

# Efetividade da Utilização do Laser de Érbio:YAG na Redução da Sensibilidade Dentinária Cervical

## RESUMO

Este artigo avalia o *laser* de Érbio:YAG (Er:YAG) no tratamento da hipersensibilidade dentinária cervical, a partir de 13 pacientes selecionados, totalizando 69 dentes. O estudo foi conduzido em cinco sessões: na primeira sessão, houve triagem dos pacientes, na segunda, exame clínico e radiográfico, bem como eliminação de fatores etiológicos que pudessem produzir hipersensibilidade dentinária. Na terceira e quarta sessões, os pacientes foram submetidos ao tratamento com *laser*. Os dentes do grupo controle não receberam tratamento. Na quinta sessão, foi realizada a avaliação final. Diferenças significativas no alívio de dor foram observadas entre o grupo irradiado e o grupo controle. Esses resultados indicam que o *laser* de Er:YAG foi efetivo na redução da sintomatologia dolorosa associada à hipersensibilidade dentinária cervical.

## PALAVRAS-CHAVE

Sensibilidade da dentina. Lasers. Érbio.

## ABSTRACT

The purpose of this work was to evaluate the effects of Er:YAG laser on pain relief associated with dentinal hypersensitivity. Thirteen patients, totaling 69 teeth were recruited. The study was carried out in five clinical appointments: the first, for patient selection, the second, for clinical and radiographic exams, the third and fourth visits, for elimination of etiologic factors, which could produce dentinal hypersensitivity. The patients were subjected to laser treatment on the third and fourth visits. The teeth of control group were subjected to irradiation. On the fifth appointment the final evaluation was carried out. Significant differences in pain relief were observed between irradiated and control groups. These results indicate that the Er:YAG laser was effective in the relief of pain associated with dentinal hypersensitivity.

## KEYWORDS

Dentin sensitivity. Lasers. Erbium.

11 506

11 506

# The effects of Erbium:YAG laser on pain relief associated with dentinal hypersensitivity

Dalva M. Rocha \*

Carlos de Paula Eduardo \*\*

Martha S. Ribeiro \*\*\*

\* Mestre Profissional em Lasers em Odontologia

\*\* Professor Titular da Cadeira de Dentística/FOUSP

\*\*\* Pesquisadora do Centro de Lasers e Aplicações/IPEN-CNEN/SP

Dalva M. Rocha

Rua Vergueiro, 3086 sala 81 / 04102-001 São Paulo/SP

Telefone: XX (11) 5572 7205 - Fax: XX (11) 5579 1849

E-mail: dalvaroc@uol.com.br

data de recebimento: 26/08/2004

data de aprovação: 25/10/2004

## SIGNIFICÂNCIA CLÍNICA

A hipersensibilidade dentinária em raízes expostas após tratamento periodontal é um sintoma encontrado com muita frequência na clínica odontológica, entretanto, ainda não há um tratamento totalmente efetivo para ela. Nesse sentido, o tratamento dessa sintomatologia dolorosa com o laser de Erbium:YAG (Er:YAG) acrescenta mais uma alternativa para o cirurgião-dentista e apresenta, também, mais um procedimento possível com esse laser, que se torna cada vez mais um instrumento multidisciplinar.

## INTRODUÇÃO

A hipersensibilidade dentinária, também conhecida como hiperestesia dentinária, é uma das queixas mais antigas dos pacientes da prática clínica odontológica. Estima-se que uma em cada seis pessoas tenha hipersensibilidade dentinária cervical.<sup>1</sup> A hipersensibilidade dentinária pode ser definida como uma resposta dolorosa a estímulos que podem ser físicos, químicos ou térmicos. Esses estímulos atuam sobre os túbulos dentinários abertos, provocando uma movimentação hidráulica. A teoria mais conhecida para explicar a hipersensibilidade dentinária é a teoria hidrodinâmi-

ca. Essa teoria foi proposta por Gysi, em 1900, e modificada.<sup>2</sup> O seu conceito básico diz que a movimentação do fluido nos túbulos dentinários conduz os estímulos físicos da superfície e deforma os mecanorreceptores pulpares. Essa movimentação dos fluidos atua sobre as terminações nervosas, causando dor.

