

AVALIAÇÃO IN VITRO DA MICROINFILTRAÇÃO MARGINAL DE RESTAURAÇÕES REALIZADAS COM UM CIMENTO DE IONÔMERO DE VIDRO MODIFICADO POR RESINA E UMA RESINA COMPOSTA MODIFICADA POR POLIÁCIDOS ASSOCIADAS A DOIS SISTEMAS ADESIVOS*

MICROLEAKAGE IN VITRO EVALUATION OF RESIN-MODIFIED GLASS IONOMER CEMENT AND POLYACID-MODIFIED RESIN COMPOSITE RESTORATIONS IN ASSOCIATION WITH TWO DENTIN ADHESIVE SYSTEMS

Veridiana SALLES

Aluna do Curso de Pós-Graduação em Odontologia, Área de Odontopediatria, ao nível de Doutorado, da FOB – USP.

Maria Aparecida de Andrade Moreira MACHADO

Professora Assistente Doutora da Disciplina de Odontopediatria da FOB - USP.

Ruy César Camargo ABDO

Professor Associado da Disciplina de Odontopediatria da FOB - USP.

Salete Moura Bonifácio da SILVA

Professora Assistente Doutora da Disciplina de Odontopediatria da FOB - USP.

* Parte da Dissertação de Mestrado do Curso de Pós-Graduação em Odontologia, área de Odontopediatria, da Faculdade de Odontologia de Bauru – USP.

Avaliou-se in vitro a microinfiltração marginal de restaurações realizadas com um cimento de ionômero de vidro modificado por resina (Vitremmer / 3M) e uma resina composta modificada por poliácidos (Dyract / Dentsply) associadas a dois sistemas adesivos (All Bond 2 / Bisco e One Step / Bisco). Cavidades classe II modificadas foram preparadas nas superfícies M e D de 40 pré-molares hígidos, tendo a parede gengival estendida a 1mm abaixo da junção cimento-esmalte. Os espécimes foram divididos em 4 grupos de 20 restaurações cada, sendo: 1) composto do sistema adesivo One Step + Dyract; 2) composto pelo One Step + Vitremmer; 3), apresentava o sistema adesivo All Bond 2 + Dyract, e 4), All Bond 2 + Vitremmer. Após o término das restaurações, os espécimes foram submetidos à termociclagem nas temperaturas de 5°C e 55°C, totalizando 500 ciclos. Em seguida, foram submersos em solução de fucsina básica a 0,5% em 37°C por 24 horas. Os dentes foram seccionados e a microinfiltração marginal na interface dente/restauração foi avaliada ao longo da parede gengival, através de medida linear em micrometros. Os resultados deste estudo demonstraram que nenhum dos materiais testados foi capaz de eliminar completamente a microinfiltração marginal, onde a associação dos sistemas adesivos aos materiais restauradores utilizados não influenciou de maneira significativa a capacidade de selamento das restaurações avaliadas. O Vitremmer mostrou ter capacidade de selamento superior quando comparado ao Dyract em relação à microinfiltração marginal.

UNITERMOS: Cimentos de ionômeros de vidro; Resinas compostas; Adesivos dentinários; Microinfiltração marginal.

INTRODUÇÃO

A microinfiltração marginal é motivo de grande preocupação na Odontologia, uma vez que esta pode ser a causa de insucesso no procedimento restaurador³³. Este fenômeno é definido como a passagem de bactérias, fluidos, moléculas ou íons entre a parede cavitária e o material restaurador aplicado à ela^{20,38}, onde como conseqüências clínicas encontram-se sensibilidade pós-operatória, manchamento e descoloração das margens da restauração, cárie secundária, degradação ou perda da restauração²⁹ e resposta pulpar adversa^{16,39}.

Dos materiais restauradores atualmente disponíveis à profissão, os cimentos de ionômero de vidro (C.I.V.) mostraram reduzir substancialmente a microinfiltração marginal devido a algumas de suas propriedades, dentre elas: coeficiente de expansão térmica similar à estrutura dentária e adesão química ao esmalte, dentina e cimento^{22,32,43}. Associado a estas, possui também a liberação de íons flúor¹², fato este que tem influência considerável no controle da cárie secundária²¹.

