

Estudo- Piloto Comparativo da Microinfiltração In Vitro Entre Preparos Cavitários Classe V, Através de Ponta Diamantada em Alta Rotação ou Laser de Er:YAG Seguido

In Vitro Comparative Microleakage
Pilot Study Between Class V Cavity
Preparation Through Diamond Burr or
Er:YAG Laser Followed or Not by Acid
Etchant

Rosane de Fátima Zanirato LIZARELLI*
Paulo César Gomes SILVA**
Cristina KURACHI***
Sizenando de Toledo PORTO NETO****
Vanderlei Salvador BAGNATO*****

LIZARELLI, R. de F.Z.; SILVA, P.C.G.; KURACHI, C.; PORTO NETO, S. de T.; BAGNATO, V.S. Estudo-piloto comparativo da microinfiltração *in vitro* entre os preparos cavitários Classe V, através da ponta diamantada em alta rotação ou laser de Er:Yag seguido ou não de ataque ácido. **JBD**, Curitiba, v.1, n.1, p.33-41, jan./mar. 2002.

A avaliação da microinfiltração é um método convencionalmente usado para observar a eficácia das restaurações de compósitos em cavidades preparadas por laser ou ponta diamantada convencional. As amostras com preparos cavitários Classe V foram confeccionadas em cinco molares humanos sadios extraídos, em cada face (vestibular,

* Cirurgiã-dentista Graduada e Especialista em Dentística Restauradora - FORP-USP, Mestre em Ciência e Engenharia de Materiais - IFSC-USP, Doutoranda em Ciências - IFSC-USP, Pesquisadora do CePOF (Centro de Pesquisas em Óptica e Fotônica) - IFSC-USP, Diretora do GEL (Grupo de Estudos em Laser) da APCD - Regional de Ribeirão Preto

** Especialista em Dentística Restauradora - FORP-USP, Mestre em Dentística Restauradora - FORP-USP, Doutorando em Dentística Restauradora - FoAr-Unesp

*** Mestre em Ciência e Engenharia de Materiais - IFSC-USP, Doutoranda em Ciências - IFSC-USP, Pesquisadora do CePOF (Centro de Pesquisas em Óptica e Fotônica) do IFSC-USP

**** Professor Livre-Docente do Departamento de Dentística Restauradora - FOAr - Unesp, Especialista em Endodontia

***** Físico pelo IFSC-USP, Engenheiro pelo DEMA-UFSCar, Professor Titular em Física Atômica do Departamento de Física e Ciência dos Materiais

lingual, mesial e distal), divididos em quatro grupos: GI – preparo cavitário com laser de Er:YAG, agente adesivo Single Bond (3M), resina composta Z100 (3M) na cor A2; GII – preparo cavitário com laser, ataque com ácido fosfórico a 35%, adesivo, compósito; GIII – preparo cavitário com ponta diamantada, adesivo, compósito; GIV – preparo cavitário com ponta diamantada, ataque com ácido fosfórico, adesivo e compósito. As amostras foram seladas com uma camada de resina epóxica e duas com esmalte de unha, exceto na área da restauração; em seguida, foram imersas em solução aquosa de nitrato de prata a 50% por 24 horas, mantidas no escuro. Então, as amostras foram lavadas, imersas em solução fotoreveladora e expostas a luz fluorescente, por 16 horas. Após, elas foram embutidas em resina epóxica e seccionadas longitudinalmente, utilizando um disco de diamante, sob água corrente. Os espécimes foram observados sob lupa estereoscópica graduada e os resultados receberam o tratamento estatístico de Kruskal-Wallis. Os resultados apresentaram diferença estatística entre GI e GIV, a nível de 5%, e sob o teste estatístico de Mann-Whitney não houve diferença estatisticamente significativa entre as paredes observadas, oclusais e cervicais. Nosso estudo não sugere a substituição do ataque com ácido fosfórico a 35% pelo laser de Er:YAG somente. Em termos de microinfiltração, é importante usar o ácido fosfórico após o laser e antes da aplicação do agente adesivo.

UNITERMOS: Microinfiltração; Classe V; Ataque; Ácido fosfórico a 35%; Er:YAG; Laser.

INTRODUÇÃO

Existe uma constante busca por materiais ou técnicas que melhorem a adesão à estrutura dental, para minimizar o potencial de infiltração. A adaptação marginal dos materiais restauradores é influenciada pela contração de polimerização e pela diferença no coeficiente de alteração térmica na interface entre tecido duro dental e resina composta. Como um resultado desse problema, pode ocorrer a formação de uma fenda durante a mudança de temperatura e a conseqüente percolação marginal, denotando uma microinfiltração ao redor da restauração.

