

AVALIAÇÃO DA MICROINFILTRAÇÃO MARGINAL EM CAVIDADES DE CLASSE V RESTAURADAS COM DIFERENTES SISTEMAS ADESIVOS

Sizenando de Toledo PORTO NETO*

Wellington DINELLI*

Maria Salete Machado CÂNDIDO*

Fernando MANDARINO*

Leonor de Castro Monteiro LOFFREDO**

RESUMO: Este estudo teve o objetivo de avaliar in vitro a microinfiltração marginal na parede oclusal e parede cervical, de cavidades de classe V restauradas com sistemas de adesão dentinária/resina composta ou com cimentos de ionômero de vidro. Concluímos que: para parede oclusal, os sistemas restauradores adesivos estudados apresentaram estatisticamente o mesmo comportamento; para parede cervical, nenhum dos sistemas restauradores adesivos foi capaz de eliminar a microinfiltração marginal; a microinfiltração marginal ocorreu em maior grau na parede cervical, quando comparada com a parede oclusal.

UNITERMOS: Microinfiltração marginal; adesivos dentinários; cimento de ionômero de vidro.

INTRODUÇÃO

Está bem elucidado que a área crítica em restaurações de classe V é ao nível da região cervical, onde o material restaurador fica em aposição com a dentina e/ou cimento³³.

Recentemente, vários sistemas restauradores adesivos (adesivos dentinários e cimentos de ionômero de vidro) têm sido introduzidos no mercado, com a finalidade de promover adesão com a estrutura dental, eliminando o processo de microinfiltração marginal.

Com relação às resinas compostas, a introdução da técnica do condicionamento ácido do esmalte por BUONOCORE⁵ possibilitou a adesão desses materiais ao es-

* Departamento de Odontologia Restauradora – Faculdade de Odontologia – UNESP – 14800 – Araraquara – SP.

** Departamento de Odontologia Social – Faculdade de Odontologia – UNESP – 14800 – Araraquara – SP.

malte. Entretanto, a adesão à dentina constitui um grande obstáculo, pois sua superfície é úmida e quando cortada fica coberta pelo *smear layer*, formado por debris orgânicos e inorgânicos¹.

Entre outros aspectos, a forma e o tamanho da cavidade, o coeficiente de expansão térmica das resinas compostas, a contração de polimerização são fatores que associados proporcionam a formação de fendas entre a dentina e o material restaurador, originando a microinfiltração marginal^{2, 4}.

Preocupados em desenvolver sistemas restauradores adesivos, WILSON, KENT⁴² idealizaram os cimentos de ionômero de vidro, que têm como principais propriedades e adesão aos tecidos dentais e a liberação de flúor. Segundo McLEAN, WILSON³⁰, estes cimentos são baseados na reação de presa entre um pó de alumínio silicato de íons vazáveis e soluções aquosas de co-polímeros do ácido acrílico.

Quanto às informações sobre microinfiltração marginal, vários trabalhos^{18, 19, 23, 24} têm avaliado a capacidade de vedamento, tanto dos cimentos de ionômero de vidro como de sistemas de adesão dentinária, tendo os resultados revelado excelente desempenho desses materiais em restaurações de classe V e restaurações preventivas.

O propósito deste estudo foi o de avaliar *in vitro* a microinfiltração marginal em cavidades de classe V, que serão restauradas com sistemas de adesão dentinária/resina composta ou com cimentos de ionômero de vidro.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização do presente estudo, foram utilizados setenta dentes terceiros molares humanos recentemente extraídos e isentos de cárie de pacientes cuja faixa etária variou de 19 a 22 anos de idade. Após a limpeza, os dentes foram examinados em lupa estereoscópica ZEISS* (10 X), com a finalidade de detectar possíveis trincas ou alterações estruturais que pudessem ser causa de falha experimental, para a seguir serem armazenados em água destilada à temperatura ambiente, até o momento de serem preparadas as cavidades.

