

Efeitos do *laser* de baixa intensidade na sensibilidade dolorosa durante a movimentação ortodôntica

Fernanda Angelieri*, Marinês Vieira da Silva Sousa**, Lylian Kazumi Kanashiro*, Danilo Furquim Siqueira*, Liliana Ávila Maltagliati*

Resumo

Objetivo: avaliar a eficiência do *laser* diodo, infravermelho, na redução da dor no período pós-ativação da retração de caninos com molas fechadas de NiTi. **Métodos:** doze pacientes que necessitavam de retração de caninos foram selecionados. Os caninos foram retraídos por meio de molas fechadas de NiTi, com força de 150g/lado. Um canino de cada paciente foi selecionado aleatoriamente para ser irradiado com *laser*, imediatamente após as ativações e depois de 3 e 7 dias. Os caninos homólogos foram utilizados como grupo controle e foi realizada somente a simulação de aplicação do *laser*. O *laser* irradiado foi o de diodo (ArGaAl), a um comprimento de onda de 780nm e uma potência de 20mW, densidade de energia na superfície do tecido alvo de 5J/cm², durante 10s por ponto, resultando numa energia de 0,2J por ponto e energia total (Et) de 2J. Para avaliação do efeito analgésico, foi utilizada a escala visual análoga (VAS), na qual os pacientes marcavam de 0 a 10, em consonância com a dor experimentada nos tempos de 12, 24, 48 e 72 horas pós ativação das molas e aplicação do *laser*. Todo o procedimento foi novamente realizado um mês depois, no momento da reativação da retração dos caninos. **Resultados e Conclusões:** não houve diferença estatisticamente significativa entre os lados irradiado (GL) e controle (GC). Portanto, o *laser* de diodo infravermelho (780nm), no protocolo de aplicação utilizado, não foi eficiente em termos estatísticos para a diminuição da sensibilidade dolorosa provocada pela movimentação ortodôntica.

Palavras-chave: *Laser* de diodo. *Laser* de baixa intensidade. Movimentação ortodôntica. Dor.

INTRODUÇÃO E REVISÃO DA LITERATURA

Na prática clínica, há quase um consenso de que a terapia com *laser* de baixa intensidade causa um efeito analgésico^{3,10,13,15,19,23}. Dessa forma, o *laser*

poderia se tornar um grande auxiliar no tratamento ortodôntico^{6,9,13,14,20}, já que o medo da dor é um dos principais fatores que desencorajam muitos pacientes a se submeterem a esse tipo de tratamento^{1,4,24}.

Como citar este artigo: Angelieri F, Sousa MVS, Kanashiro LK, Siqueira DF, Maltagliati LA. Efeitos do laser de baixa intensidade na sensibilidade dolorosa durante a movimentação ortodôntica. Dental Press J Orthod. 2011 July-Aug;16(4):95-102.

» Os autores declaram não ter interesses associativos, comerciais, de propriedade ou financeiros, que representem conflito de interesse, nos produtos e companhias descritos nesse artigo.

* Doutores em Ortodontia pela Faculdade de Odontologia de Bauri – Universidade de São Paulo. Professores do Programa de Pós-graduação em Odontologia, área de concentração Ortodontia, da Universidade Metodista de São Paulo.

** Mestranda do Programa de Pós-graduação em Odontologia, área de concentração Ortodontia, da Universidade Metodista de São Paulo.

O laser terapêutico tem o poder de reduzir a dor por meio de dois mecanismos diferentes: estimulando a produção de betaendorfina, um mediador natural produzido pelo organismo para reduzir a dor; e inibindo a liberação do ácido araquidônico a partir das células lesadas, que geraria metabólitos que interagem com os receptores da dor. Enquanto o ácido araquidônico tem efeito local, a betaendorfina tem efeito analgésico em todo o organismo^{17,18}. Outra forma de ação do laser nos mecanismos de supressão da dor é a repressão da condução dos impulsos nervosos nas terminações dos nervos periféricos, atuando no mecanismo da “bomba de sódio e potássio”, de forma a dificultar a transmissão do impulso doloroso local¹².

