



BR0645346



INIS-BR--4017

AUTARQUIA ASSOCIADA À UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

**ESTUDO COMPARATIVO DO EFEITO ANALGÉSICO DO
LASER EM BAIXA INTENSIDADE DE EMISSÃO
INFRAVERMELHA E DA PASTA DE FLUORETO DE
SÓDIO A 33% NO TRATAMENTO DA
HIPERSENSIBILIDADE DENTINÁRIA**

GLEN ANDERSON MAIA DE OLIVEIRA

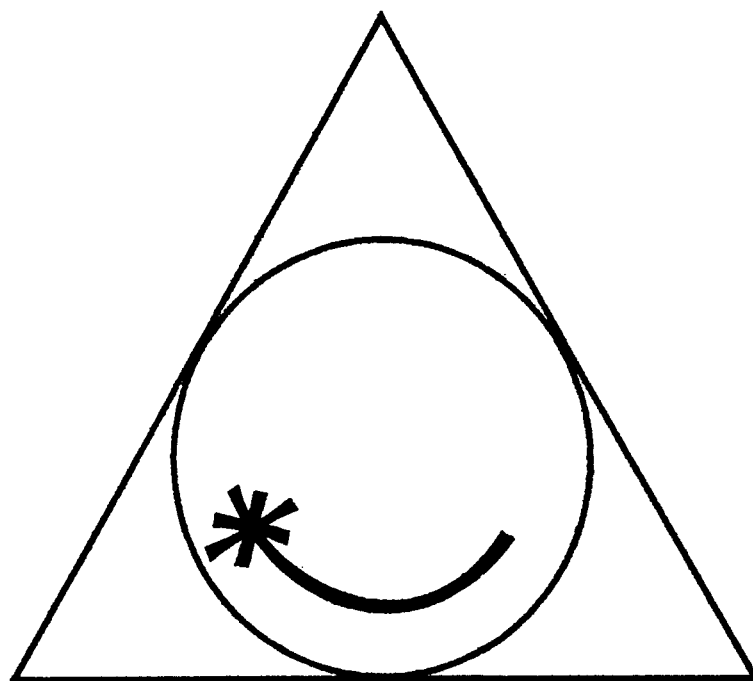
Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Mestre Profissional na área de Lasers em Odontologia.

Orientadora:
Profa. Dra. Martha Simões Ribeiro

Co-orientador:
Prof. Dr. Eduardo de Bortoli Groth

**São Paulo
2003**





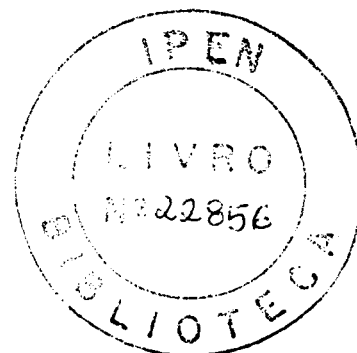
**MESTRADO PROFISSIONALIZANTE DE LASER EM
ODONTOLOGIA**

**INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE LASERS EM ODONTOLOGIA**

**ESTUDO COMPARATIVO DO EFEITO ANALGÉSICO DO LASER EM BAIXA
INTENSIDADE DE EMISSÃO INFRAVERMELHA E DA PASTA DE FLUORETO
DE SÓDIO A 33% NO TRATAMENTO DA HIPERSENSIBILIDADE**

DENTINÁRIA

GLEN ANDERSON MAIA DE OLIVEIRA



**Dissertação apresentada como parte dos
requisitos para a obtenção do Grau de
Mestre Profissional na área de Lasers em
Odontologia**

Orientadora:

Profa. Dra. Martha Simões Ribeiro

Co-Orientador:

Prof. Dr. Eduardo de Bortoli Groth

SÃO PAULO

2003

Dedico este trabalho a meus pais, Deoclides José de Oliveira e Maria Vânia Maia de Oliveira, que em toda minha vida me ensinaram a lutar pelos meus objetivos, sempre me mostrando que a honestidade é a maior de todas as virtudes que um homem pode ter. Não existe palavra no dicionário que possa traduzir a minha gratidão por tudo que me ensinaram, pelo amor a mim dispensado e principalmente por terem confiado em meus sonhos....

Dedico também este trabalho a meus irmãos Gunter Igor e Gleice Anne que sempre me incentivam, de uma forma ou de outra, a buscar o crescimento profissional e pessoal. Juntos sempre dividimos as alegrias (muitas), tristezas (se é que elas existem) e o amor de nossos pais...

Dedico também a meu irmão Delvan Nilson, que infelizmente pôde desfrutar tão pouco de nossa vida aqui na Terra e dedico a DEUS que ao lado de meu irmão sempre olham por mim e minha família...

Dedico ainda a todos meus parentes e amigos...

Ao Leonardo Mendes, meu sócio e amigo, que sempre me ajudou e ajuda no crescimento profissional e pessoal, que apesar das diferenças pessoais de pensamento, continua trabalhando comigo para podermos oferecer a melhor Odontologia possível para nossos pacientes...

Às minhas companheiras de trabalho, Adriana, Elisângela, Edicléia, Hellen e Graycejane e ao companheiro de trabalho Domingos, que muito me ajudaram na finalização deste trabalho, um tirando xerox, outro digitando, outro traduzindo...

Em especial, dedico este trabalho à minha orientadora, professora Martha Simões Ribeiro, por ter se dedicado de corpo e alma. E por ter me mostrado que apesar de Física ela é “normal” e pessoa com quem fiz uma bela amizade e que aqui expresso toda a minha admiração...

Ao professor e meu co-orientador Eduardo de Bortoli Groth, pela atenção a mim dispensada durante todo desenvolvimento de meu trabalho...

AGRADECIMENTOS

À Professora Martha Simões Ribeiro, pessoa maravilhosa, amiga e companheira, que tive a honra de conhecer e trabalhar junto neste trabalho durante todo o seu desenrolar, pelo apoio, incentivo e empenho para que eu possa conquistar o objetivo de ser Mestre em Odontologia.

Ao Prof. Carlos de Paula Eduardo, pesquisador e grande incentivador do estudo do laser, tanto no Brasil como no exterior, por possibilitar a integração interdisciplinar entre a Odontologia e a Física ampliando nossos laços de amizade e o meu crescimento pessoal e profissional.

Ao Prof. Nilson Dias Vieira Jr., coordenador do Mestrado, gestor do Centro de Laser e Aplicações.

Ao IPEN – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares e à FOUSP – Faculdade de Odontologia da Universidade do Estado de São Paulo.

À equipe e professores do LELO, Aparecida Barbosa, Claudia Strefezza, Edgar Tanji, Haroldo Bueno, José Pellino, José Tannous, Liliane Souza, Luciane Azevedo, Patrícia Haypeck, Ricardo Navarro e Sheila Gouw, pelo apoio e ensinamentos à minha pessoa.

À Daniela Fatesi, que me ajudou na formatação deste trabalho.

Aos meus colegas do Mestrado Profissionalizante Lasers em Odontologia, Alessandra Mattos, Ana Cristina Romano, André Baunain, André Senna, Arlindo Filho, Breno Carvalho, Carla Todescan, Carlos Vilela, Cátia Sebrão, Cynthia Britto, Francisco Junior, Ismael Pinto, Márcia Barroso, Maria do Rosário, Maria das Graças, Patrícia Almeida, Regina Nakasone, Renata Lollato, Vera Kogler, Vinicius Martins, Wendell Carvalho e em especial ao amigo e companheiro de quarto Wharton Leite de Assis.

A minha equipe de trabalho de minha clínica.

**ESTUDO COMPARATIVO DO EFEITO ANALGÉSICO DO LASER EM
BAIXA INTENSIDADE DE EMISSÃO INFRAVERMELHA E DA PASTA DE
FLUORETO DE SÓDIO A 33% NO TRATAMENTO DA HIPERSENSIBILIDADE
DENTINÁRIA**

Glen Anderson Maia de Oliveira

RESUMO

Diversos agentes dessensibilizantes têm sido usados para o tratamento da hipersensibilidade dentinária cervical, entretanto, nenhum tratamento ainda é totalmente eficaz. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito analgésico do laser de GaAlAs em baixa intensidade ($\lambda=830$ nm) em hipersensibilidade dentinária, mediante estímulo mecânico e térmico, e compará-lo com o da terapia utilizando pasta de fluoreto de sódio a 33%. Foram selecionados 32 dentes com hipersensibilidade dentinária, que foram aleatoriamente divididos em dois grupos. No grupo laser, cada dente foi submetido a uma densidade de energia de 6 J/cm^2 de irradiação por 2 minutos e meio somente na vestibular. No grupo pasta, foi utilizado a pasta de NaF, kaolin e glicerina em partes iguais (33%), polindo a superfície por 4 minutos. Foi medido o grau de sensibilidade, antes, 24 h, 48 h, 72 h, 120 h, 15 e 30 dias após o início do experimento. Os resultados deste trabalho indicam que a diminuição da hipersensibilidade dentinária no grupo pasta foi significativamente maior quando comparada ao grupo laser, mediante estímulo da sonda exploradora. Em relação ao estímulo com jato de ar, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos. Ambos foram eficazes na diminuição da sintomatologia dolorosa da hipersensibilidade dentinária após 120 h.

**COMPARATIVE STUDY OF ANALGESIC EFFECT OF THE INFRARED
LOW-INTENSITY LASER AND 33% SODIUM FLUORIDE PASTE IN THE
TREATMENT OF DENTINAL HYPERSENSITIVITY**

Glen Anderson Maia de OLiveira

ABSTRACT

Different desensitizing agents have been used in the treatment of dentinal hypersensitivity, however, some presented treatments are still frustrating. The purpose of this study was to evaluate the analgesic effect of the low-intensity GaAlAs laser ($\lambda = 830$ nm) in the treatment of dentinal hypersensitivity after mechanical and thermal stimuli, and compared it with the 33% sodium fluoride paste. Thirty two teeth with dentinal hypersensitivity were selected and randomly divided into two groups. For the laser group, each tooth was irradiated by a dose of 6 J/cm^2 during two minutes and half on the bucal side. The paste group was treated with a NaF/kaolin/glycerin (33:33:33) paste by burnishing the sensitive surface during four minutes. The sensitivity degree was measured before the beginning of the experiment, 24 h, 48 h, 72 h, 120 h, 15 days and 30 days after the first application. The results indicate that the dentinal hypersensitivity significantly diminished for the paste group after dental explorer. Regarding to air-blast, no significant differences were observed between the groups. Both of them were effectives in reducing pain of the dentine hypersensitive after 120 h.

SUMÁRIO

	Página
Resumo	i
Abstract	ii
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	4
3. REVISÃO DA LITERATURA.....	5
3.1. Hipersensibilidade dentinária: etiologia e tratamento.....	5
3.2. Laser na hipersensibilidade dentinária	13
4. MATERIAIS E MÉTODOS	19
5. RESULTADOS	24
5.1. Sonda exploradora (estímulo mecânico).....	24
5.2. Jato de ar (estímulo térmico).....	28
6. DISCUSSÃO.....	33
CONCLUSÃO	37
ANEXO 1.....	38
APÊNDICE 1 – Histologia da Dentina.....	39
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46

1. INTRODUÇÃO

Hipersensibilidade dentinária, também conhecida como hiperestesia dentinária, é uma queixa que aumenta a cada dia na prática clínica. É estimado que uma em cada seis pessoas tenham HSDC (Hipersensibilidade Dentinária Cervical). A HSDC pode ser definida como uma resposta dolorosa frente a estímulos que podem ser físicos, químicos ou térmicos. Estes estímulos atuam sobre os túbulos dentinários abertos, promovendo uma movimentação hidráulica. É esta movimentação dos fluidos, que atuando sobre as terminações nervosas, causa dor. A teoria mais conhecida para explicar a hipersensibilidade dentinária é a teoria hidrodinâmica. Essa teoria, inicialmente, foi proposta por Gysi em 1900 e modificada por Brännström, em 1963¹. O conceito básico dessa teoria é que a movimentação do fluido nos túbulos dentinários conduz os estímulos físicos da superfície e deforma os mecanorreceptores pulpaes. Essa reação resulta em uma resposta dolorosa.

Após anos de pesquisas, ainda não se chegou a uma conclusão sobre qual o melhor tipo de tratamento para a hipersensibilidade dentinária cervical, mesmo sendo um problema freqüentemente estudado na Odontologia e que é considerado de alta prevalência pelos estudiosos².

É possível que o aumento na incidência destas lesões esteja ligado à manutenção mais prolongada da dentição natural. Atualmente, com a melhor conscientização dos pacientes sobre a importância da higiene oral e da visita periódica ao dentista, com os novos processos nos tratamentos restauradores e periodontais e, ainda, com o próprio aumento da longevidade do ser humano, os dentes permanecem mais tempo na cavidade bucal, ficando assim também mais sujeitos à formação de lesões não cariosas e à HSDC.

