

Efeito do laser Nd:AG no pré tratamento dentinário e selamento marginal, em restaurações de cimento de ionômero de vidro resina modificado

The effect of the Nd:YAG laser on dentin pretreatment and marginal sealing of resin-modified glass ionomer cement restorations

Dimas Renó de LIMA

Doutorando Programa de Pós-Graduação em Odontologia Restauradora – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP

Rosehelene Marotta ARAUJO

Professora Adjunta – Departamento de Odontologia Restauradora – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP

Ângela Regina Kimie MARIMOTO

Estagiária – Departamento de Odontologia Social e Clínica Infantil – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP

Ivan BAUDUCCI

Professor Assistente – Departamento de Odontologia Social e Clínica Infantil – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar o selamento marginal de restaurações com cimento de ionômero de vidro resina modificado após aplicação do laser Nd:YAG sobre o primer, fotopolimerizado ou não, e nas margens da restauração empregando-se o teste de microinfiltração. Foram realizadas 120 restaurações classe V nas superfícies vestibular e lingual de cada dente, divididas em seis grupos onde foram observados os efeitos do laser Nd:YAG sobre a dentina e nas margens das restaurações. Os corpos de prova foram termociclados em temperaturas de 5°C a 55°C, podendo variar de $\pm 2^\circ\text{C}$, e imersos em uma solução de nitrato de prata a 50%. Realizou-se um corte no centro da restauração no sentido véstíbulo-lingual para determinar o grau de microinfiltração nas margens oclusal e gengival de cada corpo de prova. Foram empregados os métodos estatísticos Kruskal-Wallis não paramétricos e o teste de sinais de postos de Wilcoxon com nível de significância de 5%. A metodologia empregada para avaliar a infiltração marginal permitiu concluir que: todos os grupos apresentaram resultados semelhantes de microinfiltração para a margem oclusal e gengival não diferindo estatisticamente entre si; quando comparamos os graus de microinfiltração entre a margem oclusal e gengival observamos que os grupos II e III não apresentaram diferenças estatisticamente significantes, enquanto que os grupos I, IV, V e VI apresentaram diferenças estatisticamente significantes; comparando a margem oclusal com a gengival observamos uma menor infiltração na margem gengival.

UNITERMOS

Infiltração dentária, marginal; cimentos de ionômero de vidro, adesão; laser de Nd:YAG, dentina, tratamento

INTRODUÇÃO

A microinfiltração na interface dente/restauração é uma das causas de insucesso das restaurações. É definida como sendo a passagem de bactérias, fluídos, moléculas ou íons entre a parede da cavidade e o material restaurador, sendo, portanto, um fator relevante na longevidade das restaurações

porque pode promover descoloração marginal, cárie recorrente, hipersensibilidade dentinária e o desenvolvimento de patologias pulpares (GOING⁸, 1972; SALAMA²⁴, 1998; ARAUJO et al.², 2001).

A incapacidade dos materiais restauradores em promover vedamento marginal, já relatado por Fraser⁷ em 1929, ainda é o grande desafio da odontologia, sendo um problema clínico contínuo; mes-

mo com os avanços relevantes de vários materiais adesivos e técnicas restauradoras, não se conseguiu eliminar a microinfiltração ao redor das restaurações, especialmente nas margens gengivais de cavidade de classe V.

O emprego do condicionamento ácido para a promoção da adesão ao esmalte foi estabelecido desde o trabalho de Buonocore³, em 1955; já os estudos sobre a adesão à dentina foram estimulados devido ao sucesso alcançado pelo emprego do condicionamento ácido para a promoção da adesão ao esmalte (NAKABAYASHI et al.²⁰, 1982). Enquanto a adesão ao esmalte é facilmente obtida devido à sua constituição e distribuição estrutural uniforme, a adesão à dentina representa um desafio devido à sua complexidade estrutural (SWIFT JÚNIOR et al.²⁶, 1995).

Quando da realização do preparo cavitário, a superfície dentinária pode ficar coberta por uma camada de esfregaço, a *smear layer* cuja espessura pode variar dependendo de como a dentina é cortada: se foi ou não usado resfriamento, tamanho e forma da cavidade e tipo de instrumento empregado (PASHLEY et al.²², 1993). Se para a obtenção de interação de um adesivo e o substrato dentinário, o adesivo deve penetrar na dentina, molhar sua superfície e proporcionar íntimo contato, resultando assim em adesão, a camada de esfregaço deve ser removida ou modificada de modo a propiciar a união dos materiais restauradores à dentina (TEIXEIRA²⁷, 1998; MOREIRA¹⁵, 2001; LIMA et al.¹², 2002).