Outros mecanismos de supressão de dor por meio da laserterapia (LT) têm sido relatados na literatura como consequência do aumento da síntese de endorfinas, demonstrado (conforme relatado por Genovese⁸) por Benedicenti em 1982, ou mesmo a inibição de prostaglandinas E₂ (PGE₂) e interleucina 1-β (IL-1β)²², conhecidos mediadores da dor produzidos durante o processo inflamatório. Já Ataka² verificou a diminuição de transmissores nociceptivos, como a bradicinina e a serotonina, após a irradiação com laser de baixa intensidade. Os nociceptores são os receptores presentes nas terminações nervosas livres do axônio do neurônio aferente primário (fibras mielínicas finas A-delta e amielínicas C), capazes de detectar estímulos dolorosos quando os transmissores nociceptivos encontram-se presentes¹⁶.

Alguns ensaios clínicos também têm demonstrado a eficiência do laser na supressão da dor^{5,11,13,21,23}. Lim et al.¹³, em 1995, instalaram separadores elásticos para indução de dor nos contatos interproximais de pré-molares de 39 indivíduos. O laser de diodo (AlGaAs) 830nm, 30mW, 59,7mw/cm² foi aplicado no terço médio da raiz dentária e os indivíduos foram divididos em quatro grupos: três de acordo com os diferentes tempos de aplicação do laser (15, 30 e 60s) e

um grupo com aplicação de luz placebo por 30s. O procedimento foi realizado durante cinco dias e uma escala foi utilizada para quantificar a dor experimentada em cada quadrante (Visual Analogue Scale – VAS). Os autores concluíram que o grupo tratado com laser demonstrou níveis de dor mais baixos quando comparado ao grupo placebo, sugerindo que o laser de baixa intensidade apresenta capacidade de reduzir a intensidade de dor provocada pela movimentação ortodôntica.

Turhani et al.²³, em 2006, avaliaram o efeito do laser de diodo (670nm; 75mW; 30s por dente) em 38 pacientes submetidos ao tratamento ortodôntico com aparelho fixo. O laser foi aplicado no terço médio dos dentes imediatamente e também depois de 6, 30 e 54 horas pós-inserção dos arcos ortodônticos. Um grupo controle recebeu apenas irradiação de luz placebo. Os resultados revelaram menores níveis de dor no grupo irradiado com laser até 30 horas após a ativação ortodôntica. Os autores concluíram que a laserterapia pode ter efeitos positivos na supressão da dor durante o tratamento ortodôntico.

Recentemente, um estudo⁷ revelou que o uso do laser CO₂ parece eficiente no controle da odontalgia nos quatro primeiros dias depois da aplicação da força, sem interferência na quantidade de movimento, quando 20 pulsos de 2W, com duração de 5 pulsos por 1000s, foram aplicados a 2mm de foco.

Verifica-se que ainda há poucos trabalhos que investigaram os efeitos do laser de baixa intensidade na supressão da dor em Ortodontia, e os protocolos de aplicação do laser ainda se apresentam muito variáveis. Em vista disso, este estudo se propôs a avaliar a eficiência do laser de diodo, num comprimento de onda de 780nm, com potência de 20mw, densidade de energia de 5J/cm², 0,2J por ponto, com energia total de 2J, em caninos submetidos à retração ortodôntica, com o intuito de verificar a redução da dor após a ativação.

MATERIAL E MÉTODOS

Material

Foram selecionados 12 pacientes do Curso de Especialização em Ortodontia da Associação Brasileira de Cirurgiões-Dentistas (ABCD, São Paulo), com idade média de 12,66 anos. Os critérios de seleção para inclusão neste estudo consistiram em:

- » necessidade da extração dos primeiros pré-molares, devido a biprotrusão ou apinhamento dentário;
- » todos os dentes permanentes já irrompidos;
- » ausência de qualquer doença sistêmica;
- » não uso de qualquer medicamento durante esse estudo.

O *laser* de diodo (Twin Laser, MMOptics, São Carlos, São Paulo, Brasil) foi utilizado para irradiar os caninos inferiores ou superiores submetidos à retração ortodôntica, e a sensibilidade dolorosa decorrente desse tipo de movimentação foi avaliada por meio da escala visual (Visual Analogue Scale – VAS)¹³.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Metodista de São Paulo com o Protocolo n° 105303/06.