Considerando estes fatores, é provável que a HSDC seja uma doença cada vez mais presente na prática clínica, e por isso, deve-se procurar compreender e oferecer um tratamento adequado à hipersensibilidade dentinária.

Estes aspectos já eram considerados por Emling, em 1982, quando afirmava que “é provável que não haja um fenômeno em toda a ciência que tenha despertado tanta atenção, por um tempo tão longo e obtido tão pouco resultado como a hipersensibilidade dentinária”³.

A hipersensibilidade dentinária é caracterizada por exposição de dentina e demonstrada por uma resposta exagerada a vários estímulos (químico, térmico, tátil ou osmótico). Esta resposta pode variar de médio desconforto à extrema dor⁴.

A exposição dentinária pode ocorrer pela perda do esmalte dental devido a problemas relacionados à desarmonia oclusal, levando à atrição, ou mais comumente devido à exposição radicular e perda do cimento, resultante da recessão gengival. Procedimentos restauradores e terapias periodontais também são citados como causadores desta entidade clínica^{5,6,7}. Além disso, os efeitos dos ácidos do meio bucal e efeitos mecânicos, abrasão provocada por escovação traumática, componentes erosivos da dieta, presença de placa e invasão bacteriana da dentina são fatores importantes na etiologia deste problema⁸.

Diversos são os tratamentos para hipersensibilidade dentinária na prática clínica, entre eles, restauração de resinas sobre a área sensível, aplicação de Duraphat, uso de flúor, pastas fluoretadas, Gluma *desensitize*, etc⁹. No trabalho de Sampaio e colaboradores, por exemplo, os autores fizeram uma pesquisa clínica com a pasta de fluoreto de sódio, kaolin e glicerina em partes iguais a 33%, avaliando sua efetividade no tratamento da hipersensibilidade dentinária. Este estudo analisou a eficácia da pasta a 33%, aplicada com taça de borracha, sob baixa rotação e concluíram que é um produto eficiente para tratamento da hipersensibilidade dentinária para qualquer grau de sensibilidade¹⁰. Outros autores também observaram o efeito positivo da pasta a 33% no tratamento da hipersensibilidade dentinária^{11,12,13}. Foi proposto que a eficiência da pasta seja devido à penetração de íons de flúor nos túbulos dentinários dos dentes hipersensíveis, promovendo sua obliteração.

De acordo com Grossman, para um tratamento seguro e eficaz, o agente dessensibilizante deveria possuir algumas características ideais, entre elas não ser irritante à polpa, ser de fácil aplicação, ser bem tolerado pelo paciente, não provocar manchamento dental, ter custo acessível e promover efeito imediato e duradouro¹⁴.

As constantes pesquisas e o avanço tecnológico permitiram o desenvolvimento de um agente dessensibilizante que preenche as características propostas por Grossman. O laser em baixa intensidade vem sendo aplicado com sucesso no tratamento da hipersensibilidade dentinária^{15,16,17}. É proposto que esse tratamento provoque alterações na rede de transmissão nervosa dentro da polpa dental¹⁸ ao invés de provocar alterações na superfície dentinária exposta, como é o caso da maior parte das modalidades de tratamento. O laser de baixa potência, quando aplicado clinicamente, apresenta efeito analgésico, antiinflamatório e bioestimulante^{19,20}.

Sendo a terapia com laser em baixa intensidade (*LILT – Low-Intensity Laser Therapy*) um assunto atual e moderno na Odontologia, possibilitando um tratamento conservador, de aplicação rápida, segura, indolor, de baixo custo e bem aceito pelos pacientes, sua utilização vem despertando muito interesse entre os clínicos. Com base nesta realidade, torna-se imprescindível aprofundar os conhecimentos sobre o efeito do laser em baixa intensidade na sintomatologia dolorosa decorrente da hipersensibilidade dentinária e compará-lo com um método de dessensibilização a base de fluoreto de sódio.

2. OBJETIVOS

- Avaliar o efeito analgésico do laser de emissão infravermelha ($\lambda=830$ nm) em hipersensibilidade dentinária mediante estímulo mecânico e térmico;
- Comparar o efeito da terapia laser em baixa intensidade com o da terapia utilizando pasta de fluoreto de sódio a 33%.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1. Hipersensibilidade Dentinária: etiologia e tratamento

A literatura e a experiência clínica mostram que a hipersensibilidade dentinária pode se manifestar a partir de uma das seguintes condições: quando há uma exposição da dentina cervical, pela remoção do esmalte coronário ou, então, com o desnudamento da superfície radicular, em decorrência da perda das estruturas periodontais.

Em todas as causas da HSDC, as lesões podem estabilizar ou progredir acentuadamente. Em caso de progresso, podem caminhar no sentido apical ou, ainda, em profundidade, no sentido axial, expondo cada vez mais dentina. De um modo ou de outro, a evolução da perda dentinária coronária ou radicular pode ocorrer pela ação de agentes abrasivos como erosivos²¹. No entanto, a hipersensibilidade dentinária freqüentemente regride sem tratamento algum, sendo que este fato provavelmente está relacionado à diminuição da permeabilidade dentinária, devido à formação de depósitos minerais em seu interior e de dentina reparativa pela polpa, entre outros fatores²².

Em 1935, Grossman¹⁴ propôs um método para o tratamento da hipersensibilidade dentinária, apresentando medicamentos já conhecidos, porém com o intuito de melhorar sua efetividade. De acordo com o autor, a hipersensibilidade dentinária denota uma resposta notavelmente sensível ou dolorosa da dentina exposta frente a um estímulo irritante. Esta situação inclui a dentina acometida por cáries, atrição, abrasão, erosão, falha na união esmalte/cimento e atrofia do processo alveolar, expondo dentina e cimento, enquanto que os estímulos ou fatores irritantes podem ser térmicos, químicos ou mecânicos. Normalmente, os dentes não apresentam resposta dolorosa em temperaturas que variam entre 10°C e 49°C, porém os dentes com hipersensibilidade dentinária reagem à alteração de temperatura, principalmente ao frio, podendo causar respostas dolorosas à temperatura de 18°C. O autor apresentou os requisitos necessários para que um medicamento fosse considerado ideal para o tratamento da hipersensibilidade dentinária, acrescentando que até aquele momento, nenhuma droga preenchia todos os requisitos. Os medicamentos

sugeridos pelo autor incluíram nitrato de prata, formalina e carbonato de sódio-potássio. Em geral, a técnica proposta pôde ser dividida em três partes: a) preparo do dente a ser tratado; b) aplicação do medicamento; c) proteção da área hipersensível. No preparo dos dentes, o autor indicou a utilização da profilaxia com pedra pomes e água e, em seguida, isolamento absoluto ou relativo do campo operatório. A seguir, a aplicação de um dos três medicamentos supracitados, de acordo com sua indicação e critério de escolha. Por fim, a proteção da área hipersensível com verniz ou cimento cirúrgico. O autor observou, em suas aplicações clínicas, que o nitrato de prata é mais efetivo que a formalina ou o carbonato de sódio-potássio, porém, são medicamentos cáusticos, que, se usados incorretamente, podem causar sérios danos à polpa dental.

Sabe-se que vários estímulos podem causar dor quando aplicados sobre a dentina exposta, porém, desde que se demonstrou a ausência de nervos neste tecido, o mecanismo que desencadeia a sensibilidade dolorosa permanece obscuro. Sendo assim, com a finalidade de verificar a possibilidade de uma relação entre o deslocamento do núcleo odontoblástico e o sistema da dor, Brännström¹ desenvolveu um estudo experimental sobre a hipersensibilidade dentinária. Neste estudo foram utilizados 261 dentes, dos quais 76 eram pares contralaterais, nos quais realizou-se uma cavidade na superfície vestibular com 2 mm de profundidade. Os estímulos foram aplicados nestas cavidades, *in situ*, ou imediatamente após a extração. Os dentes foram selecionados para obtenção da resposta histológica aos seguintes estímulos: pressão reduzida, jato de ar, calor seco e úmido, pressão de água e ar aumentada, solução de cloreto de potássio e ácido acético. O autor verificou a aspiração dos odontoblastos, em grande parte dos casos, em decorrência da aplicação de vários estímulos. Segundo o autor, a aspiração dos odontoblastos para o interior dos túbulos dentinários, como um efeito imediato da aplicação de um estímulo físico na dentina exposta, resultou da perda de substância na extremidade distal dos túbulos e subsequente saída de fluxo do conteúdo tubular através da ação de capilaridade. De acordo com estes resultados, a teoria hidrodinâmica é adequada para justificar a sensibilidade da dentina. Segundo esta teoria, se o movimento é suficientemente rápido, o deslocamento do conteúdo do túbulo pode produzir deformação das fibras nervosas na polpa ou pré-dentina, ou danificar as células odontoblásticas, sendo que ambos os efeitos

podem produzir dor. Esta transmissão mecânica do estímulo justificaria a sensibilidade da dentina, apesar da ausência de fibras nervosas neste tecido.

No ano seguinte, Brännström realizou outro estudo sobre o mecanismo da dor proveniente da dentina²³. Neste estudo, aplicou-se papel absorvente na dentina exposta de dentes indicados para exodontia por razões ortodônticas. Superfícies dentinárias de 18 pré-molares de indivíduos jovens foram preparadas por fratura na cúspide vestibular e, imediatamente após, foram realizados os testes por meio da aplicação de papel absorvente seco sobre a dentina exposta. Como controle utilizou-se o mesmo papel absorvente umedecido em solução de cloreto de potássio a 37°C. Cada dente recebeu seis aplicações, sendo três de papel seco e três de papel umedecido, realizadas alternadamente. O papel absorvente provocou dor nas 54 aplicações, com média de duração da dor de 24 s a 36 s. As aplicações controle produziram dor de curta duração em somente quatro das 54 aplicações. Em outra série de experimentos, o mesmo teste acima descrito foi realizado em sete superfícies dentinárias expostas e deixadas desprotegidas por uma semana. O papel absorvente provocou dor em dois dos sete casos, entretanto todos os casos responderam com dor à sondagem. O exame histológico revelou que a camada odontoblástica abaixo da dentina exposta estava ausente ou extensamente reduzida. Os autores concluíram que o papel absorvente seco aplicado na dentina exposta estimulou mecanicamente as fibras nervosas na polpa ou no limite pulpo-dentinário por um mecanismo hidrodinâmico. Concluíram também que os odontoblastos não exercem papel importante no mecanismo de dor na dentina. Foi proposto que a polpa com suas fibras nervosas estendidas dentro da zona pulpo-dentinária funcionava como um mecanorreceptor e que a maioria dos estímulos dolorosos aplicados no dente intacto ou na dentina exposta estimulam mecanicamente estes receptores.

Hiatt e Johansen verificaram, através de estudos de microscopia eletrônica e de microrradiografia, que superfícies radiculares expostas, submetidas a vigorosos procedimentos e cuidados de higiene caseiros, revelam túbulos dentinários da camada superficial obliterados por depósitos minerais. Estas evidências permitiram aos autores pressupor que estes depósitos constituíam uma barreira na transmissão dos impulsos

nervosos para a polpa e que este bloqueio foi um fator na perda da sensibilidade destas superfícies radiculares. Com base nestas observações, os autores idealizaram um procedimento para o tratamento da hipersensibilidade dentinária no qual as superfícies radiculares, que apresentavam sensibilidade, foram brunidas com uma pasta de CaHPO_4 durante um minuto. As observações clínicas após o tratamento revelaram alívio da hipersensibilidade na maioria dos pacientes, enquanto que os pacientes do grupo controle, que receberam brunimento com pasta sem o mineral não apresentaram alívio significativo. De acordo com os autores, os estudos da estrutura e os testes de permeabilidade da dentina tratada com a pasta de CaHPO_4 mostraram a obliteração dos túbulos dentinários e redução da sensibilidade.

Pashley e colaboradores²⁴ pesquisaram os efeitos do jato de ar na permeabilidade da dentina humana *in vitro*, avaliando a condutância hidráulica da dentina antes e depois de cada teste, por meio, dois ou cinco minutos. Quando os túbulos estavam preenchidos com água, mesmo quando o jato de ar era mais prolongado, não houve efeito na permeabilidade dentinária. Túbulos preenchidos com solução fisiológica salina eram tempo-dependentes no decréscimo da permeabilidade dentinária. Túbulos preenchidos com albumina 1,5% em água obtiveram a maior redução na permeabilidade dentinária. Estes efeitos de redução na permeabilidade foram mais pronunciados na dentina não atacada em oposição à dentina atacada. Estes resultados sugeriram que parte da redução na sensibilidade dentinária produzida clinicamente pelo prolongado jato de ar pode ser devido à precipitação de constituintes orgânicos e inorgânicos do fluido dentinário na superfície.