O cimento de ionômero de vidro (CIV) foi desenvolvido em 1969, e apresentado em 1972 por Wilson & Kent²⁸ apresentando boa capacidade de adesão à estrutura dental, propriedades biológicas favoráveis e liberação de flúor.

Em 1989, foi realizada uma modificação química no CIV através da incorporação de componentes resinosos (HEMA), havendo uma melhora no tempo de trabalho, um melhor resultado estético, menor tempo de presa e maior resistência física e mecânica (WILSON & MCLEAN²⁹, 1988).

A adesão do CIV aos tecidos mineralizados do dente acontece basicamente através da ligação com os íons cálcio, apresentando adesão ao esmalte e dentina. Muitos estudos preconizam o tratamento da *smear layer* previamente à inserção de materiais restauradores (TEIXEIRA²⁷, 1998; MOREIRA¹⁵, 2001). Embora muito já se tenha conseguido desde a introdução dos primeiros agentes de união

à dentina, novas tendências começam a despontar para se melhorar a qualidade da adesão, como a utilização das mais variadas formas de energia laser: CO₂ (COOPER et al.⁵, 1988), Nd:YAG (ARAÚJO et al.², 2001), Nd:YLF (GONÇALVES et al.⁹, 1999; TEIXEIRA²⁷, 1998).

A interação da luz laser com os tecidos depende de vários fatores como: tipo de tecido e sua capacidade de absorção, comprimento de onda, potência, frequência e duração dos pulsos, quantidade de energia aplicada, modo de entrega, distância focal e presença ou não do sistema de resfriamento (ZEZELL³⁰, 2000).

Dentre os lasers utilizados em odontologia, o Nd:YAG tem sido indicado para prevenção de cárie aumentando a resistência do esmalte à desmineralização (MYAKI¹⁷, 1995; PELINO et al.²³, 1999); aumento da resistência do cimento à desmineralização (L'astorina et al.¹¹, 1999); promover modificação da superfície dentinária (MYAKI¹⁸, 1999); selamento de superfície (NAVARRO et al.²¹, 2000).

Os efeitos desse tipo de tratamento sobre o complexo dentina-polpa ocorrem pelo aumento da temperatura durante a irradiação laser e encontram-se dependentes do remanescente dentinário, presença de irrigação e variáveis do laser como: tipo, potência, pulso/tempo e densidade (ANIC AT AL.¹, 1996).

Poucos trabalhos foram encontrados na literatura a respeito da utilização do laser Nd:YAG, no pré-tratamento dentinário e selamento marginal em restaurações realizadas com CIV-RM. Assim sendo, propusemo-nos a avaliar se ocorrerá uma diminuição na infiltração marginal após aplicação do laser Nd:YAG sobre o primer, fotopolimerizado ou não, e nas margens das restaurações com CIV-RM.

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a microinfiltração em restaurações classe V de cimento de ionômero de vidro resina modificado, nas margens oclusal e gengival, utilizando o laser de Nd:YAG após a aplicação do primer não fotopolimerizado e fotopolimerizado mais tratamento marginal com laser de Nd:YAG.

MATERIAL E MÉTODO

Neste trabalho foram utilizados sessenta terceiros molares hígidos superiores e/ou inferiores, de pacientes que tinham a indicação de extração por razões ortodônticas ou periodontais. Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da

FOSJC/SP – UNESP (protocolo nº 058/2001-PH/CEP). Depois de extraídos, os dentes foram limpos com curetas periodontais e, em seguida foram armazenados em água destilada e mantidos sob refrigeração.

Os preparos foram realizados com ponta diamantada esférica nº 1016 e 3018 (KG. Sorensen) presa a uma turbina de alta rotação com refrigeração constante, fixada em um microscópio modificado para padronização dos preparos, tendo dimen-

sões aproximadas de 3,0mm no sentido mésio-distal, por 3,0mm, no sentido cérvico-oclusal, por 2,3mm de profundidade, podendo variar de \pm 0,2mm.

O material restaurador utilizado foi o Vitremer (3M Dental Products) no qual foi realizado um preparo cavitário de classe V nas faces vestibular e lingual de cada dente, totalizando 120 restaurações, vinte para cada grupo, especificadas no quadro a seguir:

Quadro 1 – Distribuição dos grupos de acordo com o tipo de tratamento utilizado

Grupos (G)	Tratamento Dentinário	Material	Tratamento Marginal	Acabamento
G (I) controle N=20	Primer + Fotopolimerização	Vitremer	-	Glaze
G (II) N=20	Primer + Laser Nd:YAG + Não Fotopolimerização	Vitremer	-	Glaze
G (III) N=20	Primer + Laser Nd:YAG + Fotopolimerização	Vitremer	-	Glaze
G (IV) N=20	Primer + Laser Nd:YAG + Não Fotopolimerização	Vitremer	Laser Nd:YAG nas margens	Glaze
G (V) N=20	Primer + Laser Nd:YAG + Fotopolimerização	Vitremer	Laser Nd:YAG nas margens	Glaze
G (VI) N=20	Primer + Fotopolimerização	Vitremer	Laser Nd:YAG nas margens	Glaze

Para todos os grupos, as cavidades preparadas foram lavadas e secas cuidadosamente, foi aplicado o Primer durante 30s nas superfícies de esmalte e dentina e a inserção do material se deu com o auxílio de uma seringa Centrix em dois incrementos sendo cada um fotopolimerizado por 40s.

