

Influência da configuração e do bisel em esmalte bovino, nos preparos cavitários classe V, para restaurações de resina composta compactável, estudo “in vitro”

Influence of the configuration and bevel in enamel, in class V cavities for packable composite resin restorations: in vitro study

João Cândido de CARVALHO

Professor Assistente – Departamento de Odontologia Restauradora – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP – São José dos Campos – SP – Brasil

Maria Amélia Máximo de ARAÚJO

Professora Titular – Departamento de Odontologia Restauradora – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP – São José dos Campos – SP – Brasil

Clovis PAGANI

Professor Adjunto – Departamento de Odontologia Restauradora – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP – São José dos Campos – SP – Brasil

Carlos Rocha Gomes TORRES

Professor Assistente – Departamento de Odontologia Restauradora – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP – São José dos Campos – SP – Brasil

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o selamento em cavidades de classe V localizadas em esmalte de dentes bovinos, empregando-se teste de microinfiltração, levando-se em consideração os fatores configuração do preparo cavitário, o tratamento das paredes de esmalte com a presença ou não de bisel e o emprego de uma resina fluida associada a uma resina compactável. Foram selecionados oitenta dentes bovinos, limpos, removendo-se a polpa radicular e coronária e irrigados com soro fisiológico. Os ápices foram vedados com resina composta e os dentes receberam uma base de resina acrílica e foram conservados em freezer a -18°C até o momento de uso. Após os preparos, os mesmos foram restaurados, usando-se condicionamento ácido/adesivo Prime Bond NT, resina compactável SureFil e em metade dos corpos-de-prova a resina fluida Flow It. Os corpos-de-prova foram submetidos a 500 ciclos térmicos e imersos em Rodamina B 2% por 24h; lavados em água corrente por 20min para remoção do corante e secagem. Em uma cortadeira foram realizados dois cortes no sentido vestibulo-lingual para avaliação em estereomicroscópio por dois observadores, que atribuíram escores de acordo com os graus de infiltração marginal. Foram empregados os métodos estatísticos Kruskal-Wallis, comparação múltipla de Tukey e Mann-Whitney com nível de significância de 5%. Concluímos que: 1- a configuração do preparo cavitário não influencia o grau de infiltração marginal; 2- a presença de bisel, para o preparo em forma de caixa mostrou melhora de comportamento, com redução estatisticamente significativa do grau de infiltração marginal; 3- o emprego da resina fluida foi favorável apenas no grupo III, preparo tipo gota sem bisel; 4- o melhor comportamento ocorreu no grupo II, preparo tipo caixa com bisel.

UNITERMOS

Forramento de cavidade dentária; infiltração dentária; materiais dentários; resinas compostas; animal; bovino, in vitro.

INTRODUÇÃO

O esforço para desenvolver um material restaurador ideal tem sido dificultado pelo desempenho clínico exigido e pela necessidade de restabelecer a

estética. Este material deveria ser adesivo à estrutura dentária, biocompatível, insolúvel nos fluidos bucais e ter semelhança com a estrutura dentária, em relação às propriedades físicas, mecânicas e cromáticas (ADA¹, 1982; BARATIERI et al.³, 1989).

Tentando preencher esses requisitos, surgiu a resina composta, que foi a grande revolução da década de 60. Hoje as resinas compostas são materiais estáveis, resistentes e fáceis de se adaptarem às cavidades e vêm sendo alvo de numerosas inovações em relação à distribuição e tipo de carga, assim como no tamanho de suas partículas (FOLWACZNY et al.⁸, 2000). A técnica do condicionamento ácido do esmalte e o advento dos sistemas adesivos possibilitaram a execução de restaurações com maior durabilidade e resultado estético satisfatório, favorecendo o selamento das mesmas. O sucesso da técnica deve-se particularmente à conservação das estruturas dentárias durante o preparo cavitário, técnica simplificada, rápida e de custo acessível (BARATIERI et al.³, 1989).

Variações no desenho da cavidade (LEE & WHITE¹³, 1998) e biselamento do ângulo cavo-superficial, podem ser procedimentos úteis ao realizarem-se restaurações de resina composta, e podem contribuir para o relaxamento das tensões originadas da própria contração de polimerização do material. O bisel é recomendado para melhorar a qualidade das margens da restauração, assim como para reduzir a infiltração e as trincas marginais (OPDAM et al.²⁰⁻¹, 1998). O término do ângulo cavo-superficial com bisel de angulações variadas contribui para a minimização de fendas marginais e, portanto, melhora a adaptação e o selamento das restaurações (HILTON & FERRACANE¹¹, 1999; WU et al.²⁹, 1999). A forma da cavidade também pode influenciar o grau de selamento marginal (HAKIMEH et al.¹⁰, 2000) sendo que formas variadas de cavidade e presença ou não de bisel resultam em diferenças no grau de infiltração marginal (UNO et al.²⁶, 1997).