A hipersensibilidade dentinária é caracterizada por exposição de dentina e demonstrada por uma resposta exagerada a vários estímulos (químico, térmico, tátil ou osmótico). Essa resposta pode variar de médio desconforto a extrema dor.<sup>3</sup> A exposição dentinária pode ocorrer pela perda do esmalte dental devido a problemas relacionados à desarmonia oclusal, o que leva à atrição, ou, mais comumente, devido à exposição radicular e perda do cimento, que resulta da recessão gengival. Procedimentos restauradores e terapias periodontais também são citados como causadores dessa entidade clínica.<sup>4,6</sup> Além disso, os efeitos dos ácidos do meio bucal e efeitos mecânicos, a abrasão provocada por escovação traumática, os componentes erosivos da dieta, a presença de placa e a invasão bacteriana da dentina são fatores importantes na etiologia desse problema.<sup>7</sup>

Após anos de pesquisas, ainda não se chegou a uma conclusão sobre qual é o melhor tipo de tratamento para a hipersensibili-

dade dentinária cervical, mesmo sendo esse um problema frequentemente estudado na odontologia e considerado de alta prevalência pelos estudiosos.<sup>8</sup> Apesar disso, várias formas de tratamento foram propostas e estão descritas na literatura. Dentre elas, um dos métodos mais antigos é a aplicação de soluções de nitrato de prata. Outros medicamentos, como o formaldeído, eugenol, formocresol e a aspirina, também foram testados, porém, hoje não são mais utilizados. Pesquisas também têm avaliado a eficiência de sais de flúor, pastas fluoretadas, nitrato de potássio, cloreto de estrôncio, oxalato de potássio, oxalato férrico, hidróxido de cálcio, iontoforese e adesivos dentinários, porém, em muitos casos, o sucesso esperado não é conseguido.<sup>9-10</sup>

Ainda hoje, são experimentadas novas alternativas terapêuticas para alcançar a permanente redução ou eliminação da dor devida à exposição da dentina. Nesse sentido, a tecnologia *laser* surgiu como nova ferramenta para o tratamento da hipersensibilidade dentinária. Os *lasers* utilizados para esse tipo de terapia podem ser divididos em dois grupos: *lasers* de baixa potência, que emitem radiação em baixas intensidades, como o de hélio-neônio (He-Ne) e arseneto de gálio-alumínio (AsGaAl), e *lasers* de alta potência, que emitem radiação em altas intensidades, como o de neodímio: YAG (Nd:YAG), o de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e, mais recentemente, o de érbio: YAG (Er:YAG).<sup>11</sup>

Sabe-se que o *laser* de Nd:YAG pode provocar fusão da dentina *in vitro* e obliterar os túbulos dentinários.<sup>12-13</sup> Outros autores têm também demonstrado que a radiação do *laser* de Nd:YAG pode diminuir a permeabilidade dentinária *in vitro*, pela coagulação de proteínas nos fluidos dentro dos túbulos ou pela oclusão dos túbulos.<sup>14-15</sup> Já o *laser* de Er:YAG surgiu como uma alternativa ao *laser* de Nd:YAG para o tratamento da hipersensibilidade dentinária.<sup>11</sup> Esse *laser* tem sido utilizado na odontologia, tanto para realização de preparos cavitários quanto para redução microbiana, tornando-se um instrumento multidisciplinar em odontologia.

A partir disso, mostra-se a relevância deste estudo, cujo objetivo é avaliar a efetividade do *laser* de Er:YAG na redução da sintomatologia dolorosa associada à hipersensibilidade dentinária cervical.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP) e do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN).

Para participar da pesquisa, foram selecionados 13 pacien-

tes (um homem e 12 mulheres) da disciplina de periodontia da FOUSP, com idades entre 32 e 52 anos, os quais tinham se submetido a tratamento periodontal recente. Foram triados pacientes com hipersensibilidade dentinária cervical cujos dentes não apresentavam restauração nessa região.

O número total de dentes analisados foi 69, sendo 46 irradiados com o *laser* Er:YAG e 23 mantidos como controle, ou seja não irradiados. A quantidade maior de dentes irradiados, em relação ao grupo controle, deveu-se às queixas dos pacientes, que permaneciam com grande sensibilidade após o tratamento periodontal e estavam ansiosos por alívio da dor. Os dentes do grupo controle não apresentavam sensibilidade tão exacerbada quanto aquela do grupo irradiado.