Dowell et al.²⁵ realizaram um estudo sobre a etiologia, diagnóstico diferencial e tratamento da hipersensibilidade dentinária. Discutiu-se o mecanismo de transmissão da dor, juntamente com as linhas de orientação sugeridas para o diagnóstico diferencial. Neste estudo os autores forneceram informações com respeito à prevalência e distribuição da hipersensibilidade, consideradas relevantes na etiologia da condição e no mecanismo de transmissão da dor através da dentina. A ênfase no controle da hipersensibilidade dentinária baseia-se num correto diagnóstico, prevenção e tratamento, com particular importância para o reconhecimento e controle dos fatores etiológicos que envolvem a exposição da dentina.

O aumento na longevidade da dentição sugere que a exposição da dentina, eventualmente associada à hipersensibilidade dentinária, tende a aumentar. Os autores afirmaram que se deve considerar a administração dos fatores etiológicos causadores da hipersensibilidade dentinária, deste modo, prevenindo ou reduzindo as exposições dentinárias e as possíveis recorrências do problema. Os autores concluíram que um tratamento sem medidas preventivas teria valor limitado.

Kim²⁶ publicou um artigo sobre a dessensibilização dos nervos sensoriais pulpares em dentes hipersensíveis. Este artigo resultou de muitos anos de experimentos eletrofisiológicos em animais e humanos, sobre a atividade dos nervos sensitivos pulpares, com a finalidade de identificar quais agentes químicos seriam efetivos no tratamento da hipersensibilidade dentinária. Entre os diversos agentes dessensibilizantes disponíveis comercialmente, foram testados compostos de sódio, lítio, alumínio, oxalato férrico e citratos. Dentes de gatos e cachorros foram utilizados para as pesquisas, nos quais realizou-se duas cavidades vestibulares coronárias para a implantação dos eletrodos e uma cavidade lingual onde era aplicada a substância testada. Uma solução hipertônica de cloreto de sódio a 18% foi utilizada para estabelecer a média da atividade nervosa sensorial basal. Imediatamente após a aplicação da solução testada por um minuto, a solução de NaCl foi reaplicada e seu efeito sobre a atividade nervosa foi avaliado, comparando-se com a atividade nervosa inicial. Os compostos à base de sódio, em geral, não foram efetivos na redução da atividade nervosa sensorial e os compostos de lítio, alumínio e oxalato férrico tiveram efeito insignificante. O nitrato de potássio foi o único entre os compostos citados que pareceu reduzir a atividade neuronal. Alguns compostos contendo potássio, testados com a mesma concentração, apresentaram-se efetivos na seguinte ordem decrescente: bicarbonato de potássio, cloreto de potássio e oxalato de potássio. O nitrato de potássio também foi efetivo na redução da atividade nervosa sensorial. Segundo o autor, o potássio foi o íon mais efetivo entre os compostos testados, sugerindo a hipótese de que a redução nervosa sensorial é causada pelo aumento da concentração de K^+ extracelular, sendo que estes íons seriam responsáveis pela despolarização da membrana da fibra nervosa, impedindo sua repolarização devido a manutenção de altos níveis de K^+ extracelular, sustentando o estágio despolarizado da fibra nervosa.

No trabalho de Absi e colaboradores²⁷, foi feito um estudo da abertura dos túbulos dentinários em dentina cervical sensível e não sensível e encontraram que a dentina hipersensível apresenta significativo aumento de túbulos dentinários (aproximadamente oito vezes) comparada com a não sensível. O diâmetro dos túbulos estava significativamente alargado (aproximadamente duas vezes) na dentina hipersensível comparada a não sensível. O número de dentes com dentina cervical exposta, que apresentou penetração de azul de metileno e maior profundidade de penetração foi o de dentina hipersensível. Estes resultados forneceram evidências adicionais de que a transmissão do estímulo através da dentina hipersensível é mediada pelo mecanismo hidrodinâmico.

Addy e Pearce²⁸ discutiram os fatores ambientais, etiológicos e predisponentes da hipersensibilidade dentinária. De acordo com os autores, se a teoria hidrodinâmica de transmissão de estímulos através da dentina fosse válida, a dentina sensível possuiria túbulos abertos em sua superfície e permeáveis em direção a polpa. Evidências diretas e indiretas fundamentaram esta suposição. A remoção de esmalte e de tecido periodontais (recessão gengival) são fatores que resultam em dentina exposta. Dados epidemiológicos e clínicos da distribuição de dentina cervical exposta indicam que traumas físicos e químicos crônicos são os mais significantes fatores etiológicos. Os autores relataram que a escovação com dentifrícios pode não causar abertura dos túbulos dentinários, sendo mais provável que os ingredientes do dentifrício aplicados sobre a dentina criem uma *smear layer*. Segundo os autores, a exposição dos túbulos dentinários por erosão é provavelmente o maior iniciador da sensibilidade.

Gangarosa²⁹ realizou uma revisão dos vários agentes dessensibilizantes aplicados na prática clínica, abrangendo desde os métodos mais fáceis até os mais complexos. Segundo o autor, a maior parte dos tratamentos disponíveis não preenchem os requisitos de um agente dessensibilizante ideal. Embora os métodos tópicos, tais como fluoretos, vernizes, oxalatos, nitrato de potássio e iontoforese com flúor sejam de simples utilização, geralmente são desconfortáveis e proporcionam efeitos de curta duração.

Rimomdini et al.³⁰ fizeram um estudo usando modelos de réplica para observar a ultra-estrutura da dentina hipersensível e não sensível. Concluíram que na dentina hipersensível a *smear layer* estava mais fina, com estrutura diferente e provavelmente menos calcificada do que na dentina não sensível. Além disso, os túbulos dentinários pareciam ser mais numerosos e largos. Na dentina hipersensível, o ataque ácido sempre removeu a *smear layer*, ao passo que a remoção da *smear layer* foi parcial ou ausente na dentina não sensível. Esses achados morfológicos salientaram o papel da *smear layer* na redução de permeabilidade dentinária e confirmaram a teoria do aumento da permeabilidade hidrodinâmica da dentina hipersensível.

Em 1996, Wichgers e Emert³¹ realizaram uma revisão da literatura sobre hipersensibilidade dentinária, na qual discutiram a prevalência, mecanismos, etiologias e os diferentes métodos de estudos. De acordo com os autores, a hipersensibilidade dentinária afeta 20% da população e sua prevalência tende a aumentar. A etiologia relatada incluiu a exposição dentinária aos ácidos, higiene oral deficiente, técnicas inapropriadas de higiene oral e terapia periodontal. O componente psicológico e o efeito placebo não foram abordados. Após a certificação do diagnóstico, a hipersensibilidade dentinária pode ser tratada com dentifrícios, fluoretos, oxalatos, adesivos dentinários, lasers e restaurações. Os autores relataram que os pacientes tratados deveriam ser orientados sobre dietas ácidas e sobre a importância de uma higiene oral efetiva, pois os dentifrícios continuarão tendo um papel importante no tratamento da hipersensibilidade dentinária. Os adesivos dentinários são utilizados com bastante sucesso na clínica. A aplicação de oxalatos é efetiva, porém, promove dessensibilização por um curto período de tempo. As restaurações podem ser indicadas se há perda de estrutura dental significativa ou se o dente não respondeu aos demais tratamentos. Os autores ainda sugerem que o laser pode vir a exercer um papel importante no tratamento da hipersensibilidade dentinária.

Gillam et al.³² investigaram *in vitro* se agentes dessensibilizantes usados clinicamente ocluíam os orifícios dos túbulos dentinários em amostras de disco de dentina. Por microscopia eletrônica de varredura (MEV), foram observados os efeitos na superfície e a penetração nos túbulos dentinários de cinco produtos selecionados: *Sensodyne Sealant*

(oxalato férrico), *Butler Protect* (oxalato de potássio), *Oxa-Gel* (oxalato de potássio), *All-bond* e *One Step*. Os resultados demonstraram que a aplicação dos agentes dessensibilizantes produziu alguma oclusão nos túbulos, embora o nível de cobertura e de oclusão variasse entre os produtos.

Pashley e colaboradores³³ avaliaram a eficácia de diversos tratamentos com o intuito de obliterar os túbulos dentinários para impedir a movimentação dos fluidos e, com isso, eliminar a hipersensibilidade dentinária. Eles utilizaram discos de dentina retiradas de terceiros molares e fizeram ataque ácido para que estes tivessem uma permeabilidade de 100 %, o que simularia dentes com sensibilidade e então, os discos foram divididos em sete grupos. O primeiro grupo foi brunido com uma cunha de madeira; o segundo grupo, foi polido com glicerina; no terceiro grupo foi feito polimento com NaF em glicerina; no quarto grupo, polimento com NaCl em glicerina; no quinto grupo, polimento com kaolin em glicerina; no sexto grupo, polimento com NaF/kaolin em glicerina e no último grupo, foi feita aplicação tópica de ácido oxálico a 3% sem qualquer polimento. O tratamento com ácido oxálico mostrou ser o mais eficaz em diminuir a permeabilidade dentinária, reduzindo até 95% desta, enquanto que os outros dessensibilizantes mostraram uma redução de 50%, sem diferenças significantes entre eles, sugerindo que o fator mais importante para redução da permeabilidade era o polimento produzido pela cunha de madeira.

Uchida et al.³⁴ realizaram uma pesquisa com 60 pacientes que possuíam hipersensibilidade dentinária, antes da realização de cirurgias periodontais. O estímulo usado incluía água fria e jatos de ar comprimido. Registrou-se uma determinação subjetiva do grau de hipersensibilidade a cada estímulo. Este exame pré-cirúrgico demonstrou 294 áreas de hipersensibilidade. Após a cirurgia, envolvendo gengivectomia, houve 100% de aumento na hipersensibilidade. Iniciou-se um processo de dessensibilização com um dentifício com 10% de cloreto de estrôncio, uma semana após a cirurgia. Após sete semanas de uso do dentifício, os autores observaram que o nível da dor foi reduzido em 75,5% no grupo teste, indicando o cloreto de estrôncio como agente dessensibilizante.

3.2. Laser na hipersensibilidade dentinária

Nas áreas da Saúde, as aplicações do laser mais estudadas são aquelas determinadas pelos efeitos térmicos (quando a energia absorvida se transforma subseqüentemente em calor), devido à possibilidade de emissão de altas intensidades para coagular, vaporizar ou ablacionar tecidos biológicos. A intensa ação térmica dada pela radiação laser auxilia a destruir tumores em Oncologia, bem como realiza preparo cavitário na Odontologia. Os lasers mais utilizados para estas finalidades são os de CO₂ ($\lambda = 10600$ nm), Nd:YAG ($\lambda = 1064$ nm) e Er:YAG ($\lambda = 2940$ nm).

A exposição do tecido à radiação laser em baixa intensidade exclui a possibilidade da manifestação dos efeitos térmicos. Esta terapia com lasers emitindo baixas intensidades é responsável pelos efeitos não-térmicos (efeitos fotofísicos, fotoquímicos e fotobiológicos), constituindo-se num tratamento a laser no qual a intensidade utilizada é baixa o bastante para que a temperatura do tecido tratado não ultrapasse 37,5°C. Neste caso, a radiação é usada para tratamento de hiperbilirrubinemia e psoríase, para o tratamento fotodinâmico de tumores, analgesia e para acelerar a cicatrização de feridas, queimaduras, úlceras e processos inflamatórios de origem variada. Os principais lasers utilizados para efeitos não-térmicos são os de He-Ne ($\lambda = 632,8$ nm), GaAlAs ($\lambda = 830$ nm) e GaAs ($\lambda = 904$ nm).

Os lasers em baixa intensidade foram introduzidos como modalidade terapêutica na década de 60, devido às baixas densidades de energia utilizadas e comprimentos de onda capazes de penetrar no tecido. Desde então, encontram-se relatados na literatura vários experimentos com animais, bem como ensaios em humanos. Além disso, vários estudos são descritos sobre os efeitos destes tipos de lasers em funções celulares, buscando entender os mecanismos de interação da luz com as células. Entretanto, a relação exposição-resposta ainda não foi esclarecida, e os mecanismos básicos responsáveis pelos efeitos observados no intervalo de doses terapêuticas não são completamente entendidos. Sugere-se que a radiação produza mudanças fotoquímicas na cadeia respiratória ou na membrana celular, que alteram o metabolismo, conduzindo à transdução do sinal a outras partes da célula, que finalmente conduzem à fotorresposta (biomodulação)³⁵. A analgesia como resposta

biológica a esses efeitos, pode ser explicada pelos seguintes mecanismos, entre outros, estímulo na produção de endorfina, mudança na permeabilidade celular, bloqueando o estímulo nervoso e inibição de agentes mediadores da inflamação (bradicinina)³⁶.