Atualmente com o advento das resinas compostas compactáveis para dentes posteriores, existe uma grande expectativa dos profissionais ao empregar este material e assim conseguir restaurações mais duradouras (LEINFELDER & PRASAD¹⁴, 1998). Com esse propósito, estes materiais podem ser empregados também nas cavidades de classe V, ficando a dúvida como comportar-se-ão, uma vez que possuem maior quantidade de carga inorgânica, tornando o material menos fluido e com maior dificuldade de adaptação às paredes cavitárias. Quanto maior a dificuldade de adaptação às paredes cavitárias, menor será o selamento marginal e, conseqüentemente, maior a infiltração marginal, dando origem a fendas, penetração de fluidos e bactérias, com o conseqüente comprometimento pulpar. Para atenuar estes inconvenientes, resinas fluidas estão disponíveis no mercado e possuem menor quantidade de carga, maior escoamento, podendo interpenetrar nas paredes

cavitárias, conferindo um melhor selamento quando associadas às resinas compostas compactáveis.

A partir das considerações apresentadas, achamos de interesse avaliar o selamento de restaurações de resina composta compactável, *in vitro*, em cavidades de classe V, em esmalte de dentes bovinos, empregando-se teste de infiltração marginal, levando-se em consideração os fatores: configuração cavitária; presença ou não de bisel no ângulo cavo superficial e emprego ou não de resina fluida associada à resina compactável.

MATERIAL E MÉTODO

Esta pesquisa foi submetida à avaliação do Comitê de Ética da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos/UNESP, recebendo parecer favorável.

Foram selecionados oitenta incisivos centrais de bovinos jovens, recém extraídos, seccionados transversalmente no terço apical das raízes, as polpas dentárias removidas via ápice radicular, com limas endodônticas, sendo os condutos irrigados com soro fisiológico e os ápices radiculares selados com resina composta.

Os dentes tiveram suas raízes posicionadas em uma matriz de silicóna pesada Rodhorsil (Clássico – Artigos Odontológicos Ind. Bras.) e vertida resina acrílica ativada quimicamente para confecção de uma base que permitia a fixação dos corpos-de-prova no aparelho de corte. Após a inclusão, os dentes foram colocados em recipientes com água destilada e deixados no freezer a -18°C até a execução dos demais procedimentos. Esta armazenagem não ultrapassou 28 dias, conforme o preconizado por Camps et al.⁵ 1996.

Os oitenta dentes foram divididos em quatro grupos de vinte cada um, que receberam os preparos no terço médio da face vestibular com caneta de alta velocidade acoplada a um dispositivo para padronização das cavidades e de acordo com as seguintes variáveis:

a) grupo I – preparo cavitário tipo caixa retangular, realizado com ponta diamantada cilíndrica, com 4,5mm de comprimento, 2,5mm de largura e 2mm de profundidade. O término do ângulo cavo superficial foi executado em 90°;

b) grupo II – preparo cavitário semelhante ao grupo I, acrescido de bisel de 45° no ângulo cavo superficial, realizado com ponta em forma de barrilete.

c) grupo III – preparo cavitário em forma de gota, realizado com ponta diamantada em forma de

pera e dimensões de 4,5mm de largura, 2,5mm de comprimento e 2mm de profundidade;

d) grupo IV – preparo cavitário semelhante ao do grupo III acrescido de bisel de 45°, realizado conforme o grupo II.

Concluídos os preparos cavitários, as cavidades foram limpas com solução detergente. O condicio-

namento ácido do esmalte dentário foi realizado com ácido fosfórico em forma de gel a 37% (Dentsply), apenas no ângulo cavo superficial, por 15s, lavagem realizada por 20s, e a secagem da cavidade com jatos de ar.

Os materiais empregados para execução das restaurações encontram-se no Quadro 1.

Quadro 1 – Materiais empregados nas restaurações, fabricantes e características

Material	Fabricante	Característica	Tipo de carga	Monômero
Prime & Bond	Dentsply	adesivo dentinário mono-componente com carga	nanopartículas de sílica	Penta*, UDMA**
SureFil	Dentsply	resina composta compactável	flúor alumínio silicato + vidro de bário	EBISGMA***
Flow It	Jeneric/Pentron	resina composta fluida	boro flúor silicato de bário	Bis GMA**** TEG-DMA***** Bis-DME*****

*Penta – Esterpenta acrilato fosfonatado; **UDMA – Uretano dimetacrilato; *** EBISGMA – Bisfenol A glicidil metacrilato-etoxilado; **** Bis-GMA – Bisfenol A metacrilato de glicidil; ***** TEG-DMA – Trietilenoglicol dimetacrilado; ***** Bis-DME – Bisfenol A dimetacrilato etoxilado.