As técnicas adesivas e os sistemas adesivos têm sido desenvolvidos desde os anos 80, mas a broca ainda era o único instrumento para remoção do tecido cariado, até que HIBST & KELLER (1988) sugeriram o uso da radiação laser de Er:YAG nas substâncias dentais. Contudo, somente nove anos depois a FDA (Food and Drug Administration - USA) concedeu a liberação para utilização desse laser para preparos cavitários e modificação de esmalte e dentina nos Estados Unidos da América (EUA).

O laser de Er:YAG se constitui num laser de estado sólido, cujo meio ativo é um “garnet” de ítrio e alumínio, dopado com érbio, sendo assim, sua principal linha de emissão se dá em 2940nm. Trata-se de radiação infra-vermelha com um laser-guia vermelho. Em 1988, foi primeiramente descrito (HIBST & KELLER, 1988)

como um laser capaz de ablacionar esmalte e dentina através do efeito fotomecânico, ou seja, a luz promovendo um efeito mecânico através do aquecimento da água do tecido irradiado, que expande e, vaporizando, remove partes desse tecido. Apresentando uma taxa de ablação bastante satisfatória (HIBST & KELLER, 1989; LI et al., 1992; MAJARON et al., 1998) e capaz de aumentar a proporção Ca/P (TANJI, 1998), tem sido bem indicado dentro da dentística, principalmente para os casos de preparos cavitários ultraconservadores, remoção de restaurações antigas não-metálicas e não-cerâmicas, modificação superficial de esmalte e de dentina, apesar de não substituir o condicionamento com ácido fosfórico (GROTH, 1997; LIZARELLI et al., 2000). É bem absorvido pela água e pela hidroxiapatita (YOUNG et al. 2000), sendo, portanto, o laser mais indicado para os tecidos duros dentais quando a intenção primeira for a confecção de preparos cavitários seletivos e pontuais (LIZARELLI et al., 1998; LIZARELLI et al., 1999; LIZARELLI et al., 2000).

Vários estudos in vitro e in vivo têm, então, sido conduzidos, buscando promover o laser como uma alternativa para a substituição das brocas, bem como informando a eficiência dessa nova técnica. Estudos morfológicos através da microscopia eletrônica de varredura (MEV), para observar o esmalte e a dentina após exposição ao laser de Er:YAG, têm sido extensivamente realizados (HIBST & KELLER, 1989; TANJI et al., 1997; ZECELL et al., 1997) e mostram que o esmalte apresenta um aspecto de “condicionamento”, e a dentina apresenta túbulos abertos e ausência completa do smear layer, além de ambos os tecidos não apresentarem presença de fusão ou de recristalização. Preparos cavitários confeccionados através do laser de Er:YAG resultam de um processo térmico de evaporação, somente o vapor produzido pela energia do laser promove uma pressão interna que produz microexplosões, ejetando o substrato na forma de partículas microscópicas. A maior parte da energia incidente é consumida pelo processo de ablação e somente uma pequena fração dessa energia resulta em aquecimento do tecido remanescente, então, fusão é quase sempre não observada.

Para estudar a eficiência da união de compósitos após a

irradiação do tecido duro dental, estudos considerando a resistência ácida (MORIOKA et al., 1991) e resistência de adesão (GROTH et al., 1996; EDUARDO et al., 1996; KATAUMI et al., 1998) mostraram que o laser de Er:YAG associado com ataque ácido apresenta melhores resultados quando comparados ao ataque ácido convencional. Contudo, o condicionamento obtido somente com o laser de Er:YAG mostrou resistência à adesão mais baixa. As modificações promovidas por esse laser, como microporosidades, não têm sido suficientes para criar uma efetiva adesão entre a resina composta e a superfície de esmalte. Considerando a dentina, esse laser não afetou somente a camada superficial, mas também a subsuperfície, aumentando a resistência ácida da dentina peritubular (KATAUMI et al., 1998).

Finalmente, alguns estudos sobre microinfiltração (RAMOS et al., 1996; NIU et al., 1998; KHAN et al., 1998; RAMOS, 1998) mostraram que não existia diferença estatisticamente significativa entre preparos cavitários com a broca ou com o laser e entre preparos cavitários com laser seguidos ou não de ataque com ácido fosfórico a 35%. Isso significa que o laser de Er:YAG poderia ser um instrumento para preparar e modificar tecidos duros dentais antes da colagem da resina composta, sem perder a qualidade devido à microinfiltração.

Em nosso estudo, nós investigamos o grau de microinfiltração marginal de restaurações Classe V, considerando as paredes oclusal e cervical, comparando preparos cavitários com ponta diamantada ou com o laser de Er:YAG, seguidos ou não do tratamento com ácido fosfórico a 35%.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados, nesse estudo, cinco molares humanos sadios. Os dentes foram obtidos a partir de uma clínica dental, procedentes de indicação para extração devido à falta de espaço e impactação. Os molares foram mantidos em meio úmido (solução salina) para evitar desidratação.

