

ESTUDO *IN VITRO* DA MICROINFILTRAÇÃO MARGINAL EM REPAROS DE RESTAURAÇÕES À AMÁLGAMA

In vitro study of the microleakage on amalgam repairs

RESUMO

Objetivando avaliar o comportamento de três diferentes materiais restauradores quanto à microinfiltração marginal no reparo de restaurações à amálgama, o presente estudo *in vitro* utilizou como amostra 45 pré-molares humanos hígidos os quais foram restaurados e após 72 horas reparados por um dos materiais testados. Para a análise da microinfiltração, os espécimes foram submetidos à termociclagem que forneceu recursos para uma analogia do que poderia ocorrer com as restaurações nas condições clínicas futuras. Os resultados apontaram a resina composta como a mais eficaz no selamento marginal das interfaces reparo/dente. Para as interfaces reparo/restauração prévia, a amálgama comum e a resina composta mostraram-se estatisticamente equivalentes quanto ao selamento, permitindo-se concluir que a resina composta parece ser o material melhor indicado para a confecção de reparos em restaurações de amálgama.

Palavras- Chave: amálgama dentário; resinas compostas; pré-molar.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effect, on the microleakage, of three different restorative materials on the repair of amalgam restorations. Amalgam restorations were prepared on 45 healthy recently-extracted human pre-molars. After 72 hours, new class I cavity preparations were carried out over previously made amalgam restorations and then, samples were submitted to a thermal treatment which comprised of 500 cycles ranging from 5°C - 55°C to simulate a clinical condition. Statistical analysis showed composite resin had less microleakage for repair/tooth interfaces. For repair/restoration interfaces, traditional amalgam exhibited higher sealing, following by composite resin, but not any statistically differences were found between them. Despite this, composite resin should be the most indicated restorative material to repair amalgam restorations when the microleakage is evaluated.

Keywords : amalgam dental; composite resins; bicuspid.

Daniela Araújo VELOSO

Professora, Universidade Estadual de Montes Claros. Campus Universitário, Rua Professor Darcy Ribeiro, Vila Mauricéia, 39401089, Montes Claros, MG, Brasil. Correspondência para / *Correspondence to*: D.A. Veloso. E-mail: danielaveloso@yahoo.com.br.

Luciana Maria Pedreira RAMALHO

Professora Doutora, Universidade Federal da Bahia, Departamento de Apoio Diagnóstico e Terapêutica. Salvador, BA, Brasil.

INTRODUÇÃO

Originado da mistura da liga de prata com mercúrio, o amálgama dental vem sendo utilizado em Odontologia, por mais de um século e meio, como um dos materiais restauradores de eleição para restauração de dentes posteriores.

No entanto, um dos grandes desafios da Odontologia restauradora atual é a manutenção de restaurações, ou seja, trabalhar com materiais e técnicas que, comprovadamente eficientes, necessitem de menores freqüências de substituições, fundamentando a idéia dos reparos em amálgamas.

Os critérios determinantes para as substituições, porém, são subjetivos e, freqüentemente, o cirurgião-dentista depara-se com restaurações de amálgama com pequenos defeitos marginais, trincas e/ou fraturas, cáries incipientes, mas sem, no entanto, claras evidências de desmineralização circunjacente.

Tradicionalmente, tais restaurações seriam tratadas através de sua completa remoção e inserção de uma nova porção de material restaurador. Mas, por acreditar que a remoção de restaurações somente com bases nesses critérios não se justifica, e tendo em vista as atuais tendências em se adotar condutas clínicas mais conservadoras, minimizando, ao máximo, as possibilidades de injúrias ao órgão pulpar, Bussadori *et al.*¹ sugeriram a remoção parcial da restauração, ou seja, o seu reparo.

Entende-se como reparo um recurso restaurador alternativo que possibilita a recuperação de uma restauração já existente, corrigindo possíveis falhas localizadas e conservando o que está convenientemente restaurado; sem sacrifícios de estruturas dentais sadias remanescentes, uma vez que se tem o conhecimento de que, a cada total remoção de uma restauração original, o preparo cavitário é aumentado em cerca de 0,2 a 0,5mm como observou Elderton *et al.*².

Contudo, um dos principais questionamentos acerca deste procedimento seria o comportamento da restauração reparada em relação a microinfiltração marginal, o que, se presente, poderia levar ao fracasso da técnica.