Cento e quarenta cavidades de classe V foram preparadas na face vestibular e na face lingual dos dentes selecionados, sendo que a parede cervical foi localizada na junção esmalte/cimento. Os preparos cavitários foram confeccionados com fresas de carbeto de tungstênio nº 56**, montadas em uma turbina pneumática*** tipo colchão de ar, com velocidade angular em giro livre de 300.000 r. p. m. e com refrigeração através de ar e água. A cada grupo de seis dentes a fresa era substituída por outra sem uso.

Os preparos cavitários foram padronizados e apresentavam as seguintes dimensões:

* ZEISS – West – Germany – mod. 475200/9901

** S. S. White do Brasil

*** Dabi Atlante

- a. profundidade – 2 mm
- b. extensão ocluso-cervical – 2 mm
- c. extensão méso-distal – 2 mm

Todas as cavidades foram preparadas com o auxílio do “aparelho de perfuração” utilizado por SÁ, GABRIELLI³⁸, que consta de um microscópio adaptado.

As cavidades assim obtidas eram restauradas com os seguintes sistemas restauradores adesivos: M_1 = Herculite/Bondlite (Kerr), M_2 = P₃₀/Scotchbond (3 M), M_3 = Ful Fil/Prisma Universal Bond (Dentisply), M_4 = Estilux Posterior/Dentin Adhesive (Kulzer), M_5 = P₅₀/Scotchbond 2 (3 M), M_6 = Chelon Fil (Espe Premier), M_7 = Chelon Silver (Espe Premier); sendo que para a aplicação dos materiais às cavidades foram seguidas as instruções dos fabricantes.

Convém salientar que as cavidades restauradas com resina composta/adesivos dentinários (M_1 , M_2 , M_3 , M_4 , M_5) receberam o bisel no ângulo cavo superficial mesial, distal e oclusal.

Após a conclusão das restaurações, acabamento e polimento, os dentes foram isolados com duas camadas de araldite de presa rápida e uma camada de esmalte comum colorido. Tomou-se a precaução para que a restauração e dois milímetros ao seu redor ficassem expostas à solução evidenciadora. Em seguida os corpos de prova foram submetidos à ciclagem térmica a $10^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ e $50^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ ^{15, 24, 35}, em uma solução evidenciadora de Rodamina B a 0,2%³⁸, com um tempo de permanência de 15 segundos em cada temperatura, realizando um total de 100 ciclos. Após o procedimento de ciclagem térmica, os corpos-de-prova foram armazenados durante 24 horas na mesma solução evidenciadora a 37°C .

Decorrido o tempo de armazenamento, os dentes foram lavados em água corrente, a camada protetora de esmalte colorido e araldite foi removida e a seguir deixada a secar durante 6 horas, para que a Rodamina B se fixasse nos tecidos dentais. Em seguida, os dentes foram seccionados no centro da restauração e em direção ao seu longo eixo, com discos de carborundum montados em mandril para contra-ângulo, sempre refrigerando-se com água o disco e o dente. Assim sendo, a interface das paredes incisal, cervical e axial das cavidades foram expostas para avaliação da penetração do agente traçador.

Para avaliar a microinfiltração marginal, a penetração do agente traçador foi inspecionada visualmente através de lupa estereoscópica Zeiss (20 X). As observações decorrentes desta análise foram catalogadas em graus, segundo critério modificado de RETIEF, DENYS³⁵, sendo:

Grau 0 – ausência de penetração do traçador.

Grau 1 – penetração do traçador até a metade ou aquém da profundidade da restauração.

Grau 2 – penetração do traçador ao longo da parede oclusal ou cervical sem envolvimento da parede axial.

Grau 3 – penetração do traçador ao longo da parede axial, com conseqüente penetração nos túbulos dentinários, sem atingir a câmara pulpar.

Grau 4 – penetração do traçador ao longo da parede axial, com conseqüente penetração nos túbulos dentinários, atingindo a câmara pulpar.

A leitura foi efetuada sempre na interface, onde a microinfiltração marginal foi mais severa, atribuindo-se os graus para a parede oclusal e para a parede cervical separadamente.