O grupo I foi o grupo controle, nele as restaurações foram realizadas segundo as instruções do fabricante.

Para os grupos II e III, após a aplicação do Primer foi feita a aplicação do laser Nd:YAG em toda a cavidade por 20s, o Primer não foi fotopolimerizado, em seguida foi realizada a restauração com Vitremer. Após acabamento e polimento das res-

taurações, no grupo IV foi realizada a aplicação do laser Nd:YAG em toda a margem da restauração durante 30s. Em seguida, nos dois grupos, foram realizadas as aplicações do glaze e fotopolimerização por 20s.

Para os grupos III e V, após a aplicação do Primer, foi feita a aplicação do laser Nd:YAG em toda a cavidade por 20s e em seguida a fotopolimerização do mesmo por 20 seg e realizada a restauração com Vitremer. Após acabamento e polimento das restaurações, no grupo V foi realizada a aplicação do laser Nd:YAG em toda a margem da restauração por 30s, nos dois grupos foram realizadas as aplicações do glaze e fotopolimerização por 20s.

No grupo VI foi realizada a restauração convencional como no grupo I, porém tendo como variável a aplicação do laser Nd:YAG em toda a margem da restauração por 30s, seguindo a aplicação do glaze e fotopolimerização por 20s.

Foi utilizado o laser Nd:YAG Pulse Master 600 IQ (American Dental Technology – USA) do Laboratório do Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP.

Este laser emite comprimento de onda de $1,064\mu\text{m}$, com taxa de repetição de 10 a 100Hz, energia até 320mJ, largura de pulso de 100_s e potência até 10W (Figura 2).

Nesta pesquisa, foram utilizados 60mJ de energia, 10Hz de taxa de repetição, 0,6W de potência e densidade de energia $74,6\text{J}/\text{cm}^2$, durante 20s para o pré tratamento dentinário e 30s para o tratamento marginal, não contato a uma distância de aproximadamente 1mm varrendo toda a cavidade que recebeu o primer e em toda a margem da restauração, sendo feito a clivagem da fibra quando necessário, em parâmetros definidos de acordo com pesquisa anterior (ARAÚJO et al.², 2001) e confirmada pelo projeto piloto. O diâmetro da fibra óptica utilizada foi de 0,32mm. A experiência foi realizada seguindo as normas de segurança preconizadas pela ANSI – z 136-1, NBR – IEC – 2-22:1977 e IECX 825 – 1:1998, para utilização do laser.

Após esta etapa, os dentes foram armazenados em água destilada e em estufa a 37°C até serem submetidos à ciclagem térmica de 500 ciclos, com banhos alternados de 5°C a 55°C , podendo variar de $\pm 2^\circ\text{C}$; cada ciclo foi formado pela imersão dos dentes por 30s em cada temperatura na máquina de ciclagem térmica (Ética Equipamento Científicos S.A., SP. Ind. Bras.) do Departamento de Odontologia Restauradora, da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP, num total de 500 ciclos.

Após a ciclagem térmica, os dentes foram isolados com uma camada de cola araldite em sua união com a resina acrílica, e duas camadas de esmalte de unha colorido de secagem rápida, tomando o cuidado para que a restauração e $\pm 1,5\text{mm}$ ao seu redor ficassem expostos ao agente traçador.

Os dentes foram imersos em solução de nitrato de prata 50% por 24h à temperatura ambiente sob total ausência de luz. Após esse período, os dentes foram lavados em água corrente por 15min, para remover o excesso do corante e colocados numa

solução foto-reveladora Kodak, em uma câmara escura sob luz fluorescente de 15W e 220V por 6h, para fixação dos íons de prata.

Em seguida os dentes foram lavados em água corrente por 20min para remoção do excesso da solução foto-reveladora e secos naturalmente. Depois de 24h, procedeu-se à realização de um corte no centro das restaurações no sentido vestibulo-lingual com disco de diamante sob resfriamento de água no aparelho de corte Labcut 1010 (Exttec), em baixa velocidade, obtendo-se duas fatias que foram presas a uma lâmina de vidro recebendo a identificação correspondente aos grupos de estudo, e dados os escores (Figura 1).