Gerschman et al.⁴⁵ realizaram um estudo clínico com o objetivo de avaliar a eficácia do laser em baixa intensidade no tratamento da hipersensibilidade dentinária. Foi utilizado um laser de GaAlAs, com comprimento de onda 830 nm e potência de 30 mW. O grupo controle recebeu tratamento placebo. A sensibilidade foi medida através de estímulo térmico e estímulo táctil. O laser foi aplicado sobre o ápice radicular e cervical do dente durante um minuto e dose de 1,8J/cm², sendo reaplicado com intervalo de uma, duas e oito semanas. Os autores obtiveram como resultado que o valor médio da hipersensibilidade térmica reduziu 67% no grupo laser contra 17% do grupo placebo, enquanto que a hipersensibilidade táctil reduziu 65% contra 21% ao término da oitava semana. Os autores concluíram que o laser de GaAlAs é um método efetivo para o tratamento da hipersensibilidade aos estímulos térmicos e tácteis.

Sato e colaboradores³⁷ utilizaram o laser de GaAlAs para tratamento da hipersensibilidade dentinária em 63 pacientes. Cada lesão foi irradiada por menos de três minutos e os resultados foram avaliados por um único examinador com a finalidade de minimizar erros de estimativa. O grau de eficácia encontrado foi de 88,9%, sendo que o tratamento foi considerado marcadamente efetivo em 44 casos (69,8%), efetivo em 12 (19%) e não efetivo em 7 casos (11,1%). Nenhum caso de exacerbação dos sintomas foi encontrado.

No trabalho de Aun et. al., foi avaliado clinicamente a sintomatologia dolorosa em pacientes portadores de hipersensibilidade dentinária, estudando-se comparativamente a resposta dolorosa antes e após a irradiação com laser de He-Ne, potência de 5 mW, em 64 dentes com hipersensibilidade dentinária. Foi utilizado estímulo térmico, com bastão de gelo, para avaliar o tempo de duração da sensibilidade encontrada em cada dente. O laser foi aplicado por um período de 4 minutos, de forma direta e perpendicular à área da dentina exposta, através de movimentos de varredura. O tempo de duração da sensibilidade no

início do tratamento era em média de 6 s, esta média caiu para 2 s após a primeira aplicação e, após a segunda aplicação, a resposta dolorosa registrou valores próximos de 1 s. Os resultados deste trabalho mostraram que não houve recidiva da dor entre o intervalo das sessões de aplicação do laser. Concluíram que o emprego do laser de He-Ne é uma terapia efetiva no tratamento da hipersensibilidade dentinária.

Yamaguchi et al.³⁸ desenvolveram um estudo clínico com o objetivo de avaliar os efeitos do laser de GaAlAs, utilizando o método duplo cego. Para esta proposta, foram selecionados 66 dentes, dos quais 30 dentes foram tratados com laser e 36 receberam terapia placebo. O equipamento utilizado operou com comprimento de onda contínuo de 790 nm e 30 mW de potência. As avaliações foram realizadas 2 horas, um dia e cinco dias após o término do tratamento. Após 2 horas, 40% dos dentes do grupo laser e 13,9% do grupo placebo exibiram resultados efetivos. Após um dia, estes valores foram 36,9% e 13,9% e após 5 dias, 43,3% e 19,4%, respectivamente. Em uma avaliação global, os autores observaram efetividade do tratamento em 60% dos dentes do grupo laser e 22,2% do grupo placebo.

Groth³⁹, em sua dissertação de mestrado, avaliou a redução da dor em pacientes com 25 dentes apresentando hipersensibilidade dentinária. Foi utilizado um laser de GaAlAs com $\lambda = 790$ nm e potência de 30 mW. Cada dente foi submetido a uma irradiação por quatro minutos por sessão, sendo três minutos na região cervical vestibular e um minuto no longo eixo radicular. A irradiação foi repetida por mais duas vezes com intervalos de 72 h. Os resultados obtidos indicaram que a diminuição da hipersensibilidade dentinária, avaliada em um período de 15 e 30 dias após a primeira irradiação laser, mostrou-se estatisticamente significativa.

Liu e Lan⁴⁰ propuseram um estudo para avaliar o efeito combinado do laser semiconductor de GaAlAs (40 a 60 mW de potência aplicados por dois minutos) com Duraphat e comparar a efetividade prolongada do laser e desta associação no tratamento da hipersensibilidade dentinária. Trinta pacientes, homens e mulheres, com idade entre vinte e 65 anos participaram deste estudo. A hipersensibilidade foi avaliada através de estímulo

mecânico e térmico. As avaliações foram realizadas antes do tratamento, imediatamente após, uma semana, um mês e três meses após o término do tratamento, sendo registradas em escala visual analógica. Dois dentes de cada paciente foram aleatoriamente tratados com laser de GaAlAs, com comprimento de onda 830 nm, com potências e tempos variáveis, e com laser de GaAlAs + Duraphat. Os resultados demonstraram que o laser reduziu em 70% a sensibilidade térmica e em 72% a sensibilidade ao estímulo mecânico. O laser + Duraphat reduziu, respectivamente, 85% e 88%, as sensibilidades térmica e mecânica. Houve diferença estatisticamente significativa entre os dois tratamentos em resposta ao estímulo térmico em todos os períodos avaliados e nos períodos de uma semana, um mês e três meses em resposta ao estímulo mecânico. Os autores concluíram que o tratamento com laser isolado ou associado ao Duraphat pode ser útil na redução da sensibilidade dentinária, sem efeitos deletérios à polpa.

Marsílio⁴¹ (1999) avaliou a efetividade da aplicação clínica do laser, assim como as densidades de energia máxima e mínima recomendadas pelo fabricante, para o tratamento da hipersensibilidade dentinária. Foi utilizado um laser de GaAlAs com comprimento de onda 670 nm. Foram realizadas seis aplicações, com intervalo de 72 h e doses de 3 J/cm², por 1 min e 54 s para o grupo A, e 5 J/cm², por 3 min e 10 s para o grupo B. A hipersensibilidade dentinária foi avaliada no início do tratamento, após cada aplicação, ao final das seis aplicações e após 15 e sessenta dias do término do tratamento. O tratamento foi eficaz em 86,53% e 88,88% dos dentes irradiados, respectivamente, para os grupos A e B. Comparando-se as doses utilizadas, não foram observadas diferenças significantes, entretanto, após 60 dias do término do tratamento, ambas as doses reduziram significativamente a sintomatologia dolorosa.

Lizarelli et al.⁴² estudaram a LILT no tratamento da hipersensibilidade dentinária com diferentes doses terapêuticas, comparando a um grupo placebo. Foi utilizado um laser de GaAlAs operando em baixa intensidade com $\lambda = 660$ nm e potência variando de 1 mW a 30 mW. Foram usados testes térmicos para avaliar a intensidade da dor, e esta deveria desaparecer imediatamente após o estímulo para ser classificada como reversível. Foram avaliados 120 dentes com hipersensibilidade dentinária e os dentes foram divididos em seis

grupos de tratamento: GI- (placebo); GII- P= 5mW, $\Delta t= 10$ s e D= 0,13 J/cm²; GIII- P= 10 mW, $\Delta t= 10$ s e D= 2 J/cm²; GIV- P= 15 mW, $\Delta t= 10$ s e D= 4 J/cm²; GV- P= 30 mW, $\Delta t= 20$ s e D= 8 J/cm² e GVI- P= 30 mW, $\Delta t= 30$ s e D= 24 J/cm². As aplicações foram feitas em três pontos na região cervical e em um ponto na região apical do dente. Os resultados obtidos indicaram que a LILT, com doses de 0,13 J/cm² a 2,0 J/cm², foi mais efetiva. Este estudo foi avaliado por 45 dias e doses mais altas, como 24 J/cm², provocaram inibição do mecanismo de defesa da polpa, aumentando a hipersensibilidade dentinária.

Aranha⁴³ fez uma comparação de cinco métodos dessensibilizantes durante 6 meses de acompanhamento clínico. Foram selecionadas 101 lesões cervicais não cariosas, divididas em 5 grupos: G1- aplicação de *Gluma desensitizer*; G2- *Seal&Protect*; G3- *Oxa-gel*; G4: flúor fosfato acidulado e G5- LILT. O nível de sensibilidade de cada dente foi avaliado através da escala visual analógica com auxílio do ar da seringa tríplice, uma semana antes, após 5 min, 1 semana, 1 mês, 3 meses e 6 meses após aplicação do agente dessensibilizante. Os resultados mostraram que os agentes *Gluma* e *Seal&Protect* apresentaram efeito imediato após a aplicação, com remissão do nível de dor constante até os 6 meses. Neste estudo foi utilizado um laser de GaAlAs dopado com índio, com comprimento de onda de 660 nm, com potência de 15 mW, densidade de energia de 4J/cm² e tempo de exposição de 10 s por ponto. O laser operando em baixa intensidade mostrou-se efetivo, porém, com efeito não imediato, pois o nível de dor diminuiu a partir da primeira semana, mantendo-se constante até o final do estudo. Os agentes *Oxa-gel* e flúor fosfato acidulado apresentaram efeito somente após o primeiro e terceiro mês, respectivamente. Os resultados indicaram que todos os agentes dessensibilizantes foram eficazes em reduzir a hipersensibilidade dentinária, porém, com efeitos diferentes.

Sun⁴⁴, em sua dissertação de mestrado, comparou os efeitos de dois comprimentos de onda, mantendo-se os demais parâmetros de tratamento, na hipersensibilidade dentinária. No grupo A, noventa dentes foram tratado com um laser de GaAlAs ($\lambda= 780$ nm) e no grupo B, setenta e seis dentes foram irradiados com o mesmo equipamento, porém, com comprimento de onda de 660 nm. Os grupos foram tratados três vezes, com potência de 30 mW, dose de 7,5 J/cm² e tempo de aplicação de 10 s. A sintomatologia

dolorosa foi avaliada antes do tratamento e após a primeira, segunda e terceira aplicações. Não houve diferenças significantes entre os comprimentos de onda. Ambos foram eficientes na redução da dor. Entretanto, a diminuição da hipersensibilidade dentinária foi mais rápida para $\lambda = 780 \text{ nm}$.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Para este estudo foram selecionados sete pacientes adultos de ambos os sexos, totalizando 32 dentes com hipersensibilidade dentinária, sendo um canino, 14 primeiros pré-molares, 9 segundos pré-molares e 8 molares. Os pacientes assinaram termo de consentimento informado antes do início do tratamento proposto.

Os pacientes foram selecionados independentemente da presença ou não de lesões cervicais do tipo erosão, abrasão e abfração, como também recessão gengival. Foram admitidos pacientes com ausência de mobilidade dental ou apresentando mobilidade inferior ao grau 1, de acordo com Gerschman et al.⁴⁵.

A anamnese dos pacientes foi anotada em uma ficha elaborada para este estudo. Consta da identificação do paciente e de um questionário sobre cuidados pessoais, como a higiene oral, hábitos alimentares e viciosos, bem como aspectos gerais de saúde (anexo 1).

Os pacientes que se submeteram ao tratamento de hipersensibilidade foram previamente tratados, com o intuito de restaurar os dentes cariados e remover contatos pré-maturos, e eliminar possíveis problemas periodontais, ou qualquer outro problema, que pudesse interferir nos resultados.

Os dentes foram, então, aleatoriamente divididos em dois grupos: grupo laser e grupo pasta.

No grupo pasta, realizou-se o tratamento preconizado por Sampaio et al., que consistiu na utilização da pasta de fluoreto de sódio a 33% (fluoreto de sódio, kaolin e glicerina em partes iguais de 33%)¹⁰, manipulada em farmácia*. A aplicação desta pasta foi realizada com taça de borracha girando em baixa rotação e em seguida foi deixada por 4 minutos em contato com a superfície do dente sensível (figura 4.1). Após este período, a

* Nova Derma, Imperatriz – MA.

pasta foi removida com bolinhas de algodão, o paciente foi orientado a não ingerir líquidos ou alimentos sólidos por 30 minutos, sendo então dispensado.

No grupo laser, os pacientes receberam quatro sessões de irradiação, utilizando um laser de GaAlAs (THERA LASER, DMC Equipamentos LTDA, São Carlos, Brasil), $\lambda=830$ nm e potência de 35 mW. Cada dente foi submetido a uma densidade de energia de 6 J/cm^2 de irradiação por aproximadamente 2 minutos e meio, somente na vestibular³⁹. As irradiações foram executadas pelo mesmo operador, em contato com a superfície seca (Figura 4.2), sendo que os dentes estavam sob isolamento relativo. Os intervalos das aplicações foram iguais ao grupo de tratamento com pasta.