Os dados foram submetidos a análise estatística não paramétrica de Kruskal-Wallis⁶ em nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na avaliação da microinfiltração marginal, de cada um dos sistemas restauradores adesivos para a parede oclusal, estão contidos na Tabela 1, a seguir:

TABELA 1 – Microinfiltração marginal observada em diferentes materiais para parede oclusal com respectivo escore médio

SIGLA	MATERIAL	0	1	2	3	4	ESCORE MÉDIO
M ₆	Chelon Fil	20	–	–	–	–	0,00
M ₄	Estilux Post/Dentin	19	1	–	–	–	0,05
M ₃	Fulfil/Prisma U. B.	19	–	1	–	–	0,10
M ₂	P 30/Scotchbond	19	–	1	–	–	0,10
M ₅	P 50/Scotchbond 2	18	1	1	–	–	0,15
M ₇	Chelon Silver	16	4	–	–	–	0,20
M ₁	Herculite/Bondlite	11	3	2	2	2	1,05

Através dos dados da Tabela 1, foi calculada a soma dos postos e posto médio para cada material restaurador, de acordo com a ordenação de escores proposta para o teste de Kruskal-Wallis⁶. O valor calculado de H (9,044) comparado ao valor de tabela de distribuição de qui-quadrado ao nível de significância de 5% com seis graus de liberdade (12,592), maior que H e, portanto, não significativa. Este fato permitiu observar que existe diferença não significativa quanto à microinfiltração na parede oclusal quando se emprega diferentes materiais.

Os resultados encontrados na análise estatística, em princípio poderão ser justificados através de procedimentos técnicos e propriedades intrínsecas dos materiais, os quais contribuam para reduzir a microinfiltração marginal. Entre estes podemos citar: biselamento do ângulo cavo superficial, condicionamento ácido do esmalte e o coeficiente de expansão térmica dos materiais.

Com relação ao biselamento do ângulo cavo superficial por nós efetuado, os resultados que obtivemos são semelhantes aos relatados por BRANNSTRON³, CRIM⁹, CRIM, MATTINGLY¹⁶, HANSEN, ASMUSSEN²¹, que informam que esta fase da técnica é muito importante quando das restaurações de resina composta, pois, além de aumentar a área de superfície disponível para condicionamento ácido do esmalte, reduz significativamente a microinfiltração marginal.

Do mesmo modo o efeito do condicionamento ácido do esmalte na redução da microinfiltração marginal foi defendido por BUONOCORE⁵, em 1955, enfatizando que este procedimento promove "adesão mecânica" dos materiais à base de resina ao esmalte, diminuindo o nível de microinfiltração marginal. Este fato também encontra respaldo em vários trabalhos^{20, 22, 24, 36}. Com os mesmos objetivos, CRIM, SHAY¹⁷, em 1987, estudaram a variação de três tempos de condicionamento ácido do esmalte (15 s, 30 s e 60 s), comparando com um grupo-controle, que não recebeu o condicionamento; sendo que os resultados deste estudo mostraram que os três diferentes tempos de condicionamento foram igualmente efetivos na redução da microinfiltração marginal, enquanto que o grupo-controle apresentou elevado nível deste fenômeno.

Em nosso estudo foram testadas também duas marcas comerciais de cimento de ionômero de vidro para restaurações, CHELON FIL e CHELON SILVER, tendo estes apresentado excelente comportamento quanto ao vedamento marginal na parede oclusal. Estes resultados estão de pleno acordo com uma série de trabalhos^{18, 19, 23, 24, 25, 28, 29, 31}, onde foi avaliada a capacidade de vedamento marginal dos cimentos de ionômero de vidro, mostrando bons resultados em parede de esmalte, tendo como justificativa para este fato a boa adaptação do material às paredes cavitárias e principalmente o potencial de adesão aos tecidos dentais.

BULLARD et al⁴ afirmam que quanto maior o coeficiente de expansão térmica, maior o potencial para a microinfiltração marginal, embora outros fatores possam contribuir para este considerável problema clínico. Diante da exposição deste fato, em nosso estudo também obtivemos reduzidos níveis de microinfiltração marginal para os cimentos de ionômero de vidro, atribuindo este achado ao coeficiente de expansão térmica.