Dessa forma, objetivando contribuir para o esclarecimento da questão microinfiltração marginal em reparos, e orientar quanto aos materiais restauradores ideais para a execução desta técnica, o presente trabalho visa avaliar o grau de microinfiltração marginal nas interfaces material de reparo/ dente e nas interfaces material de reparo/ amálgama antigo em restaurações do tipo classe I de amálgama reparadas com amálgama adesivo, amálgama convencional e resina composta fotopolimerizável.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 45 pré-molares humanos hígidos extraídos por indicação ortodôntica. Inicialmente, cavidades Classe I oclusal foram confeccionadas com dimensões de aproximadamente 2mm de largura x 4mm profundidade

x 3mm de extensão. Os dentes foram, então, restaurados por amálgama convencional. Seguiu-se, assim, a etapa dos reparos, com a confecção de novas cavidades com o objetivo de simular valamentos na interface restauração/dente, trincas e/ou fraturas na estrutura do amálgama. Desta vez, 2mm em profundidade e 1mm em largura foram retirados das restaurações de amálgama para que se pudessem efetuar os três diferentes tipos de reparo para posterior análise dos graus de infiltração (Figura 1). Terminados os preparos para simulação do problema, a amostra foi dividida aleatoriamente em três grupos de 15 dentes cada, os quais foram reparados, seguindo rigorosamente as recomendações dos fabricantes de cada material, da seguinte maneira: GRUPO I: Resina composta fotoativada (Z 100 – 3M) + Sistema adesivo de ação simplificada (Prime & Bond 2.1 – Dentsply); GRUPO II: Sistema adesivo de ação simplificada (Prime & Bond 2.1 – Dentsply) + Amálgama (Permite C – SDI) e GRUPO III: Amálgama Convencional (Permite C – SDI).

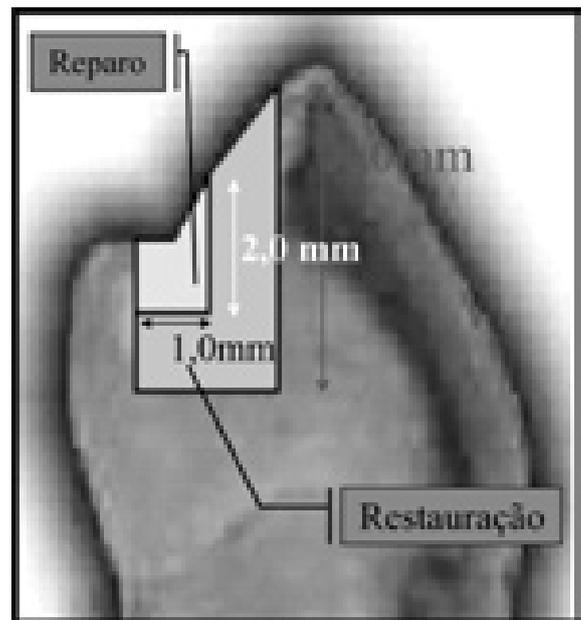


Figura 1. Preparo das cavidades de reparo sobre a restauração de amálgama.

Em seguida, a amostra foi submetida à ciclagem térmica com a realização de 500 ciclos completos, em banhos alternados de temperatura de 5° e 55° C, permanecendo por um minuto em cada banho.

Na seqüência, os espécimes tiveram seus ápices vedados para, então, serem impermeabilizados com camadas de esmalte cosmético de tonalidades diferentes para cada grupo a fim de que a identificação fosse facilitada.

A seguir, os dentes foram imersos em solução de nitrato de prata a 50%, por 24 horas, em total ausência de luz numa câmara escura. Após, os dentes foram lavados e secos com papel absorvente. Em seguida, a fim de perceber por detecção

visual, a presença de espaços entre as interfaces reparo/dente e reparo/restauração, as amostras foram imersas em solução reveladora em presença de luz fluorescente por 6 horas, lavadas e deixadas secar ao natural.

Os dentes foram divididos, com disco de diamante, no sentido vestibulo-lingual. Cada metade, fixada sobre uma lâmina de vidro plana com o lado do corte voltado para cima, e avaliada por três examinadores previamente calibrados, com o auxílio de uma lupa estereoscópica com aumento de 50 X.

Cada examinador, separadamente, registrou o níveis de infiltração baseados na escala de Retief *et al.*³ que consistiu na atribuição de escores de 0 a 4 para cada corpo de prova : 0 – Ausência de microinfiltração.

1 – Infiltração ao nível do primeiro terço da parede axial do reparo.

2 – Infiltração ao nível do segundo terço da parede axial do reparo.

3 – Infiltração ao nível do terceiro terço da parede axial do reparo.