Os dentes receberam o adesivo Primer & Bond NT, em toda a extensão das paredes cavitárias e a remoção do excesso foi feita com jato de ar, sendo o mesmo fotopolimerizado com o aparelho Curing Light XL 3000 (3M), por 15s, com potência média de 600mW/cm².

Cada grupo, com vinte dentes, foi subdividido em dois subgrupos e restaurados com: A – resina compactável SureFil e B – resina fluida Flow It e resina compactável SureFil.

A resina fluida foi aplicada com agulhas descartáveis, com ponta romba. A seguir procedeu-se a inserção em incremento único das resinas compactáveis usando-se a extremidade calcadora da espátula, realizando-se a fotopolimerização por 40s. Os excessos foram removidos por meio de lâminas de bisturi de nº 15 (Miltex Instrument Co Inc.).

Os corpos-de-prova foram submetidos a termociclagem realizado por quinhentos ciclos à temperatura de 5°C ± 2°C, por 30s e 55°C ± 2°C, por 30s.

Os dentes foram delimitados a 2mm aquém das restaurações e pintados com esmalte para unhas em três camadas, com exceção da área demarcada ao redor da restauração. Posteriormente os corpos-de-prova foram imersos em um recipiente de vidro âmbar, contendo uma solução à base de Rodamina B a 2%, por 24h, após lavados por 20min em água corrente e colocados em estufa bacteriológica (Marconi), para secagem a 37°C.

Os dentes foram seccionados no sentido longitudinal, na direção vestibulo-lingual, em cortadeira de baixa velocidade – Labcut 1010 (Ind. Extel Corp.). Os cortes foram observados em estereomicroscópio Stemi/2000C-40x por dois operadores calibrados, os quais atribuíram, independentemente, os escores conforme o grau de infiltração marginal (Quadro 2). Em caso de empate, um terceiro examinador era consultado para definição do grau de infiltração.

Quadro 2 – Critério de atribuição de escores conforme o grau de infiltração marginal

Escores	Características
0	nenhuma penetração do corante entre a interface dente/material restaurador
1	penetração menor que 2/3 na interface dente/material restaurador
2	penetração de 2/3 ou mais na interface dente/material restaurador
3	penetração do corante na parede axial sem invadir os canalículos dentinários abaixo desta camada de dentina
4	penetração generalizada do corante em toda a dentina em direção à polpa

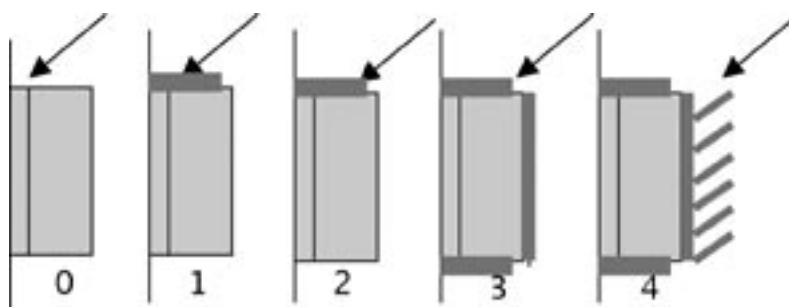


FIGURA 1 – Esquema de atribuição de escores

Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística, empregando os testes de análise de variância não-paramétrica de Kruskal-Wallis, Tukey e Mann-Whitney, a um nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Os dados numéricos foram analisados estatisticamente para comparar o grau de infiltração marginal entre os preparos tipo caixa, sem bisel e com bisel (grupos I e II) e tipo gota, sem bisel e com bisel (grupos III e IV). Outra variável, analisada e descrita, foi o emprego da resina composta compactável ou de uma resina fluida anteriormente àquela, constituindo subgrupos A e B, respectivamente. Desta forma, os grupos de estudo constituíram-se em IA, IB, IIA, IIB, IIIA, IIIB, IVA e IVB, totalizando, assim, oito grupos.

Para verificarmos o comportamento das restaurações, quanto ao grau de infiltração marginal utilizamos o diagrama esquemático, tipo *Box-Plot*, que permite representar os valores medianos (medida de

tendência central), e a faixa inter-quartil (medida de dispersão).

Na Figura 2, verificamos que os dados dos grupos II, III não apresentam uma distribuição simétrica, pois a mediana não ocupa uma posição equidistante em relação aos quartis. O Grupo II apresenta-se como o melhor grupo, pois todas as observações são inferiores ao escore dois e a mediana no escore zero. O grupo III apresenta-se como o grupo menos favorável, pois 75% dos dados encontram-se acima do escore dois. O grupo I é o grupo cujos escores de infiltração marginal distribuem-se de forma mais homogênea, enquanto o grupo IV caracteriza-se por uma grande dispersão, pois todos os escores situam-se numa faixa de zero a três.