Os pacientes foram avaliados em cinco sessões. Na primeira sessão, houve avaliação e triagem. Na segunda, houve tentativa de remoção e controle dos fatores etiológicos que pudessem interferir no tratamento, como orientação de dieta e técnica de escovação. Os pacientes também foram orientados a não realizar bochecho com flúor e a evitar frutas ácidas. Na terceira e quarta sessões, foram realizadas as irradiações no grupo denominado *laser* (Tab. 1). Os dentes receberam isolamento relativo durante a irradiação.

Tabela 1: Roteiro de tratamento

1ª sessão...	Triagem e avaliação dos pacientes
2ª sessão.....	Remoção dos fatores etiológicos
3ª sessão.....	Primeira irradiação
4ª sessão.....	Segunda irradiação
5ª sessão.....	Avaliação final

Obs.: Houve irradiação com o *laser* de Er:YAG na terceira e quarta sessões.

Foi utilizado um *laser* de Er:YAG, modelo Key Laser (Kavo Co Biberach, Alemanha), com  $\lambda = 2,94\mu\text{m}$ , energia  $E = 60\text{mJ}$ , frequência  $f = 2\text{Hz}$ , tempo de exposição  $t = 20$  segundos e distância de entrega de 6mm. O sistema de entrega do feixe consistiu em um pedaço de mão reta 2055, com fibra óptica 50/10, de 10mm de comprimento e diâmetro externo de 0,47mm, semelhante ao diâmetro de uma lima de endodontia nº50. O fator de transmissão da fibra era 54%, portanto, apenas 32,4mJ de energia foram entregues a tecido alvo. O diâmetro do feixe entregue pela fibra foi 3mm, resultando em uma área de aproximadamente 0,07cm<sup>2</sup>. A densidade de energia por pulso foi  $D = 0,46\text{J}/\text{cm}^2$ , com potência pico  $P_p = 108\text{W}$  e potência média  $P_m = 64,8\text{mW}$ . É importante ressaltar que esses parâmetros foram selecionados após um estudo preliminar,<sup>16</sup> qual constatou que, com uma energia do *laser* mais alta e taxa de repetição aumentada, os pacientes apresentavam baixa tolerância ao tratamento.

Para que toda a área sensível fosse irradiada, foram feitas quatro aplicações por sessão, com intervalo de um minuto entre elas, para eventual resfriamento do dente. O modo de aplicação da radiação foi varredura, no sentido mesiodistal e distomesial.

Tanto no grupo *laser* quanto no grupo controle, a hipersensibilidade foi medida por meio de estímulo com jato de ar, no início e no final de cada sessão. O critério adotado para a avaliação subjetiva da dor foi a técnica de Matsumoto modificada,<sup>17</sup> que mensura o grau de dor de acordo com o relato do paciente. A escala de dor utilizada foi a seguinte: 0. nenhuma sensibilidade; 1. leve sensibilidade; 2. sensibilidade moderada; 3. altamente sensível.

Quatro semanas após a última irradiação, foi realizada a quinta e última sessão, para avaliar o grau de sensibilidade dos dois grupos (Tab. 1). Nessa mesma sessão, realizaram-se as irradiações no grupo controle, com o mesmo protocolo utilizado no grupo irradiado com o *laser*.

Todos os dentes, de ambos os grupos, foram testados para verificação da vitalidade pulpar e radiografados para avaliação de eventuais alterações na região periodontal, ao final do tratamento.

Os resultados da mensuração de dor nos grupos *laser* e controle após a terceira, quarta e quinta sessões foram submetidos à análise estatística. Para cada paciente, foi utilizado o valor médio da dor entre todos os seus dentes analisados (separadamente para cada sessão/grupo). Foi comparada a média de dor em cada uma das sessões e entre elas. O teste estatístico empregado foi o de análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas, já que o mesmo paciente foi avaliado mais de uma vez ao longo do tratamento e os dados obtidos obedeceram a uma distribuição normal. Para verificar se havia diferenças significativas entre os grupos, utilizaram-se comparações múltiplas pelo método de Tukey. Os resultados foram considerados significativos quando  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

É possível observar, no Gráfico 1, que o valor médio da dor decresce ao longo das sessões. Para o grupo irradiado, a dor diminui significativamente do início para o final das sessões, o que não acontece com o grupo controle. É possível notar também que, no início do tratamento (terceira sessão), a média de dor é igual para ambos os grupos e, ao longo do tratamento, as médias para o grupo irradiado são sempre menores do que aquelas do grupo controle.



