

RESISTÊNCIA À FRATURA DE RESTAURAÇÕES A AMÁLGAMA TRATADAS COM AGENTE QUÍMICO DESOXIDANTE

FRACTURE STRENGTH OF AMALGAM RESTORATIONS TREATED WITH A DEOXIDIZING CHEMICAL AGENT

Leda Ap. Francischone de OLIVEIRA *

Carlos Eduardo FRANCISCHONE **

José MONDELLI **

Maria Teresa Atta ALVES BASTOS ***

RESUMO

A ausência de informação quando se submete o amálgama dentário a um tratamento desoxidante (lavagem do amálgama, durante a homogeneização com agente químico desoxidante experimental), nos levou a verificar a resistência à fratura de "restaurações" a amálgama após 1 e 24 horas feitas com ligas Dispersalloy e Velvalloy submetidas ou não ao tratamento desoxidante. Foi possível observar que a solução desoxidante proporcionou diminuição da resistência à fratura do amálgama nos períodos de 1 e 24 horas, sendo que a liga Dispersalloy apresentou resistência à fratura superior à apresentada pelo Velvalloy.

UNITERMOS

Amálgama dentário; Restauração dentária.

* Residente - Setor de Odontopediatria do Hospital de Pesquisa e Reabilitação das Lesões Lábiopalatais - USP

** Professores do Departamento de Dentística da FOB-USP

*** Doutora em Dentística - Setor de Dentística - do Hospital de Pesquisa e Reabilitação das Lesões Lábiopalatais

INTRODUÇÃO

O sucesso da restauração com o amálgama dental, traduzido pela sua longevidade em uso na cavidade bucal, depende do controle e atenção a muitas variáveis. Todas as etapas necessárias para a sua realização, desde o preparo cavitário até o acabamento final, tem efeito definido sobre as propriedades físicas e, logicamente, sobre o desempenho clínico da mesma.

Para que a massa do amálgama seja formada, é necessário que a liga e o mercúrio entrem em íntimo contato. As partículas da liga são normalmente cobertas por fina camada de óxido, que tende a aumentar com maior tempo de armazenagem. Esta película deve ser removida de alguma maneira para possibilitar que a superfície limpa das partículas entre em contato com o mercúrio e a amálgama ocorra. Isto é conseguido, na clínica, pela trituração do material.

DIAS DE CARVALHO¹, em 1917, mencionou a "lavagem do amálgama" após a amálgamação com solventes como o clorofórmio e álcool absoluto; o amálgama conservaria melhor sua coloração embora esta operação já fosse condenada por alguns profissionais.

GUIBAND (1928)⁵, recomendava lavagem do amálgama com água acidulada durante a trituração e posterior limpeza do amálgama com água ou clorofórmio para remoção dos rastros de ácido.

Entretanto, pelo que se conhece, esse tipo de procedimento foi proscrito das técnicas de manipulação do amálgama, caindo totalmente em desuso devido talvez à contaminação por umidade que promoveria corrosão e expansão tardia do amálgama.

A expansão tardia ou secundária é aquela oriunda da contaminação por qualquer tipo de umidade durante a trituração ou condensação do material.

LIMA & CHEVITARESE (1976)⁷ afirmaram que quando uma gota de solução aquosa de ácido clorídrico é adicionada ao mercúrio e liga previamente colocados em contato, haverá imediata amálgamação destes componentes. O ácido, assim como o faria a trituração mecânica, apenas rompe a tênue película de óxido que envolve as partículas, permitindo que o mercúrio se difunda na liga imediatamente.

Em vista disso, uma firma já está comercializando um produto à base de brometo de cetiltrimetilamônio, a fim de promover a desoxidação da liga durante a amálgamação.

Tal produto experimental já está sendo utilizado por alguns profissionais e, segundo observações destes, o tratamento do amálgama com esse desoxidante durante sua amálgamação, aparentemente tem trazido resultados bastante satisfatórios com relação às características da mistura ou massa obtida que apresenta textura superficial mais lisa, homogênea clara e limpa.

Essas observações e considerações nos motivaram a verificar a influência desse tipo de tratamento na resistência à fratura das restaurações a amálgama.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização dos experimentos foram utilizadas duas marcas comerciais de ligas: (a) liga convencional Velvalloy (S.S. White do Brasil); (b) liga de fase dispersa, com alto conteúdo de cobre, Dispersalloy (Dentsply do Brasil).

Uma média de cinco corpos de prova para cada grupo experimental foi obtida seguindo-se as recomendações dos fabricantes quanto à proporção mercúrio/liga e tempo de trituração.

