

REPAROS DAS RESTAURAÇÕES DE AMÁLGAMA

Resistência ao cisalhamento-um estudo "in vitro"

I REPAIR OF THE RESTORATIONS OF AMALGAM - RESISTANCE TO THE SHEAR - ONE STUDY "IN VITRO"

DEPES DE GOUVÊA, Cresus Vinicius *

GOUVÊA, Mônica Villela **

FERNANDES, Ana Cláudia da Silva ***

PINTO, Cesar Alexandre Ferreira ***

RESUMO: Este trabalho reforçou a idéia de que os reparos em amálgama podem e devem ser realizados, levando-se em consideração cada caso, fazendo com que a função e a estrutura do elemento dentário não sejam prejudicadas e, ao invés disto, melhoradas. Neste presente estudo observamos que a presença ou não do mercúrio colocado previamente ao amálgama no grupo experimento não melhora significativamente o desempenho desse tipo de restauração.

UNITERMOS: Emenda de Amálgama; Amálgama Recuperado; Consertos Metálicos em Restaurações não Fundidas.

SUMMARY: This work reinforced the idea that the repairs in amalgam cannot and they should be accomplished, being taken in consideration each case, doing with that the function and the structure of the dental element are not harmed and, instead of this, improved. In this present study we observed that the presence or not of the mercury placed previously to the amalgam in the group experiment it doesn't improve the acting of this restoration type significantly.

KEY WORDS: Amalgam Repairs; Recovered Amalgam; Metallic Repairs in non Cast Restoration.

1 - INTRODUÇÃO

Rotineiramente, o amálgama dental apresenta problemas; fraturas, infiltrações marginais e cáries recorrentes são freqüentemente observadas (1, 8, 10, 24, 27, 49). Fica, no entanto, a dúvida. Reparar ou reconstruir a restauração de amálgama?

O reparo neste tipo de restauração é definido como a reconstrução de uma restauração defeituosa. Basicamente, esta reconstrução é feita removendo-se apenas a parte defeituosa do amálgama, reparamos a cavidade e reconstruindo a parte perdida com o novo amálgama, proporcionando, de alguma forma, a retenção do amálgama "velho" com o "novo". (1)

Hoje, apesar de pouca observação a nível clínico (8), vários estudos laboratoriais vêm sendo feitos com o objetivo de avaliar a força de união entre eles. Terkla e Cols determinaram que a força de união do amálgama reparado é 50% menor que o mesmo material intacto. Observando, também, que quando este material foi reparado, após 15 minutos, obteve uma força de união 50% maior que o amálgama reparado após 7 dias (48). Já os estudos de Jorgensen e Saito mostram que a força de união do amálgama reparado é quase igual à força de união do intacto, por certas condições. Isto foi conseguido utilizando-se, como pré-tratamento para a amostra, uma gota de mercúrio na superfície de união. (29)

Devido a algumas variantes, vários autores concordam com o fato de que devemos selecionar os casos para que os reparos sejam realizados. Estes detalhes estariam relacionados com a qualidade da liga, idade do amálgama, pré-tratamento da superfície do amálgama velho, entre outros. (9, 16, 23, 24, 27, 29)

O objetivo principal deste reparo é a obtenção de uma técnica válida com relação ao aspecto sócio-econômico, à conservação da estrutura dentária e sua longevidade. Com esta técnica, podemos simplificar os procedimentos restauradores, preservar a integridade estrutural e funcional do elemento dentário, melhorando as condições de agressão ao complexo dentina-polpa. (1)

2 - PROPOSIÇÃO

Levando-se em consideração a Revista da Literatura por nós feita e o delineamento da introdução, propõe-se verificar a resistência ao cisalhamento dos reparos em amálgama, o que será de grande valia na clínica diária.

3 - MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. - MATERIAIS

a) Amostra: Constitui-se de 20 dentes: pré-molares, molares humanos (tipo classe I ou II) recém-extraídos com restaurações de amálgama. Tais dentes foram lavados em água corrente e armazenados em uma solução de saliva artificial.

b) Resina acrílica auto-polimerizável incolor (pó) - Artigos Odontológicos Clássicos, Ind. Brasileira.

c) Acrílico Auto-Polimerizável (líquido) - Artigos Odontológicos Clássicos, Ind. Brasileira.

* Professor Titular. Doutor. Orientador de Pesquisa do PIBIC/CNPq. Universidade Federal Fluminense.

** Professora do Curso de Especialização em Prótese Dentária da Universidade Federal Fluminense. Professora da Faculdade de Odontologia da UNIG. Mestranda da Universidade Federal Fluminense.