Verificamos, ainda, a não sobreposição das faixas inter-quartis entre alguns grupos. Tal fato indica-nos uma diferença de comportamento entre os preparos, pois é nessa faixa inter-quartil que encontramos os dados mais importantes e estáveis da distribuição.

Os resultados dos testes de Kruskal-Wallis e Tukey são apresentados nas Tabelas 1 e 2.

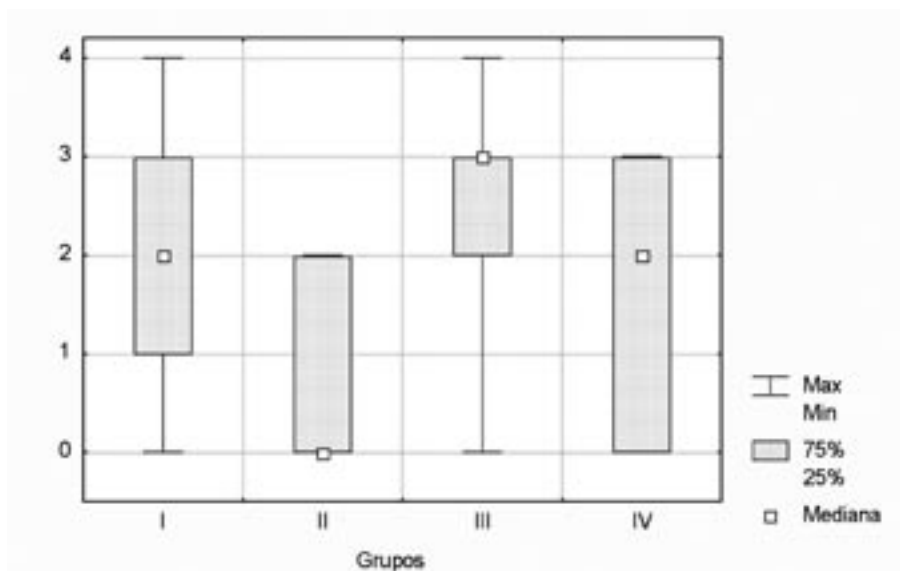


FIGURA 2 – Esquema dos cinco números (Box-Plot) referente aos dados de infiltração marginal de acordo com as configurações dos preparos com e sem bisel.

Tabela 1 – Resultado do teste de Kruskal-Wallis

Fonte de variação	Kruskal-Wallis		
	Graus de liberdade	EstatísticaH	p-valor
Grupos	3	18,466	< 0,001*

*diferença estatisticamente significativa, ao nível de 0,05

Tabela 2 – Resultado do teste de comparação múltipla de Tukey (5%)

Comparações entre grupos			Tukey		
			Diferença soma dos postos	Estatística q calculada	Estatística q _{5%} tabelada
I	X	II	3,633	4,576*	
Caixa sem bisel		Caixa com bisel		475,5	
I	X	III		0,905	
Caixa sem bisel		Gota sem bisel		94,0	
I	X	IV		1,275	
Caixa sem bisel		Gota com bisel		132,5	
II	X	III		5,480*	
Caixa com bisel		Gota sem bisel		569,5	
II	X	IV	3,301		
Caixa com bisel		Gota com bisel	343,0		
III	X	IV	2,179		
Gota sem bisel		Gota com bisel	226,5		

* diferença estatisticamente significativa, ao nível de 5%. A estatística q é obtida mediante a fórmula: $q = (\text{diferença} / n) / [(k(N+1) / 12) 0,5]$; exemplo: $(475,5 / 20) / [(4(4 \times 20 + 1) / 12) 0,5] = 4,576$

Com o conhecimento adquirido sobre quais pares de grupos diferem estatisticamente, isto é, o grupo II

frente aos grupos I e III, apresentamos no Quadro 3 os conjuntos, conforme desempenho.

Quadro 3 – Conjuntos de mesmo desempenho, em ordem decrescente conforme os testes de Kruskal-Walis e Tukey (5%)

Grupos	Posto Médio	Conjunto	
II	23,1	A	
IV	40,3	A	B
I	46,9		B
III	51,6		B

* letras iguais indicam que os conjuntos não apresentam diferença estatisticamente significativa pelo teste de Tukey (5%)

Os grupos I e III representam conjuntos de desempenho inferior, quando comparados com o grupo II. O grupo IV ocupa uma posição intermediária.

Após constatarmos a superioridade do grupo II, frente aos demais, abordamos a influência da

variável resina fluida frente às quatro configurações de preparo. Primeiramente, os dados são representados pelo diagrama *Box-Plot*, mostrado a seguir.