Métodos

Tratamento ortodôntico

Foram instalados braquetes metálicos nos caninos e segundos pré-molares, de prescrição Andrews, canaleta 0,022" × 0,028" (Ormco), e os primeiros molares foram devidamente bandados. A seguir, arcos segmentados, confeccionados com fio redondo de aço inoxidável 0,016", foram adaptados em cada lado da arcada, conjuntamente com uma mola fechada de níquel-titânio (Morelli, Sorocaba, São Paulo, Brasil) para a retração inicial dos caninos (direito e esquerdo). A intensidade de força liberada pela mola foi mensurada por um dinamômetro (Morelli, São Paulo, Brasil) até atingir 150g.

Aplicação do *laser* e avaliação da sensibilidade dolorosa

Após a ativação da retração dos caninos, foi

selecionado, aleatoriamente, somente um dos caninos (direito ou esquerdo) de cada paciente para aplicação do *laser* de diodo de arseneto de gálio e alumínio (ArGaAl) em baixa intensidade, com o comprimento de onda na faixa do infravermelho. Para os caninos do lado oposto, foi realizada somente uma simulação da aplicação do *laser*.

O lado irradiado foi considerado grupo *laser* (GL) e o não irradiado, grupo controle (GC).

O *laser* de diodo (Twin Laser, MMOptics, São Carlos, São Paulo, Brasil) com emissão de luz a um comprimento de onda de 780nm, potência de 20mW, com densidade de energia na superfície do tecido alvo de 5J/cm², foi aplicado durante 10s por ponto, resultando numa energia de 0,2J por ponto.

Como foram efetuados 10 pontos (5 pontos por vestibular e 5 por lingual) (Fig. 1), obteve-se um total de energia (Et) de 2J ao redor da raiz dos caninos. As irradiações foram realizadas pelo mesmo operador, de forma pontual (por meio de pontos), com o feixe de luz direcionado perpendicularmente e em contato com a mucosa, que foi mantida limpa e seca por meio de isolamento relativo.



FIGURA 1 - Pontos de aplicação do *laser* na região vestibular: 1) gengiva marginal mesiovestibular; 2) gengiva marginal distovestibular; 3) um ponto vestibular central na raiz dentária; 4) a uma distância de 8mm do ponto 1 em direção apical por vestibular; 5) a uma distância de 8mm do ponto 2 em direção apical por vestibular. Os mesmos pontos foram utilizados por lingual, num total de 10 pontos.

A aplicação do laser foi realizada imediatamente após a ativação da retração dos caninos por meio das molas de NiTi fechadas, 3 e 7 dias depois.

A avaliação do efeito analgésico da aplicação do laser foi realizada por meio da escala visual para análise gradual da sensibilidade dolorosa (Visual Analogue Scale – VAS)¹³ fornecida a cada paciente (Fig. 2). Nessa escala, o paciente foi orientado a assinalar de 0 a 10, em consonância com a intensidade da dor experimentada, diferenciando os lados esquerdo e direito, após 12 (T1), 24 (T2), 48 (T3) e 72 (T4) horas da aplicação do laser.

Após 30 dias, os pacientes foram submetidos a uma nova ativação das molas fechadas, de maneira a manter o nível de força a 150g/lado, previamente estabelecido. Uma nova aplicação do laser seguindo o protocolo exposto foi realizada no mesmo dente já irradiado e, novamente, a sensibilidade experimentada foi avaliada nos quatro tempos descritos, utilizando-se a mesma escala. Os resultados foram computados em uma tabela no programa Excel® para análise estatística.

Análise estatística

Para comparar os lados “irradiado” e “não irradiado”, nos diversos tempos de avaliação, foi utilizado o teste não paramétrico de Wilcoxon com nível de significância de 5% ($p < 0,05\%$).

RESULTADOS

A Tabela 1 mostra os resultados obtidos no primeiro mês, nos quatro tempos (T1 = 12h, T2 = 24h, T3 = 48h e 72h) após a aplicação do laser nos lados irradiado (GL) e não irradiado (GC). Já na Tabela 2, constam os dados encontrados no segundo mês de tratamento, com o mesmo protocolo de avaliação.

Tanto os resultados encontrados no primeiro mês como no segundo demonstraram não haver diferença estatisticamente significativa entre os lados irradiado (GL) e controle (GC), ou seja, a irradiação com laser de diodo infravermelho (780nm) no protocolo de aplicação de 20mW/10s/5J por cm²; 0,2J por ponto; Et=2J não foi eficiente em termos estatísticos para diminuição da sensibilidade dolorosa provocada pela movimentação dentária dos caninos.