4 – Infiltração ao nível da parede pulpar do reparo

O teste Kappa, que verifica os níveis de concordância entre os examinadores, foi aplicado e apontou concordância entre eles.

RESULTADOS

Os resultados obtidos foram tabulados e analisados em razão das interfaces reparo/dente e reparo /restauração.

O teste de Kruskal-Wallis revelou, para a interface reparo/ dente, ao nível de significância de 5% ($H = 16,72$; p -valor = 0,000), que os materiais restauradores não se equivalem estatisticamente quanto ao grau de microinfiltração marginal. Para a interface reparo/restauração, ao nível de significância de 5% ($H = 17,21$; p -valor = 0,000), também não se encontrou equivalência entre os materiais.

Com a finalidade de verificar as diferenças entre os materiais restauradores, utilizou-se o teste Dunn, que os compara entre si. Quanto à interface reparo/dente, ao se comparar os materiais restauradores entre si quanto ao grau de microinfiltração marginal, observou-se diferenças estatisticamente significantes entre todos; sendo a resina o material de maior capacidade seladora, seguida pelo amálgama adesivo e este do amálgama comum.

Para a interface reparo/restauração, diferenças estatisticamente significantes foram encontradas apenas entre alguns; sendo o amálgama comum o material de maior capacidade seladora, seguido pela resina e este do amálgama adesivo. O amálgama comum e a resina se equivaleram para a um nível de significância de 5%.

As figuras 2 e 3 são demonstrativos do grau de microinfiltração marginal de cada um dos materiais para as interfaces reparo/dente e reparo/restauração, respectivamente.

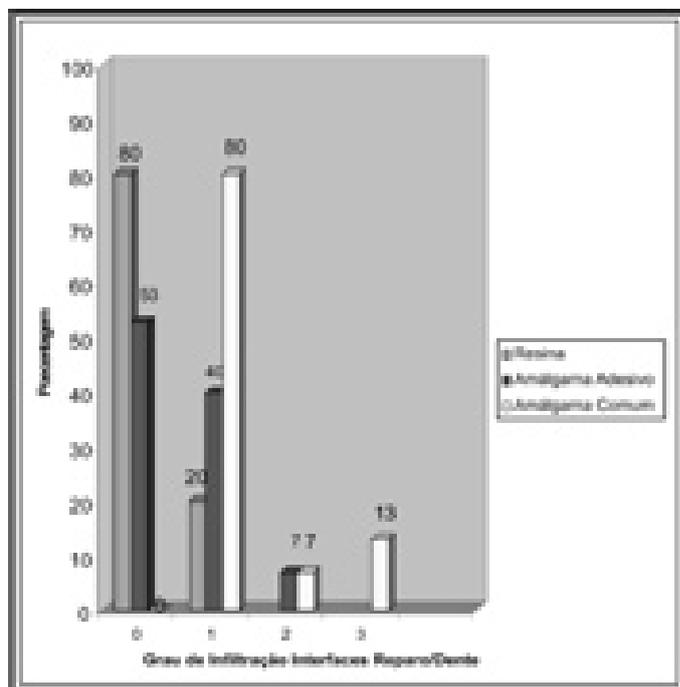


Figura 2. Distribuição percentual dos valores de microinfiltração marginal da interface reparo/dente de acordo com o material restaurador utilizado. UFBA, 2004.

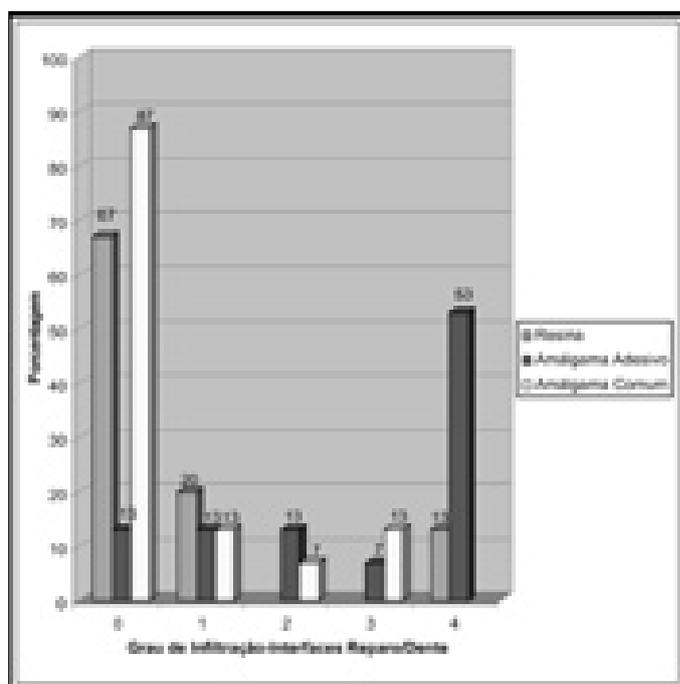


Figura 3. Distribuição percentual dos valores de microinfiltração marginal da interface reparo/restauração de acordo com o material restaurador utilizado. UFBA, 2004.