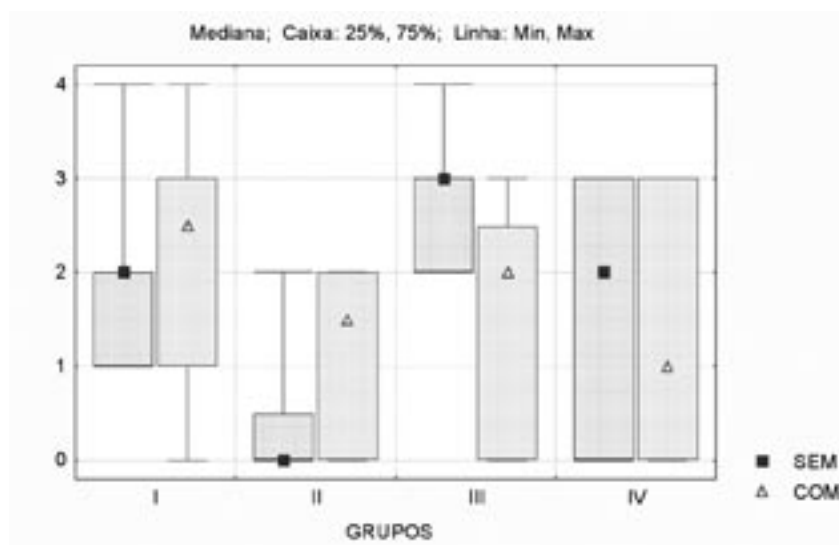


FIGURA 3 – Esquema dos cinco números (*Box-Plot*), referente aos dados de infiltração marginal de acordo com as configurações do preparo na presença e ausência de resina fluida.

Podemos verificar, por meio desta figura, a sobreposição da faixa inter-quartil para os grupos I, II e IV, indicando assim o mesmo desempenho em termos de infiltração marginal. O grupo III apresen-

ta uma leve sobreposição. O resultado do teste de Mann-Whitney, efetuado para cada um dos preparos sob a presença ou não de resina, é apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 - Percentis e resultado do teste de Mann-Whitney (p-valor) quanto a presença ou ausência de resina fluida

Estatística descritiva	Grupo							
	I		II		III		IV	
	Resina fluida							
	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com
25%	1	1	0	0	2	0	0	0
Mediana	2	2,5	0	1,5	3	2	2	1
75%	2	3	0,5	2	3	2,5	3	3
p-valor	0,325		0,149		0,023*		0,544	

* diferença estatisticamente significante ao nível de 0,05

O resultado apresentado na Tabela 3 possibilita-nos rejeitar a hipótese de igualdade dos valores medianos, apenas para o grupo III. Verificamos, assim, apenas para o grupo III, a influência da variável resina fluida. Quanto aos demais grupos, portanto, não pudemos rejeitar a hipótese de igualdade de desempenho das configurações de preparo sob condições de presença ou ausência de resina fluida.

DISCUSSÃO

Como primeiro fator a ser considerado, temos o substrato dentário que pode ser de natureza humana ou animal, no caso de dentes bovinos, com características morfológicas semelhantes (REEVES et al.²³, 1995; SILVA et al.²⁵, 1996), possibilidade de padronização da idade dos animais e de armazenamento de todos os dentes do experimento de uma única vez e facilidade de aquisição. A literatura tem mostrado estudos onde os dentes bovinos são os substratos de eleição para substituição dos dentes humanos (REEVES et al.²³, 1995; SILVA et al.²⁵, 1996), atestaram padrões de resistência adesiva semelhantes e Reeves et al.²³, 1995, avaliaram o comportamento da infiltração marginal em dentes humanos e bovinos, concluindo não haver diferença entre eles.

Segundo Camps et al.⁵, 1996 e Araújo et al.², 1999, o congelamento é o mais favorável meio de armazenamento, pois em teste de infiltração marginal apresentou o melhor comportamento, provavelmente por conservar as características iniciais do substrato. Na presente pesquisa baseada na literatura consultada, usamos como substrato a dentina bovina e o congelamento dos espécimes.

Para as restaurações de resina composta, a literatura preconiza a realização de preparos cavitários conservadores com ângulos arredondados, com a finalidade de melhor escoamento do material às paredes cavitárias e conseqüente adaptação e selamento. Neste sentido, (LÜESCHER et al.¹⁶, 1977, LÜSCHER et al.¹⁷, 1978; LUTZ et al.¹⁸, 1986 e YOSHIKAWA et al.³⁰, 1999), consideram que quanto maior a retenção da cavidade, maiores serão as tensões de contração de polimerização das resinas compostas e, portanto, maiores serão as possibilidades de falhas. Verificamos que segundo (LUTZ et al.¹⁸, 1986; MIXSON et al.¹⁹, 1991; REEVES et al.²³, 1995; CAMPS et al.⁵, 1996; HOLAN et al.¹², 1997; OPDAM et al.²¹, 1998) a configuração dos preparos cavitários pode interferir no grau de selamento das restaurações; sendo assim, o fato motivou-nos a comparar o preparo tipo caixa com o preparo tipo gota, considerado ideal para restaurações adesivas.