Os resultados obtidos na avaliação da microinfiltração marginal, de cada um dos sistemas restauradores adesivos para a parede cervical, estão contidos na Tabela 2.

Através da Tabela 2, foi calculada a soma dos postos e posto médio para cada material restaurador, de acordo com a ordenação de escores proposta para o teste de Kruskal-Wallis⁶. O valor calculado de H (18,294), comparado ao valor de tabela de distribuição de quiquadrado em nível de significância de 5% com seis graus de liberdade (12,592), menor que H e, portanto, significativo. Este fato permitiu observar que existe diferença significativa quanto à microinfiltração marginal na parede cervical quando se emprega diferentes materiais.

Para verificação de quais amostras são estatisticamente diferentes, os contrastes estatísticos foram feitos segundo proposta de MILLER⁶.

TABELA 2 – Infiltração marginal observada em diferentes materiais para parede cervical com respectivo escore médio

SIGLA	MATERIAL	0	1	2	3	4	ESCORE MÉDIO
M ₅	P 50/Scotchbond 2	14	–	1	–	5	1,10
M ₆	Chelon Fil	9	–	6	4	1	1,40
M ₂	P 30/Scotchbond	7	1	7	2	3	1,65
M ₇	Chelon Silver	7	2	5	2	4	1,70
M ₄	Estilux Post/Dentin	7	1	5	1	6	1,90
M ₃	Fulfil/Prisma U. B.	3	3	1	1	12	2,80
M ₁	Herculite/Bondlite	1	3	2	5	9	2,90

Estabelecidos os contrastes, pôde-se classificar os materiais em dois grupos:

Grupo 1 – constituído pelos materiais P 50/Scotchbond 2, Chelon Fil, P 30/Scotchbond, Chelon Silver e Estilux Post/Dentin, que apresentaram diferença não significativa nos contrastes dois a dois. Convém ressaltar que, quando analisados isoladamente, apresentaram escore médio entre 1,10 e 1,90.

Grupo 2 – Fulfil/Prisma U. B. e Herculite/Bondlite integram o grupo dos materiais que apresentaram infiltrações médias 2,80 e 2,90, respectivamente. Quando estabelecemos os contrastes de cada um desses materiais com os do Grupo 1, a diferença entre postos médios foi significativa para o material P 50/Scotchbond 2, sendo as diferenças entre os postos médios 41,65 e 43,38 estatisticamente diferentes de 37,82. Observando-se a Tabela 2, verifica-se que os materiais Ful Fil/Prisma U. B. e Herculite/Bondlite permitiram o escore 4 em 12 e 9 corpos-de-prova, respectivamente.

Os resultados obtidos através da análise estatística são discutidos segundo a localização da parede cavitária, procedimentos técnicos e propriedades intrínsecas dos materiais restauradores.

Assim sendo, em nosso estudo alguns procedimentos técnicos não foram efetuados, como biselamento do ângulo cavo superficial cervical, pois, com base nas informações de CRIM¹⁰, este assevera que a execução do bisel em áreas marginais localizadas em dentina ou cimento não reduziu a penetração do traçador.

Da mesma forma, não realizamos o condicionamento com ácido fosfórico nesta parede, pois, segundo informações de STANFORD et al³⁹, que avaliaram a eficiência de quatro adesivos dentinários quanto à resistência de união, afirmam que o tratamento ácido da dentina resulta em alterações estruturais deste tecido. Salientam ainda que essas alterações podem favorecer a união mecânica, porém levando o tecido pulpar a alterações irreversíveis, sendo que a severidade da reação depende da proximidade do irritante aos componentes vitais, portanto, os procedimentos de condicionamento ácido devem ser limitados às superfícies de esmalte.

Como pode ser visto através da análise dos resultados, o sistema restaurador adesivo P 50/SCOTCHBOND 2 apresentou índice de microinfiltração marginal significativamente menor quando comparado aos sistemas restauradores adesivos FULFIL/PRISMA U. B. e HERCULITE/BONDLITE.