FIGURA 4.1- Aplicação da pasta de fluoreto de sódio a 33%



FIGURA 4.2- Aplicação do laser

Estes dentes foram analisados em quatro diferentes graus de hipersensibilidade, conforme mostra a tabela 4.1, segundo padronização utilizada no Mestrado Profissionalizante Lasers em Odontologia (MPLO):

TABELA 4.1- Graus de dor para avaliação da hipersensibilidade dentinária

GRAU	TIPO DE SENSIBILIDADE
0	Nenhuma sensibilidade
1	Baixa sensibilidade
2	Média sensibilidade
3	Alta sensibilidade

Todos os dentes foram analisados, com isolamento relativo, para determinação do grau de sensibilidade, frente a um jato de ar frio (estímulo térmico) e ao toque de uma sonda exploradora (estímulo mecânico). Os dentes foram analisados quanto à sensibilidade

antes da aplicação, após cada sessão de tratamento (24 h, 48 h, 72 h e 120 h), quinze e 30 dias após o final do experimento.

Para analisar a sensibilidade mediante o estímulo térmico, foi aplicado um breve jato de ar, proveniente de uma seringa tríplice, mantendo-se o botão completamente pressionado por cinco s e com pressão constante de oitenta libras, na região cervical vestibular, perpendicularmente à junção amelo-cementária (figura 4.3). A outra técnica de avaliação do grau de sensibilidade foi o toque da ponta do explorador (estímulo mecânico) passando pela junção amelo-cementária na superfície vestibular (figura 4.4). O paciente foi instruído a informar o grau de dor que ele sentia antes do início do tratamento e após o momento da aplicação do estímulo, seringa de ar ou explorador.

Os dados foram submetidos à análise estatística para verificação da significância dos resultados. Os resultados foram considerados significantes quando $p < 0,05$.



FIGURA 4.3- Teste de sensibilidade com o ar da seringa tríplice



FIGURA 4.4- Teste de sensibilidade com a sonda exploradora

5. RESULTADOS

5.1. Sonda exploradora (estímulo mecânico)

Na tabela 5.1.1 e figura 5.1.1 têm-se as médias e os desvios padrão de cada grupo para os graus de dor. É possível observar que:

- Existe uma queda na dor nos dois grupos, com o grupo pasta decrescendo mais;
- Após 72 horas o grupo laser parece estabilizar, enquanto que o grupo pasta, apesar de uma recidiva neste momento, ainda diminui.

TABELA 5.1.1- Média e desvio padrão (entre parêntesis) para o índice de dor

Momento	Método	
	Laser	Pasta
Antes do tratamento	2,22 (0,88)	2,00 (0,67)
Primeiro dia	1,44 (1,10)	1,20 (0,48)
48 horas	1,28 (0,89)	0,70 (0,82)
72 horas	1,22 (1,00)	1,10 (0,63)
120 horas	1,11 (0,96)	0,90 (0,32)
15 dias	1,11 (0,90)	0,60 (0,53)
30 dias	1,11 (0,90)	0,50 (0,52)

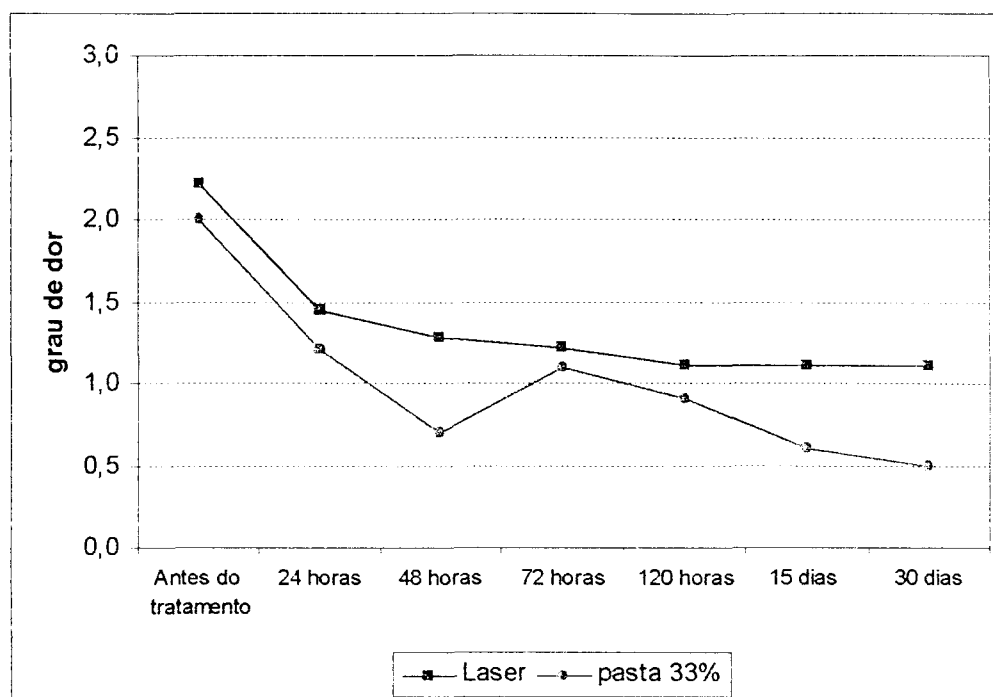


FIGURA 5.1.1- Médias para o índice de dor mediante estímulo mecânico

Para compensar a diferença inicial entre os dentes, utilizou-se as diferenças do grau de dor em cada momento menos o grau de dor do momento antes do tratamento. Quanto maior este valor, menos dor o paciente estará sentindo.

Na tabela 5.1.2 e na figura 5.1.2 têm-se as médias e os desvios padrão de cada grupo para a diminuição da dor. Observa-se que:

- Para o grupo laser a diminuição foi quase constante, ou seja, a quantidade de dor que diminuiu após 24 horas se manteve até os 30 dias;
- Para o grupo pasta observa-se uma maior diminuição da dor, com um regresso entre 72 h e 120 h, mas terminando em um patamar mais alto aos 30 dias.

TABELA 5.1.1- Média e desvio padrão (entre parêntesis) para a diminuição de dor

Momento	Método	
	Laser	Pasta
Primeiro dia	0,78 (0,88)	0,82 (0,75)
48 horas	0,94 (0,64)	1,36 (1,12)
72 horas	1,00 (0,77)	0,91 (1,14)
120 horas	1,11 (0,90)	1,09 (0,83)
15 dias	1,11 (0,83)	1,45 (0,93)
30 dias	1,11 (0,90)	1,55 (1,04)

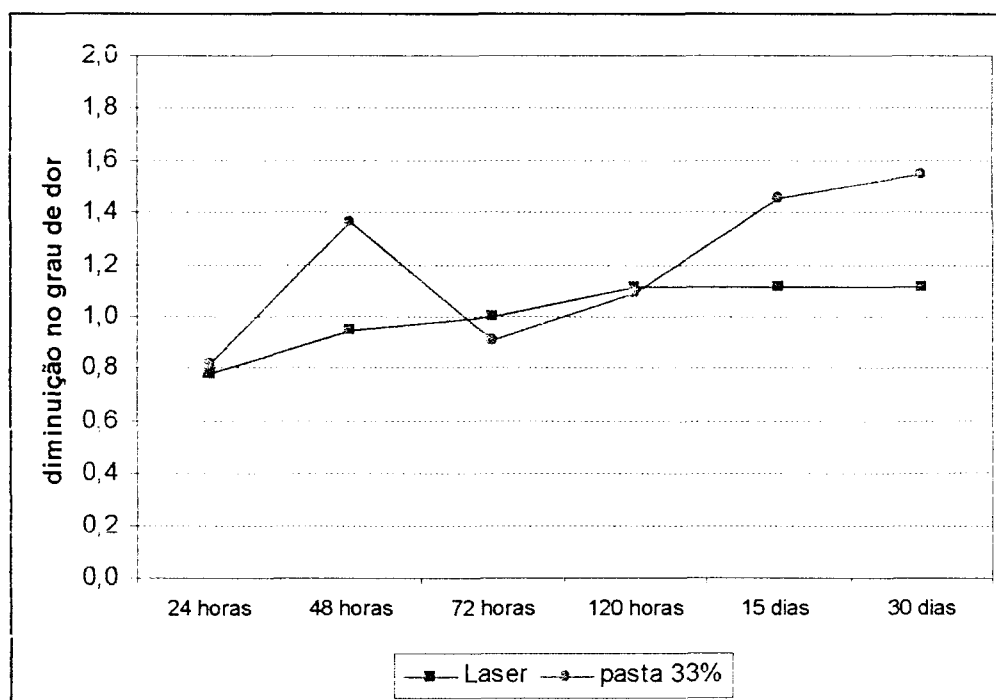


FIGURA 5.1.2- Médias para a diminuição de dor mediante estímulo mecânico

Para investigar-se diferenças significantes entre os grupos, utilizou-se o teste ANOVA. Analisando o resultado apresentado na tabela 5.1.3, observa-se que:

- não existe interação entre tempo e tratamento, ou seja, a diferença entre os tratamentos se mantém ao longo do tempo;
- o fator tempo não é significativo, ou seja, não se obteve diferença significativa ao longo do tempo (a diminuição da dor foi constante ao longo do tempo);
- o fator tratamento foi significativo, ou seja, a redução de dor com a pasta foi significativamente maior do que com o laser.

TABELA 5.1.2- Análise de variância (ANOVA) para a diminuição da dor

Fonte de variação	graus de liberdade	Soma de quadrados	Soma de quadrados ajustada	Quadrados médios ajustados	Estatística F	nível descritivo
Tratamento	1	1,4434	8,5402	8,5402	14,72	0,000
Dente	12	39,8314	39,8314	3,3193	5,72	0,000
Tempo	5	4,6667	5,4833	1,0967	1,89	0,099
Tratamento*Tempo	5	1,9200	1,9200	0,3840	0,66	0,653
Resíduo	150	87,0120	87,0120	0,5801		
Total	173	134,8736				

5.2. Jato de ar (estímulo térmico)

Na tabela 5.2.1 e figura 5.2.1 têm-se as médias e os desvios padrão de cada grupo para os graus de dor. Observou-se que para os dois grupos houve uma redução de dor ao longo de todo o tempo da pesquisa, com as duas curvas quase paralelas.

TABELA 5.2.1- Média e desvios padrão (entre parêntesis) para o índice de dor

Momento	Método	
	Laser	Pasta
Antes do tratamento	2,37 (0,90)	1,80 (0,79)
Primeiro dia	1,95 (1,18)	1,40 (1,17)
48 horas	1,84 (1,12)	1,10 (0,74)
72 horas	1,32 (1,00)	1,10 (0,74)
120 horas	1,42 (1,07)	0,80 (0,42)
15 dias	1,11 (0,88)	0,50 (0,53)
30 dias	1,11 (1,10)	0,50 (0,53)

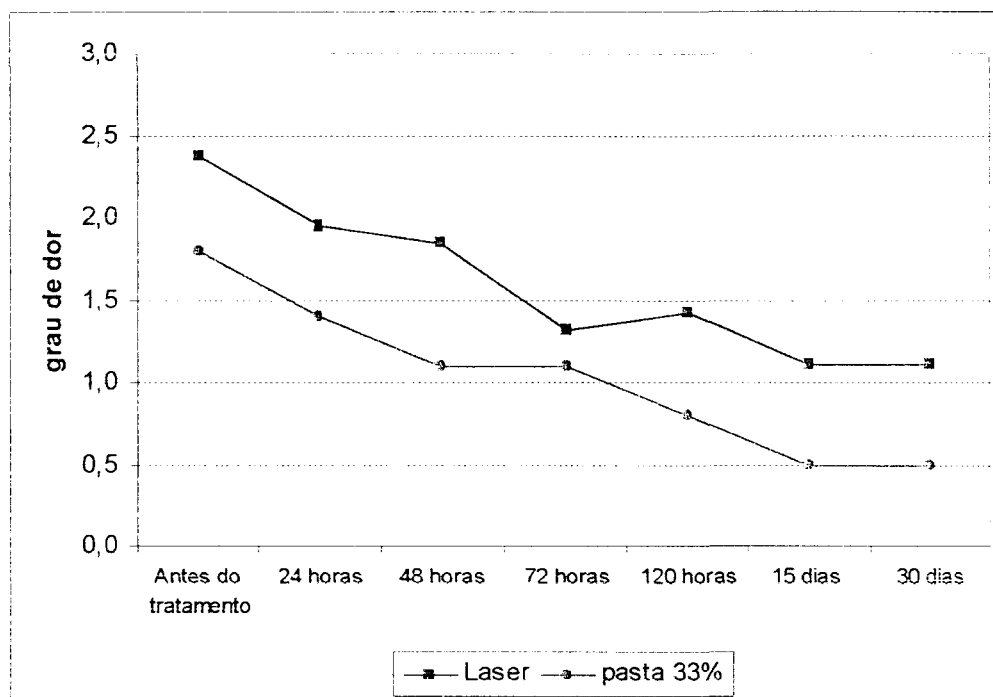


FIGURA 5.2.1- Médias para o índice de dor mediante estímulo térmico

Para compensar a diferença inicial entre os dentes, utilizou-se a diminuição do grau de dor da mesma forma que foi realizado no item 5.1.