As duas cavidades realizadas na atual pesquisa, caixa e gota, são consideradas tridimensionais e com pouca possibilidade de aliviar as tensões geradas e através dos resultados podemos concluir que não houve diferença entre os dois tipos de preparos avaliados, conforme a comparação entre os grupos I e III apresentada na Tabela 2.

Outro fator determinante no preparo cavitário é a realização ou não de bisel no ângulo cavo-superficial de esmalte. Ao associarmos o bisel ao preparo cavitário do tipo caixa, verificamos que foi o grupo de melhor desempenho, conforme Figura 2 e Quadro 3. Entretanto quando o bisel foi realizado no preparo tipo gota, não ocorreu melhora de comportamento, verificando-se na Figura 2 valores medianos próximos para os grupos III e IV. Este resultado foi confirmado pelo teste de comparação múltipla de Tukey (Tabela 2). O fato pode ser justificado da seguinte maneira: no preparo tipo caixa sem bisel, as paredes cavitárias ficam paralelas aos prismas de esmalte, tornando a interface dente/restauração mais favorável à penetração de corante, caso ocorra desadaptação por contração da resina composta. Quando o bisel é associado ao preparo tipo caixa, verificamos que ocorre secção dos prismas de esmalte obliquamente, dificultando a penetração do corante não só pelo corte, como também pelo estabelecimento de uma configuração mais favorável a liberação de tensões da resina composta (MIXSON et al.¹⁹, 1991; CARVALHO et al.⁶, 1996). Quando analisamos o preparo tipo gota sem bisel, a direção das paredes laterais da cavidade torna-se convergente para vestibular, seccionando obliquamente os prismas de esmalte, podendo dificultar a liberação das tensões de polimerização da resina composta, contribuindo para o aparecimento de fendas marginais. Com a associação do bisel ao preparo tipo gota, teoricamente, estaríamos eliminando os prismas de esmalte sem suporte dentinário, entretanto a configuração da cavidade continua dificultando a liberação de tensões geradas, portanto facilitando a penetração de corante, nos casos de contração da resina composta. Autores como Lüscher et al.¹⁶, 1977; Mixson et al.¹⁹, 1991; Holan et al.¹², 1997; Opdam et al.²¹, 1998 consideram que a realização do bisel, no ângulo cavo-superficial do esmalte é sempre favorável, diminuindo o grau de infiltração marginal. Entretanto são discordantes destes procedimentos Lüscher et al.¹⁷, 1978.

Dentre os grupos experimentais verificamos que o grupo II, isto é, caixa com bisel, foi o que apresentou os menores valores de microinfiltração, sendo que o grupo III que corresponde à configuração em forma de

gota sem bisel (Figura 2 e Quadro 3) teve um comportamento menos favorável. Estes resultados podem sugerir que como o preparo tipo caixa é menos retentivo que o preparo tipo gota, a tensão gerada pela contração de polimerização da resina composta seja menor, uma vez que ambas as cavidades foram precedidas de condicionamento ácido e adesivo dentinário, que permite a formação de camada híbrida, responsável pelo aumento do selamento das cavidades. Outra observação é que as margens das cavidades situavam-se inteiramente em esmalte o que efetivamente garante um excelente selamento e, neste caso, a tensão gerada pela contração de polimerização da resina pode ter rompido a adesão do esmalte.

Outros fatores que podem ter influência no selamento marginal de restaurações de resina composta são diferenças na composição, concentração dos componentes inorgânicos, módulo de elasticidade, contração de polimerização, coeficiente de expansão térmica e outras propriedades (LÜSCHER et al.¹⁷, 1978; CARVALHO et al.⁶, 1996; WELK & LASWELL²⁸, 1976). Quanto à propriedade de absorção de tensões Bayne et al.⁴, 1998, relatam que se o material possuir menor rigidez, o estresse da contração de polimerização será amenizado pelo escoamento das tensões geradas. No caso das resinas compostas compactáveis o volume de carga é elevado, o que contribui para a menor contração de polimerização e torna o coeficiente de expansão térmica linear mais próximo das estruturas dentais; entretanto a rigidez do material concentra as tensões geradas não permitindo a liberação. Este fato pode sugerir que na restauração de resina composta, realizada na cavidade com formato de gota, o selamento ficou prejudicado (LEINFELDER & PRASAD¹⁴, 1998; LEINFELDER et al.¹⁵, 1999).

Outra observação é que a metodologia consistiu na inserção em incremento único de resina composta, conforme especificação do fabricante do material; este procedimento pode também ter dificultado a adaptação da resina composta às paredes do preparo cavitário, tipo gota (LUTZ et al.¹⁸, 1986, FULL & HOLLANDER⁹, 1993).