Nos últimos anos, foi introduzido no mercado um novo tipo de C.I.V. modificado por componentes resinosos, onde nesta nova formulação, a reação de polimerização ácido/base é suplementada por um segundo processo de polimerização, o qual é iniciado pela luz³². Este fenômeno se dá pela adição de 18-20% de HEMA (hidroxietilmetacrilato) ou outra resina fluida (Bis-GMA) ao líquido do cimento ionomérico, de maneira que para uma proporção pó-líquido, haverá uma quantidade de 4,5% de resina adicional^{24,32}. Tal condição permitiu um maior controle da sensibilidade do cimento de ionômero de vidro à umidade e uma melhora de sua resistência mecânica³⁷ sem comprometer uma de suas principais propriedades, a liberação de flúor¹².

Na tentativa de associar as propriedades estéticas das resinas compostas com a biocompatibilidade e a liberação de flúor dos cimentos ionoméricos, foi recentemente introduzida uma resina composta modificada por poliácidos^{27,32,44}. Estes, entretanto, não devem ser considerados como cimentos de ionômero de vidro modificados por resina pelo fato de não possuírem a reação ácido/base inerente à estes materiais^{23,31,32}.

A adesão dos cimentos de ionômero de vidro modificados por resina à dentina parece ser dada pelo desenvolvimento de um processo de troca iônica entre esta e o cimento e vice-versa, onde o condicionamento dentinário se faz necessário para que haja um aumento desta adesividade^{1,32}.

Atualmente, os adesivos dentinários vêm contribuindo de maneira significativa no controle da microinfiltração marginal na interface dente/restauração, permitindo uma maior aderência dos materiais restauradores à estrutura dentária, principalmente quando o substrato é a dentina ou o cimento^{14,26,42,43}.

A relação destes novos materiais com a microinfiltração marginal ainda é motivo de inúmeros trabalhos, principalmente em conjunto com sistemas

adesivos considerados “universais”. Pelo exposto objetivou-se avaliar in vitro a microinfiltração marginal de restaurações realizadas com um cimento de ionômero de vidro modificado por resina - Vitremer (3M Dental Products) e uma resina composta modificada por poliácidos – Dyract (De Trey / Dentsply) quando associadas a dois sistemas adesivos, sendo estes o All Bond 2 (Bisco) e o One Step (Bisco).

MATERIAL E MÉTODO

Quarenta pré-molares humanos, hígidos e extraídos por indicação ortodôntica foram divididos em 4 grupos, sendo cada grupo composto por 10 dentes com 20 faces proximais preparadas e restauradas.

Os preparos cavitários e o acabamento dos mesmos foram executados com brocas do tipo carbide número 245, em alta rotação e tendo esta broca as extremidades arredondadas, todos os ângulos internos do preparo ficaram com este formato. As cavidades confeccionadas foram do tipo classe II, estritamente proximais com envolvimento da crista marginal, e padronizadas com 4 mm de largura vestibulo-língual e 1 mm de profundidade na região da parede gengival. A parede gengival foi estendida 1 mm além da junção cimento-esmalte, isto é, o ângulo cavo superficial terminando em cimento. As paredes V e L ficaram paralelas no sentido cérvico-oclusal, a parede axial plana e paralela ao longo eixo e a parede gengival plana e perpendicular ao longo eixo do dente. A cada cinco cavidades preparadas a broca era trocada por uma nova. Após os preparos, as cavidades foram lavadas abundantemente com água.

Cada dente a ser restaurado foi montado no centro de um bloco de gesso pedra (Durant – Madir) e fixado com cera nº 7 (Probem), o que facilitava sua inserção e remoção. O espécime a ser restaurado tinha de cada lado dois dentes naturais com o objetivo de estabelecer pontos de contato. O contorno das restaurações foi obtido com a utilização de matrizes de poliéster pré-fabricada para pré-molares (TDV – Dental) e estas foram adaptadas com cunhas refletivas (HWE NEOS DENTAL) com o objetivo de garantir uma melhor adaptação do material bem como sua polimerização, sendo esta realizada com uma fonte de luz fotopolimerizadora Optilux VCL 401 (Demetron Research Corporation).

