

ESTUDO *IN VITRO* DA INFILTRAÇÃO MARGINAL NA PAREDE CERVICAL DE CAVIDADES DE CLASSE II RESTAURADAS COM AMÁLGAMA

Flávia MAGNANI*

Flávia RABELLO**

Sizenando T. PORTO NETO***

- **RESUMO:** Este trabalho teve como objetivo avaliar a infiltração marginal na parede cervical de cavidades de Classe II restauradas com amálgama, utilizando-se adesivos à base de resina e ionômero de vidro como *liners*. Foram preparadas duas cavidades separadas MO e OD em 30 molares humanos totalizando 60 cavidades. Essas foram restauradas e divididas em grupos distintos onde as restaurações de amálgama foram associadas com Scotchbond Multi-uso (Grupo 1), Ketac-Cem (Grupo 2) e verniz cavitário (Grupo 3). Para análise da microinfiltração marginal, os dentes foram seccionados no sentido méσιο-distal. Cada corpo-de-prova obtido foi submetido à análise da microinfiltração marginal e os resultados em porcentagem foram dados pelo grau de infiltração. Concluímos que nenhum dos materiais testados evitou infiltração marginal na parede cervical, o Grupo 3 permitiu os maiores níveis de infiltração marginal na parede cervical comparados com os Grupos 1 e 2.
- **PALAVRAS-CHAVE:** Amálgama dentário; infiltração dentária.

* Aluna de Pós-Graduação do Departamento de Odontologia Restauradora – Área de Dentística Restauradora – Nível de Mestrado – Faculdade de Odontologia – UNESP – 14801-903 – Araraquara – SP.

** Estagiária do Departamento de Odontologia Restauradora – Faculdade de Odontologia – UNESP – 14801-903 – Araraquara – SP.

*** Professor-Assistente do Departamento de Odontologia Restauradora – Faculdade de Odontologia – UNESP – 14801-903 – Araraquara – SP.

Introdução

Durante a última década foram publicados trabalhos relatando a necessidade de preparos cavitários mais conservadores, como também o surgimento de adesivos à base de resina e ionômero de vidro, para reduzir a infiltração marginal e melhorar a retenção de restaurações de amálgama (Charlton et al.³).

Pesquisas indicam que esses adesivos, bem como o ionômero de vidro, podem ser eficazes na redução da infiltração marginal e aumentar a retenção de restaurações de amálgama (Covey & Moon⁵).

Assim sendo, procurou-se avaliar a infiltração marginal na parede cervical de cavidades de Classe II restauradas com amálgama, utilizando-se adesivos à base de resina e ionômero de vidro como *liners*.

Material e método

Para realização desse estudo foram selecionados trinta molares humanos recém-extraídos e isentos de cárie, os quais foram estocados em soro fisiológico à temperatura ambiente. Foram preparadas duas cavidades distintas (MO e OD) em cada dente, utilizando-se uma fresa carbide número 330 L em turbina de alta velocidade com refrigeração ar/água, acoplada no aparelho proposto por Sá & Gabrielli.¹⁰ Assim, obtivemos 60 cavidades com as dimensões padronizadas: 2 mm no sentido vestibulo-lingual, 2 mm no sentido méseo-distal da caixa oclusal, 2 mm de profundidade ocluso-pulpar, 1 mm de profundidade próximo-axial e a profundidade oclusal foi limitada pela linha cimento-esmalte.

Após a confecção das cavidades, essas foram examinadas em lupa estereoscópica (10 vezes de aumento) para detectar possíveis microfendas na estrutura dental decorrentes do ato do preparo.

Quadro 1 – Materiais restauradores e *liners* utilizados

Material restaurador/Fabricante	<i>Liner</i>
Kertin/Kerr	Scotchbond Multi-uso 3M Ketac-Cem/Espe Verniz Copal/Inodon

A manipulação dos materiais foi realizada conforme as instruções dos respectivos fabricantes, para que as propriedades gerais dos materiais não fossem alteradas.