- Considerando a margem oclusal: a) grau 0: sem infiltração marginal; b) grau 1: até a junção amelo-dentinária; c) grau 2: na interface envolvendo a dentina.
- Considerando a parede gengival: a) grau 0: sem infiltração marginal; b) grau 1: penetração do agente traçador até 1/3 da interface em dentina; c) grau 2: penetração maior do que 1/3 da interface em dentina.

As leituras da infiltração marginal foram feitas em um estereomicroscópio com 50x de aumento, para determinar o grau de microinfiltração nas margens oclusal e cervical de cada corpo de prova.

Foi feita a leitura nas duas faces obtidas pelo corte e considerada a de maior grau de microinfiltração.

Foram avaliadas as influências das variáveis independentes: a) aplicação do laser no primer sem e com fotopolimerização; b) aplicação do laser no primer sem e com fotopolimerização mais aplicação do laser nas margens das restaurações; c) aplicação do laser nas margens das restaurações.

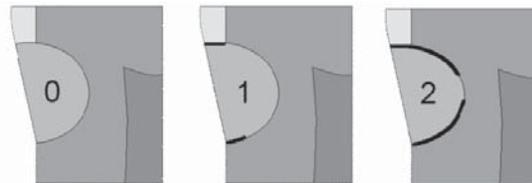


FIGURA 1 – Representação esquemática dos escores de microinfiltração nas margens oclusal e gengival.

Sobre a variável dependente (resposta ao vedamento marginal) nos testes de microinfiltração obtiveram, portanto, com vinte repetições, seis condições experimentais. A unidade experimental considerada é a interface dente/restauração das margens oclusal e gengival. Os dados de microinfiltração referente às condições experimentais, inicialmente foram analisados para as margens oclusal e gengival em cada grupo. Posteriormente, foram efetuadas as comparações entre as margens oclusal e gengival como um todo.

Para a identificação da condição experimental, que apresenta o melhor selamento marginal, foram efetuados os testes estatísticos não paramétricos: a) análise de variância (ANOVA de Kruskal-Wallis); b) teste de sinais de postos de Wilcoxon.

O nível de significância adotado foi o valor convencional de 5%.

Os dados foram submetidos à análise estatística inferencial mediante o programa computacional SigmaStat (1997, versão 2.03, SPSS Inc.).

RESULTADOS

Os dados de microinfiltração obtidos através da análise em lupa estereomicroscópica nos corpos de prova serão apresentados em quatro partes: 1- dados de microinfiltração (em porcenta-

gem) na margem oclusal segundo os grupos (Figura 2); 2- dados de microinfiltração (em porcentagem) na margem gengival segundo os grupos (Figura 3); 3- dados de microinfiltração comparando a margem oclusal com a gengival para cada grupo (Quadro 2); 4- dados de microinfiltração (em porcentagem) comparando a margem oclusal com a gengival considerando os grupos como um todo (Figura 4).

Para comparar na margem oclusal e na margem gengival o desempenho dos grupos, em termos de microinfiltração marginal, foi efetuado o teste de Kruskal-Wallis em nível de significância de 5%.

Para a margem oclusal, o resultado do teste de Kruskal-Wallis (estatística KW = 8,76; gl = 5; p = 0,119) indica que os valores medianos dos grupos não diferem estatisticamente.

Para a margem gengival, o resultado do teste de Kruskal-Wallis (estatística KW = 4,52; gl = 5; p = 0,477) indica que os valores medianos dos grupos não diferem estatisticamente.

De acordo com os resultados de sinais de postos de Wilcoxon utilizados para comparar o selamento da margem oclusal com a margem gengival para cada grupo, observamos que os resultados obtidos em escore de microinfiltração não apresentaram diferença estatisticamente significativa nos grupos II e III.

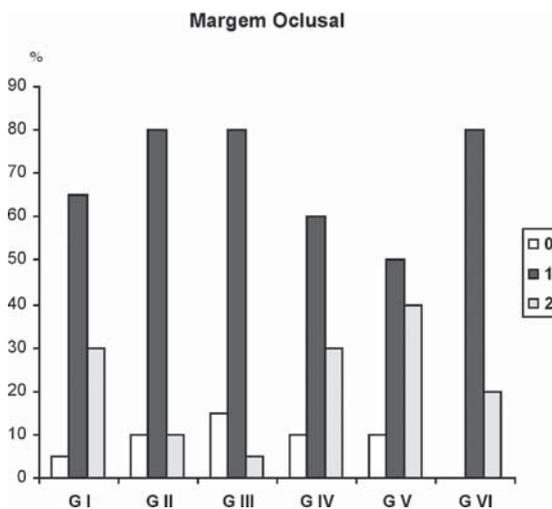


FIGURA 2 – Distribuição em porcentagem dos graus de microinfiltração para os seis grupos na margem oclusal.