Cada elemento dental foi examinado sob lupa estereoscópica para seleção, evitando as microtrincas; recebeu profilaxia com pedra-pomes e água com

escova de Robinson em baixa rotação (Figura 1). Em cada face (vestibular, mesial, lingual e distal) foi desenhado o contorno do preparo cavitário Classe V com grafite 0,5mm e régua milimetrada (Figura 2) e, então, cada face foi aleatoriamente selecionada para receber um tratamento diferente, ou seja, cada face representou uma repetição dos seguintes grupos:

- Grupo I - preparo cavitário com laser de Er:YAG seguido da aplicação do agente adesivo (Single Bond - 3M) e resina composta (Z100, A2 - 3M);
- Grupo II - preparo cavitário com laser de Er:YAG associado ao ataque com ácido fosfórico a 35% e seguido da aplicação do agente adesivo (Single Bond - 3M) e resina composta (Z100, A2 - 3M);
- Grupo III - preparo cavitário com ponta diamantada 1091 (KG Sorensen) seguido da aplicação do agente adesivo (Single Bond - 3M) e resina composta (Z100, A2 - 3M);
- Grupo IV - preparo cavitário com ponta diamantada 1091 (KG Sorensen) associado ao ataque com ácido fosfórico a 35% e seguido da aplicação do agente adesivo (Single Bond - 3M) e resina composta (Z100, A2 - 3M).

Todos os preparos cavitários resultaram em dimensões de 1,0mm (largura) X 3,0mm (comprimento) X 2,0mm (profundidade), para que a resina composta pudesse ser inserida da cavidade em um só incremento, evitando bolhas, e polimerizada por 40 segundos. A polimerização foi realizada com fotopolimerizador de lâmpada halógena, com filtro azul para comprimento de onda em torno de 480nm (Ultralux Eletronic, Dabi Atlante), com uma densidade de potência de 600 mW/cm².

A ponta diamantada foi preparada com grafite 0,5mm, determinando a profundidade do preparo (Figura 3). A cada cinco preparos cavitários, a ponta era substituída.

O sistema laser utilizado nesse trabalho foi o laser pulsado de Er:YAG (KaVo KEY Laser 2 - Germany). Esse laser tem uma largura de pulso, frequência máxima de 15 Hz e potência de 10,0 W. Nós utilizamos a forma não-contato, através da ponta especial para Dentística Restauradora n.º 2051 (Figura 4).

Os parâmetros de energia foram: 300mJ, 6,0Hz, 134J (de energia total), 447 pulsos (total) e um tempo de exposição por preparo de 75 segundos, para cada repetição.

Para otimização do tratamento clínico, é necessário empregar uma energia, pelo menos, superior a 200mJ, porque em torno de 100mJ é aceitável somente para remover cáries de dentina e condicionamento; energias acima de 500mJ e taxa de repetição acima de 8 Hz podem causar sobreaquecimento pulpar irreversível (DOSTALOVÁ et al., 1998).

O resultado diferenciado dos dois procedimentos operatórios para preparo cavitário Classe V pode ser visualizado a olho nu (Figura 5).

Então, o procedimento restaurador foi executado de acordo com cada grupo de tratamento. Os materiais utilizados foram: ácido fosfórico a 35%; agente adesivo de passo único Single Bond (3M) e resina composta híbrida Z100, cor B2 (3M). Após acabamento e polimento com pontas douradas e prateadas, seguidas de discos Sof-Lex (3M), as amostras foram mantidas em água destilada a 37°C, durante sete dias.

Para se proceder ao teste de microinfiltração, as amostras

foram seladas com resina epóxica Araldite (uma camada) e esmalte de unha (duas camadas) colorido. Tomou-se o cuidado para que a restauração e 2,0mm ± 0,1mm ao seu redor ficassem expostas ao agente traçador. Após isto, elas foram cicladas termicamente por um tempo de 15 segundos em cada banho, com temperaturas de 10°C ± 2°C e 50°C ± 2°C, em água, por 700 ciclos. Então, todas as amostras foram imersas em solução aquo-

sa de nitrato de prata (AgNO₃) 50% por duas horas, em ambiente escuro e fechado.

Após serem cuidadosamente lavadas, as amostras foram imersas em solução fotoreveladora pura (Eastman, Kodak) durante 16 horas sob luz fluorescente, para facilitar a redução dos íons de prata para prata metálica.