As cavidades foram restauradas e divididas em três grupos distintos (G1, G2 e G3), de vinte cavidades cada:

- Grupo 1: Scotchbond Multi-uso/restauração de amálgama.
- Grupo 2: Ketac-Cem/restauração de amálgama*.
- Grupo 3: Verniz Cavitário/restauração de amálgama.

Após restaurados, os dentes foram isolados para que durante a ciclagem térmica a infiltração não ocorresse por outro local, mas somente pelas margens da restauração. Assim, usou-se Araudit** e duas camadas de esmalte de unha para isolar os dentes, deixando um espaço livre ao redor das margens da restauração (aproximadamente 1 mm).

Para simular o ambiente bucal, submeteu-se os dentes restaurados à ciclagem térmica em 100 ciclos a 10°C e 50°C com um tempo de 15 segundos para cada temperatura, em azul de metileno a 2%. Os dentes foram então lavados e seccionados no sentido mésio-distal através de discos de diamante adequadamente refrigerados para que se pudesse realizar a análise da microinfiltração marginal.

Cada corpo-de-prova obtido foi submetido à análise da microinfiltração marginal em função da parede cervical, com auxílio de uma lupa estereoscópica (10x), adotando-se o seguinte critério:

- Grau 0 – nenhuma infiltração na interface dente/restauração.
- Grau 1 – penetração do traçador ao longo da parede cervical, porém sem atingir a parede cervical.
- Grau 2 – penetração do traçador ao longo da parede cervical, atingindo a parede axial, sem atingir a parede pulpar.
- Grau 3 – penetração do traçador ao longo da parede cervical e axial atingindo a câmara pulpar.

* No Grupo 2 o material Ketac-Cem foi pincelado na cavidade e antes de sua presa o amálgama foi condensado, com a finalidade de obtermos uma restauração adesiva de amálgama.

** Produto fabricado pela CIBA-GEIGY QUÍMICA S. A.

Resultado

Para a análise dos resultados da microinfiltração marginal na parede cervical, segundo o emprego de diferentes materiais protetores (*liners*), foi utilizada a técnica estatística não paramétrica, referente ao teste de Krushal-Wallis.¹¹

A Tabela 1 expressa os resultados obtidos em que os grupos G1, G2, G3 se referem respectivamente a Scotchbond Multi-uso, Ketac-Cem e Verniz Cavitário, sendo a microinfiltração marginal medida em escores de 0 a 3, conforme os critérios apresentados na metodologia.

Mostra ainda que o material protetor do Grupo 3 apresentou maior escore médio para microinfiltração marginal, e podemos observar que não atribuiu os escores 0 e 1 em nenhuma situação. Os materiais protetores dos Grupos 1 e 2 apresentaram comportamento homogêneo e distinto do observado para o Grupo 3.

Tabela 1 - Microinfiltração marginal cervical, segundo "material protetor"

Material protetor	Infiltração marginal				Escore médio
	0	1	2	3	
G1	7	10	1	2	0,90
G2	7	9	2	2	0,95
G3	-	-	-	15	2,75

Os dados foram distribuídos em postos, de acordo com as ordenações de escores propostas para o teste de Krushal-Wallis, conforme a Tabela 2.

Para os dados das Tabelas 1 e 2, obteve-se: $H = 28,86$.

De maneira geral, diferentes materiais protetores levam a diferentes níveis de microinfiltração marginal e é necessário estabelecer contrastes entre eles.

Os contrastes podem ser representados por:

G1 *
G2 *
G3 *

em que o material protetor do Grupo 3 apresentou maior microinfiltração marginal na parede cervical e diferente da verificada para os materiais protetores dos Grupos 1 e 2, semelhantes entre si (Tabela 3).

Tabela 2 – Soma dos postos e posto médio para cada material protetor. Parede cervical

Material protetor	Soma de postos	Posto médio
G1	432,0	21,6
G2	445,5	22,28
G3	952,5	47,63

Tabela 3 – Comparação entre materiais protetores e infiltração marginal. Parede cervical

Contraste	Diferença entre postos médios	Valor crítico (= 5%)
G1 X G2	0,68	13,87
G1 X G3	26,03*	13,87
G2 X G3	25,35*	13,87

* significativo a 5%.