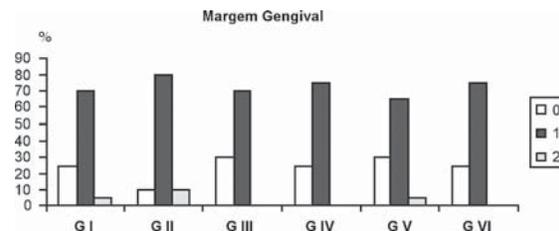
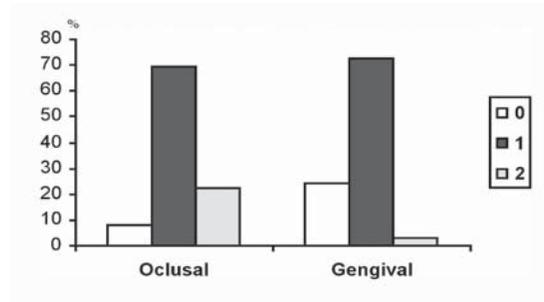


FIGURA 3 – Distribuição em porcentagem dos graus de microinfiltração para os seis grupos na margem gengival.

Quadro 2 – Resultados do teste de sinais de postos de Wilcoxon, comparando a margem oclusal com a gengival para cada grupo

Grupos	I	II	III	IV	V	VI
P	0,042*	0,100	0,250	0,008*	0,010*	0,008*

* p < 0,050

**FIGURA 4** – Distribuição em porcentagem dos graus de microinfiltração para as margens oclusal e gengival para os seis grupos.

A distribuição dos corpos de prova apresenta um escore mediano igual para ambas as regiões (valor = 1). O comportamento das regiões difere quanto aos escores 0 e 2. A região gengival apresenta 3,33% dos corpos de prova com microinfiltração máxima.

O teste de Friedman indica diferença estatística (estatística Fr = 24,923; gl = 1; p = 0,001) entre o posto médio assumido pelos escores na região oclusal (valor = 1,65) frente à região gengival (valor = 1,35), denotando assim, uma menor infiltração gengival quando os grupos são considerados como um todo.

A análise da microinfiltração foi feita nas duas faces obtidas pelo corte e considerado o de maior grau de microinfiltração nas margens oclusal e gengival de cada corpo de prova.

DISCUSSÃO

O vedamento das margens das restaurações é um fator crítico entre os materiais restauradores; a escassez de esmalte na região gengival limita o embricamento mecânico das RC e a adesão química dos CIV. A forma, o tamanho da cavidade e o

coeficiente de expansão térmica do material restaurador também são fatores que, quando associados, corroboram para a formação de microfendas na interface dente/restauração, levando à infiltração marginal.

Na maioria dos trabalhos de pesquisa sobre microinfiltração utiliza-se a termociclagem que tem por objetivo simular as condições do meio bucal (CRIM et al.⁶, 1985). Empregamos neste estudo a termociclagem por 500 ciclos entre as temperaturas $5 \pm 2^\circ\text{C}$. e $55 \pm 2^\circ\text{C}$, com tempo de permanência de 30s em cada temperatura.

O método mais antigo e freqüente para evidenciar a microinfiltração é a utilização de corantes. Foi utilizado neste estudo o nitrato de prata, pois proporciona uma melhor visão da microinfiltração identificando claramente o traçado, localização e a extensão da infiltração através da análise com lupa estereomicroscópica (ARAUJO et al.², 2001).

Neste trabalho foi utilizado o laser de Nd:YAG; a dificuldade enfrentada por quem deseja pesquisar os efeitos deste laser especificamente para condicionamento de dentina é a de se conseguir definir parâmetros, uma vez que a literatura apresenta vários valores de energia associados a diferentes

freqüências para esta finalidade (SARACENI²⁵, 2002).

Com base nos resultados obtidos no estudo, observamos que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos, sugerindo que o tratamento da dentina e tratamento marginal proposto neste trabalho com o laser Nd:YAG não promoveram o vedamento marginal quando comparado com o grupo controle

O CIV representa um papel importante na preservação da estrutura dentária, seja pelo seu coeficiente de expansão térmica linear próximo aos tecidos dentários, pela sua adesão ou ainda por uma constante e prolongada liberação de flúor (LANG & ARCHUT¹⁰, 2000).

As modificações do CIV-RM vêm sendo tentadas, visando melhorar suas propriedades para diminuir a infiltração marginal das restaurações. No entanto, notamos que houve microinfiltração também no grupo controle que ocorreu, talvez, porque o Vitremer sendo um CIV-RM, segundo Mount¹⁶, 1999, possui um grau maior de contração durante a presa.