A trituração foi realizada mecanicamente utilizando-se o amalgamador Vari-Mix II (Caulk Company) regulado à velocidade/M₂ por 20 segundos em cápsula de plástico com tampa rosqueável, contendo pistilo metálico.

Em metade dos corpos de prova, após a trituração, o pistilo era removido e adicionadas 2 gotas do agente anti-oxidante ao amálgama, que era então homogeneizado por 2 segundos no amalgamador. O amálgama era removido e seco cuidadosamente com gaze. No grupo controle os procedimentos eram os mesmos, porém não havia adição do agente anti-oxidante ao amálgama após sua trituração.

A massa de amálgama obtida era dividida em quatro porções que através do uso de um porta-amálgama foram levadas, uma a uma, para o interior de um troquel metálico com cavidade MOD (figura 1) e condensadas manualmente com condensadores tipo Ward n^o 1 e 2 com pontas ativas de 1.3 a 2.8 mm de diâmetro (figura 2). O

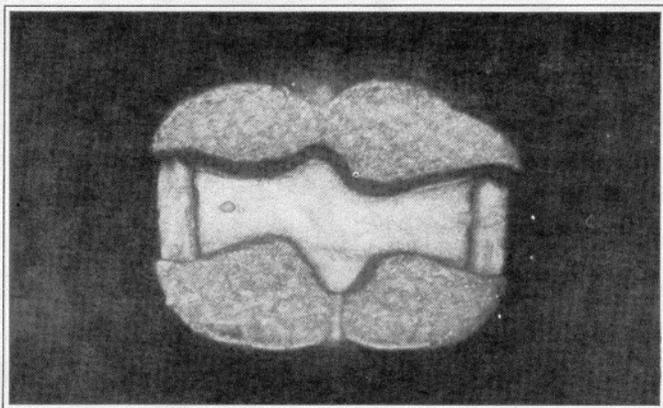


FIG. 1 - Troquel de Co-Cr com preparo cavitário MOD. Notar superfície oclusal plana.

tempo gasto nesse procedimento não ultrapassou 3 minutos contados a partir do início da trituração, segundo verificações de MOTTA et al.*.

A "escultura" era feita com lâmina de barbear rígida, visto que a superfície oclusal era plana (figura 3). Em seguida, os corpos de prova (troquel - restaurações) eram armazenados em estufa a 37^o C, em ambiente úmido, por períodos de 1 e 24 hs.

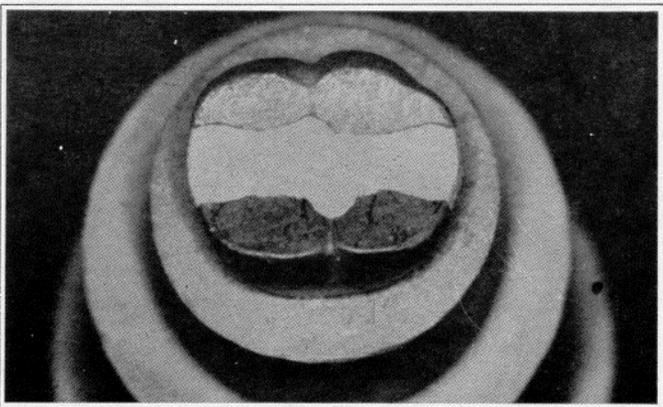


FIG. 3 - "Restauração" a amálgama concluída

A resistência à compressão foi mensurada na máquina de ensaios (Kratos - São Paulo), utilizando-se célula de carga I na escala 4, que mede esforços até aproximadamente 200 Kg.

A carga de compressão foi aplicada através de uma esfera de aço inoxidável com 2,4 mm de diâmetro acoplada a uma haste de aço na superfície oclusal e na direção do longo eixo das restaurações de todos os troquéis, na área correspondente à fossa central com velocidade de

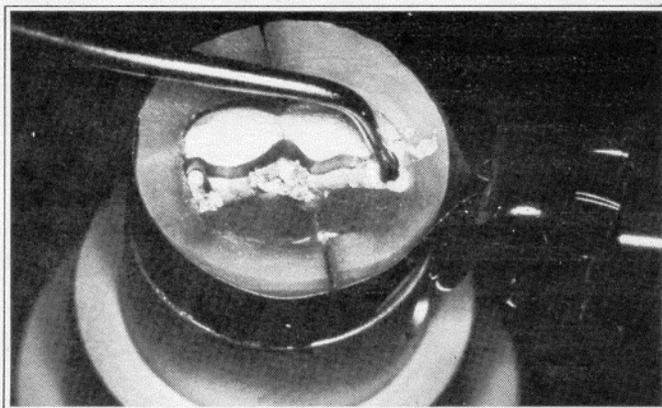


FIG. 2 - Condensação do amálgama na caixa proximal com condensador manual tipo Ward.