Então, as amostras foram embutidas em resina epóxica Cristal (Figuras 6 e 7) e seccionadas inicialmente para separar os diferentes grupos de tratamento (Figura 8), e depois cada restauração foi seccionada em três fatias (Figura 9) (mesial, média e distal) no sentido do longo eixo de dente, para observação das paredes oclusal e cervical, através de disco de diamante

TABELA 1: Classificação em escores para medir a microinfiltração observada:

Escores	Microinfiltração Observada
0	Ausente (Fig. 11)
1	Mínima (menos do que 1/3 do comprimento da parede) (Fig. 12)
2	Moderada (entre 1/3 e 2/3 do comprimento da parede) (Fig. 13)



FIGURA 1: Profilaxia prévia de cada elemento dental com pedra-pomes e água através de escova de Robinson montada em baixa rotação.

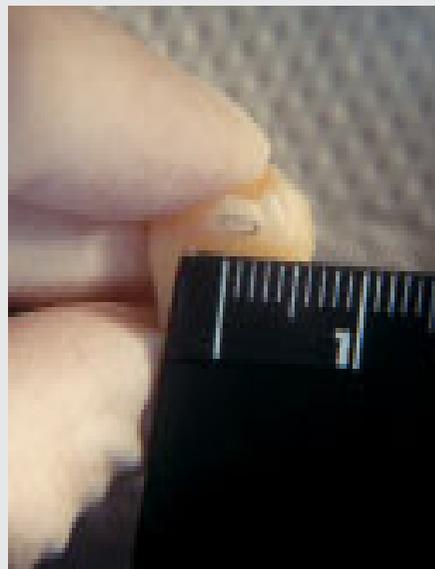


FIGURA 2: Desenhando o contorno de cada preparo cavitário Classe V com grafite 0,5 mm e régua milimetrada.



FIGURA 3: Delimitando com grafite 0,5mm a ponta diamantada, considerando a profundidade do preparo cavitário.



FIGURA 4: Caneta com ponta especial para preparo cavitário na distância focal ("a broca invisível").



FIGURA 5: Preparos cavitários finalizados: à esquerda confeccionado com ponta diamantada e à direita com o laser de Er:YAG.



FIGURAS 6 e 7: Amostra embutida em resina epóxica. Cristal: vista oclusal e vista lateral.



FIGURA 8: Amostra separada segundo o grupo de tratamento, em quatro partes.



FIGURA 9: Cada repetição dividida em três fatias.

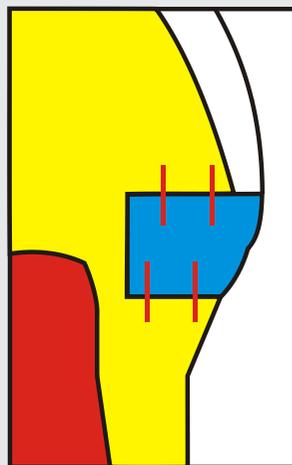


FIGURA 10: Desenho esquemático das linhas limitantes para os diferentes graus de microinfiltração em preparo Classe V.

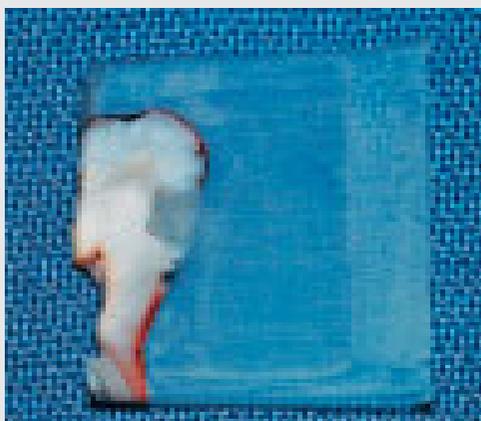


FIGURA 11: Microinfiltração ausente em ambas as paredes.



FIGURA 12: Mínima microinfiltração na parede cervical.



FIGURA 13: Moderada microinfiltração na parede cervical.

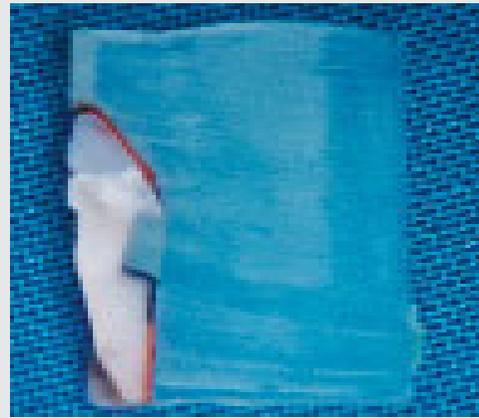


FIGURA 14: Máxima microinfiltração na parede cervical.

sob água corrente.

Os examinadores utilizaram uma lupa estereoscópica graduada (Zeiss, Germany) com 40X de aumento, para qualificar, através de escores (de 0 a 3) (Tabela 1 e Figuras 10 a 14), se houve penetração e proporcionalmente o quanto penetrou ao longo das paredes do preparo.