AVALIAÇÃO DA DOR PÓS-ATIVAÇÃO																																
Ficha por arcada – marcar com um “x” qual o nível de dor																																
Nome: _____											Data da irradiação: ____/____/____																					
lado direito											12 horas após										lado esquerdo											
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
lado direito											1 dia após (24 horas)										lado esquerdo											
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
lado direito											2 dias após (48 horas)										lado esquerdo											
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
lado direito											3 dias após (72 horas)										lado esquerdo											
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

FIGURA 2 - Escala Visual Análoga (VAS).

TABELA 1 - Comparação dos valores obtidos referentes à intensidade da dor entre os lados irradiado e controle no primeiro mês de tratamento (teste de Wilcoxon).

tempo	lado	média	mediana	1º quartil	3º quartil	P
12h	GL	3,8	3,5	2,0	4,5	0,173
	GC	4,2	4,0	2,5	5,0	ns
24h	GL	4,0	4,0	1,0	7,0	0,624
	GC	3,9	3,5	1,5	5,5	ns
48h	GL	1,9	2,0	0,5	3,0	1,000
	GC	1,8	1,0	0,5	3,0	ns
72h	GL	0,3	0,0	0,0	0,0	1,000
	GC	0,3	0,0	0,0	0,0	ns

ns = valor estatisticamente não significativo.

TABELA 2 - Comparação dos valores obtidos referentes à intensidade da dor entre os lados irradiado e controle no segundo mês de tratamento (teste de Wilcoxon).

tempo	lado	média	mediana	1º quartil	3º quartil	P
12h	GL	3,5	3,5	1,0	4,0	0,787
	GC	3,8	3,5	1,0	7,0	ns
24h	GL	3,2	3,0	1,0	4,0	0,109
	GC	3,6	4,0	1,0	5,0	ns
48h	GL	1,9	1,5	1,0	3,0	0,789
	GC	1,8	1,0	1,0	2,0	ns
72h	GL	0,8	0,5	0,0	1,0	1,000
	GC	0,6	0,5	0,0	1,0	ns

ns = valor estatisticamente não significativo.

DISCUSSÃO

Na literatura, não há dúvidas de que praticamente todos os pacientes submetidos ao tratamento ortodôntico fixo sofrem algum tipo de desconforto, seja na separação dos dentes para posterior bandagem ou na inserção do arco, chegando a níveis de dor que podem desencorajá-los à continuidade do tratamento ou até mesmo ao seu início^{13,23,24}.

A percepção da dor varia consideravelmente de paciente para paciente²⁰. Assim, a dor é uma sensação altamente subjetiva e, devido a isso, há uma grande dificuldade na sua quantificação em pesquisas científicas^{13,20,23}.

A escala visual análoga foi proposta por Huskisson, em 1974, para quantificar a dor²⁰. Ela compreende uma linha (normalmente de 10cm), que possui uma escala de 0 a 10, representando os limites da dor experimentada, sendo que o extremo "0" representa ausência de dor e o extremo "10", dor intensa. Para a sua utilização, os pacientes são orientados a marcar na linha o ponto correspondente à intensidade da dor por eles experimentada²⁰.

A escala visual análoga (Visual Analogue Scale – VAS) tem sido empregada por vários autores^{13,20}, que afirmam ser esse método confiável, seguro e de fácil entendimento. Embora subjetivo, é um método utilizado inclusive por

crianças de 5 anos de idade, que se adaptam facilmente a ele²⁰. Em decorrência disso, a escala visual análoga foi adotada para quantificação da dor nesse estudo. Para facilitar a mensuração da sensibilidade dolorosa, a linha foi substituída por uma escala^{13,20}, em que os pacientes deveriam marcar um "X" no escore correspondente de 0 a 10, conforme a Figura 2.

Os pacientes foram orientados a marcar a dor quantificada 12, 24, 48 e 72 horas após a ativação ortodôntica, tanto do lado direito como do lado esquerdo. Para que a subjetividade não influenciasse nos resultados, no lado contralateral (placebo) foi simulada a aplicação do *laser*.

Normalmente, a dor durante o tratamento ortodôntico apresenta-se perceptível principalmente nos primeiros três dias, tendo seu ponto máximo em 24 horas e decrescendo após o terceiro dia pós-ativação^{20,21,23}. Esses dados corroboram esse estudo, no qual se observa uma média maior de dor nos períodos de 12 e 24 horas pós-ativação, decrescendo consideravelmente decorridas 48 e 72 horas da ativação ortodôntica.