Considerando que as resinas compactáveis têm baixa viscosidade em função da quantidade de carga e tipo de partícula (RUSSEL & MAZER²⁴, 1998; CHAIN et al.⁷, 2000), fabricantes de resina composta compactáveis têm sugerido o emprego de uma camada de resina fluida prévia à inserção daquele material para melhorar o selamento às paredes cavitárias Bayne et al.⁴, (1998). Com este objetivo, comparamos restaurações empregando ou não resina fluida. Ao

interpretarmos a Figura 3 verificamos que nos grupos I, II e IV, o emprego da resina fluida não melhorou o comportamento em termos de infiltração marginal. No grupo III, que apresentava desempenho menos favorável, conforme visto na Tabela 2, Quadro 3, ao se empregar a resina fluida verificamos a ocorrência de melhora de comportamento, ou seja, maior percentual de corpos-de-prova com menores valores de infiltração marginal. Assim, observamos no grupo III com resina fluida (Figura 3) que 50% dos corpos-de-prova estão situados abaixo do escore 2, enquanto no grupo III sem resina fluida, 100% dos corpos-de-prova estão situados acima do escore dois. O resultado pode sugerir que embora o formato de preparo não seja o mais satisfatório, concentrando tensões de polimerização, com conseqüente falha de selamento, o emprego da resina fluida poderia atenuar o inconveniente.

O estudo realizado nos permitiu conhecer a literatura e obter resultados a partir do experimento, levando-nos a concluir que a infiltração marginal nas paredes cavitárias depende de uma série de fatores que vão desde o substrato analisado Pashley²², (1990), configuração do preparo (UNO et al.²⁷, 1999; WU et al.²⁹,

1999; YOSHIKAWA et al.³⁰, 1999), tipo de materiais empregados (RUSSEL & MAZER²⁴, 1998; CHAIN et al.⁷, 2000), até o procedimento operacional Lutz et al.¹⁸, (1986), que envolve a habilidade, experiência e familiarização do profissional com a técnica e material empregado. Portanto, para o melhor desempenho da restauração, todos os procedimentos operatórios deverão ser cuidadosamente considerados e executados, uma vez que a negligência de um deles poderá ser responsável pelo fracasso da restauração.

CONCLUSÕES

A metodologia empregada permite-nos concluir que:

- 1) A configuração do preparo cavitário não influencia o grau de infiltração marginal;
- 2) A presença de bisel foi estatisticamente significativa na redução do grau de infiltração marginal no preparo tipo caixa com bisel;
- 3) O emprego da resina fluida foi favorável apenas no grupo do preparo tipo gota sem bisel;
- 4) O melhor comportamento ocorreu no grupo do preparo tipo caixa com bisel.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the class V cavity sealing located in enamel of bovine teeth using microleakage tests considering the factors, cavity preparation configuration, enamel walls treatment with or without the bevel and the use of a flow composite resin together with a packable composite resin. Eighty clean bovine teeth, sectioned on the apical third without the root and coronary pulp were used. The apex were sealed with composite resin and the teeth were embedded in an acrylic resin and stored in freezer at a temperature of -18°C until the moment of their use. After the cavity preparation the teeth were filled using the acid/adhesive etching Prime Bond NT, Surefill Dentsply LD Caulk packable composite resin and Flow It – Generic Pentron – composite resin. Then the specimens suffered temperature cycles of $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ and $55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ for 30 seconds, and after that they were immersed in Rodamin B 2% dye for 24 hours followed by water rinsing and drying. Two buccal lingual sections were made to be evaluated by two observers using a stereomicroscope. The two observers attributed scores to the marginal leakage degrees. Non parametric Kruskal Wallis and the multiple comparison Tukey an Mann-Whitney statistical tests with 5% significance were utilized. Through this methodology it is possible to conclude that: 1. Groups I and III did not show differences according to marginal microleakage regarding the cavity preparation configurations; 2. the bevel presence for the conventional cavity preparation (groups I and II) showed better results with statistically significant marginal leakage degree reduction; 3. the bevel presence for the tear drop cavity preparation (groups III and IV) did not show better results according to the statistical methods; the use of the flow composite was favorable only for group III (tear drop cavity preparation without bevel); 5. the best results were observed on the group II (conventional cavity preparation – box – with bevel)

UNITERMS

Cavity configurations; dental leakage; dental materials; animal; composite resin; resin; invitro