Gráfico 1: Valores médios e desvio padrão da escala de dor, em cada sessão, para os grupos *laser* e controle.

No Gráfico 2, é possível verificar as variações percentuais no alívio de dor entre o início e o final de cada sessão para ambos os grupos. Pode-se observar que, na terceira sessão, o grupo irradiado apresentou alívio de dor de 62%, enquanto o grupo controle apresentou 2,7%. Na quarta sessão, o grupo irradiado apresentou 59,2% de alívio de dor e o grupo controle, 8,3%.

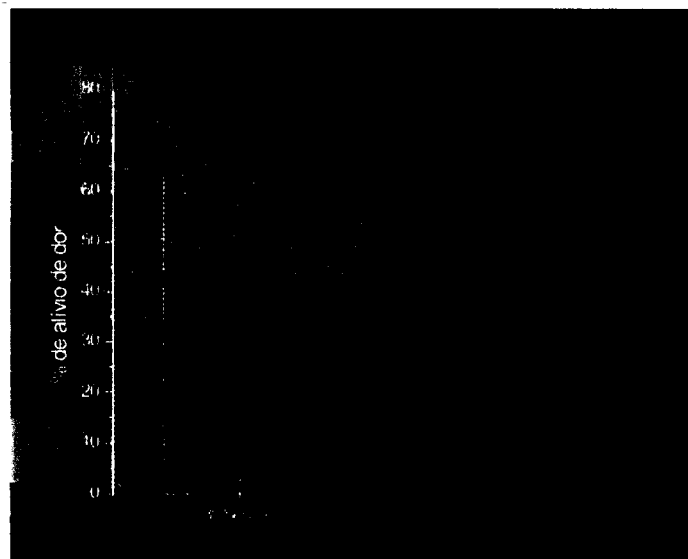
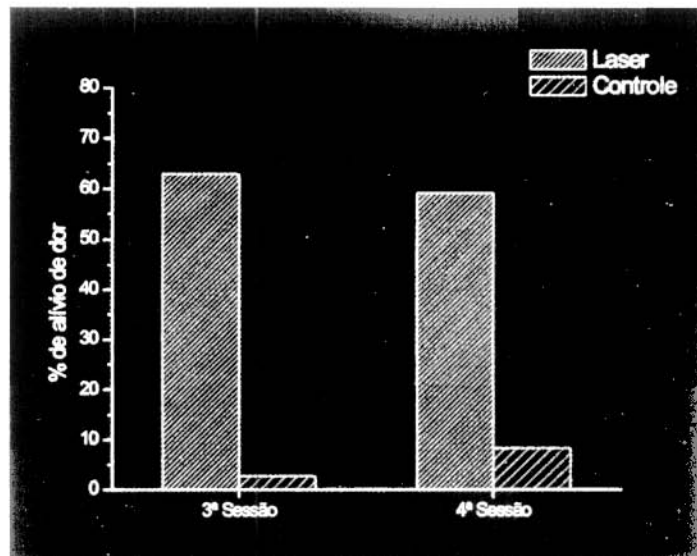
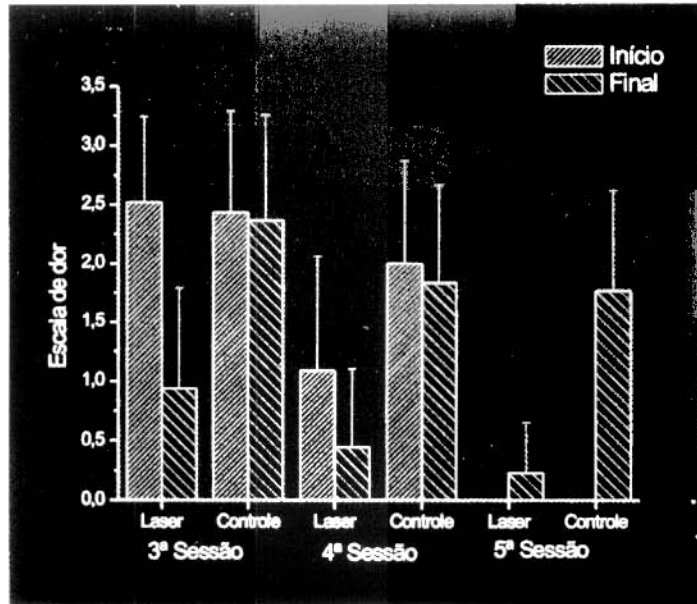


Gráfico 2: Percentagem de alívio de dor entre o início e o final da terceira e quarta sessões para os grupos *laser* e controle.