Dessa forma, os resultados desta pesquisa estão em concordância com os trabalhos de BARKMEIER, COOLEY²; CRIM^{11, 12}; KANCA III²⁷, que relatam o bom desempenho do sistema P 50/SCOTCHBOND 2 na parede cervical, em relação a outros sistemas adesivos, contudo sem evitar a penetração do traçador. Justificando mais uma vez os nossos resultados, levamos em consideração as opiniões de CREO, STEEN⁸; PINTADO, DOUGLAS³⁴, em que assinalam que o adesivo dentinário SCOTCHBOND 2 contém, em seu kit, um primer (ácido maleico 5% e HEMA 40%), que deve ser aplicado sobre a superfície dentinária por 60 segundos com a finalidade de solubilizar a camada residual (*Smear layer*), para, a seguir, o adesivo ser aplicado e polimerizado, proporcionando adesão imediata aos tecidos dentais e boa resistência à tração em dentina.

Quanto ao desempenho do sistema Herculite/Bondlite, nossos achados estão plenamente de acordo com uma série de estudos^{2, 9, 10, 13, 14} que, enfocando o desempenho deste sistema, também revelam altos índices de microinfiltração marginal na parede cervical das restaurações. Em complemento, HUANG, SODERHOLM²⁶ mostram que o sistema Bondlite apresenta baixa resistência à tração, principalmente depois do armazenamento por seis meses, devido à hidrólise, pois quanto mais alta a resistência de união, melhor será o vedamento marginal³².

Em relação ao comportamento do sistema FULFIL/PRISMA U. B., nossos resultados são semelhantes aos de BARKMEIER, COOLEY²; CRIM⁹, os quais relatam que este adesivo permitiu intensa microinfiltração marginal na parede cervical.

Quanto aos resultados obtidos para a parede cervical, os cimentos de ionômero de vidro testados, Chelon Fil e Chelon Silver, permitiram a penetração do traçador. Este achado encontra respaldo no trabalho de COOLEY, ROBBINS⁷, que revelam um maior índice de microinfiltração marginal dos cimentos de ionômero de vidro na parede cervical. Em outro trabalho, ROBBINS, COOLEY³⁷ concluíram que o cimento de ionômero de vidro Ketac Silver apresentou microinfiltração marginal tanto em preparos cavitários tipo túnel como nos de classe V, atribuindo este fato à alta variabilidade de temperatura da ciclagem térmica. THORNTON et al^{40, 41} atribuem a microinfiltração marginal na parede cervical em restaurações com cimento de ionômero de vidro ao fato da baixa resistência à tração em dentina, principalmente dos cimentos que contêm prata na sua composição.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos em nosso trabalho, julgamos poder concluir que:

1. Para parede oclusal, os sistemas restauradores adesivos estudados apresentaram estatisticamente o mesmo comportamento.

2. Em termos de tendências, também na parede oclusal, o material CHELON FIL apresentou o melhor comportamento, enquanto que o Herculite/Bondlite, o pior, ficando os demais em posição intermediária.
3. Para parede cervical, nenhum dos sistemas restauradores adesivos foi capaz de eliminar a microinfiltração marginal.
4. Para parede cervical, o sistema restaurador adesivo P 50/Scotchbond 2 apresentou o melhor comportamento, e os sistemas FULFIL/Prisma U. B. e Herculite/Bondlite, o pior, ficando os demais em posição intermediária.
5. A microinfiltração marginal ocorreu em maior grau na parede cervical, quando comparada com a parede oclusal.

AGRADECIMENTOS

A Claudio Tita, pelo auxílio na parte experimental deste trabalho.

PORTO NETO, S. de T. et al. Marginal microleakage evaluation in class v cavities, restored with different adhesive systems *Rev. Odont. UNESP, São Paulo*, v. 20, p. 245-254, 1991.

ABSTRACT: This study had the purpose of evaluating in vitro the marginal microleakage at both the enamel and dentin margins of the class V cavities restored with dentin bonding agents/composite resin or with glass ionomer cements. Findings indicated that: 1. The adhesive restorative systems for the enamel margin herein have showed the same behavior; 2. Not one of the adhesive restorative systems was able to eliminate the microleakage in the dentin margin; 3. The microleakage has occurred in a higher degree in the dentin margin when compared to the enamel margin.