REFERÊNCIAS

- American Dental Association. Council on Dental Materials. Instruments and Equipments. Status report on microfilled composite restorative materials. J Am Dent Assoc 1982 Sept.; 105 (3):488.
- Araújo RM et al. Influência de diferentes meios de armazenamento de dentes extraídos na infiltração marginal. J Bras Clin Est Odontol 1999; 3 (14): 31-5.
- Baratieri LN et al. Dentística: procedimentos preventivos e restauradores. Rio de Janeiro: Quintessence, 1989.
- Bayne SC et al. A characterization of first-generation flowable composites. J Am Dent Assoc 1998 May; 129: 567-77.
- Camps J et al. Influence of tooth cryopreservation and storage time on microleakage. Dent Mater 1996 Mar.; 12: 121-6.
- Carvalho RM et al. A review of polymerization contraction: the influence of stress development versus stress relief. Oper Dent 1996 Jan./Feb.; 21 (1): 17-24.
- Chain M et al. Efeito da utilização de resinas de baixa viscosidade na microinfiltração de restaurações de resina condensável. Pesq Odontol Bras 2000; 14: 76. (Resumo I342).
- Folwaczny M et al. Tooth-colored filling materials for the restoration of cervical lesions: a 24-month follow-up study. Oper Dent 2000 July/Aug; 25 (4): 251-8.
- Full CA, Hollander WR. The composite resin restoration: a literature review part I – Proper cavity preparation and placement techniques. J Dent Child 1993; 60 (1): 48-51.
- Hakimeh S et al. Microleakage of compomer class V restorations: effect of load cycling, thermal cycling, and cavity shape differences. J Prosthet Dent 2000 Feb.; 83 (2): 194-203.
- Hilton TJ, Ferracane JL. Cavity preparation factors and microleakage of class II composite restorations filled at intraoral temperatures. Am J Dent 1999 June; 12(3): 123-30.
- Holan G, Eidelman E, Wright GZ. The effect of internal bevel on marginal leakage at the approximal surface of class 2 composite restorations. Oper Dent 1997 Sep./Oct.; 22(5): 217-21.
- Lee BB, White GE. Chamfered margin effects on occlusal microleakage of primary molar class I composite resin restorations *in vitro*. J Clin Pediatr Dent 1998; 22 (2): 114-6.
- Leinfelder K, Prasad A. A new condensable composite for the restoration of posterior teeth. Dent Today 1998 Feb; 17(2): 112-6.
- Leinfelder KF, Bayne SC, Swift Junior E. Packable composites: overview and technical considerations. J Esthet Dent 1999; 11 (5): 234-49.
- Lüscher B. et al. The prevention of microleakage and achievement of optimal marginal adaptation. J Prev Dent 1977 Mar./Apr; 4 (2): 16-21.
- Lüscher B. et al. Microleakage and marginal adaptation of composite resin restorations. J Prosthet Dent 1978 Apr; 39 (4): 409-13.
- Lutz F, Krejci I, Oldenburg TR. Elimination of polymerization stresses at the margins of posterior composite resin restorations: a new restorative technique. Quintessence Int 1986; 17 (12): 777-84.
- Mixson JM et al. Comparison of two-surface and multiple-surface scoring methodologies for in vitro microleakage studies. Dent Mater 1991 July; 7: 191-6.
- Opdam NJM et al. Microleakage of class II box – type composite restorations. Am J Dent 1998 Aug.; 11 (4): 160-4.
- Opdam NJM et al. Necessity of bevels for box only class II composite restorations. J Prosthet Dent 1998 Sept.; 80 (3): 274-9.
- Pashley DH. Clinical considerations of microleakage. J Endod 1990 Feb.; 16 (2): 70-7.
- Reeves GW et al. Microleakage of new dentin bonding systems using human and bovine teeth. Oper Dent 1995 Dec; 20 (6): 230-5.
- Russel RR, Mazer RB. Microleakage of class II restorations using a flowable composite as a liner. J Dent Res 1998; 77: 131. (Abstract 203).
- Silva CM et al. Shear bond strength of an adhesive system in human, bovine and swinish teeth. J Dent Res 1996; 75: 393. (Abstract 3005).
- Uno S, Finger WJ, Fritz UB. Effect of cavity design on microleakage of resin-modified glass ionomer restorations. Am J Dent 1997 Feb.; 10 (1): 32-5.
- Uno S et al. The influence of configuration factors on cavity adaptation in compomer restorations. Dent Mater J 1999 Mar.; 18(1): 19-31.
- Welk DA, Laswell HR. Rationale for designing cavity preparations in light of current knowledge and technology. Dent Clin North Am 1976 Apr; 20 (2): 231-9.
- Wu J et al. Effect of cavosurface angle on dentin cavity adaptation of resin composites. Dent Mater 1999 Sept; 18 (3): 295-303.
- Yoshikawa T et al. Effects of dentin depth and cavity configuration on bond strength. J Dent Res 1999 Apr.; 78 (4): 898-905.

Recebido em: 29/03/04

Aprovado em: 29/10/04

João Cândido de CARVALHO
R. Campevas, 253– Ap. 82
CEP – 05016-010 – Perdizes
São Paulo – SP
Tel. (0xx11) 3675-1765
carvalho@fosjc.unesp.br