DISCUSSÃO

O reparo em amálgama é um procedimento alternativo embasado na idéia da manutenção e aproveitamento de restaurações antigas. Consiste em corrigir falhas localizadas, possibilitando que estruturas convenientemente restauradas sejam preservadas. Autores como Barbakow *et al.*⁴, Balsamo

& Cesar⁵, Penning⁶ enumeraram algumas outras vantagens dos reparos, além da preservação da estrutura dental – redução dos riscos de injúrias à polpa, manutenção das qualidades da restauração antiga, simplicidade da técnica, economia de tempo e material, o que diminuiria o custo total do procedimento e proporcionaria um implemento técnico em Saúde Pública.

Os critérios determinantes para a indicação dos reparos estão relacionados à presença de cáries secundárias, valamentos marginais, alterações de aparência, corrosão e fraturas localizadas nas restaurações, o que fundamentou a leitura das amostras em suas interfaces reparo/dente e reparo/restauração. Autores como Susin⁷ e Berry *et al.*⁸ concordam que, principalmente nestas situações, a possibilidade do reparo deve ser considerada, e que a seleção dos casos deve incluir rigoroso exame clínico e radiográfico. Ficando formalmente contra-indicadas as situações em que se detectar fratura do corpo da restauração, exposição do material de base, diversas falhas numa mesma restauração, áreas de elevada concentração de tensões, cáries recidivantes com evidências de infiltração e mesmo em pacientes considerados “risco de cáries”.

Desta maneira, apesar de ainda não se conhecer qual material restaurador seria o mais apropriado ou mais definitivo para a técnica, o embasamento científico dado pela literatura consultada leva a concluir que os reparos, quando bem planejados, representam técnicas efetivas para o aumento da longevidade das restaurações de amálgama, e têm sido indicados por consagrados autores como Phillips⁹, confirmando os resultados desta pesquisa que encontraram percentuais de selamento marginal de até 80% para as interfaces reparo/dente reparadas por resina composta.

A escolha da resina embasou-se nos estudos de Neme *et al.*¹⁰ que observaram que o uso de sistemas adesivos trouxe maiores benefícios às restaurações de resina quando comparadas às de amálgama; e que, para ambos os materiais, o sistema adesivo era capaz de diminuir a infiltração marginal e aumentar a força de adesão à estrutura dental. O presente estudo concorda com os autores à medida em que a resina composta apresentou o menor nível de infiltração marginal para a interface reparo/dente. Para a interface reparo/restauração, os resultados confirmam os estudos de Gwinett *et al.*¹¹ e Hadavi *et al.*¹² que mostraram evidências de embricamento mecânico da resina ao amálgama e a conseqüente redução da microinfiltração.

Quanto à opção pelo amálgama adesivo, esta se fez em razão de trabalhos como os Mahler & Engle¹³ os quais demonstraram que este material é capaz de reforçar o remanescente dental, reduzindo a possibilidade de fraturas do dente e mesmo do amálgama sobre ele depositado. Além disso, dispensa retenções mecânicas adicionais e reduz a microinfiltração marginal e o aparecimento de cáries recorrentes, preservando, assim, a saúde pulpar. Sabe-se, porém, que força de adesão à estrutura dental promovida pelo amálgama adesivo é mais rudimentar. Estudos em MEV demonstraram ocorrência de retenções micromecânicas entre adesivo e o amálgama, mas demonstram também que a maior parte da adesão vem da interface adesivo/dentina. Tais conclusões novamente estão em concordância com os re-

sultados deste estudo que apontam redução da microinfiltração marginal nas restaurações reparadas com amálgama adesivo quando comparadas ao amálgama comum apenas na interface reparo/dente, mas não na interface reparo/restauração.