RESULTADOS

As amostras foram examinadas e avaliadas por três examinadores calibrados. Eles atribuíram um escore para cada fatia de cada amostra e para cada parede em questão. Então, cada parede de cada restauração recebeu três escores originais a partir de três observadores independentes. Os escores que foram empregados estão listados na Tabela 1.

De posse dos três escores de cada parede de cada restauração, foi aplicada a Moda, então, cada repetição foi classificada segundo um único escore resultante, porém com três leituras a partir de cada observador. Novamente, foi aplicada a Moda e então pudemos estabelecer um único escore por repetição. Na Tabela 2, nós apresentamos a coleção de dados obtidos.

Nessa tabela, nós podemos notar a interação entre os dois fatores de variação: tipo de tratamento e parede observada. Cada grupo teve dez repetições em termos de tipo de tratamento, e vinte em termos de parede observada.

Foi aplicado o Teste de Normalidade para avaliar a distribuição amostral. Sendo o resultado não-normal e, como foram empregados escores para medir a microinfiltração nas amostras, escolhemos realizar a análise estatística através de Testes Não-paramétricos.

Teste de Mann-Whitney (CAMPOS, 2000)

Aplicamos o teste de Mann-Whitney para analisar se o fator parede observada possuía populações de origens diferentes. Na Tabela 3, os valores encontrados são mostrados, sendo que a probabilidade de igualdade entre as populações das parede oclusal e cervical, a nível de significância de 5%, não apresentou diferença estatisticamente significativa, uma vez que a probabilidade de igualdade resultou num valor maior do que 5% (5,09%). Isso significa que, em termos de microinfiltração, nesse estudo, não nos interessa se a parede observada está sendo a oclusal ou a cervical, estatisticamente os resultados de ambas foram semelhantes.

Teste de Kruskal-Wallis (CAMPOS, 2000)

Como o comportamento das paredes oclusal e cervical foi o mesmo estatisticamente, nós pudemos, então, aplicar outro teste estatístico, para analisarmos se o tipo de tratamen-

TABELA 2: Escores de cada amostra:

	GI	GII	GIII	GIV
Parede Oclusal	2	0	1	0
	3	0	1	0
	0	3	0	1
	1	0	1	0
	0	0	0	1
Parede Cervical	3	0	1	1
	3	3	1	0
	2	1	1	0
	1	2	0	1
	3	1	1	2

TABELA 3: Teste de Mann-Whitney

Valores de U	
U (1)	= 2 6 0 . 5
U (2)	= 1 3 9 . 5
Valor Calculado de z:	1.6365

TABELA 4: Resultados do Teste de Kruskal Wallis

Valores (H) de Kruskal-Wallis calculado:	6.0433
Valores de χ^2 to 3 graus de liberdade:	6.04
Probabilidade de Ho:	10.95 %

TABELA 5 : Comparação entre pares de grupos:

Amostras Comparativas (em pares)		Diferença entre médias	Valores Críticos			Significância
			0.05	0.01	0.001	
281	X 196	: 8.3500	9.5808	12.8525	16.9438	não
281	X 188.5	: 9.2000	9.5808	12.8525	16.9438	não
281	X 167	: 11.2500	9.5808	12.8525	16.9438	5%
196	X 188.5	: 0.8500	9.5808	12.8525	16.9438	não
196	X 167	: 2.9000	9.5808	12.8525	16.9438	não
188.5	X 167	: 2.0500	9.5808	12.8525	16.9438	não

to determinou diferentes populações resultantes. Sob o teste de Kruskal-Wallis, a análise não mostrou diferença estatisticamente significativa quando todos os grupos foram considerados em um só conjunto (Tabela 4), uma vez que a probabilidade de todos os grupos pertencerem à mesma população resultou numa porcentagem maior do que 5% (10,95%). Contudo, quando os mesmos foram avaliados aos pares, esse teste mostrou diferença estatisticamente significativa entre GI e GIV, a nível de 5% (Tabela 5).

DISCUSSÃO

De acordo com NAKABAYASHI & PASHLEY (1999), a hibridização da dentina desmineralizada ocorre quando a fase mineral da matriz dentinária é removida, expondo a rede de fibras colágenas, que ocupam aproximadamente 48% em volume. O ataque com ácido fosfórico aumenta a área efetiva e a energia superficial do esmalte, mas, por outro lado, diminui a da dentina. Então, o desafio é diminuir a tensão superficial da superfície de dentina desmineralizada com um primer, e isso vai estar na dependência de existir umidade, ou não nesse tecido alvo. Com o objetivo de espalhar uniformemente o líquido do

primer ao longo da superfície sólida, a tensão superficial do líquido deve ser menor do que a energia livre do substrato. Se isso ocorrer, então podemos dizer que trata-se de uma superfície molhada.