O grupo 1 foi composto de 20 cavidades proximais distais restauradas com o sistema adesivo One Step + o Dyract; o grupo 2 constituiu de 20 cavidades proximais mesiais restauradas com o sistema adesivo One Step + Vitremer; o grupo 3 foi composto de 20 cavidades proximais distais restauradas com o sistema adesivo All Bond 2 + Dyract, e finalmente, o grupo 4 constituiu de 20 cavidades proximais mesiais restauradas com o sistema adesivo All Bond 2 + Vitremer. Todos os materiais utilizados foram manipulados de acordo com as instruções do fabricante.

Após o término das restaurações, os espécimes foram

armazenados em água deionizada e mantidos a 37°C por 24h, onde após este período, receberam acabamento e polimento com discos Sof-Lex (3M Dental Products) de várias granulações. Os ápices radiculares foram preparados com uma broca carbide esférica nº ½ (Meisinger), passando-se 2 camadas de verniz cavitário (Copalite), restaurados com amálgama (Dispersalloy) e cobertos com 2 camadas de esmalte de unha (Colorama) deixando expostas as restaurações e 1mm ao redor das mesmas.

Os espécimes foram submetidos à termociclagem em água destilada totalizando 500 ciclos nas temperaturas de 5°C (+/- 2) e 55°C (+/- 2) com tempo de imersão de 15 seg. em cada banho. Após este procedimento, foram submersos numa solução aquosa de fucsina básica a 0,5% por 24h a 37°C.

O seccionamento dos espécimes foi realizado através das restaurações no sentido longitudinal sob refrigeração com disco diamantado dupla face (KG Sorensen) em alta velocidade em uma máquina politriz (Torno Politriz Nevoni, ¼ Hp, 20.000 rpm, Tipo F 56) de modo a obter-se no mínimo 4 fatias, que foram submetidas a avaliação para quantificar a microinfiltração marginal através da análise em microscópio de medição (Mitutoyo – Japão) com aumento de 30 X. A extensão da penetração do corante foi avaliada na parede gengival empregando-se a contagem por medida linear (micrometros - mm). Os dados obtidos foram organizados e submetidos à análise estatística através do teste não paramétrico de KRUSKAL-WALLIS e através do teste de comparações múltiplas pelo método de DUNN (P<0,05).

RESULTADOS

A Tabela 1 identifica o número de secções conseguidos para cada grupo, a distribuição dos valores médios, em micrometros, da microinfiltração marginal, e os valores correspondentes à mediana para cada grupo.

TABELA 1 – Número total de secções (n), valores médios, em mm, da infiltração marginal para cada grupo (m) e valores relativos à mediana por grupo (M)

Grupo	n	m (mm)	M
1– Dyract/One Step	90	356,16	300,0
2– Vitremer/One Step	90	149,38	77,5
3– Dyract/All Bond 2	76	381,77	297,5
4– Vitremer/All Bond2	75	155,66	85,0

O teste estatístico de KRUSKAL-WALLIS, com H = 63,5 e 3 graus de liberdade demonstrou que houve evidências de diferenças populacionais significativas entre as médias dos grupos (P = 1,06.10⁻¹³). Através do teste de comparações múltiplas pelo método de DUNN, para identificar possíveis diferenças entre grupos, dois a

dois, verificou-se que os grupos All Bond 2 + Dyract X One Step + Vitremer; All Bond 2 + Dyract X All Bond 2 + Vitremer; One Step + Dyract X One Step + Vitremer, e One Step + Dyract X All Bond 2 + Vitremer eram diferentes entre si (P<0,05), isto é, houve diferença significativa entre eles, enquanto que não foi observada esta diferença na comparação entre os grupos All Bond 2 + Dyract X One Step + Dyract e One Step + Vitremer X All Bond 2 + Vitremer. Os resultados demonstraram que o Vitremer apresentou melhor selamento marginal que o Dyract à despeito dos sistemas adesivos utilizados em conjunto com estes materiais (Figuras 1, 2, 3, 4).