Devido ao grande incômodo causado pela dor no tratamento ortodôntico, várias formas de minimizá-la foram propostas na literatura. A principal forma consiste na utilização dos fármacos, ou seja, analgésicos ou anti-inflamatórios.

Contudo, estudos têm demonstrado que além dos efeitos colaterais inerentes aos fármacos, a movimentação dentária pode ser inibida com a administração de anti-inflamatórios não esteroidais^{1,4,13}. Sendo assim, a laserterapia tem sido alvo de muitas especulações no que se refere à inibição da dor, pois há pouquíssimas contraindicações e não há efeitos colaterais^{3,10,19}.

Já é unânime, entre os pesquisadores e clínicos que se utilizam desse recurso no dia a dia, que a laserterapia inibe a dor total ou parcialmente^{5,8,10,13,17,18,20}. Contudo, os protocolos de aplicação ainda geram controvérsias, pois na literatura são encontradas diferentes dosimetrias para o mesmo procedimento. Na Ortodontia, no que se refere ao tratamento da odontalgia com laser de diodo de arseniato de gálio e alumínio, Neves et al.¹⁹ sugerem a dosimetria de 2J/cm² no ápice radicular e mais três pontos de 1J/cm² ao longo do eixo da raiz, com frequência de aplicação de uma a duas sessões semanais. Já Genovese⁸ propõe a aplicação de 4J/cm² nos dentes superiores e 5J/cm² nos dentes inferiores, em dois ou três pontos seguindo o longo eixo das raízes.

Porém, para que os protocolos de aplicação do laser possam ser comparados, não basta somente a densidade de energia, seria necessário que os autores fornecessem outros dados, como, por exemplo, o tempo de aplicação, a potência e a área da ponta ativa ("spot size") do aparelho de laser utilizado (no caso de aplicação de forma pontual e por contato) e o número de pontos de aplicação, para que a energia por ponto de aplicação possa ser calculada e, dessa forma, os resultados possam ser comparados.

Na literatura ortodôntica, observam-se recomendações de altas doses do laser para analgesia após a ativação do dispositivo ortodôntico/ortopédico, no qual o comprimento de onda mais indicado é o infravermelho. Por exemplo, Lizzarelli¹⁵, em 2007, sugeriu uma dose de 35J/cm² ou 1,4J por ponto (70mW e 20s) em três pontos ao longo do eixo do dente

por vestibular: um ponto cervical, um ponto no centro da raiz e outro ponto no ápice radicular. Com esse protocolo, teríamos uma dose total de energia de 4,2J por dente¹⁵.

Por outro lado, Lim et al.¹³ encontraram resultados eficazes, utilizando o comprimento de onda infravermelho, com uma potência de 30mW e densidade de energia de 59,7mW/cm², em três tempos distintos: 15, 30 e 60s, dando uma energia por ponto de 0,45J, 0,9J e 1,8J, respectivamente. Como foi utilizado somente um ponto, teríamos uma energia total por dente igual à energia por ponto, ou seja, bem inferior ao protocolo utilizado por Lizzarelli¹⁵, de 4,2J por dente.

Já Turhani et al.²³ verificaram resultados satisfatórios na analgesia, durante o tratamento ortodôntico, com dosimetrias mais elevadas. Em seu estudo, foi utilizado o comprimento de onda de 670nm, potência de 75mW, densidade de potência de 140mW/cm², por 30s. Dessa forma, quando calculada a energia por ponto, tem-se o valor de 2,25J por dente. Como foi aplicado um ponto no terço médio da raiz de todos os dentes envolvidos na mecânica ortodôntica, teria-se um total de 27J de energia por arcada dentária. Provavelmente os efeitos positivos na analgesia obtidos nesse estudo se deram pela somatização dos efeitos da irradiação por toda a inervação da arcada dentária.