A tabela 5.2.2 e figura 5.2.2 mostram as médias e os desvios padrão de cada grupo para a diminuição da dor e pode-se observar que:

- Para os dois grupos houve um aumento na diminuição da dor ao longo do tempo;
- Não se observam grandes diferenças entre os dois grupos.

TABELA 5.2.2- Média e desvio padrão (entre parêntesis) para a diminuição de dor

Momento	Método	
	Laser	Pasta
Primeiro dia	0,42 (0,84)	0,40 (1,17)
48 horas	0,53 (0,70)	0,70 (0,82)
72 horas	1,05 (0,78)	0,70 (1,06)
120 horas	0,95 (0,97)	1,00 (0,67)
15 dias	1,26 (0,73)	1,30 (0,48)
30 dias	1,26 (0,99)	1,30 (0,67)

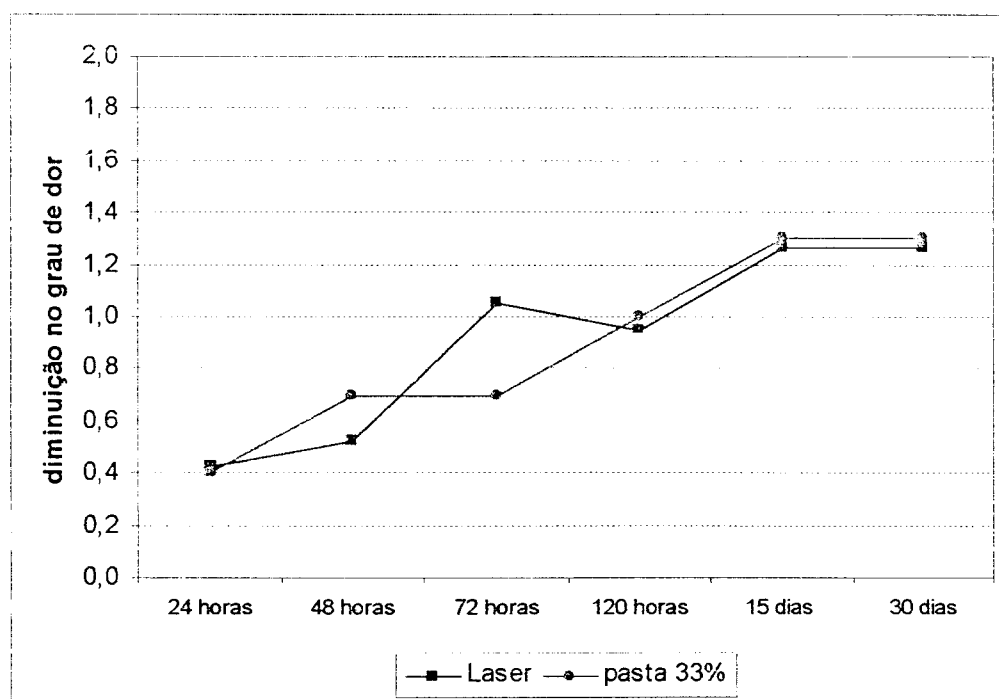


FIGURA 5.2.2- Médias para para a diminuição de dor mediante estímulo térmico

Para investigar-se diferenças significantes entre os grupos, utilizou-se o teste ANOVA. Analisando o resultado apresentado na tabela 5.2.3, observa-se que:

- não existe interação entre tempo e tratamento, ou seja, a diferença entre os tratamentos se mantém ao longo do tempo;
- o fator tempo é significativo, ou seja, obteve-se diferença significativa ao longo do tempo (a dor foi decrescente ao longo do tempo);
- o fator tratamento não foi significativo, ou seja, não se obteve diferenças significativas entre as médias do grupo laser e do grupo pasta.

Para análise das diferenças ao longo do tempo, realizou-se uma Comparação Múltipla pelo método de Tukey, apresentada na tabela 5.2.4, pela qual pode-se concluir que:

- a diminuição da dor nos tempos 15 dias e 30 dias são significativamente maiores que nos tempos 24 h e 48 h;
- Além destes, o tempo 120 h é significativamente diferente do tempo 24 h;
- As outras comparações não apresentaram diferenças significativas.

TABELA 5.2.3 - Análise de variância (ANOVA) para a diminuição da dor

Fonte de variação	graus de liberdade	Soma de quadrados	Soma de Quadrados		Estatística F	nível descritivo
			quadrados ajustada	médios ajustados		
Tratamento	1	0,0059	0,5694	0,5694	1,23	0,270
Dente	12	45,870	45,8700	3,8225	8,24	0,000
Tempo	5	18,046	16,2177	3,2435	6,99	0,000
Tratamento*Tempo	5	1,045	1,0453	0,2091	0,45	0,812
Resíduo	150	69,562	69,5615	0,4637		
Total	173	134,529				

TABELA 5.2.4- Comparações múltiplas pelo método de Tukey para a diminuição da dor. As diferenças significativas estão hachuradas

Tempo	24 h	48 h	72 h	120 h	15 dias	30 dias
24 h		0,8898	0,1380	0,0373	0,0001	0,0001
48 h	0,8898		0,7277	0,3963	0,0067	0,0067
72 h	0,1380	0,7277		0,9954	0,2657	0,2657
120 h	0,0373	0,3963	0,9954		0,5757	0,5757
15 dias	0,0001	0,0067	0,2657	0,5757		1,0000
30 dias	0,0001	0,0067	0,2657	0,5757	1,0000	

6. DISCUSSÃO

A hipersensibilidade dentinária é freqüentemente estudada na Odontologia, havendo diversos tratamentos disponíveis na literatura, mas ainda não existe um consenso sobre a terapia mais eficaz. O mecanismo que desencadeia a dor, em resposta ao estímulo aplicado, também ainda não é totalmente compreendido, entretanto, sabe-se que não existe inervação em toda a extensão da dentina e que as terminações nervosas presentes nos túbulos dentinários se encontram próximas à polpa^{1,8,23}. Esta característica fundamenta a hipótese de que existe um mecanismo de estimulação indireta das terminações nervosas, causando a dor.

Neste trabalho investigou-se os efeitos do laser de GaAlAs em baixa intensidade ($\lambda = 830$ nm) na hipersensibilidade dentinária e comparou-se a diminuição de dor obtida com a pasta de fluoreto de sódio a 33%. Os grupos foram avaliados quanto à intensidade de dor frente a dois estímulos: mecânico (sonda exploradora) e térmico (ar da seringa triplice). Estes métodos de análise foram escolhidos já que, ao serem aplicados sobre a dentina exposta, provocam sensibilidade dolorosa sem causar alterações patológicas ao complexo dentino-pulpar².

Quando a sintomatologia dolorosa foi avaliada com a sonda exploradora, observou-se uma diminuição da dor, tanto no grupo pasta quanto no grupo laser. O grupo laser teve uma diminuição da dor nas primeiras 24 h e depois se manteve constante até o final dos trinta dias. O grupo pasta mostrou uma diminuição da dor nas primeiras 48 h, porém, com recidiva em 72 h e 120 h, voltando a diminuir o grau de dor 15 e 30 dias após o tratamento. Ao final do tratamento, o grupo pasta apresentou alívio de dor significativamente maior que o grupo laser.

Quando a dor foi avaliada com o jato de ar da seringa triplice, observou-se diminuição significativa na intensidade da dor após a quarta aplicação da pasta ou do laser, entretanto, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos.

Os resultados da terapia com laser e pasta quando estimulados com a sonda exploradora tiveram resultados diferentes em relação ao estímulo com ar da seringa tríplice. Provavelmente o fator que explica essa diferença de resultados pode ser a pressão que o operador exerce com a sonda exploradora na superfície dos dentes, podendo esta ser maior ou menor a cada dia, ou em regiões diferentes na mesma superfície do dente, o que não acontece quando se utiliza o ar da seringa tríplice, pois este está regulado a uma pressão de 80 libras. Estes achados concordam com Ciaramicoli⁴⁶, que observou que o estímulo com o ar da seringa tríplice é mais eficaz do que com a sonda exploradora para avaliação do grau de sensibilidade.

Muitos trabalhos mostraram que existe maior prevalência da hipersensibilidade dentinária na superfície vestibular de pré-molares^{2,47,48}, na região cervical coronária, fato este também encontrado neste trabalho, onde dos 32 dentes tratados, vinte e três eram pré-molares.

De acordo com Addy e Pierce²⁸, o conhecimento atual sobre a etiologia da hipersensibilidade dentinária é limitado e não há concordância sobre sua definição. A dentina, em condições normais, é recoberta pelo esmalte e cemento, não apresentando sensibilidade a estímulos externos. Deste modo, a dentina começa a mostrar-se sensível apenas quando exposta ao ambiente bucal, após o desgaste das estruturas de proteção. Esta exposição pode resultar da remoção da camada de esmalte e/ou cemento dental por processos que incluem a atrição, abrasão e erosão ou pela desnudação radicular, resultante de processo de recessão gengival ou doença periodontal.

Neste estudo, a etiologia da hipersensibilidade não foi responsável pela escolha do dente doente, por isso, a amostra compreendia dentes com recessão gengival, com ou sem lesões cervicais. Somente foram excluídos dentes onde houve dificuldade de realizar o diagnóstico. Antes, porém, todos os pacientes foram submetidos a tratamento preventivos e restauradores, para evitar que qualquer fator pudesse alterar os resultados.

No mínimo, dois mecanismos diferentes são responsáveis pela dessensibilização da dentina. O primeiro e, provavelmente, o melhor conhecido, é a dessensibilização pela oclusão dos túbulos dentinários. Esta teoria assume que se os túbulos ficarem ocluídos, não haverá movimentação de fluidos estimulando mecanorreceptores na polpa, e a dentina tornar-se-ia insensível. O segundo mecanismo para diminuição da sensibilidade dentinária é modificar a excitabilidade do nervo. Isto poderia acontecer pela diminuição do fluxo sanguíneo na polpa, o qual reduz a atividade do nervo pulpar indiretamente pela falta de oxigênio, ou diretamente, influenciando a excitabilidade dos nervos pulpare e intradentais. Isto poderia ser conseguido pela modificação das concentrações de cálcio ou potássio na dentina e fluidos pulpare³³.

Com relação à pasta de fluoreto de sódio a 33%, acredita-se que a diminuição da sensibilidade seja devido a penetração de íons de flúor dentro dos túbulos dentinários dos dentes hipersensíveis, formando uma barreira calcificada que bloqueia a superfície dentinária, impedindo desta forma a movimentação dos fluidos dentro dos túbulos^{10,49}. No entanto, Sampaio et al.¹⁰ e Pashley et al.³³ relataram em seus trabalhos que, apesar do bom resultado, a aplicação da pasta é dolorosa e causa desconforto para o paciente, pois seu sabor é amargo, e o paciente precisa ficar trinta minutos sem ingerir qualquer alimento sólido ou líquido, impedindo-o de eliminar o sabor da pasta por todo este tempo.

Já a terapia com laser em baixa intensidade é indolor e preenche os requisitos propostos por Grossman¹⁴. Esta terapia assume que a absorção da luz por um fotoabsorvedor em uma célula conduz a mudanças físicas ou químicas nesta molécula, resultando, conseqüentemente, em uma resposta biológica³⁵. Apesar do mecanismo de ação do laser de baixa potência não ser completamente entendido, vários estudos têm demonstrado efeitos analgésicos, antiinflamatórios e bioestimulantes, se os parâmetros utilizados forem aqueles adequados^{15,42,50}.

Neste estudo, observou-se a diminuição da sensibilidade após a aplicação do laser de GaAlAs operando em baixa intensidade nos dentes com hipersensibilidade dentinária, concordando com o trabalho de Groth³⁹, que encontrou redução significativa da

sensibilidade a partir do pós-operatório, e diferindo do trabalho de Aranha⁴³, que encontrou redução somente após a primeira semana. Provavelmente, a dosimetria adequada foi responsável pelos efeitos imediatos obtidos com o laser.