FIGURA 1 - Exemplo do padrão de microinfiltração na parede gengival apresentado pelo grupo 1 (Dyract / One Step), com aumento de 40X



FIGURA 2 - Exemplo do padrão de microinfiltração na parede gengival apresentado pelo grupo 2 (Vitremer / One Step), com aumento de 40X

DISCUSSÃO

Muitos esforços têm sido realizados nos últimos anos com o objetivo de minimizar o problema da microinfiltração marginal ao redor das restaurações, através de diferentes técnicas desenvolvidas e aplicadas com o objetivo de testar as propriedades de selamento caviário de inúmeros materiais restauradores, utilizando tanto estudos in vivo quanto estudos in vitro, sendo este último largamente utilizado para estudos desta natureza.

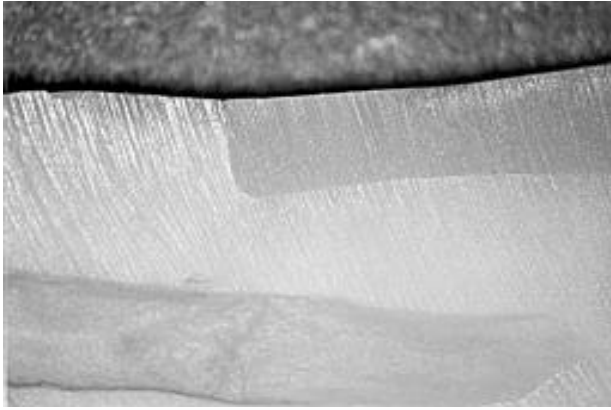


FIGURA 3 - Exemplo do padrão de microinfiltração apresentado pelo grupo 3 (Dyract / All Bond 2), com aumento de 40X



FIGURA 4- Exemplo do padrão de microinfiltração apresentado pelo grupo 4 (Vitremer / All Bond 2), com aumento de 40X

No entanto, há uma evidência na literatura de que não é possível se reproduzir *in vitro* as condições encontradas *in vivo* na cavidade bucal, mas por outro lado estudos laboratoriais podem direcionar seus resultados para o desempenho clínico dos materiais avaliados¹⁹. Daí o fato de que ambas as avaliações devem ser consideradas para a análise do desempenho de determinado material³⁵.

A adesão de materiais restauradores à dentina tem sido motivo de inúmeros estudos. Este mecanismo é difícil sendo a dentina um substrato heterogêneo quando comparada ao esmalte, com predominância de componentes orgânicos e, por estar em íntimo contato com o tecido pulpar através dos túbulos dentinários, está continuamente umedecida pelos fluidos pulpares^{14,28,34,44}.

Assim sendo, a microinfiltração marginal na interface dente/restauração vem sendo muito estudada nas últimas duas décadas^{2,3,5,7,8,10,15}. Embora o problema de adesão em dentina tenha sido consideravelmente melhorado, ainda não foi completamente solucionado, portanto é pertinente que existam estudos do comportamento de todos os materiais que surgem no mercado, com o objetivo de alcançar a meta principal, o completo selamento da estrutura dentária pelo material restaurador. Com este objetivo, o presente estudo se propôs avaliar

in vitro a microinfiltração marginal de restaurações realizadas com um cimento de ionômero de vidro modificado por resina (Vitremer/3M) e uma resina composta modificada por poliácidos (Dyract/Dentsply), quando associadas à dois sistemas adesivos considerados universais (All Bond 2/Bisco e One Step/Bisco).

Os preparos cavitários foram realizados conforme descrito na literatura^{4,9,11}. As cavidades foram restauradas com os materiais associados aos sistemas adesivos, de acordo com o estudo de VARGAS; FORTIN; SWIFT⁴⁰, onde após o procedimento de acabamento e polimento, os ápices radiculares foram obliterados com duas camadas de verniz e amálgama¹⁸, sendo o remanescente dentário selado com duas camadas de esmalte de unha, exceto a restauração e 1 mm ao redor da mesma, o que se mostrou efetivo, uma vez que não houve perda de nenhum dos espécimes devido à infiltração do corante em outras áreas que não a interface dente/restauração.

A termociclagem foi realizada utilizando-se um total de 500 ciclos, com temperaturas variando de 5°C (+/- 2) e 55°C (+/- 2), de acordo com vários trabalhos existentes na literatura^{13,1730}.