0,5mm/min. (figura 4). A magnitude da carga aplicada era lida diretamente no mostrador da máquina de ensaios, no momento em que as "restaurações" se fraturavam.

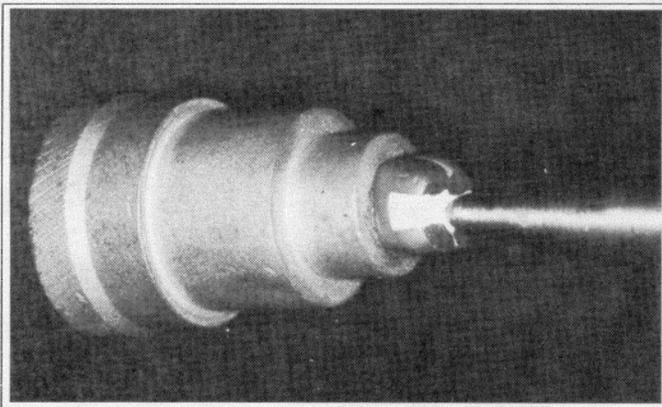


FIG. 4 - Conjunto empregado nos ensaios de resistência à fratura das "restaurações": cilindro de aço, troquel-restauração, base metálica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela I apresenta os valores individuais obtidos nos testes de resistência à fratura de "restaurações" a amálgama Classe II, tipo MOD, nos períodos de 1 e 24 horas, em corpos de prova que receberam ou não o tratamento com o agente químico desoxidante à base de brometo de cetil-trimetilamônio.

A tabela II e os gráficos 1 e 2 apresentam médias dos valores obtidos referentes aos testes realizados nos períodos de 1 e 24 horas. As médias correspondem a 5 replicações em cada período.

* MOTTA et al - em publicação na Revista Brasileira de Odontologia

TABELA I - Valores individuais obtidos nos testes de resistência à fratura (valores em Kg) de "restaurações" a amálgama nos períodos de 1 e 24 horas que receberam ou não o tratamento desoxidante.

	VELVALLOY sem agente (Kgf)	VELVALLOY com agente (Kgf)	DISPERSALLOY sem agente (Kgf)	DISPERSALLOY com agente (Kgf)
-	133,60	106,00	198,00	228,00
-	122,60	112,00	214,00	184,00
1 hora	182,00	110,00	242,00	182,00
-	170,00	110,00	206,00	192,00
-	114,00	101,80	206,00	184,00
-	264,00	232,00	262,00	306,00
-	276,00	210,00	210,00	272,20
24 horas	228,00	256,00	290,00	316,00
-	274,00	212,00	306,00	208,00
-	231,40	202,00	332,00	296,00

TABELA II - Médias dos valores obtidos da resistência à fratura de "restaurações": tipo MOD, nos períodos de 1 a 24 horas, com corpos de prova que receberam ou não o tratamento desoxidante e, respectivos desvios-padrão.

	1 HORA		24 HORAS	
	MÉDIAS	DESVIOS-PADRAO	MÉDIAS	DESVIOS-PADRAO
Velvalloy com agente	108,04	4,12	222,40	21,78
Velvalloy sem agente	144,44	29,87	254,68	23,28
Dispersalloy com agente	194,00	19,39	279,64	43,14
Dispersalloy sem agente	213,20	17,06	308,80	35,82

O exame geral dessas tabelas após a aplicação da análise de variância a três critérios (tabela III) permite observar que houve diferença estatisticamente significativa para os períodos de 1 e 24 horas quer se compare ligas ou tratamento. Após realização das comparações individuais, verificou-se que quando foi adicionado o agente químico desoxidante durante a homogeneização do material a resistência à fratura das "restaurações" foi diminuída para as duas ligas, sendo que o Dispersalloy apresentou melhores resultados que o Velvalloy em todas