Analisando-se as variações percentuais de dor entre as sessões (Graf. 3), observa-se grande diferença entre os grupos *laser* e controle. No grupo irradiado, a diminuição da sensibilidade é significativamente maior em relação ao grupo controle. Ao longo do tratamento, o grupo *laser* apresentou redução de dor da terceira sessão para a quarta sessão (3X4) e da quarta para a quinta (4x5) sessões, perfazendo uma redução total (3X5) de 75,7%. No grupo con



trole, a redução de dor total foi de 25,4%.

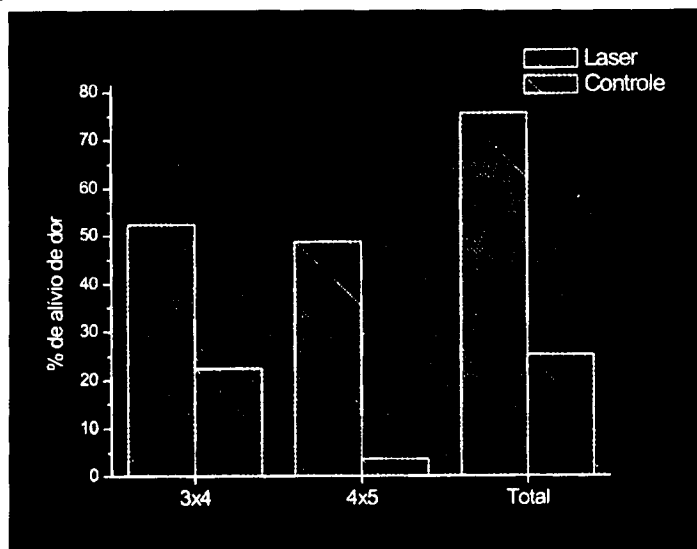


Gráfico 3: Porcentagem de alívio de dor nos grupos laser e controle da terceira para a quarta sessão (3X4) e da quarta para a quinta sessão (4X5)

As radiografias obtidas não mostraram alterações na região periodontal e os testes de vitalidade constataram ausência de danos à polpa.

Esses resultados mostram que o *laser* de Er: YAG é capaz de promover alívio de dor associada à hipersensibilidade dentinária cervical estatisticamente significativo, quando comparados os resultados obtidos para o grupo controle ( $p < 0,05$ ) com os do grupo irradiado, sem provocar injúria à polpa.

## DISCUSSÃO

No início do tratamento *laser*, as médias de sensibilidade, tanto para o grupo irradiado quanto para o grupo controle, foram semelhantes (2,5 e 2,4, respectivamente), porém, no final da terceira sessão, a média diminuiu sensivelmente para o grupo irradiado (0,9), enquanto, para o grupo controle, permaneceu inalterada (2,4).

Na quarta sessão, houve uma pequena recidiva na média de sensibilidade para o grupo irradiado (0,9 e 1,1, respectivamente), enquanto, para o grupo controle, ocorreu uma pequena diminuição na média de sensibilidade (2,4 e 2,0, respectivamente).

A recidiva observada no grupo *laser* poderia ser explicada por hábitos de higienização exagerados, uma vez que os pacientes foram orientados a realizar uma correta escovação, ou mesmo pela presença de ácidos que podem manter os túbulos dentinários abertos.<sup>18</sup>

Do início da quarta sessão para o final dela, a média de sen-

sibilidade continuou a diminuir (1,1 para 0,4), porém, em um percentual menor (59,2%) do que a média inicial da terceira sessão (2,5 para 0,9), com uma percentagem maior (62%), o que sugere que a efetividade do *laser* de Er: YAG é maior já nas primeiras radiações, quando a hipersensibilidade dentinária cervical apresenta-se em sua fase mais exacerbada.