Os resultados da análise estatística mostraram uma diferença significativa entre os preparos cavitários com laser sem ataque com ácido fosfórico e os preparos com ponta diamantada seguidos de ácido fosfórico a 35%. Primeiramente, para ablacionar o tecido duro dental, o laser de Er:YAG necessita ser absorvido pela água presente no tecido alvo. Isso significa que o fenômeno da ablação, através do efeito fotomecânico, ocorre às custas da remoção de água do tecido. Ao final, a superfície irradiada apresentar-se-á desidratada superficialmente. Uma vez que o sistema de adesão utilizado emprega um agente adesivo hidrofílico, que necessita contatar uma superfície úmida para ser capaz de penetrá-la micromecanicamente, sendo assim, existirá, provavelmente, uma incompatibilidade entre substrato e agente de união. Esse fato poderia explicar porque a associação do ataque com ácido fosfórico, logo após o preparo cavitário com o laser de Er:YAG, resultou em menor grau de microinfiltração com relação ao grupo em que não houve aplicação do ácido, já que a lavagem propriamente dita promove um reumedecimento do tecido superficial.

Quando, então, o adesivo hidrofílico é aplicado sobre a superfície recém-ablacionada com o laser de Er:YAG, o adesivo não será capaz de se espalhar uniformemente ao longo da superfície, devido à tensão superficial resultante da ausência de umidade. Dessa forma, a infiltração de líquidos externos estará facilitada, entre superfície dental e material restaurador, ocorrendo a microinfiltração.

Quando o preparo cavitário foi realizado com a ponta diamantada, com adequada hidratação e sem ataque com o ácido

fosfórico, ainda assim, a microinfiltração foi menor do que quando o laser foi empregado sem o devido re-umedecimento, provavelmente porque a superfície resultante não estava desidratada.

O reumedecimento, devido à lavagem após a aplicação do ácido fosfórico associado à preparação cavitária com o laser de Er:YAG, como no GII, diminui a microinfiltração. Portanto, nos parece lícito que o re-umedecimento da superfície irradiada imediatamente antes da aplicação do agente adesivo, através de uma solução aquosa de HEMA (PERDIGÃO et al., 1999) ou com água destilada (ZUMAETA et al., 2001), poderia ser uma solução prática

e eficiente para prevenir e diminuir o grau de microinfiltração quando o laser de Er:YAG fosse empregado para preparos cavitários Classe V. Ou ainda, o desenvolvimento de um novo sistema adesivo que fosse mais adequado às características resultantes de uma preparação cavitária com laser de Er:YAG.

Como a metodologia do estudo tradicional para avaliação da microinfiltração não é capaz de identificar a exata localização em que a microinfiltração ocorre, seria interessante repetir esse estudo utilizando o teste de nanoinfiltração sob microscopia eletrônica de varredura (MEV), de acordo com LI et al. (2000).

Vários estudos têm sido realizados, analisando a efetividade dos preparos cavitários resultantes dos procedimentos operatórios empregando os sistemas lasers. Contudo, outras considerações precisam ser observadas, principalmente com relação à interação laser-tecido e tecido irradiado-sistema adesivo, com vistas à viabilidade clínica dos lasers na Dentística Restauradora ultraconservadora e seletiva.

LIZARELLI, R. de F.Z.; SILVA, P.C.G.; KURACHI, C.; PORTO NETO, S. de T.; BAGNATO, V.S. *In vitro* comparative microleakage pilot study between class V cavity preparation through diamond burr or Er:Yag laser followed or not by acid etchant. **JBD**, Curitiba, v.1, n.1, p.33-41, Jan./Mar. 2002.

The evaluation of microleakage is a method conventionally used to observe the efficacy of composite restoration in cavities prepared by laser or conventional drill. The samples were composed by five sound molars human extracted teeth with Class V cavity preparation in each surface (buccal, lingual, mesial and distal) divided into four groups: GI - cavity preparation with Er:YAG laser, adhesive agent Single Bond (3M), composite Z100 (3M) color A2; GII - cavity preparation laser, 35% phosphoric acid etching, adhesive, composite; GIII - cavity preparation with a drill, adhesive, composite; GIV - cavity preparation with a drill, acid etching, adhesive, composite. The samples were sealed with a coating of nail varnish except on the area of restoration and immersed in 50% silver nitrate aqueous solution for 24 hours while kept in darkness. Samples were rinsed, soaked in photorevealing solution and exposed to fluorescent light for 16 hours. After, they were embedded in epoxy resin and sectioned longitudinally using a diamond saw microtone under running water. The specimens were observed under optical microscopy and the results were analyzed under Kruskal Wallis statistical evaluation resulting in difference statistically between GI X GIV at the 5% level; and under Mann-Whitney resulting non-difference statistically between groups divided in cervical or occlusal walls. Our study do not suggest replacement of 35% phosphoric acid etching by Er:YAG laser treatment only. In terms of microleakage, it is important to use acid etching after laser and before adhesive application.