*** Acadêmicos da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal Fluminense. Bolsistas do CNPq.

- d) Disco de Carborundum - 7/8" x 0,23" - 22,2mm x 0,6mm - Dentarium Internacional Inc.
- e) Potes padronizados para a inclusão das coroas de pré-molares e molares.
- f) Saliva Artificial - Confeccionada na Faculdade de Farmácia da Universidade Federal Fluminense.
- g) Fresadeira - preparos padronizados.
- h) Broca Cilíndrica 56 - carbide.
- i) Mercúrio.
- j) Liga de amálgama de alto teor de cobre.
- k) Calcador Duflex para amálgama.
- l) Espátula Hollembach Duflex.
- m) Jato ar/H₂O para secagem de amostras.
- n) Micro porta amálgama Duflex.
- o) Máquina para ensaios mecânicos de cisalhamento - Instron.
- p) Motor elétrico - Betil.
- q) Caneta para retroprojeção.

3.2 - MÉTODOS

Foram utilizados 20 corpos de prova, selecionados entre molares e pré-molares humanos recém-extraídos que continham restaurações a amálgama de prata do tipo classe I ou II. É importante salientar que a idade do amálgama de prata presente no dente recém-extraído variava de amostra para amostra.

Os corpos de prova foram divididos em 02 grupos:

- Grupo Controle (10 amostras)
- Grupo Experimento (10 amostras).

Estes dentes, após selecionados, foram mantidos dentro de uma solução de saliva artificial.

Os dentes selecionados foram seccionados com disco de carborundum em motor elétrico. A secção dos dentes foi feita à altura do colo dentário dos mesmos, aproveitando-se, assim, a coroa desses elementos.

Estas coroas foram incluídas em resina acrílica autopolimerizável incolor. Após a polimerização da resina, os dentes incluídos foram retirados do pote de inclusão obtendo-se, assim, uma base padronizada para todos os dentes. Após esta etapa, todos os corpos de prova foram numerados e identificados.

4 - RESULTADOS

Os dados obtidos no presente estudo, quanto às variáveis de eleição, foram analisados utilizando-se métodos aritméticos, desvios padrões, teste "t" de Student, coeficiente de correlação linear e seu erro provável, de acordo com Rodrigues (14).

TABELA I - GRUPO CONTROLE (X)

Força necessária para o esmagamento do amálgama novo sem mercúrio prévio.

CORPO DE PROVA	SUPERFÍCIE (ÁREAS) ²	FORÇA
I	3mm	16,0 Kg
II	3mm	3,8 Kg
III	3mm	10,2 Kg
IV	3mm	14,3 Kg
V	3mm	9,6 Kg
VI	3mm	18,4 Kg
VII	3mm	12,3 Kg
VIII	3mm	8,2 Kg
IX	3mm	14,8 Kg
X	3mm	19,1 Kg

TABELA II - GRUPO EXPERIMENTO (Y)

Força necessária para o esmagamento do amálgama novo com mercúrio prévio.

CORPO DE PROVA	SUPERFÍCIE (ÁREAS) ²	FORÇA
I	3mm	14,2 Kg
II	3mm	11,4 Kg
III	3mm	13,6 Kg
IV	3mm	10,6 Kg
V	3mm	8,9 Kg
VI	3mm	14,3 Kg
VII	3mm	11,8 Kg
VIII	3mm	9,7 Kg
IX	3mm	12,8 Kg
X	3mm	9,3 Kg

As Tabelas I e II mostram a força necessária para compor o esforço de cisalhamento do amálgama novo com a utilização ou não do mercúrio vivo.

TABELA III

Média Aritmética (X) e Desvio Padrão (S) nas tomadas do Grupo Controle e Grupo Experimento (GE).

AMOSTRAS	TESTES ENVOLVIDOS	
	X	S
GRUPO CONTROLE	12,67	4,7932
GRUPO EXPERIMENTO	11,66	2,0200

TABELA IV

Correlação Linear entre os resultados do Grupo Controle e do Grupo Experimento.

CORRELAÇÃO	R	SIGNIFICÂNCIA
GC x GE	0,18	1%

TABELA V

Resultado obtido com a aplicação do teste "t" e do Erro Provável.

CORRELAÇÃO	TESTE "t"	SIGNIFICÂNCIA	ERRO PROVÁVEL
GC x GE	2,8284	1%	2,70

Em ambos os grupos (controle e experimento) foram preparadas cavidades com paredes paralelas e fundo plano. Essas cavidades tinham, aproximadamente, 3mm² de área de fundo. Tais cavidades foram feitas dentro do amálgama pré-existente, mantendo-se 1mm, no mínimo, de distância da união restauração velhamente. Os preparos foram feitos com uma broca cilíndrica carbide, número 56, com auxílio de uma fresadeira para que os preparos ficassem padronizados.

No grupo controle, as amostras não sofreram nenhum pré-tratamento da superfície do velho amálgama antes da colocação do novo amálgama na cavidade.

No grupo experimento, as amostras sofreram um pré-tratamento com uma gota de mercúrio na superfície da restauração antiga, durante 30 segundos. Após isto, tal superfície foi lavada com H₂O durante 30 segundos. Só depois deste tratamento, o amálgama novo foi condensado, manualmente, dentro das cavidades feitas, procurando-se manter, em todos os corpos de prova, a mesma força de condensação. A liga utilizada foi de alto teor de cobre e a proporção liga-mercúrio, bem como o tempo de trituração (trituração mecânica), foram os indicados pelo fabricante.