No grupo controle, mesmo não havendo submissão ao tratamento, também diminuíram as médias de dor entre a terceira e quarta sessão, o que poderia estar associado à remoção de fatores etiológicos, que provavelmente estariam aumentando a hipersensibilidade dentinária cervical.<sup>19</sup>

A variação percentual total das médias de sensibilidade do grupo irradiado, desde o início das sessões de irradiação até a sessão de avaliação final, o que totalizou seis semanas, manteve-se em declínio, perfazendo um total de 75,7%, enquanto, para o grupo controle, a mesma medida foi de 25,4%.

Dessa forma, no tratamento da hipersensibilidade dentinária o *laser* de Er:YAG não obteve 100% de sucesso na redução da sintomatologia dolorosa, porém, esses resultados estão de acordo com os obtidos por outros autores, independentemente dos parâmetros utilizados.<sup>6, 20-24</sup> Múltiplos fatores podem influenciar os efeitos do *laser* na superfície da dentina e, consequentemente, na permeabilidade e hipersensibilidade dentinária cervical. Alguns dos efeitos são extremamente dependentes do comprimento de onda, ao passo que outros são dependentes da energia e da intensidade dela. Assim, os efeitos podem variar de acordo com os parâmetros usados, incluindo-se a distância entre o tecido alvo e a ponta da fibra, e o ângulo entre a ponta da fibra e a superfície dentinária.

É também provável que não se consiga a eliminação total da dor, porque nem sempre o fator etiológico é eliminado de imediato. Além disso, algumas variáveis escapam do controle do cirurgião-dentista e dependem exclusivamente do paciente, como, por exemplo, seguir as orientações do profissional durante o tratamento, hábitos parafuncionais etc.<sup>25</sup> Outro fator a ser considerado é que os pacientes triados submetem-se anteriormente ao tratamento periodontal e alguns apresentavam acentuada perda óssea e grande exposição radicular.

Os mecanismos pelos quais o *laser* de Er:YAG atua na sintomatologia dolorosa associada à hipersensibilidade dentinária cervical não são totalmente conhecidos. Utilizando-se parâmetros de irradiação diferentes dos do presente estudo, foi observado morfologicamente, que a superfície tratada com *laser* mostra redução do diâmetro tubular, com parcial obliteração dos túbulos dentinários.<sup>11</sup> Além disso, pode-se também considerar que há fusão da superfície dentinária.<sup>16</sup>

Apesar de não constituir propósito do presente estudo a monitoração da temperatura na superfície dentinária, os resultados obtidos sugerem que o *laser* de Er:YAG não provoca aumento de temperatura além da superfície, não acarretando danos na polpa, conforme verificado clínica e radiograficamente.

O *laser* de Er:YAG demonstra cada vez mais interagir multidisciplinarmente. Mais estudos deverão ser realizados em relação a essa nova ferramenta odontológica, principalmente no que se refere às mudanças de temperatura nos dentes irradiados e às modificações morfológicas provocadas na superfície dentinária.

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo indicam que o *laser* de Er:YAG é uma nova ferramenta da prática clínica para a redução da sintomatologia dolorosa associada à hipersensibilidade dentinária cervical.

## AGRADECIMENTOS

Aos professores e monitores do Mestrado Profissionalizante *Lasers* em Odontologia do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN) e da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP).