Conforme resultado do teste de sinais de postos de Wilcoxon, quando comparamos a infiltração das restaurações na margem oclusal das cavidades com a margem gengival, para cada grupo, observamos que não houve diferença estatisticamente significativa nos grupos II e III (Quadro 2).

Embora não havendo diferença estatisticamente significativa, observamos que a aplicação do laser sobre o adesivo e posterior fotopolimerização apresentou tendência de melhores resultados quanto à microinfiltração, principalmente na parede gengival.

Matos et al.¹³, em 1999, realizaram o condicionamento da dentina e, em seguida, aplicaram o agente adesivo sem fotopolimerização; aplicaram a irradiação laser Nd:YAG (0,6w, 40mJ, 15Hz) e, somente após a aplicação do laser fotopolimerizaram o adesivo: encontraram maiores valores de força de tração do que a aplicação do laser antes do sistema adesivo; já Gonçalves et al.⁹, 1999, usando laser de Nd:YLF após a aplicação do sistema adesivo ScotchBond Multi Purpose Plus sobre a dentina, obtiveram bons valores de resistência adesiva. Araújo et al.², 2001, concluíram que a irradiação do laser de Nd:YAG, após o pré-tratamento dentinário com sistemas adesivos sem fotopolimerizá-los promoveu um melhor selamento das margens gengivais. Teixeira²⁷, 1998, avaliou os efeitos de

diferentes pré-tratamentos de dentina, entre eles o Nd:YLF, na resistência adesiva de CIV-RM, frente ao teste de cisalhamento, e concluiu que os diferentes pré-tratamentos empregados propiciaram diferentes efeitos estatisticamente significantes.

No grupo I foi realizado o tratamento restaurador convencional, ou seja, grupo controle. De acordo com os resultados deste grupo (Tabelas 1, 2), observamos que na margem oclusal apenas 5% das restaurações apresentaram grau 0 de microinfiltração comparadas com 25% na margem gengival, enquanto que 30% das restaurações na margem oclusal apresentaram grau 2 (maior infiltração), comparadas com 5% na margem cervical. Observamos através desses resultados um melhor vedamento na margem cervical de restaurações com CIV-RM.

De acordo com os resultados obtidos no grupo IV (Figuras 1 e 2), observamos que na margem oclusal apenas 10% das restaurações apresentaram grau 0 de microinfiltração, comparadas com 25% das restaurações na margem gengival, enquanto que 30% das restaurações na margem oclusal apresentaram grau 2, comparadas com nenhuma restauração na margem gengival com grau 2. Observamos uma diferença estatisticamente significativa (Quadro 2), com menor infiltração na margem gengival comparada com a oclusal neste grupo.

No grupo V, (Figuras 1 e 2), observamos que na margem oclusal 10% das restaurações apresentaram grau 0 de microinfiltração comparadas com 30% das restaurações na margem gengival, havendo também uma menor infiltração marginal na margem gengival; enquanto que 40% das restaurações na margem oclusal apresentaram grau 2, comparadas com 5% na margem gengival com grau 2, onde também observamos uma diferença estatisticamente significativa (Quadro 2), com menor infiltração na margem gengival.

Navarro et al.²¹, 2000, estudando *in vitro*, o efeito do laser Nd:YAG no selamento marginal de restaurações de RC, com margem em esmalte, observaram que a aplicação deste laser promoveu um selamento marginal e diminuição da microinfiltração destas margens das restaurações de RC. Estes autores utilizaram aplicação do laser Nd:YAG nas margens de restaurações de RC, porém, nós utilizamos em restaurações de CIV-RM e verificamos que não houve interferência do laser, porque os resultados foram semelhantes ao grupo controle.

No entanto, na margem gengival, a infiltração foi menor que na oclusal.

Quando comparamos o grupo I com o grupo VI (Figuras 1 e 2), observamos que na margem oclusal, 5% das restaurações apresentaram grau 0 de microinfiltração no grupo I, comparadas com nenhuma restauração na margem oclusal com grau 0 no grupo IV, enquanto que na margem gengival os resultados foram semelhantes para os dois grupos, com 25% das restaurações apresentando grau 0.

A utilização do laser Nd:YAG nas margens das restaurações de CIV-RM (grupos IV, V e VI) não interferiu nos resultados de microinfiltração, comparados com o grupo controle. Acreditamos que, talvez a aplicação do glaze possa ter diminuído eventuais rugosidades promovidas pela ação do laser, não interferindo nos resultados de microinfiltração. Cho et al.⁴, 1995 e Myaki et al.¹⁹, 2001, descreveram que o uso do glaze foi capaz de diminuir a microinfiltração produzindo uma película capaz de vedar microfraturas e irregularidades, preenchendo os defeitos estruturais das superfícies.