UNITERMS: Microleakage; Class V; Etching, 35% Phosphoric acid; Composite, Er:YAG; Laser.

AGRADECIMENTO

À KaVo do Brasil, pelo empréstimo do aparelho KEY-Laser II; ao NILO (Núcleo Integrado de Laser em Odontologia – Ribeirão Preto), onde as amostras foram irradiadas; à 3M do Brasil, pela doação do “kit” agente adesivo e da resina composta (Single Bond e Z100 A2); ao Sr. Cláudio Tita (FOAr-Unesp) e Elderson Cássio Dominicucci (IFSC-USP), por nos ajudar no tratamento das amostras; e ao Prof. Dr. Geraldo Maia Campos (FORP-USP) e Profa. Girlene E.P. Villa (FO-UNAERP), pelo auxílio na análise estatística.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMPOS, G.M. Programa GMC (pesquisa biológica). Versão 7.7 Disponível em: <<http://www.forp.usp.br/restauradora/gmc/gmc.html>> Acesso em 16 ago. 1999.
- DOSTÁLOVÁ, T.; JELÍNKOVÁ, H.; KUCEROVÁ, H.; KREJSA, O.; HAMAL, K.; KUBELKA, J.; PROCHAZKA, S. Non contact Er:YAG laser ablation: clinical evaluation. **J Clin Laser Med Surg**, v.16, p.273-282, 1998.
- EDUARDO, C.P.; MYAKI, S.I.; OLIVEIRA JR., W.T.; ARANA-CHAVES, V.E.; TANJI, E. Y. **Micromorphological evaluation of enamel surface and the shear bond strength of a composite resin after Er:YAG laser irradiation – na in vitro study**. In: 5TH CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY FOR LASERS IN DENTISTRY, Jerusalem, 1996.