## REFERÊNCIAS

1. Sobral MAP, Carvalho RCR, Garone Netto N. Prevalência de hipersensibilidade dentinária cervical. *Rev Odontol USP*. 1995; 9:177-81.
2. Brännstrom M. Dentin sensitivity and aspiration of odontoblasts. *J Am Dental Assoc*. 1963 Mar; 66:366-70.
3. Wichgers TG, Emert RL. Dentin hypersensitivity. *Gen Dent*. 1996 May-Jun; 44:225-30.
4. Pashley DH. The etiology of dentinal hypersensitivity. *Dental hypersensitivity. Current perspectives in diagnosis and treatment symposium*. New York; 1987.
5. Haugen E, Johansen JR. Tooth hypersensitive after periodontal treatment. A case report including SEM studies. *J Clin Periodontol*. 1988 Jul; 15(6):399-401.
6. Renton-Harper P, Midda M. Nd:YAG laser treatment of dentinal hypersensitivity. *Br Dent J*. 1992 Jan; 172(1):13-6.
7. Brännstrom M. Etiology of dentin hypersensitivity. *Prod Finn Dent Soc*. 1992; 88 Suppl 1:7-13.
8. Flynn J, Galloway R, Orchardson R. The incidence of hypersensitive teeth in the west of Scotland. *J Dent*. 1985 Sep; 13(3):230-6.
9. Schiff T, Dotson M, Cohen S, De Vizio W, McCool J, Volpe A. Efficacy of a dentifrice containing potassium nitrate, soluble pyrophosphate, PVM/MA copolymer, and sodium fluoride on dentinal hypersensitivity: a twelve-week clinical study. *J Clin Dent*. 1994; 5:87-92.
10. Dowell P, Addy M, Dummer P. Dentine hypersensitivity; aetiology, differential diagnosis and management. *Br Dent J*. 1985 Feb; 158(3):92-6.
11. Chan A. Treatment of dentine hypersensitivity with Er:YAG laser. A preliminary study. *J Oral Lasers Applic*. 2000; 1(1 suppl):9.
12. Allwright WC. Nd:YAG laser treatment of dentinal hypersensitivity. *Br Dent J*. 1992 Mar; 172(5):177.
13. Orchardson R, Whitters CJ. Effect of HeNe and pulsed Nd:YAG laser irradiation on intradental nerve responses to mechanical stimulation of dentine. *Lasers Surg Med*. 2000; 28(3):241-9.
14. Galasky SC, White JM, Pruthi VK. The effectiveness of the Nd:YAG laser in the treatment of dental hypersensitivity. *J Can Dent Assoc*. 1993 Apr; 59(4):377-86.
15. Goodis HE, White JM, Marshall GW Jr, Yee K, Fuller N, Gee L, et al. Effects of Nd: and Ho:yttrium-aluminum-garnet lasers on human dentine fluid flow and dental pulp-chamber temperature in

vitro. *Arch Oral Biol*. 1997 Dec; 42(12):845-54.

16. Rocha DM. Avaliação clínica e morfológica da ação do laser de Er:YAG frente hipersensibilidade dentinária cervical [dissertação]. São Paulo (SP): Mestrado Profissionalizante Lasers em Odontologia/IPEN/FOUSP; 2001.
17. Yonaga K, Kimura Y, Matsumoto K. Treatment of cervical dentin hypersensitivity by various methods using pulsed Nd:YAG laser. *J Clin Laser Med Surg*. 1999 Oct; 17(5):205-10.
18. Addy M, Dowell P. Dentine hypersensitivity - A review. Clinical and in vitro evaluation of treatment agents. *J Clin Periodontol*. 1983 Jul; 10(4):351-63.
19. Hiatt WH, Johansen E. Root preparation I. Obturation of dentinal tubules in treatment of root hypersensitivity. *J Periodontol* 1972 Jun; 43(6):373-9.
20. Kumasaki M, Zenryu K, Inoue M, Fuji B. Clinical evaluation of GaAlAs semiconductor laser in the treatment of hypersensitive. *Jpn J Cons Dent*. 1990; 33(4):911-8.
21. Groth EB. Contribuição para o estudo da aplicação do laser de baixa potência de GaAlAs no tratamento da hipersensibilidade dentinária [dissertação]. São Paulo (SP): Mestrado em Odontologia/FOUSP; 1993.
22. Liu HC, Lan WH. The combined effectiveness of semiconductor laser with duraphat in the treatment of dentin hypersensitivity. *J Clin Laser Med Surg*. 1994; 12(6):315-9.
23. Liu HC, Lan WH. The combined effectiveness of the Nd:YAG laser with duraphat in the treatment of dentin hypersensitivity. in: *International Congress on Lasers in Dentistry, 1994; Singapore*. Bologna: Monduzzi, 1995. p.74.
24. Gerschman JA, Ruben J, Gebart-Eaglemont J. Low level laser therapy for dentinal tooth hypersensitivity. *Aust Dent J*. 1994 Dec; 39(6):353-7.
25. Rosenthal MW. Historic review of the management of tooth hypersensitivity. *Dent Clin North A* 1990 Jul; 34(3):403-27.