KEYWORDS: Marginal microleakage; dentin bonding agents; glass ionomer cements.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASMUSSEN, E. Clinical relevance of physical, chemical, and bonding properties of composite resins. *Oper. Dent.*, v. 10, p. 61-73, 1985.
2. BARKMEIER, W.W., COOLEY, R.L. Resin adhesive systems: in vitro evaluation of dentin bond strength and marginal microleakage. *J. esthet. Dent.*, v. 2, p. 67-72, 1989.
3. BRANNSTROM, M. Infection beneath composite resin restorations: can it be avoided? *Oper. Dent.*, v. 12, p. 158-63, 1987.
4. BULLARD, R.H., LEINFELDER, K.F., RUSSELL, C.M. Effect of coefficient of thermal expansion on microleakage. *J. am. dent. Ass.*, v. 116, p. 871-4, 1988.
5. BUONOCORE, M.G.A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J. dent. Res.*, v. 34, p. 849-53, 1955.
6. CONOVER, W.I. *Practical nonparametric statistics*. New York: John Wiley, 1971.

7. COOLEY, R.L., ROBBINS, J.W. Glass ionomer microleakage in class V restorations. *Gen. Dent.*, v. 36, p. 113-5, 1988.
8. CREO, A.L., STEEN, D.L. *Scotchbond 2 Tm: dental adhesive system. Product profile*. St. Paul: Minn., 3 M Comp., 1987.
9. CRIM, G.A. Assessment of microleakage of 12 restorative systems. *Quintessence int.*, v. 18, p. 419-21, 1987.
10. CRIM, G.A. Evaluation of a dental adhesive and cavo-surface angle in preventing marginal leakage. *N. Y. State dent. J.*, v. 53, p. 22-3, 1987.
11. CRIM, G.A. Effect of composite resin on the microleakage of Scotchbond 2 and Gluma. *Am. J. Dent.*, v. 1, p. 215-6, 1988.
12. CRIM, G.A. Effect of immediate versus delayed thermal stress on two adhesives. *Quintessence int.*, v. 20, p. 517-9, 1989.
13. CRIM, G.A., ABBOTT, L.J. Effect of curing time on marginal sealing by four dentin bonding agents. *Am. J. Dent.*, v. 1, p. 12-4, 1988.
14. CRIM, G.A., CHAPMAN, K.W. Effect of placement techniques on microleakage of a dentin-bonded composite resin. *Quintessence int.*, v. 17, p. 21-4, 1986.
15. CRIM, G.A. GARCIA-GODOY, F. Microleakage: the effect of storage and cycling duration. *J. prosth. Dent.*, v. 57, p. 574-6, 1987.
16. CRIM, G.A., MATTINGLY, S.L. Microleakage and the class V composite cavosurface. *J. Dent. Child.*, v. 47, p. 333-6, 1980.
17. CRIM, G.A., SHAY, J.S. Effect of etchant time on microleakage. *J. Dent. Child.*, v. 54, p. 339-40, 1987.
18. GARCIA-GOODY, F. Microleakage of preventive glass-ionomer restorations. *Comend. contin. Educ. Dent.*, v. 9, p. 88-93, 1988.
19. GARCIA-GOODY, F., MARSHALL, T., MOUNT, G.L. Microleakage of glass ionomer tunnel restorations. *Am. J. Dent.*, v. 1, p. 53-6, 1988.
20. GROSS, J.D., RETIEF, D.H., BRADLEY, E.L. An optimal concentration of phosphoric acid as an etching agent. Part II: Microleakage studies. *J. prosth. Dent.*, v. 52, p. 786-9, 1984.
21. HANSEN, E.K., ASMUSSEN, E. Comparative study of dentin adhesives. *Scand. J. dent. Res.*, v. 93, p. 280-7, 1985.
22. HEMBREE JR., J.H. Marginal leakage of microfilled composite resin restorations. *J. prosth. Dent.*, v. 50, p. 632-5, 1983.
23. HEMBREE JR., J.H., ANDREWS, J.T. Microleakage of several class V anterior restorative materials: a laboratory study. *J. am. dent. Ass.*, v. 97, p. 179-83, 1978.
24. HEMBREE JR., J.H., ANDREWS, J.T. Marginal leakage of anterior restorative materials: a five year study. *J. Tenness. dent. Ass.*, v. 24, p. 28-30, 1984.
25. HICKS, M.J., FLAITSZ, C.M., SILVERSTONE, L.M. Secondary caries formation in vitro around glass ionomer restorations. *Quintessence int.*, v. 17, p. 527-32, 1986.
26. HUANG, G.T., SODERHOLM, K-J. M. In vitro investigation of shear bond strength of a phosphate based dentinal bonding agent. *Scand. J. dent. Res.*, v. 97, p. 84-92, 1989.