Após a imersão no corante (solução de fucsina básica à 0,5%)⁴¹, os espécimes foram seccionados em várias fatias de modo a se obter um maior número de leituras por restauração, e através da média destes valores para cada dente, pôde-se observar uma infiltração de maneira tridimensional. As leituras das porções seccionadas foram quantificadas através de uma medida linear (micrometros). Tal condição está em concordância com vários autores^{8,13,36}, por este método proporcionar uma medida aproximada da extensão real da infiltração.

Com relação aos resultados obtidos, pôde-se verificar que o All Bond 2 e o One Step não influenciaram de maneira significativa o selamento marginal quando associados ao Vitremer e ao Dyract, o que foi corroborado por VARGAS; FORTIN; SWIFT⁴⁰, os quais concluíram que a resistência adesiva do Vitremer diminuiu quando este foi utilizado juntamente com o sistema adesivo All Bond 2, concordando ainda com os achados de CHOAYEB⁶, que comparou o desempenho de vários sistemas adesivos com um cimento de ionômero de vidro e concluiu que os dois sistemas foram similares em se tratando de selamento marginal. PACHUTA; MEIERS²⁵ realizaram um estudo investigando vários pré-tratamentos dentinários, incluindo a aplicação de um sistema adesivo previamente à restauração com um cimento de ionômero de vidro modificado por resina, e concluíram que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos testados em relação aos sistemas adesivos, o que também está de acordo com os achados deste trabalho.

Para os materiais restauradores utilizados, obsevou-se um melhor desempenho, estatisticamente significativo, do Vitremer quanto à microinfiltração marginal quando comparado ao Dyract à despeito do sistema adesivo utilizado, fato este que entra em concordância com o trabalho de ABATE¹, onde o Dyract se mostrou ineficiente na adesividade das superfícies de cimento e

dentina.

Similarmente ao estudo de PRATI²⁸, os resultados da microinfiltração neste trabalho foram influenciados não pelos sistemas adesivos utilizados, e sim pelos materiais restauradores empregados, tornando-se necessárias mais pesquisas que confirmem estes achados comparando a microinfiltração destas combinações com os materiais empregados utilizados de acordo com as instruções do fabricante.

CONCLUSÕES

Frente aos resultados obtidos através deste trabalho, pode-se concluir que:

1 – Nenhum dos grupos testados foi capaz de impedir completamente a microinfiltração marginal nas paredes gengivais das restaurações;

2 – A associação dos sistemas adesivos aos materiais restauradores utilizados neste trabalho não influenciaram de maneira significativa o selamento das restaurações avaliadas;

3 – O cimento de ionômero de vidro modificado por resina (Vitremér) se mostrou superior em minimizar a microinfiltração marginal quando comparado com a resina composta modificada por poliácidos (Dyract);

4 – A microinfiltração marginal está diretamente relacionada ao material restaurador e não ao sistema adesivo utilizado.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. José Marta Filho, pela colaboração na análise estatística dos resultados.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate *in vitro* the microleakage of cavities restored with a resin-modified glass ionomer cement (Vitremér/3M) and a polyacid-modified composit (Dyract/Dentsply) in association with two adhesive systems (All Bond 2/Bisco and One Step/Bisco). Class II modified cavities were prepared in the mesial and distal walls of 40 extracted human bicuspid teeth free of caries, with the gingival wall extending 1mm below the cemento-enamel junction. The specimens were divided in 4 groups of 20 restorations each: 1) One Step + Dyract; 2) One Step + Vitremér; 3) All Bond 2 + Dyract, and 4) All Bond 2 + Vitremér. The specimens were thermocycled at temperatures of 5°C and 55°C for 500 times, and immersed in solution of 0,5% basic fucsin in 37°C for 24 hours. The teeth were sectioned in several portions and the microleakage was evaluated at the tooth/restoration interface, in micrometers, along the gingival wall. The results of this study demonstrated that none of the materials tested was

capable to completely eliminate the microleakage, where the association of the restorative materials with the adhesive systems did not influence in a significant matter the sealing ability of those restorations. Vitremér showed better results when compared to Dyract.