Discussão

Em relação às restaurações de amálgama está comprovado que esse material é o único capaz de selar a interface dente/restauração com o passar dos anos, através da deposição do produto de sua corrosão nesta interface.

Para sanar as impropriedades iniciais das restaurações de amálgama, é aceito o uso do verniz copal como meio de se evitar a microinfiltração inicial destas restaurações. A literatura relata diversos autores favoráveis à sua utilização, manifestando que atua como uma barreira mecânica contra a infiltração. Quando duas camadas são aplicadas, a microscopia eletrônica de varredura mostra uma superfície mais uniforme, se comparada com a aplicação de apenas uma camada. Diversos autores concordam nesse aspecto, como por exemplo, Lund et al.⁷ e Ben-Amar et al.¹ Contudo, vários trabalhos são concordantes que a infiltração marginal é apenas prevenida e não eliminada totalmente em

cavidades de Classe V, apresentando maior grau de infiltração na parede cervical, provavelmente em razão das diferenças de coeficiente de expansão térmica do material e estrutura dental circundante. Mazer et al.⁸ comentam que a porosidade das camadas de verniz permanece mesmo após várias aplicações, isso porque as camadas adicionais de verniz tendem a dissolver as aplicações prévias. Existe também uma variação na espessura entre as marcas comerciais de verniz cavitário, além do que, a espessura associada com a porosidade, contribui para a microinfiltração. O verniz copal não é suficiente para reduzir a permeabilidade dentinária, atuando como um material hidrofóbico, com baixa capacidade de umedecimento. Brannstrom² demonstra que a variação de temperatura pode reduzir a efetividade do verniz como material selador. Vasudev et al.¹³ afirmaram que a microinfiltração marginal continua por até três meses após inserção da restauração, mesmo com a utilização do verniz. Se isso não bastasse, ocorre uma dissolução do verniz podendo liderar um aumento latente de microinfiltração quando utilizado sob ligas com alto teor de cobre.

De outro modo, o estudo dos adesivos dentinários tem se intensificado nos últimos anos, o que permitiu uma evolução rápida e interessante dos agentes de união,⁶ particularmente pela tentativa de união química e micromecânica conseguida por meio da hibridização dentinária, incluindo a capacidade de alguns agentes adesivos de uso universal em se unir à dentina, ao esmalte e ao metal. Se o amálgama, em particular, pudesse aderir às paredes do preparo, a microinfiltração marginal e cáries poderiam ser evitadas. Seguindo essa filosofia, uma técnica adicional foi sugerida como tentativa à redução da microinfiltração marginal em restaurações de amálgama, aplicando-se adesivo dentinário às paredes do preparo, antes da inserção do amálgama. Tjan & Berry¹² afirmaram que o desempenho das restaurações, onde foi aplicado o adesivo dentinário, mostrou-se melhor do que aqueles com qualquer verniz cavitário. De outra forma, Wieckowski et al.¹⁴ atestaram que existe uma força de adesão da dentina para a restauração de amálgama que é maior ou menor, dependendo do adesivo empregado.

Quanto ao grupo restaurado com ionômero de vidro e amálgama, segundo Mount et al.⁹ a troca iônica ou adesão entre a dentina e ionômero de vidro é conseguida por meio de uma superfície limpa e livre de "debris", o que proporciona uma boa adaptação desse material às paredes cavitárias.

Este bom comportamento do Grupo 2 também é justificado por Cooley et al.,⁴ em razão do valor da resistência à tração do material utilizado (Ketac-Cem) que é da ordem de 7,6 MPa. Apesar de um número limitado de trabalhos terem sido relatados envolvendo a microinfiltração marginal utilizando-se Ketac-Cem juntamente com restaurações de amálgama, esse grupo apresentou, nesse trabalho, níveis reduzidos de microinfiltração, o que encoraja a indicação desta técnica restauradora.