Sobre a escolha do amálgama comum, muitos estudos como os de Setcos *et al.*¹⁴ mostram que a microinfiltração marginal é reduzida quando do uso de sistemas adesivos. No entanto, há uma discordância entre autores quanto à relevância desses achados. Ozer *et al.*¹⁵ em estudos clínicos em que se avaliou o comportamento de restaurações de amálgama reparadas com o próprio amálgama, não encontraram diferenças de integridade marginal ou sensibilidade pós-operatória para casos tratados com ou sem o uso de sistemas adesivos, ao contrário desta pesquisa que encontrou, para a interface reparo/dente, superioridade de selamento do amálgama adesivo em relação ao amálgama comum e, concordando com os resultados encontrados na interface reparo/restauração onde o amálgama comum apresentou menores níveis de infiltração marginal.

A escolha pelo material mais indicado para a realização da técnica evidencia a necessidade de mais estudos acerca do tema; e, apesar de a avaliação dos dados apontar a resina composta e o amálgama convencional como os materiais restauradores que proporcionaram melhores resultados em relação à microinfiltração marginal em reparos dentre os materiais avaliados, ressalta-se que o conhecimento dos limites de cada material é imprescindível ao cirurgião-dentista, e que a necessidade de mais pesquisas sobre o assunto é justificada pela carência de um material restaurador que alcance selamento marginal efetivo.

CONCLUSÃO

A análise estatística dos resultados, segundo a metodologia utilizada, permitiu as seguintes conclusões:

- Nenhum dos materiais restauradores avaliados foi capaz de eliminar totalmente a microinfiltração marginal.
- Para a interface reparo-dente, a resina composta apresentou o menor nível de infiltração marginal, seguida do amálgama adesivo e este, do amálgama comum, sendo estas diferenças estatisticamente significantes.
- Para a interface reparo/restauração, o amálgama convencional apresentou o menor nível de infiltração marginal, seguido da resina composta e esta, do amálgama adesivo, não sendo a diferença entre os dois primeiros estatisticamente significativa.

REFERÊNCIAS

1. Bussadori SK, Imparato JC, Pinto, ACG. Dentística odontopediátrica: técnicas de trabalho e uso de materiais. São Paulo: Santos; 2000. p.95-100.
2. Elderton RJ. Ciclo restaurador repetitivo. Promoção de Saúde Bucal. São Paulo: Artes Médicas; 1997. p. 193-200.

3. Retief DH, Mandras RS, Russel CM. Shear bond strength required to prevent microleakage at the dentin/restoration interface. *Am J Dent*. 1994; 7(1): 44-6.
4. Barbakow F, Geberthuel T, Lutz F, Schuepbach P. Maintenance of Amalgam Restorations. *Quintessence Int*. 1988; 19(12): 861-4.
5. Bálsamo M, César AF. Reparo de margem de amálgama apresentando valamento marginal, utilizando resinas do tipo "flow". Relato de caso. *Rev. Odontol Univ Santo Amaro*. 1999; 4(2): 66-8.
6. Penning C. Repair and Revision 1. Repair or replacement of amalgam. *Ned tijdschr Tandheelkd*. 2001; 108(2): 46-9.
7. Susin AH. Reparo em restaurações de amálgama: uma opção em saúde pública. *Revista Robrac*. 1998; 7(23): 55-7.
8. Berry TG, Summitt JB, Chung AKH, Osborne JW. O amálgama do novo milênio. *J Am Dent Assoc*. 1999; 2(1): 46-54.
9. Phillips RW. Skinner materiais dentários. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1993.
10. Neme AL, Evans DB, Maxson BB. Evaluation of dental adhesive systems with amalgam and resin composite restorations: comparison of microleakage and bond strength results. *Oper Dent*. 2000; 25(6): 512-9.
11. Gwinnett AJ. Chemically conditioned dentin: a comparison of conventional and enviromental scanning electron microscopy findings. *Dent Mater*. 1994; 10(3): 150-5.
12. Hadavi F, Hey JH, Ambrose ER, Elbadrawy HE. Repair of high-copper amalgam with and without an adhesive system: in vitro assessment of microleakage and shear bond strength. *Gen Dent*. 1993; 41(1): 49-53.
13. Mahler DB, Engle JH. Clinical evaluation of amalgam bonding in class i and restoratinos. *Cover Store*. 2000; 131: 43-9.
14. Setcos JC, Staninec M, Wilson NH. Bonding of amalgam restorations: existing knowledge and future prospects. *Oper Dent*. 2000; 25(2): 121-9.
15. Ozer F, Unlu N, Ozturk B, Sengun A. Amalgam repair: evaluation of bond strength and microleakage. *Oper Dent*. 2002; 27(2): 199-203.

Recebido em: 18/4/2006

Aprovado em: 28/9/2006