Uniterms: Glass ionomer cements; Composite resins; Dentin adhesive; Microleakage.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABATE, P.F. et al. Adhesion of a compomer to dental structures. **Quintessence Int.**, v.28, n.8, p.509-12, Aug. 1997.
2. ALANI, A.H.; TOH, C.G. Detection of microleakage around dental restorations: a review. **Oper. Dent.**, v.22, n.4, p.173-85, Aug. 1997.
3. ARCORIA, C.J. et al. Microleakage in restorations with glass ionomer liners after thermocycling. **J. Dent.**, v.18, n.2, p.107-12, Apr. 1990.
4. BRÄNNSTRÖM, M.; COLI, P.; BLIXT, M. Effect of tooth storage and cavity cleansing on cervical gap formation in Class II glass-ionomer/composite restorations. **Dent. Mat.**, v.8, n.5, p.327-31, Sept. 1992.
5. CHAN, K.C.; SWIFT, Jr, E.J. Marginal seal of new-generation dental bonding agents. **J. prosth. Dent.**, v.72, n.4, p.420-3, Oct. 1994.
6. CHOHAYEB, A.A. Microleakage comparison of dentin bonding systems with glass ionomer. **Dent. Mat.**, v.8, n.1, p.27-30, Jan. 1992.
7. COOLEY, R.L.; ROBBINS, J.W. Glass ionomer microleakage in class V restorations. **Gen. Dent.**, v.36, n.2, p.113-5, Mar./Apr. 1988.
8. CRIM, G.A. Microleakage of three dentinal bonding systems: a 6-month evaluation. **Quintessence Int.**, v.22, n.5, p.387-9, May 1991.
9. DARBYSHIRE, P.A.; MESSER, L.B.; DOUGLAS, W.I. Microleakage in class II composite restorations bonded to dentin using thermal and load cycling. **J. dent. Res.**, v.67, n.3, p.585-7, Mar. 1988.
10. DAVIS, E.L. et al. Shear strength and microleakage of lighth-cured glass ionomers. **Amer. J. Dent.**, v.6, n.3, p.127-9, June 1993.
11. EAKLE, W.S.; NAKAMOTO, D.K. Microleakage in MOD resin composite with three dentin bonding agent. **Dent. Mat.**, v.5, n.5, p.361-4, Nov. 1989.
12. FORSTEN, L. Fluoride release from a glass ionomer cement. **Scand. J. dent. Res.**, v.85, n.6, p.503-4, Sept. 1977.
13. FORTIN, D. et al. Bond strength and microleakage of current dentin adhesives. **Dent. Mat.**, v.10, n.4, p.253-8, July 1994.