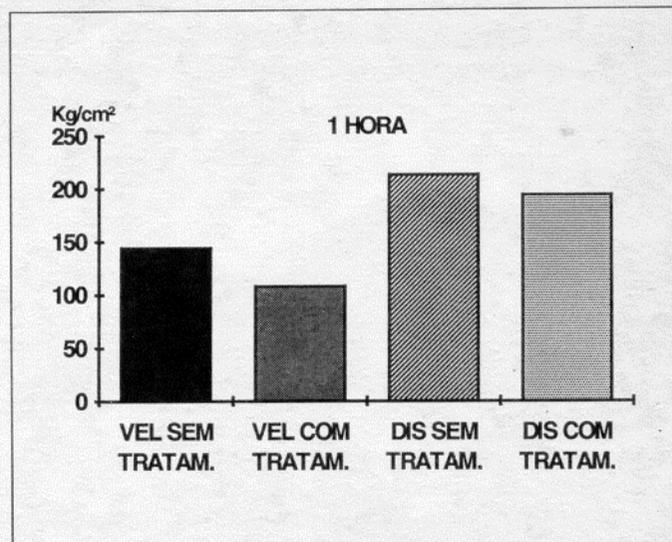


GRÁFICO 1 - Médias obtidas das "restaurações" à amálgama com e sem tratamento com o agente químico desoxidante no período de 1 hora.

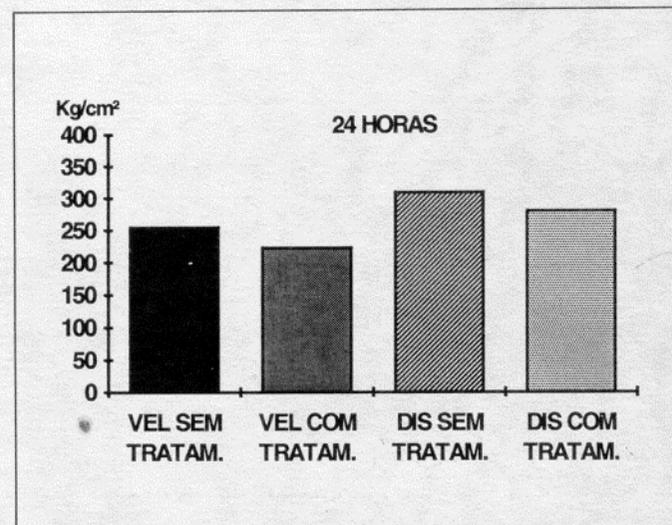


GRÁFICO 2 - Médias obtidas das "restaurações" à amálgama com e sem tratamento com o agente químico desoxidante no período de 24 horas.

as situações testadas. Quando se comparou resistências de 1 e 24 horas, os valores médios obtidos confirmam o fato clássico de que os amálgama, de modo geral, tem sua resistência aumentada com o passar do tempo (WING¹¹, 1974). Isso é válido também para as "restaurações" realizadas sem o tratamento com o agente químico desoxidante. ISHIKIRIAMA⁶ em 1972, verificou que o amálgama tem sua cristalização quase totalmente completada, alcançando sua resistência máxima após um

período de 24 horas. Este dado serviu de base para que limitassem os até esse período as nossas experimentações.

TABELA III - Análise de variância a três critérios de classificação aplicada aos resultados

FONTE DE VARIAÇÃO	SOMA DE QUADROS	GRAUS DE LIBERDADE	QUADRADO MEDIO	"F"
entre material	44248,9	1	44248,9	* 61,67
entre tratamento	8561	1	8561	* 11,93
entre tempo	102941	1	102941	*143,47
material X tratamento	258,375	1	258,375	0,36
material X tempo	1175,38	1	1175,38	1,63
tratamento X tempo	21,875	1	21,875	0,03
material X tratamento X tempo	123,375	1	123,375	0,17
resíduo	22959,5	32	717,484	-
variação total	180289	39	-	-
*F (5%) = 4,17				

Na literatura consta que certos tipos de ligas contaminadas por umidade durante sua manipulação, sofrem diminuição da resistência à fratura (PHILLIPS et al.⁸, 1954), assim como expansão tardia (SCHOONOVER et al.⁹, 1942). Com isso, pode-se afirmar que quando foi adicionado o agente químico desoxidante durante a homogeneização, o amálgama foi contaminado pelo líquido, tornando-se menos resistente à fratura durante a realização dos testes, o que está de acordo com PHILLIPS et al.⁸, 1954, enquanto que as restaurações que não continham o agente químico desoxidante apresentaram-se mais resistentes. Isto foi observado tanto nos testes realizados no período de 1 quanto nos de 24 horas.

Os resultados aqui obtidos concordam com as verificações feitas por CÔRTEZ (1989)², que ao testar alteração dimensional e resistência à compressão do amálgama dental submetido ou não a ação do agente desoxidante à base de brometo de cetiltrimetilamônio, constatou a diminuição dessa resistência de modo estatisticamente significativa após 30 dias, sendo estes efeitos mais acentuados para a liga Velvalloy do que para a

Dispersalloy. As duas ligas testadas em nosso trabalho contém o elemento zinco em sua composição, sendo que uma contém baixo conteúdo de cobre e apresenta-se com o formato de limalha (Velvalloy), e a outra apresenta-se com alto teor de cobre e dois formatos de partículas (Dispersalloy).