Alguns mecanismos podem ser propostos para explicar os bons resultados obtidos com a LILT na redução da hipersensibilidade dentinária neste trabalho.

De acordo com Danhof⁶¹, a radiação laser pode trabalhar em dois níveis, diminuindo a transmissão da dor e estimulando a produção de substâncias morfínicas. A condução do estímulo da dor é ligada às diferentes fases de polarização e despolarização da membrana celular. O laser pode influenciar na repolarização.

Além disso, no trabalho de Walker⁵², observou-se que os pacientes tratados com laser tiveram um grande aumento na excreção urinária do ácido 5-hidroxiindolacético (HIAA), que é um produto da degradação da serotonina. Assim como o pico do 5-HIAA pode representar o prenúncio de eventual analgesia, a alteração no metabolismo da serotonina pode representar um pré-requisito para o alívio da dor prolongada.

Por outro lado, é proposto que a terapia com laser em baixa intensidade estimule a formação de dentina secundária⁵³. Neste caso, a hipersensibilidade seria diminuída pela oclusão dos túbulos dentinários.

CONCLUSÃO

Os resultados deste trabalho indicam que ambas as terapias, laser em baixa intensidade ($\lambda = 830 \text{ nm}$, $D = 6 \text{ J/cm}^2$) e utilização da pasta de fluoreto de sódio a 33%, são eficazes em promover efeitos analgésicos no tratamento da hipersensibilidade dentinária.

Mediante estímulo da sonda exploradora, a pasta de fluoreto de sódio a 33% significativamente diminuiu a hipersensibilidade dentinária trinta dias após o início do tratamento quando comparada à terapia a laser.

Em relação ao estímulo com jato de ar, não foram observadas diferenças significativas entre os dois tratamentos. Ambos foram eficazes na diminuição da sintomatologia dolorosa da hipersensibilidade dentinária após a quarta aplicação.

ANEXO 1: FICHA DE ANAMNESE**I – IDENTIFICAÇÃO DO PACIENTE**

Nome: _____ Est. Civil: _____

Endereço: _____

Telefone: _____ Idade: _____ Sexo: _____ Cor: _____

Profissão: _____

Data: _____

II – CUIDADOS COM A HIGIENE ORAL

a) Escova seus dentes? Sim () Não () Às vezes ()

(Em caso de não, salte este item e continue respondendo o item III)

b) Direção de escovação

Horizontal () Vertical () Combinada ()

c) Frequência de escovação

Nenhuma () Uma vez () Duas () Mais que três ()

d) Escova os dentes após as refeições?

Sim () Não () Às vezes ()

e) Tipo de escova usada?

Normal () Elétrica () Ambas () Dura () Macia ()

f) Nos últimos seis meses, qual a pasta que você tem usado? _____

g) Quanto tempo você passa para substituir a escova?

Meses: 01() 03() 06 ou mais()

h) Usa algum líquido para bochechar regularmente?

Sim() Não() Às vezes()

i) Usa fio dental regularmente? Sim() Não() Às vezes()

Palito? Sim() Não() Às vezes()

III – HÁBITOS ALIMENTARES

a) Você come doces?

Sim() Não() Às vezes

b) Quando você come doces?

Após as refeições() Durante o dia()

c) Você come frutas cítricas, limão, laranja, suco de frutas?

Sim() Não() Às vezes()

Uma vez ou mais por semana() Uma vez ao dia() Várias vezes ao dia()

b) Você toma refrigerante?

Sim() Não() Às vezes()

Menos que uma vez por semana()

Uma vez ou mais por semana()

Diariamente()

e) Você toma café? Sim() Não() Às vezes()

Chá? Sim() Não() Às vezes()

Com ou sem açúcar? _____ Uma vez/dia() Duas vezes/dia() Mais()

f) Você toma bebida alcoólica?

Sim() Não() Às vezes()

Quantos drinques por dia? _____

g) Sua alimentação é com muito vinagre ou molho? Sim() Não()

h) Você fuma? Sim() Não()

Quantos cigarros por dia? _____

i) Em que condições você considera sua boca:

Seca() Úmida() Normal()

j) Cite os alimentos que você mais consome:

IV – CONDIÇÕES DE SAÚDE

a) Você tem alguma doença sistêmica (Ex. Diabetes, Coração, Reumatismo).

Infeccioso, etc) Sim() Não()

Cite: _____

b) Você tem problemas estomacais com frequência? Sim() Não()

Gastrite Sim() Não() Úlcera Sim() Não()

c) Tem algum problema na tireóide? Sim() Não()

Hiperfunção() Hipofunção()

d) Já teve hepatite? Sim() Não()

e) Usa alguma medicação? Sim() Não()

Qual? _____

APÊNDICE 1- HISTOLOGIA DA DENTINA⁵⁴

A dentina é um tecido mineralizado de natureza conjuntiva que constitui a maior parte do dente, sendo recoberta pelo esmalte, na porção coronária, e pelo cemento, na porção radicular. A polpa encontra-se alojada na dentina e ambas se desenvolvem junto e com características muito semelhantes.

A dentina é uma estrutura avascular que não apresenta células no seu interior. Pode-se observar a presença de prolongamentos odontoblásticos da polpa até o esmalte. A dureza dessa estrutura está relacionada com a quantidade de hidroxiapatita, ou seja, mineral que chega até à 70% da sua composição, sendo o restante 18% de material orgânico e 12% de água. Quanto à sua elasticidade, possui boa resiliência, que amortece as cargas mastigatórias exercidas através do esmalte que é mais duro.

A dentina apresenta cor branco-amarelada e é responsável pela cor do dente devido a translucidez do esmalte. Existem vários tipos de dentina sendo eles classificados conforme a sua formação. A dentina primária é formada até o fechamento do ápice radicular, compreendendo a dentina do manto responsável pela junção com o esmalte e a dentina circumpulpar, que é constituída pela dentina peritubular, que por sua vez constitui as paredes dos túbulos dentinários e pela dentina intertubular.

Os túbulos dentinários constituem a característica principal da estrutura dentinária. São originados pela formação de dentina mineralizada em volta dos prolongamentos odontoblásticos. Os túbulos possuem trajeto sinuoso em forma de “s” e sofrem muitas

ramificações principalmente perto da região de esmalte. Na região de dentina próximo a polpa apresentam-se mais retilíneos e em maior densidade, quase 2,5 a mais. Estes se comunicam através de canalículos denominados canalículos dentinários. Podemos observar a presença de fluídos dentinários além dos próprios prolongamentos odontoblásticos.

Quando realiza-se um preparo cavitário em um dente vivo, observa-se a dificuldade de manter a cavidade seca e estéril devido à formação de uma camada amorfa denominada *smear layer*, que oblitera os túbulos dentinários. A parede desses túbulos é constituída por um tipo de dentina denominada peritubular, que fica mais espessa cada vez que nos aproximamos da pré-dentina. Sua formação ocorre a vida inteira principalmente quando há algum estímulo como atrição.

A dentina intertubular recebe esse nome devido a sua localização entre os túbulos dentinários. É responsável pela maior parte do volume da dentina.

A dentina interglobular são áreas hipomineralizadas localizadas na porção mais externa da dentina coronária.

Como já citado, a deposição de dentina ocorre a vida inteira, sendo o seu ritmo desacelerado com o passar dos anos. Depois da formação da dentina primária, que ocorre até completar o ápice radicular, começa a formação de dentina secundária. É muito semelhante à dentina primária apresentando diferenças na direção dos túbulos. Como existe a constante deposição de dentina durante toda a vida, podemos concluir a dificuldade de acessar a polpa em pacientes de idade avançada.

A dentina terciária possui estrutura irregular e pode ser de dois tipos, reacional e reparativa. Quando o dente sofre estímulos como atrição e cárie nota-se a formação de dentina terciária do tipo reacional, que constitui uma tentativa dos odontoblastos de formar uma barreira, restabelecendo a espessura de dentina. A dentina reparativa é formada por células indiferenciadas da polpa, originando-se, na maioria das vezes, de um tecido do tipo osteóide.

A pré-dentina é uma camada não mineralizada, que permanece no dente adulto separando os odontoblastos da dentina mineralizada. Ela evita o contato da dentina mineralizada com a polpa, que poderia reabsorvê-la se esse contato ocorresse.

Na pré-dentina, a matriz extracelular é também constituída principalmente por fibras colágenas e contém uma maior quantidade de proteoglicanas/glicosaminoglicanas do que a dentina mineralizada.

Quando ocorre a necrose pulpar, a camada de pré-dentina não está mais presente. O prolongamento odontoblástico possui poucas organelas citoplasmáticas, tendo entretanto, um bem desenvolvido sistema de microtúbulos e microfilamentos que se dispõem seguindo seu longo eixo. Após atravessar a pré-dentina, o prolongamento penetra no túbulo dentinário, contendo, às vezes, lisossomas no seu interior. Este possui maior diâmetro na sua base e afina-se progressivamente até sua extremidade. A figura A.1 ilustra um corte transversal do dente.

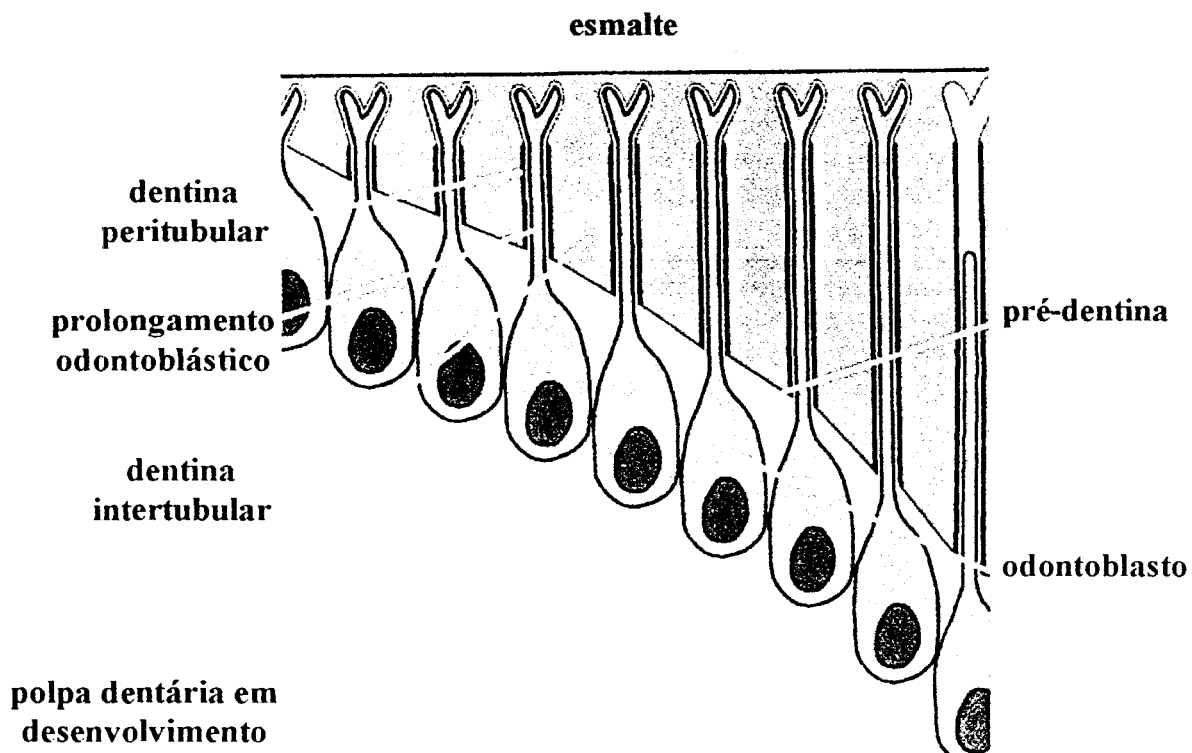


Figura A.1: Corte longitudinal de dente, onde observa-se a interface dentina-polpa no processo de formação de dentina⁵⁴.

A figura A.2 abaixo mostra uma fotomicrografia da interface dentina-polpa. Observa-se a polpa com odontoblastos e dentina com túbulos dentinários.