A exploração do potencial destes lasers levará ainda algum tempo, porém, é quase impossível não aceitar que muitos terão aplicações valorosas (MERCER¹⁴, 1996).

Para verificar a igualdade entre os dois grupos considerando-os como um todo, podemos observar a distribuição dos escores obtidos na margem oclusal comparada com a gengival na Figura 4, na

qual o teste de Friedman indicou que houve diferença estatisticamente significativa, denotando menor infiltração na margem gengival quando os grupos são considerados como um todo.

Talvez possamos sugerir que este resultado se deu a partir da utilização do CIV-RM escolhido para a realização desta pesquisa.

O surgimento do laser na odontologia criou uma expectativa no que diz respeito a se eliminar a microinfiltração. No entanto, apesar de muitas técnicas terem sido sugeridas, tanto no pré-tratamento dentinário como no tratamento de superfície, não houve o sucesso esperado, o que vem comprovar também nossos resultados.

Este estudo mostrou a necessidade de desenvolver outros estudos, a fim de identificar parâmetros ideais para um tratamento eficaz dos tecidos dentinários, bem como adesivos específicos e materiais restauradores a serem usados sobre as superfícies dentárias que, interagindo com o laser Nd:YAG, possam melhorar a adesão dos materiais restauradores.

CONCLUSÃO

De acordo com a metodologia utilizada nesta pesquisa e análise dos dados obtidos foi possível concluir que não houve influência do laser Nd:YAG no pré-tratamento dentinário e selamento marginal em restaurações classe V de CIV-RM.

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the marginal sealing of resin modified glass ionomer cement restorations after the application of the Nd:YAG laser on the primer, light cured or not, and on the margins of the restoration using the microleakage test. 120 class V restorations on the vestibular and lingual surfaces of each tooth were performed, divided into six groups in which the effects of the Nd:YAG laser on the dentin and on the margins of the restoration were observed. The specimens were thermocycled at 5°C and 55°C, ± 2°C, and immersed in 50% silver nitrate solution. A cut in the center of the restoration in the vestibular-lingual direction to determine the degree of microleakage in the occlusal and gingival margins of each specimen was performed. The statistical methods Kruskal-Wallis, non-parametric, and the Wilcoxon's Paired Signed Rank Test were used at 5% significance level. The methodology used to evaluate the marginal leakage made it possible to conclude that: all groups presented similar microleakage results for the occlusal and gingival margins and were not statistically different between them; when the degrees of microleakage were compared between the occlusal and gingival margins it was observed that groups II and III did not present significant statistical difference, while groups I, IV, V and VI presented significant statistical differences; when the occlusal margin was compared to the gingival, a smaller gingival marginal leakage was observed.

UNITERMS

Dental leakage; adhesion; glass ionomer cement, adhesion; Nd:YAG laser; dentin, treatment