27. KANCA III, J. The effect on microleakage of four dentin-enamel bonding systems. *Quintessence int.*, v. 20, p. 359-61, 1989.
28. KIDD, E.A.M. Cavity sealing ability of composite and glass ionomer cement restorations: an assessment in vitro. *Br. dent. J.*, v. 144, p. 139-42, 1978.
29. KNIBBS, P.J. Glass ionomer cement: 10 years of clinical use. *J. oral Rehad.*, v. 15, p. 103-15, 1988.
30. McLEAN, J.W., WILSON, A.D. The clinical development of the glass-ionomer cements. I. Formulations and properties. *Aust. dent. J.*, v. 22, p. 31-6, 1977.
31. MALDONADO, A., SWARTZ, M.L., PHILLIPS, R.W. An in vitro study of certain properties of a glass ionomer cement. *J. am. dent. Ass.*, v. 96, p. 785-91, 1978.
32. MUNKSGAARD, E.C., ASMUSSEN, E. Bond strength between dentin and restorative resins mediated by mixtures of HEMA and glutaraldehyde. *J. dent. Res.*, v. 63, p. 1087-9, 1984.
33. PHILLIPS, R.W. Bonding agents and adhesives. *Adv. dent. Res.*, v. 2, p. 150-4, 1988.
34. PINTADO, M.R., DOUGLAS, W.H. The comparison of microleakage between two different dentin bonding resin systems. *Quintessence int.*, v. 19, p. 905-7, 1988.
35. RETIEF, D.J., DENYS, F.R. Adhesion to enamel and dentin. *Am. J. Dent.*, v. 2, p. 133-44, 1989.
36. RETIEF, D.H., WOODS, E., JAMISON, H.C. Effect of cavosurface treatment on marginal leakage in classe V composite resin restorations. *J. prosth. Dent.*, v. 47, p. 496-501, 1982.
37. ROBBINS, J.W., COOLEY, R.L. Microleakage of Ketac-Silver in the tunnel preparation. *Oper. Dent.*, v. 13, p. 8-11, 1988.
38. SÁ, D.N., GABRIELLI, F. Estudo da infiltração marginal em restaurações com amálgama. Efeito de liga, verniz e brunidura. *Rev. Fac. Farm. Odont. Ribeirão Preto*, v. 16, p. 53-62, 1979.
39. STANFORD, J.W., SABRI, Z., JOSE, S. A comparison of the effectiveness of dentine bonding agents. *Int. dent. J.*, v. 35, p. 139-44, 1985.
40. THORNTON, J.B., RETIEF, D.H., BRADLEY, E.L. Fluoride release from and tensile bond strength of Ketac-Fil and Ketac-Silver to enamel and dentin. *Dent. Mater.*, v. 2, p. 241-5, 1986.
41. THORNTON, J.B., RETIEF, D.H., BRADLEY, E.L. Marginal leakage of two glass ionomer cements: Ketac-Fil and Ketac-Silver. *Am. J. Dent.*, v. 1, p. 35-8, 1988.
42. WILSON, A.D., KENT, B.E. A new translucent cement for dentistry: the glass ionomer cement. *Br. dent. J.*, v. 132, p. 133-5, 1972.

Recebido para publicação em 29/6/1990.