- GROTH, E.B. **Estudo comparativo do condicionamento do esmalte dental com Er:YAG laser e ácido fosfórico: análise morfológica e resistência à tração.** São Paulo, 1997. 98p. Dissertação de Mestrado - Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo
- GROTH, E.; TANJI, E.Y.; ZEZZELL, D.M.; MATSON, E.; EDUARDO, C.P. **The pre-treatment of enamel surface in vitro with Er:YAG laser for bonding composite resin.** In: 5th CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY FOR LASERS IN DENTISTRY, Jerusalem, 1996.
- HIBST, R.; KELLER, U. Experimental studies of the application of the Er:YAG laser on dental hard substances: I. Measurement of the ablation rate. **Lasers Surg Med**, v.9, p.339-344, 1989.
- HIBST, R.; KELLER, U. Die wirkung gepulster Er:YAG-Laserstrahlung auf zahngewebe, **Laser Med Surg**, v.4, p.163-165, 1988.
- KATAUMI, M.; NAKAJIMA, M.; YAMADA, T.; TAGAMI, J. Tensile bond strength and SEM evaluation of Er:YAG laser irradiated dentin using dentin adhesive. **Dent Mater J**, v.17, p.125-138, 1998.
- KELLER, U.; HIBST, R. Experimental studies of the application of the Er:YAG laser on dental hard substances: II. Light microscopic and SEM investigations. **Lasers Surg Med**, v.9, p.345-351, 1989.
- KHAN, M.F.R.; YONAGA, K.; KIMURA, Y.; FUNATO, A.; MATSUMOTO, K. Study of microleakage at class I cavities prepared by Er:YAG laser using three types of restorative materials, **J Clin Laser Med Surg**, v.16, p.305-308, 1998.
- LI, H.; BURROW, M.F.; M.; TYAS, J. Nanoleakage patterns of four dentin bonding systems. **Dent Mater J**, Charleston, v.16, p.48-56, 2000.
- LI, Z.Z.; CODE, J.E.; DE MERWE, P.V. Er:YAG laser ablation of enamel and dentin of human teeth: determination of ablation rates at various fluences and pulse repetition rates. **Lasers Surg Med**, v.12, p.625-630, 1992.
- LIZARELLI, R.F.Z.; BARRETO, J.; LIZARELLI, R.Z.; BAGNATO, V.S. Preparo cavitário Classe I utilizando o laser de alta intensidade de Er:YAG. Disponível em: <http://www.connectodont.com.br/noticias.php3?L_fileurl=00000310P1.htm&logged=N> Acesso em 07 dez. 2000.
- LIZARELLI, R.F.Z.; KURACHI, C.; NETO, S.P.; BAGNATO, V.S. 3910-37 Comparative study *in vitro* of microleakage in class V cavity preparation with and without Er:YAG laser. in Lasers in Dentistry V. **Proceedings...** SPIE v.3910, p.254-260, 2000.
- LIZARELLI, R.F.Z.; LIZARELLI, R.Z.; ZUMAÊTA, G.M.O.; SILVA, P.C.G.; BAGNATO, V. S. Laser de erbium:YAG para preparos conservadores estéticos – relato de um caso clínico. **Dental Gaúcho**, São Paulo, v.7, n.1, p.45-48, 2000.
- LIZARELLI, R.F.Z.; TANJI, E.Y.; CICONELLI, K.P.C.; PALUCCI, M. A Tratamento de cárie inicial com laser de alta densidade de energia de Er:YAG. **J Bras Odontopediatr Odontol Bebe**, Curitiba, v.1, n.4, p.73-76, out./dez. 1998.
- MAJARON, R.; SUSTERCIC, D.; LUKAC, M.; SKALERIC, U.; FUNDUK, N. Heat diffusion and debris screening in Er:YAG laser ablation of hard biological tissues. **Applied Physics**, v. 66, p. 479-487, 1998.
- MORIOKA, T.; TAGOMORI, S.; OHO, T. Acid resistance of lased human enamel with erbium:YAG laser, **J Clin Laser Med Surg**, v. 6, p. 215-217, 1991.
- NAKABAYASHI, N.; PASHLEY, D.H. **Hybridization of dental hard tissues.** Tokyo: Quintessence, 1999.
- NIU, W.; ETO, J.N.; KIMURA, Y.; TAKEDA, F.H.; MATSUMOTO, K. A study on microleakage after resin filling of class V cavities prepared by Er:YAG laser, **J Clin Laser Med Surg**, v.16, p.227-231, 1998.
- PERDIGÃO, J.; VAN MEERBEEK, B.; LOPES, M.M.; AMBROSE, W.W. The effect of a re-wetting agent on dentin bonding. **Dent Mater J**, Charleston, v.15, p.282-295, 1999.
- RAMOS, A.C.B. **Microinfiltração marginal em cavidades de classe V preparadas com alta rotação e com laser de Er:YAG – estudo *in vitro*.** São Paulo, 1998. Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.
- RAMOS, A.C.B.; EDUARDO, C.P.; TANJI, E.Y.; ZEZZELL, D.M. **Microleakage in class I composite resin restoration prepared conventionally and with Er:YAG laser.** In: INTERNATIONAL LASER CONGRESS, Athenas, 1996.
- TANJI, E.Y. **Alterações morfológicas do esmalte e dentina de cavidades I preparadas com o laser de érbio:YAG – estudo *in vitro*.** São Paulo, 1998, 83p. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.
- TANJI, E.Y.; MATSUMOTO, K.; EDUARDO, C.P. **Scanning electron microscopy observations of dentin surface conditioned with Er:YAG laser.** In: 6TH INTERNACIONALE CONGRESS OF THE GERMAN SOCIETY OF LASER DENTISTRY, Frankfurt, 1997.
- YOUNG, D.A.; FRIED, D.; FEATHERSTONE, J.D.B. Treating occlusal pit and fissure surfaces by IR laser irradiation. in Lasers in Dentistry V, John D.B. Featherstone, Peter Rechmann, D.D.S., Daniel Fried, Editors, **Proceedings...** of SPIE v.3910, p.247-253, 2000.
- ZEZZELL, D.M.; TANJI, E.Y.; HAYPEK, P.; EDUARDO, C.P. **Scanning electron microscopy and rx fluorescence of class I cavity preparation with Er:YAG laser.** In: 6TH INTERNACIONALE CONGRESS OF THE GERMAN SOCIETY OF LASER DENTISTRY, Frankfurt, 1997.
- ZUMAÊTA, G.O., M.; LIZARELLI, R.F.Z.; BEZERRA, R.; BAGNATO, V.S. ***In vitro* comparative microleakage study in class V preparation with a drill or Er:YAG laser associated to rewetting procedures.** Technical Summary Digest – SPIE's BIOS 2001 – INTERNATIONAL BIOMEDICAL OPTICS SYMPOSIUM, San Jose, p. 57, 2001.

Recebido para publicação em: 20/08/01

Enviado para análise em: 05/09/01

Aceito para publicação em: 21/09/01

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA
Centro de Pesquisas em Óptica e Fotônica (CePOF)
Instituto de Física de São Carlos – USP
Av. Trabalhador Sancarlense, 400
13560-250 São Carlos, SP
Brasil