Nesse estudo, foi utilizado o comprimento de onda infravermelho, potência de 20mW, densidade de energia de 5J/cm², 0,2J por ponto e energia total de 2J por dente, valores bem próximos aos utilizados com sucesso por Lim et al.¹³, em 60s, e por Turhani et al.²³ Contudo, os resultados obtidos nesse estudo mostraram não haver diferença estatisticamente significativa entre os lados irradiado e não irradiado (placebo). Isso se deve provavelmente às diferenças nas quantidades de aplicações. No estudo de Turhani et al.²³, a aplicação foi feita em toda a arcada dentária, portanto, a energia total acumulada

apresentou-se muito maior do que no presente estudo. Além disso, no estudo de Lim et al.¹³, apesar de a energia por ponto ser inferior à energia por ponto praticada nesse estudo, a irradiação foi feita imediatamente após a inserção dos separadores elásticos, um dia após e sequencialmente por mais três dias, ou seja, num total de cinco aplicações, sendo, portanto, a energia acumulada total maior do que nesse estudo. Provavelmente, esses fatores influenciaram diretamente nos resultados positivos obtidos por esses autores, ou seja, uma maior dosimetria total do *laser*. Isso corrobora os resultados de Lizarelli¹⁵, que utilizou com sucesso uma maior dosimetria (energia total) na aplicação do *laser*.

A escolha desse protocolo ocorreu devido ao fato de verificar-se na literatura que o *laser* de baixa intensidade nessa dosimetria (780nm/20mW/5J por cm²; 0,2J por ponto; Et=2,0J) promove um aumento da velocidade de movimentação dentária em pacientes com aparelho ortodôntico fixo^{6,9}, enquanto com dosimetrias mais elevadas não existe esse efeito^{9,14}. Em decorrência disso, objetivou-se avaliar se na dosimetria mais baixa, suficiente para proporcionar uma maior velocidade na movimentação

dentária, seria possível obter uma analgesia durante o tratamento ortodôntico. Portanto, diante dos resultados obtidos, pode-se sugerir que, clinicamente, haverá a necessidade de se optar por um tratamento mais breve, aplicando uma dosimetria mais baixa, ou por um tratamento menos doloroso, por meio do *laser* em uma dosimetria mais alta.

Está claro que o ideal seria uma dosimetria capaz de aumentar a velocidade da movimentação dentária e diminuir a sensibilidade dolorosa. Para isso, mais estudos poderiam ser realizados buscando essa possível dosimetria da aplicação do *laser*, de maneira a determinar um tratamento ortodôntico mais rápido e menos doloroso.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, concluiu-se que a irradiação com *laser* de diodo (ArGaAl) com comprimento de onda de 780nm, potência de 20mW, densidade de energia de 5J/cm², 0,2J por ponto e energia total de 2J por dente não foi eficiente para o bloqueio da odontalgia decorrente da movimentação ortodôntica. Portanto, mais estudos são necessários para a verificação do melhor protocolo de aplicação.

Effects of low intensity laser on pain sensitivity during orthodontic movement

Abstract

Objective: To evaluate the efficiency of infrared diode laser on pain reduction during canine initial retraction. **Methods:** Twelve patients in need of canine retraction were selected. The canines were retracted with closed NiTi coil springs activated to 150g per side. One canine of each patient was randomly selected for laser irradiation immediately after activation and after 3 and 7 days. The contralateral canines were taken as control group and were submitted only to simulation of laser application. Diode laser (ArGaAl) was employed at wavelength of 780nm, power of 20mW and energy density in the target tissue of 5J/cm², for 10 seconds per point, delivering an energy of 0.2J per point and total energy (TE) of 2J. The analgesic effect was evaluated with aid of a visual analogue scale (VAS), on which the patients indicated 0 to 10 according to the pain experienced at 12, 24, 48 and 72 hours after coil spring activation and laser application. The procedure was repeated after one month, upon reactivation of canine retraction. **Results and conclusions:** There was no statistically significant difference between irradiated side (LG) and control side (CG). Thus, utilization of infrared diode laser (780nm) according to the present protocol was not statistically effective to reduce pain sensitivity caused by orthodontic movement.

Keywords: Diode laser. Low intensity laser. Orthodontic movement. Pain.