14. FUTATSUKI, M.; NAKATA, M. *In vitro* marginal leakage of class II composite resin restorations by thermal cycling. **J. Clin. Pediatr. Dent.**, v.18, n.3, p.91-6, June 1994.
15. GORDON, M. et al. Microleakage of four composite resin over a glass ionomer cement base in Class V restorations. **Quintessence Int.**, v.16, n.12, p.817-20, Dec. 1985.
16. HALLETT, K.B.; GARCIA-GODOY, F. Microleakage of resin-modified glass ionomer cement restorations: an *in vitro* study. **Dent. Mat.**, v.9, n.5/6, p.306-11, Sept. 1993.
17. HASEGAWA, T; RETIEF, D.H. Quantitative microleakage of some dentinal bonding restorative systems. **Dent. Mat.**, v.9, n.2, p.114-7, Mar. 1993.
18. HEMBREE, J.H. Microleakage at the gingival margin of class II composite restorations with glass-ionomer liner. **J. prosth. Dent.**, v.61, n.1, p.28-30, Jan. 1989.
19. HIRSCHFELD, Z. et al. Marginal leakage of class II glass-ionomer-composite resin restorations: An *in vitro* study. **J. prosth. Dent.**, v.67, n.2, p.148-56, Feb. 1992.
20. KIDD, E.A.M. Microleakage: a review. **J. Dent.**, v.4, n.5, p.199-205, Sept. 1976.
21. KIDD, E.A.M.; TOFFENETTI, F.; MJÖR, I.A. Secondary caries. **Int. dent. J.**, v.42, n.3, p.127-38, June 1992.
22. MALDONADO, A.; SWARTZ, M.L.; PHILLIPS, R.W. An *in vitro* study of certain properties of a glass ionomer cement. **J. Amer. dent. Ass.**, v.96, n.5, p.785-91, May 1978.
23. McLEAN, J.W.; NICHOLSON, J.W.; WILSON, A.D. Proposed nomenclature for glass-ionomer dental cements and related materials. **Quintessence Int.**, v.25, n.9, p.587-9, Sept. 1994.
24. MOUNT, G.L. Past, present and future. **Oper. Dent.**, v.19, n.3, p.82-90, May/June 1994.
25. PACHUTA, S.M.; MEIERS, J.C. Dentin surface treatments and glass ionomer microleakage. **Amer. J. Dent.**, v.8, n.4, p.187-90, Aug. 1995.
26. PAGLIARINI, A. et al. Effectiveness of the current enamel-dentinal adhesives: a new methodology for its evaluation. **Quintessence Int.**, v.27, n.4, p.265-70, Apr. 1996.
27. PETERS, T.C.R.B.; ROETERS, J.J.M.; FRANKENMOLEN, F.W.A. Clinical evaluation of Dyract in primary molars: 1-year results. **Amer. J. Dent.**, v.9, n.2, p.83-8, Apr. 1996.
28. PRATI, C. Early marginal microleakage in class II resin composite restorations. **Dent. Mat.**, v.5, n.5, p.392-8, Nov. 1989.
29. PUCKETT, A.D. et al. Microleakage and thermal properties of hybrid ionomer restoratives. **Quintessence Int.**, v.26, n.8, p.577-81, Aug. 1995.
30. ROSSOMANDO, K. JUNIOR; WENDT, JR, S.L. Thermocycling and dwell times in microleakage evaluation for bonded restorations. **Dent. Mat.**, v.11, n.1, p.47-51, Jan. 1995.
31. SIDHU, S.K.; WATSON, T.F. Resin-modified glass ionomer materials. A status report for the American Journal of Dentistry. **Amer. J. Dent.**, v.8, n.1, p.59-67, Feb. 1995.
32. SIDHU, S.K.; WATSON, T.F. Resin-modified glass-ionomer materials. Part 1: properties. **Dent. Update**, v.22, n.10, p.429-32, Dec. 1995.
33. SIM, T.P.C.; SIDHU, S.K. The effect of dentinal conditioning on light-activated glass-ionomer cement. **Quintessence Int.**, v.25, n.7, p.505-8, July 1994.
34. SMITH, E.D.K.; MARTIN, F.E. Microleakage of glass ionomer/composite resin restorations: a laboratory study: 1. The influence of glass ionomer cement. **Aust. dent. J.**, v.37, n.1, p.23-30, Jan. 1992.
35. SÖDEHOLM, K.J.M. Correlation of *in vivo* and *in vitro* performance of adhesive restorative materials: a report of the ASC MD 156 Task Group on test methods for the adhesion of restorative materials. **Dent. Mat.**, v.7, n.2, p.74-83, Apr. 1991.
36. SORENSEN, J.A. et al. In Vitro microleakage of dentin adhesives. **Int. J. Prosthodont.**, v.4, n.3, p.213-8, May/June 1991.
37. SWIFT, E.J.; PAWLUS, M.A.; VARGAS, M.A. Shear bond strengths of glass-ionomer restorative materials. **Oper. Dent.**, v.20, n.4, p.138-43, July/Aug. 1995.
38. TAYLOR, J.M.; LYNCH, E. Microleakage. **J. Dent.**, v.20, n.1, p.3-10, Jan. 1992.
39. TRUSHKOWSKI, R.D.; GUINNETT, A.J. Microleakage of Class V composite, resin sandwich, and resin-modified glass ionomers. **Amer. J. Dent.**, v.9, n.3, p.96-9, June 1996.
40. VARGAS, M.A.; FORTIN, D.; SWIFT, JUNIOR, E.J. Bond strength of glass ionomers using a dentin adhesive. **Amer. J. Dent.**, v.8, n. 4, p.197-200, Aug. 1995.
41. WENDT, S.L.; MCINNES, P.M.; DICKINSON, G.L. The effect of termicycling in microleakage analysis. **Dent. Mat.**, v.8, n.3, p.181-4, May 1992.
42. YAP, A.U.J.; LIM, C.C.; NEO, J.C.L. Marginal sealing ability of three cervical restorative systems. **Quintessence Int.**, v.26, n.11, p.817-20, Nov. 1995.
43. YAP, U.J.; STOKES, A.N.; PEARSON, G.J. Concepts of adhesion – a review. **New Zealand Dent. J.**, v.90, n.401, p.92-8, Sept. 1994.
44. ZYSKIND, D. et al. Marginal leakage around V-shaped cavities restored with glass-ionomer cements: na *in vitro* study. **Quintessence Int.**, v.22, n.1, p.41-5, Jan. 1991.