Os amálgama enriquecidos com cobre apresentam uma vantagem sobre os convencionais, uma vez que o estanho tem maior afinidade com o cobre do que o mercúrio, não permitindo a formação e/ou propiciando a eliminação da fase gama 2, proporcionando uma maior resistência do amálgama. A expansão do amálgama contaminado por umidade em ligas convencionais contendo zinco é indiscutível e vários autores a relatam (PHILLIPS et al.⁸, 1954; EAMES & HIBBARD³, 1973; FAINSILBER et al.⁴, 1980 E YAMADA & FUSAYAMA¹², 1981).

Embora não tenha sido definido o mecanismo pelo qual a umidade reduz a resistência de ligas deste tipo, pode-se imaginar que a umidade presente na mistura pode interferir na aglutinação da matriz (SKINNER¹⁰, 1967).

Com base nos resultados obtidos, pode-se afirmar que as "restaurações" de amálgama que não receberam o tratamento com o agente químico desoxidante à base de brometo de cetiltrimetilamônio, são mais resistentes à fratura do que as "restaurações" de amálgama que receberam o tratamento nos dois períodos considerados, assim como as restaurações de amálgama obtidas pela liga Dispersalloy são mais resistentes do que as obtidas pela liga Velvalloy, em todas as situações e períodos testados.

CONCLUSÕES

De acordo com a metodologia empregada e com base nos resultados obtidos, concluiu-se:

- a solução desoxidante à base de brometo de cetiltrimetilamônio, proporcionou diminuição da resistência à fratura do amálgama de modo estatisticamente significativa após períodos de 1 e 24 horas;
- esses efeitos foram mais acentuados para a liga Velvalloy do que para a Dispersalloy.

ABSTRACT

This study verified the fracture strength of Dispersalloy and Velvalloy amalgam "restorations" submitted to an experimental deoxidizing chemical agent applied during homogeneization.

The deoxidizing agent induced decrease on fracture strength of the restorations after 1 and 24 hours, particularly to Velvalloy samples.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- CARVALHO, A.D. Clínico Odontológico. Juiz de Fora, Dias Cardoso & Co., 1917. p.305.
- 2- CÔRTEZ, D.F. Amálgama com desoxidante: alteração dimensional e resistência à compressão. Rev. bras. Odont., v.48, n.5, p.23-7, set./out., 1991.
- 3- EAMES, W.B.; HIBBARD, E.D. The effect of saliva contamination on dental amalgam. J. Amer. dent. Ass., v.86, n.3, p.652-6, Mar. 1973.
- 4- FAINSLBER, S. et al. Effects of saline contamination on zinc and zinc-free high copper amalgams. J. dent. Res., v.59, p. 294, Jan./Apr. 1980. Special issue/Abstract n.107/
- 5- GUIBAND, M. apud GAILLARD; NOGUÉ. Dentisteria Operatória. Barcelona, Pubul., 1928. p.56.
- 6- ISHIKIRIAMA, A. Estudo da resistência mecânica de amálgamas, com ou sem inclusão de pinos de metais diferentes, em corpos de prova convencionais ou simulando restaurações M.O.D. Bauru, 1972. Tese (Doutorado) - Faculdade de odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo

UNITERMS

Dental amalgam, dental restoration

- 7- LIMA, R.; CHEVITARESE, O. Alguns conceitos sobre amálgamas. Rev. bras. Odont., v.33, n.2, p.99-107, mar./abr., 1976.
- 8- PHILLIPS, R.W.; SWARTZ, M.L.; BOOZAYAANGOOOL, R. Effect o moisture contamination on the compressive strength of amalgam. J. Amer. dent. Ass., v.49, n.4, p. 436-8, Oct. 1954.
- 9- SCHOONOVER, I.C.; SOUDER, W.; BEALL, J.R. Excessive expansion of dental amalgam. J. Amer. dent. Ass., v.29, n.15, p.1825-32, Oct. 1942.
- 10- SKINNER, E.W.; PHILLIPS, R.E. The science of dental materials. 6th ed. Philadelphia, Saunders, 1967. p.330-7.
- 11- WING, G. The amalgam tooth interface. J.dent. Res., v.53, n.3, p. 707, May/June. 1974./Abstract n. 09/
- 12- YAMADA, T.; FUSAYAMA, T. Effect of moisture contamination on high-copper amalgam. J.dent.Res., v.60, n.3, p.716-23. Mar. 1981.