REFERÊNCIAS

1. Arias OR, Marquez-Orozco MC. Aspirin, acetaminophen, and ibuprofen: their effects on orthodontic tooth movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;130(3):364-70.
2. Ataka I. Studies of Nd:YAG low power laser irradiation on stellate ganglion. In: Ataka I. *Laser in dentistry.* 1st ed. Amsterdam: Elsevier; 1989. p. 271-6.
3. Brugnera AJ, Genovese WJ, Villa R. *Laser em Odontologia.* 1^a ed. São Paulo: Pancast; 1991.
4. Chumbley AB, Tuncay OC. The effect of indomethacin (an aspirin-like drug) on the rate of orthodontic tooth movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1986;89(4):312-4.
5. Ciconelli KPC. Bioestimulação óssea utilizando laser de baixa densidade de potência diodo semicondutor 830nm em caso de mini-implante. *JBC: J Bras Odontol Clin.* 2000;2(11):40-2.
6. Cruz DR, Kohara EK, Ribeiro MS, Wetter NU. Effects of low-intensity laser therapy on the orthodontic movement velocity of human teeth: a preliminary study. *Lasers Surg Med.* 2004;35(2):117-20.
7. Fujiyama KT, Deguchi T, Murakami T, Fujii A, Kushima K, Takano-Yamamoto T. Clinical effect of CO₂ laser in reducing pain in orthodontics. *Angle Orthod.* 2008;78(2):299-303.
8. Genovese WJ. *Laser de baixa intensidade: aplicações terapêuticas em Odontologia.* 1^a ed. São Paulo: Ed. Santos; 2007.
9. Goulart CS, Nouer PR, Mouramartins L, Garbin IU, Lizarelli RFZ. Photoradiation and orthodontic movement: experimental study with canines. *Photomed Laser Surg.* 2006;24(2):192-6.
10. Gutknecht N, Eduardo CP. *A Odontologia e o laser.* 1^a ed. Berlin: Quintessence; 2004.
11. Harazaki M, Takahashi H, Ito A, Isshiki Y. Soft laser irradiation induced pain reduction in orthodontic treatment. *Bull Tokyo Dent Coll.* 1998;39(2):95-101.
12. Kasai S, Kono T, Yamamoto Y, Kotani H, Sakamoto T, Mito M. Effect of low-power laser irradiation on impulse conduction in anesthetized rabbits. *J Clin Laser Med Surg.* 1996;14(3):107-13.
13. Lim HM, Lew KKK, Tay DKL. A clinical investigation of the efficacy of low level laser therapy in reducing orthodontic postadjustment pain. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995;108(6):614-22.
14. Limpanichkul W, Godfrey K, Srisuk N, Rattanayatikul C. Effects of low-level laser therapy on the rate of orthodontic tooth movement. *Orthod Craniofac Res.* 2006;9(1):38-43.
15. Lizarelli RFZ. *Protocolos clínicos odontológicos: uso do laser de baixa intensidade.* 3^a ed. São Carlos: Gorham Design; 2007.
16. Maciel RN. Fisiopatologia da dor. In: Maciel RN. *ATM e dores craniofaciais: fisiopatologia básica.* 1^a ed. São Paulo: Ed. Santos; 2005. p. 215-35.
17. Mateos SB. Uma luz poderosa. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 2005;59(6):407-14.
18. Mello JB, Mello GPS. Tipos de lasers e indicações. In: Mello JB, Mello GPS. *Laser em Odontologia.* 1^a ed. São Paulo: Ed. Santos; 2001. p. 41-51.
19. Neves LS, Silva CMS, Henriques JFC, Caçado RH, Henriques RP, Janson G. A utilização do laser em Ortodontia. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial.* 2005;10(5):149-56.
20. Ngan P, Kess B, Wilson S. Perception of discomfort by patients undergoing orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1989;96(1):47-53.
21. Serogl HG, Klages U, Zentner A. Pain and discomfort during orthodontic treatment: causative factors and effects on compliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;114(6):684-91.
22. Shimizu N, Yamaguchi M, Goseki T, Shibata Y, Takiguchi H, Iwasawa T, et al. Inhibition of prostaglandin E2 and interleukin 1 β production by low-power laser irradiation in stretched human periodontal ligament cells. *J Dent Res.* 1995;74(7):1382-8.
23. Turhani D, Scheriau M, Kapral D, Benesch T, Jonke E, Bantleon HP. Pain relief by single low-level laser irradiation in orthodontic patients undergoing fixed appliance therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;130(3):371-7.
24. White LW. Pain and cooperation in orthodontic treatment. *J Clin Orthod.* 1984;18(8):572-4.

Enviado em: 12/11/2007
Revisado e aceito: 30/04/2009

Endereço para correspondência

Marinês Vieira da Silva Sousa
Av. Portugal, 237 Jd. Pilar
CEP: 09.370-000 - Mauá / SP
E-mail: dra.marines@uol.com.br