REFERENCIAS

1. Anic I, Tachibana H, Masumoto K, Qi P. Permeability, morphologic and temperature changes of canal dentine walls induced by Nd:YAG, CO₂ and argon lasers. *Int Endod J* 1996 Jan.; 29(1):13-22.
2. Araújo RM, Eduardo CP, Duarte Junior SLL, Araujo MAM, Loffredo LCM. Microleakage and nanoleakage: influence of laser in cavity preparation and dentin pretreatment. *J Clin Laser Med Surg* 2001; 19(6):325-32.
3. Buonocore MG. A single method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res* 1955 Dec.; 34(6):849-53.
4. Cho E, Kopel H, White SN. Moisture susceptibility of resin-modified glass-ionomer materials. *Quintessence Int* 1995; 26(5):351-8.
5. Cooper LF, Myers ML, Nelson DGA, Mowery AS. Shear strength of composite bonded to laser-pretreated dentin. *J Prosthet Dent* 1988 Jul; 60(1):45-9.
6. Crim GA, Swartz ML, Phillips RW. Comparison of four thermocycling techniques. *J Prosthet Dent* 1985 Jan.; 53(1):50-3.
7. Fraser CJ. A study of the efficacy of dental fillings. *J Dent Res* 1929; 9:509-17.
8. Going RE. Microleakage around dental restorations: a summarizing review. *J Am Dent Assoc* 1972 June; 84:1349-57.
9. Gonçalves SEP, Araújo MAM, Damião AJ. Dentin bond strength: influence of laser irradiation, acid etching and hypermineralization. *J Clin Laser Med Surg* 1999; 17(2):77-85.
10. Lang AR, Achutti MAC. Cimento de ionômero de vidro: considerações para sua indicação. *Rev Dent* 2000 set./dez.; 1(1):1-8. Disponível em: <http://www.refam.br/dentisticaonline/artigo6.ntml>. Acesso em 11 jun. 2002.
11. L'astorina C; Melo JB, Araujo MAM. Estudo in vitro do efeito do laser de Nd:YAG sobre o cimento dental humano: análise por microscopia óptica e microscopia eletrônica de varredura. *Rev Odontol Unesp* 1999; 28(1):187-203.
12. Lima DR, Salgado JAP, Carlos RG, Armond MC, Araujo MAM, Valera M.C. Avaliação do selamento de restaurações com cimento de ionômero de vidro resina modificado empregando como pré tratamento o ácido poliacrílico, ácido tânico e laser de Nd:YAG. *Pós-Grad Rev Odontol São José dos Campos* 2002 maio/ago.; 5(2):29-35.
13. Matos AB, Oliveira DC, Kuramoto Junior M, Eduardo CP, Matson E. Nd:YAG laser influence on sound dentin bond strength. *J Clin Laser Med Surg* 1999 Apr.; 17(4):165-9.
14. Mercer C. Laser in dentistry: a review. Part 1. *Dent Update* 1996Mar.; 23(2):74-80.
15. Moreira AA. Avaliação da adesão do cimento de ionômero de vidro à dentina irradiada com laser de Nd:YAG. São Paulo [Dissertação de Mestrado - Faculdade de Odontologia - Universidade de São Paulo, São Paulo]. Disponível em: <http://www.usp.br/fo/lelo/teses/mestrado/moreiraaa.htm>. Acesso em: 15 jun. 2002
16. Mount GJ. Glass-ionomer: a review of their current status. *Oper Dent* 1999 Ma/June; 24(2):115-24.
17. Myaki SI. Ação do laser Nd:YAG sobre a superfície oclusal de pré molares humanos. In: Anais da 12ª Reunião Anual Sociedade Brasileira Pesquisa Odontológica; 1995; Águas de São Pedro; 1995. p.14..
18. Myaki SI. Estudo dos efeitos da irradiação laser de Nd:YAG sobre a dentina de dentes decíduos, empregando o microscópio eletrônico de varredura. São Paulo; 1999. [Tese de Doutorado - Faculdade de Odontologia - Universidade de São Paulo.
19. Myaki SI, Cunha HÁ, Balducci I. Influência do selante de superfície na microinfiltração de dentes decíduos restaurados com cimento de ionômero de vidro modificado por resina. *Pós-Grad Rev Odontol São José dos Campos* 2001 out./dez.; 8(4):329-33
20. Nakabayashi N, Kojima K, Masuhara E. The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. *J Biomed Mater Res* 1982 May; 16(3):265-73.
21. Navarro RS, Esteves GV, Oliveira Junior WT, Matos AB, Eduardo CP, Youssef MN et al. Nd:YAG laser effects on the microleakage of composite resin restorations. *J Clin Laser Med Surg* 2000; 18(2):75-9.
22. Pashley DH, Ciucchi B, Sano H, Horner JA. Permeability of dentin to adhesive agents. *Quintessence Int* 1993; 24(9):618-31.
23. Pelino JEP, Melo JB, Eduardo CP, Jorge AOC. In vitro study of the Nd:YAG laser effect on human dental enamel: optical and scanning electron microscope analysis. *J Clin Laser Med Surg* 1999; 17(4):171-7.
24. Salama, F.S. Effect of laser pretreated enamel and dentin of primary teeth on microleakage of different restorative materials. *J Clin Pediatr Dent* 1998; 22(4):285-91.
25. Saraceni CHC. Avaliação da resistência à tração de dois sistemas adesivos em superfícies dentinárias que receberam diferentes tipos de tratamento. Estudo morfológico ultra estrutural. São Paulo; 2002; [Tese de Doutorado - Faculdade de Odontologia - Universidade de São Paulo].
26. Swift Junior EJ, Perdígão J, Heymann HO. Bonding to enamel and dentin: a brief history and state of the art. *Quintessence Int* 1995 Feb.; 26(2):95-110.
27. Teixeira SC. Efeito do pré-tratamento da dentina bovina na resistência ao cisalhamento de um cimento de ionômero de vidro resina modificado. São José dos Campos; 1998. [Dissertação de Mestrado - Faculdade de Odontologia de São José dos Campos]
28. Wilson AD, Kent BE. A new translucent cement for dentistry. *Br Dent J* 1972 Feb.; 132(4):133-5.
29. Wilson AD, McLean JW. Adhesion. In: __. Glass-ionomer cement. Chicago: Quintessence; 1988. p.82-106.
30. Zezell DM. Workshop: utilização clínica do laser. São Paulo: USP, Fundação do Desenvolvimento Científico e Tecnológico da Odontologia, 2000. (Apostila).

Recebido em: 28/07/03

Aprovado em: 27/11/03

Dimas Renó de Lima
Av. Frco José Longo,777
CEP: 12245-000 – S. Dimas
São José dos Campos - SP