Conclusão

- Nenhum dos materiais protetores evitou microinfiltração marginal na parede cervical.
- O Grupo 3 permitiu maior infiltração marginal na parede cervical em comparação com os Grupos 1 e 2.
- A microinfiltração marginal na parede cervical não apresenta diferença estatística para os materiais protetores dos Grupos 1 e 2, sendo estes semelhantes entre si.

MAGNANI, F., RABELLO, F., PORTO NETO, S. T. Study of marginal microleakage on cervical border of Cl II amalgam restorations. *Rev. Odontol. UNESP (São Paulo)*, v.26, n.2, p.317-324, 1997.

- *ABSTRACT: The purpose of the present research was to evaluate the marginal microleakage on cervical borders of Class II amalgam restorations, using resin bonding and glass ionomer like liners. Two cavities were made separately (MO and OD) in 30 human molars, totalizing 60 cavities. These cavities were restorated and divided into three groups which restorations were associated with Scotchbond multi purpose (Group 1), Ketac-Cem (Group 2) and Varnish (Group 3). The teeth were cuted in mesial-distal position for analysis of marginal microleakage. All the sectioned portions were analysed and the results were presented in percentage following the degree of infiltration. None of the materials presented infiltration on cervical border, but the Group 3 presented the higher degree when compared to Groups 1 and 2.*
- *KEYWORDS: Dental amalgam; dental leakage.*

Referências bibliográficas

- 1 BEN-AMAR, A., CARDASH, H. S., LIBERMAN, R. Varnish application technique and microleakage of amalgam restorations. *Am. J. Dent.*, v.6, p.65-8, 1993.
- 2 BRANNSTROM, M. Communication between the oral cavity and the dental pulp associate with restorative treatment. *Oper. Dent.*, v.9, p.65-8, 1993.
- 3 CHARLTON, D. G. et al. In vitro evaluation of resin liners to reduce microleakage and improve retention of amalgam restorations. *Oper. Dent.*, v.17, p.112-9, 1992.
- 4 COOLEY, R. L. et al. Light cured fluoride releasing liners and bases. *Clin. Res. Facility*, v.1, p.1-2, 1990.
- 5 COVEY, D. A., MOON, P. C. Shear bond strength of dental amalgam bonded to dentin. *Am. J. Dent.*, v.4, p.19-22, 1991.
- 6 FUSAYAMA, T. Posterior adhesive composite resin. *A historie review. J. Prosthet. Dent.*, v.64, p.543-8, 1990.
- 7 LUND, N. H., MATHEUS, J. L., MILLER, A. W. Cavity varnish and this application: once is not enough. *J. Prosthet. Dent.*, v.40, p.534-7, 1978.
- 8 MAZER, R. B., REHFELD, R., LEINFELDER, K. F. Effect of cavity varnishes on microleakage of amalgam restorations. *Am. J. Dent.*, v.1, p.205-8, 1988.
- 9 MOUNT, G. J. et al. Clinical requeriments for a successful "sandwich" dent to glass ionomer cement to composite resin. *Aust. Dent. J.*, v.34, p.259-65, 1989.
- 10 SÁ, D. N., GABRIELLI, F. Estudo da infiltração marginal em restaurações com amálgama. Efeito da liga, verniz e brunidura. *Rev. Fac. Farm. Odontol. Araraquara*, v.16, p.53-62, 1979.
- 11 SOKAL, R. R., ROLPH, F. J. *Biometry. The principles and practice of statistics in biological research*. San Francisco: Freeman, 1969. 776p.
- 12 TJAN, A. H. L., BERRY, F. A. Marginal leakage of amalgam restoration lined with various dentinal adhesives. *J. Dent. Res.*, v.72, p.218, 1993.
- 13 VASUDEV, U. B., MONHAMMAED, H., SHEN, C. L. Real time quantitation of microleakage around dental restoration: dental amalgam. *J. Dent. Res.*, v.60, p.1212, 1981.
- 14 WIECKOWISKI, G. et al. Bond strength developed amalgam and dentin bonding systems. *J. Dent. Res.*, v.72, iss. sp., p.368, 1993. (Abstract 2120).