Endereço dos Autores:

Faculdade de Odontologia de Bauru / Departamento de Odontopediatria
 A/C Profª Drª Maria Ap. A. M. Machado
 Alameda Dr. Octávio Pinheiro Brisola, n. 9-75
 Bauru – SP - Cep: 17043 - 101 - E-mail: mmachado@fob.usp.br

RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO E À TRAÇÃO DIAMETRAL DE AMÁLGAMA E LIGA DE GÁLIO, COM E SEM ADESIVOS*

COMPRESSIVE STRENGTH AND DIAMETRAL TRACTION OF AMALGAM AND GALLIUM ALLOY, WITH AND WITHOUT SYSTEMS ADHESIVE

Paulo Humaitá de ABREU

Mestre em Dentística, opção Materiais Dentários, pela FOB –USP.

José MONDELLI

Professor Titular do Departamento de Dentística da FOB – USP.

César Antunes de FREITAS

Professor Doutor do Departamento de Materiais Dentários da FOB – USP.

*Extraído da Dissertação de Mestrado em Dentística, opção Materiais Dentários, FOB-USP, 1998.

Avaliou-se a resistência à compressão e à tração diametral de três materiais restauradores (DFL Alloy, liga de gálio Galloy e Velvalloy), associados ou não a três sistemas adesivos (All-Bond 2, Paama-2 e Resinomer), nas idades de 1 e 48 horas, através de corpos-de-prova (cinco para cada condição específica). Todas as fases deste trabalho foram executadas seguindo-se a Especificação nº 1 da A.D.A. e pôde-se concluir que: 1) o aumento da idade fez elevar os níveis de resistência; 2) houve diferença estatisticamente significativa entre os materiais, assim como para as condições sem e com adesivo, quanto à resistência à compressão e quanto à tração diametral; 3) nas duas situações de ensaios realizadas, a liga Galloy comportou-se melhor, comparavelmente à liga Velvalloy, enquanto que a DFL Alloy apresentou os piores resultados.

UNITERMOS: Amálgama dentário; Liga de gálio; Adesivos dentinários.

INTRODUÇÃO

O amálgama dental, liga metálica contendo prata, cobre, estanho, zinco e mercúrio, vem sendo utilizado na Odontologia por mais de 170 anos, desde 1826⁴⁶. É consagrado como material de eleição para as restaurações de dentes posteriores³², devido a suas boas qualidades e vantagens. Qualidades de, já na sua inserção, ter ótima adaptação às paredes cavitárias, ter o espaço da interface com elas progressivamente vedado por produtos de corrosão, receber e manter um alto grau de polimento e ainda suportar cargas mastigatórias, com resultados clínicos e laboratoriais consistentes e

efetivos^{22,23,27,38,51}. Vantagens, por ser de manipulação simples e rápida, assim como ter baixo custo^{1,7,20}.

Para os dentes posteriores onde a estética não requer tanta prioridade, o amálgama dental tem sido bastante satisfatório³². Embora sua popularidade tenha caído nos anos atuais, devido à controvérsia de contaminação do profissional e principalmente do paciente pelo mercúrio, ainda continua servindo e muito bem, pois as restaurações são diretas, duráveis, fáceis de colocação e relativamente de baixo custo^{1,7,20}. Além disso, nenhuma conclusão evidencia que o amálgama é um perigo biológico, pelo contrário, diversos artigos a respeito^{17,19,52}, atestam a segurança quando usado