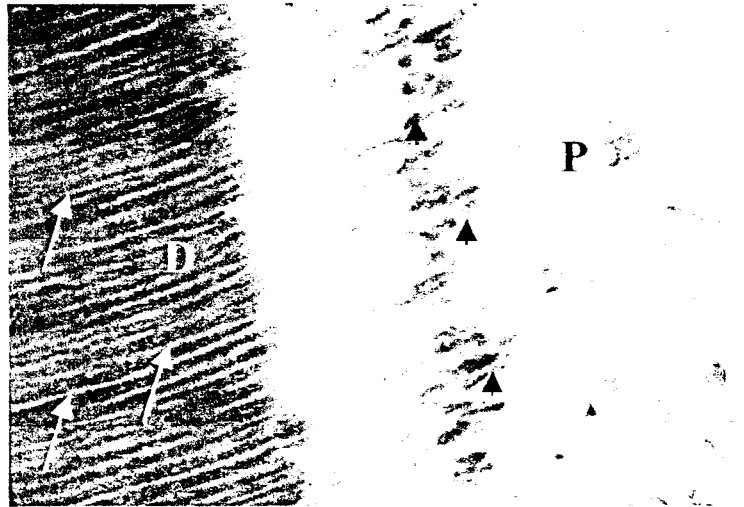


Figura A.2- Fotomicrografia da interface dentina-polpa. Observa-se a polpa (P) com odontoblastos (cabeças de setas) e dentina (D) com túbulos dentinários (setas).

Grande aumento⁵⁵.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- BRÄNNSTROM, M. Dentin sensitivity and aspiration of odontoblasts. *J Am Dental Assoc*, 60:366-370, 1963.
- 2- FLYNN, J.; GALLOWAY, R.; ORCHARDSON, R. The incidence of hypersensitive teeth in the west of Scotland. *J Dent*, 13: 230-236, 1985.
- 3- EMLING, R. C. Historical overview of causes and treatment of dental hypersensitivity. *Compend. Contin Educ. Den.*, Suppl.3:S92-S94, 1982.
- 4- WICHGERS, T. G.; EMERT, R. L. Dentin hypersensitivity. *Dentur Dent*, 44:225-230, 1996.
- 5- PASHLEY, D. H. The etiology of dentinal hypersensitivity. Dental hypersensitivity. Dental hypersensitivity. Current perspectives in diagnosis and treatment symposium. Irvington, New York, 1987.
- 6- HAUGEN, E.; JOHANSEN, J. R. Tooth hypersensitive after periodontal treatment. *J Clin Periodontol*, 15:399-401, 1988.
- 7- RENTON-HARPER, P.; MIDDHA, M. Nd:YAG laser treatment of dentinal hypersensitivity. *Brit Dent*, 172:13-16, 1992.
- 8- BRÄNNSTROM, M. Etiology of dentin hypersensitivity. *Proc Finn Dent Soc*, 8:7-13, 1992.
- 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*, 5:87-92, 1994.

-
- 10- SAMPAIO, J. E.; RODRIGUES, C. S.; SHU, D. T. Tratamento da hipersensibilidade dentinária. *RGO*, 41:300-302, 1993.
- 11- HOYT, W.H., BIBBY, B.G. Sodium fluoride for desensitizing dentin. *J Am Dent Assoc* 30:1372, 1943.
- 12 MURPHY, K.S., TALIM, S.T., SINGH, T. A comparative evaluation of topical application and iontophoresis of sodium fluoride for desensitization of hypersensitive teeth. *Oral Surg* 36:448, 1973.
- 13- TARBET, W.J.; SILVERMAN, G.; STOLMAN, J.M.; FRATACANGELO, P.A. An evaluation of two methods for the quantitation of dentinal hypersensitivity. *J Am Dent Assoc* 98:914, 1979.
- 14- GROSSMAN, L. I. A systematic method for the treatment of hypersensitive dentin. *J Am Dental Assoc*, 22:592-602, 1935.
- 15- AUN, C. E.; BRUGNERA JR., A.; VILLA, R. G. Avaliação clínica de pacientes portadores de hipersensibilidade dentinária, cujos dentes foram tratados com raio laser Hélio-Neon. *Revista da APCD*, 43:65-68, 1989.
- 16- LIZARELLI, R. F. Z., MAZZETTO, M.O. Análise Comparativa de três diferentes tipos de tratamento para a hipersensibilidade dentinária. *JBC*, 2:433-437, 2001.
- 17- WAKABAYASHI, H.; MATSUMOTO, K. Treatment of dentine hypersensitivity by GaAlAs laser irradiation. *J Dent Res*, 67:182, 1988.
- 18- IWASE, T.; HORI, N.; MORIOKA, T. Possible mechanisms of the He-Ne laser effects on the cell membrane characteristics. *Lasers Med Surg*, 4:166-171, 1988.
- 19- TUNÉR, J.; HODE, L. Low Level Laser Therapy. Clinical practice and scientific background.; Sweden AB: Prima Books, 1999.

-
- 20- TAM, G. Low power laser therapy and analgesic action. *J Clin Laser Med Surg*, 17:29-33, 1999.
- 21- SOBRAL, M. A. P. Hipersensibilidade dentinária cervical: incidência, diagnóstico, causas, e mecanismo da dor dentária. Dissertação de Mestrado em Dentística, Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil, 1994.
- 22- PASHLEY, D.H.; KEPLER, E. E. ; WILLIAMS, E.C.; O'MEARA, J.A. The effect on dentine permeability of time following cavity preparation in dogs. *Arch Oral Biol*, 29:65-68, 1984.
- 23- BRÄNNSTRÖM, M.; ASTRÖM, A. A study on the mechanism of pain elicited from the dentin. *Dentinal Pain*, 43:619-625, 1964.
- 24- PASHLEY, D.H.; O'MEARA, J.A.; KEPLER, E.E.; GALLOWAY, S.E.; THOMPSON, S.M.; STEWART, F.P. Dentine permeability. Effects of desensitising dentifrices in vitro. *J Periodont*, 55: 522-525, 1984.
- 25- DOWELL, P.; ADDY, M.; DUMMER, P. Dentine hypersensitivity; aetiology, differential diagnosis and management. *Brit Dent J*, 158:92-96, 1985.
- 26- KIM, S. Thermal stimuli in dentinal sensitivity. *Endod Dent Traumatol*, 2:138-140, 1986.
- 27- ABSI, E.G.; ADDY, M.; ADAMS, D. Dentine hypersensitivity. A study of the potency of dentinal tubules in sensitive and non sensitive cervical dentine. *J Periodont*, 14:280-284, 1987.
- 28- ADDY, M; PEARCE, N. Aetiological and environmental factors in dentine hypersensitivity. *Arch Oral Biol*, 39:33S-38S, 1994.

-
- 29- GANGOROSA, L. P. Current strategies for dentist-applied treatment in the management of hypersensitive dentine. *Arch Oral Biol*, 39:101S-106S, 1994.
- 30- RIMONDINI, L.; BARONI, C.; CARRASI, A. Ultrastructure of hypersensitive and non-sensitive dentine. A study on replica models. *J Clin Periodontol*, 22:899-902, 1995.
- 31- WICHGERS, T.; EMERT, R. Dentin hypersensitivity. *Gen Dent*, 37:225-229, 1996.
- 32- GILLAM, D. G.; KHAN, N.; MORDAN, N. J.; BARBER, P. M. Scanning electron microscopy (SEM) investigation of selected desensitizing agents in the dentine disc model. *Endod Dent Traumat*, 15:198-204, 1999.
- 33- PASHLEY, D.H.; LEIBACH, J.G.; HORNER, J.A. The effects of burnishing NaF/Kaolin/Glycerin paste on dentin permeability. *J Periodontol*, 58:19-23, 1987.
- 34- UCHIDA, A.; WAKANO, Y.; FUKUYAMA, O. Controlled clinical evaluation of 10% strontium chloride dentifrice in treatment of dentin hypersensitivity following periodontal surgery. *J Periodontol*, 51:578-581, 1980.
- 35- KARU, T. Photobiology of low-power laser effects. *Health Phys*, 56:691-704, 1989.
- 36- BAXTER, G.D. Therapeutic Lasers. Theory and Practice. Churchill Livingstone, Reino Unido, 1999.
- 37- SATO, M.; OZAWA, Y.; MASAYA, M.; UCHIKAWA, Y.; TOSAKA, S.; OKUMURA, T. Clinical evaluation of the GaAlAs laser treatment for hypersensitive dentin. *Shigaku*, 77:813-821, 1989.
- 38- YAMAGUCHI, M.; ITO, M.; MIWATA, T.; HORIBA, N.; MATSUMOTO, T.; NAKAMURA, H.; FUKAYA, M. Clinical study on the treatment of hypersensitive dentin by GaAlAs laser diode using the double blind test. *J Dent Sci*, 28:703-707, 1990.

-
- 39- GROTH, E. B. Contribuição para o estudo da aplicação do laser de baixa potência de GaAlAs no tratamento da hipersensibilidade dentinária. Dissertação de Mestrado em Dentística, Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, 1993.
- 40- LIU, H-C.; LAN, W. H. The combined effectiveness of the semiconductor laser with Duraphat in the treatment of the dentin hypersensitivity. *J Clin Laser Med Surg*, 12:315-319, 1994.
- 41- MARSILIO, A. L. Efeito da Aplicação Clínica do Laser de Arseneto de Gálio-Alumínio no Tratamento da Hipersensibilidade Dentinária. Dissertação de Mestrado em Restauradora, Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, 1999.
- 42- LIZARELLI, R.F.Z.; MAZZETTO, M.O.; BAGNATO, V.S. Low-intensity laser therapy to treat dentin hypersensitivity- comparative clinical study using different light doses. In: *Low Level Laser Therapy*, T.I. Soloieva ed. Proc SPIE 4422:53-64, 2001.
- 43- ARANHA, A. C. C. Estudo *in vivo* da efetividade de diferentes métodos de dessensibilização dentinária em lesões cervicais não cariosas. Dissertação de Mestrado em Clínica Odontológica, Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, 2003.
- 44- YUAN, S.C. Análise comparativa do efeito da irradiação do laser de GaAlAs em 780 nm e 660 nm na hipersensibilidade dentinária. Dissertação de Mestrado Profissionalizante Lasers em Odontologia, IPEN-CNEN/SP, 2003.
- 45- GERSCHMAN, J. A.; RUBEN, J.; GEBART-EAGLEMONT, J. Low level laser therapy for dentinal tooth hypersensitivity. *Austr Dental J*, 39:353-357, 1994.
- 46- CIARAMICOLI, M. T. Avaliação clínica da hipersensibilidade dentinária cervical em dentes com e sem tratamento periodontal, frente a dois diferentes estímulos, após remoção

dos fatores etiológicos e aplicação do laser de Nd: YAG. Dissertação de Mestrado em Dentística, Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, 1999.

47- GRAF, H.; GALASSE, R. Morbidity, prevalence and intra oral distribution of hypersensitive teeth. *J Dent Res*, 56, 1997. (Resumo IADR n.479)

48- ORCHARDSON, R.; COLLINS, W.J. Clinical features of hipersensitive teeth. *Brit Dent J*, 162: 253-256, 1987.

49- MILANEZI, L. A.; BENFATTI, S. V.; ANDRIONI, J. N.; KINA, J. R.; BOSCO, A. F.; OLIVEIRA, J. D. Incorporação de flúor na dentina e cimento de raízes de molares permanentes humanos. *Revista da APCD*, 39:210-214, 1985.

50- GHAMSARI, S.M.; TAGUCHI, K.; ABE, N.; ACORDA, J.A.; SATO, M.; YAMADA, H. Evaluation of low level *laser* therapy on primary healing of experimentally induced full thickness teat wounds in dairy cattle. *Veter Surg*, 26:114-120, 1997.

51- DANHOF, G. Biological effects of the laser beam. In: *Laser in Medicine and Dentistry*, 2001.

52- WALKER, J. Relief from chronic pain by low power laser irradiation. *Neurosci Letters*, 43:339-344, 1983.

53- PASCHOUD, Y.; HOLZ, J. Effect du soft-laser sur la néoformation d'un pont dentinaire après coiffage pulpaire direct de dents humaines à l'hydroxyde de calcium. I- etude histologique et au microscope électronique à balayage. *Rev Mens Suisse Odonto-Stomatol*, 98:345-356, 1988.

54- KATCHBURIAN, E., ARANA-CHAVEZ, V. E. *Histologia e Embriologia Oral*. 1 ed. São Paulo: Editorial Médica Panamericana, 1999.

55- <http://medic.med.uth.tmc.edu/edprog/histolog/oral-aud/Hist-11b.htm> (capturada em 01/03/2004).



M22856



Ministério
da Ciência
e Tecnologia

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares

Diretoria de Ensino & Informação Científica e Tecnológica
Av. Prof. Lineu Prestes, 2242 Cidade Universitária CEP: 05508-000
Fone/Fax(0XX11) 3816 - 9148
SÃO PAULO - São Paulo - Brasil
<http://www.ipen.br>

O Ipen é uma autarquia vinculada à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico e Turismo do Estado de São Paulo, gerida técnica, administrativa e financeiramente pela Comissão Nacional de Energia Nuclear, órgão do Ministério da Ciência e Tecnologia, e associada à Universidade de São Paulo.