As amostras foram levadas para a máquina universal de testes Instron. Nesta máquina foi utilizada uma célula de 100 Kg com uma velocidade de 0,5 mm/Kg e assim realizado o teste de cisalhamento da liga através desta força de compreensão.

5 - TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Com relação ou não à utilização do mercúrio prévio à colocação do amálgama, sua adoção observa-se na Tabela 1 em que a menor força empregada foi de 3,8 kg/mm² e na Tabela 2 de 8,9 kg/mm². A maior força, no entanto, para o GRUPO CONTROLE foi de 19,1 kg/mm² e no GRUPO EXPERIMENTO de 19,32 kg/mm².

A Tabela 3 mostra que a média aritmética do grupo controle foi de 12,67 e para o grupo experimento de 11,66, apresentando uma diferença entre as médias de apenas 1,01. Com base nestes resultados, podemos crer que as variações encontradas nas 2 (duas) tomadas foram mínimas. Verificando-se os resultados da média aritmética e do desvio padrão, chegamos à conclusão que os desvios encontrados foram relativamente pequenos, o que significa a homogeneidade da amostra trabalhada. O menor resultado do desvio padrão ocorreu com o grupo experimento. Quanto menor o resultado do desvio padrão, mais próximas entre si estão as médias aritméticas obtidas, o que significa que as amostras estudadas não apresentam discrepâncias acentuadas entre si.

A análise de dependência entre os métodos utilizados nos foi fornecida a partir da aplicação do coeficiente de correlação linear. Através dos valores obtidos na Tabela 4, podemos salientar que, estatisticamente, o resultado encontrado nos revela que existe uma significância de nível de 99% de probabilidade de acerto.

Este resultado foi submetido ao teste "t" e ao erro provável do coeficiente de correlação (EP) para ratificar ou não a significância do coeficiente de correlação e para confirmarmos sua acertabilidade estatística.

O teste "t" ratificou o resultado do coeficiente de relação apresentando significância ao nível de 99% de probabilidade de acerto, e o erro provável apresentou valores que indicam que o resultado do coeficiente de correlação é aceitável estatisticamente.

6 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Restaurações de amálgama freqüentemente fallham e requerem reparos. Estas falhas, geralmente, são atribuídas à degradação marginal, fraturas ou cáries recorrentes (1, 8, 10, 24, 27, 49).

Reparos em amálgama apresentam certas vantagens como economia do tempo de trabalho, menor preço e é menos traumático a polpa e a estrutura dental remanescente.

Neste tipo de trabalho, devemos dar grande importância à união do velho com o novo amálgama, como mostrados nos estudos de Terkla e Cols (1961), Consani e Cols (1977), Beandran e Cols (1977), Jorgensen & Saito (1977), Cowan (1983), Chevitaresh e Cols (1988), Baratieri e Cols (1992). Estes estudos demonstraram que a força de união do "novo" e do "velho" amálgama depende de vários fatores. Em trabalhos como os de Terkla e Cols (1961), Jorgensen e Cols (1968), Hibler e Cols (1988), observou-se que a força de união dos dois amálgamas é 50% menor que da mesma restauração intacta.

Na literatura consultada Jorgensen & Saito (1968) e Cowan (1983) observaram que quando a superfície do amálgama é umedecida com mercúrio, esta força de união aumenta, podendo ser comparada a de uma restauração intacta.

Segundo Baratieri e Cols (1992), a técnica de reparo em amálgama empregada conforme os princípios propostos por Terkla e Cols (48) e praticados por Cowan (10), vem favorecer a condensação do amálgama devido às retenções adicionais preparadas na dentina e no velho amálgama, contribuindo para a qualidade da união.

No entanto, em nosso trabalho, observamos que a presença do amálgama não aumenta significativamente a força de união do velho amálgama com o novo amálgama. Através dos nossos testes, observamos que a força empregada para fraturar os corpos de prova sem a presença do mercúrio não foi significativamente menor que a força empregada para fraturar os corpos de prova com a presença deste elemento antes da restauração.

7 - CONCLUSÃO

Diante do tratamento estatístico apresentado, podemos assegurar que:

1 - A aplicação ou não do mercúrio não altera o resultado da força de compressão no que se refere ao esforço de cisalhamento da liga.

2 - A análise quantitativa da força utilizada demonstrou que as variações encontradas nas devidas

tomadas foram mínimas, tendo como resultado médio 12, 16.

3 - O Grupo Experimento apresenta maior sensibilidade estatística no que concerne à força utilizada, uma vez que apresentou menor resultado em relação ao desvio padrão.

4 - Os dois métodos demonstram concordância significativa ao nível de 99% de probabilidade de acerto.

9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 - BARATIERI, LN; MONTEIRO, S. JR.; - ANDRADA, MAC; Amalgam repair: a case report. *Quintessence Int.* **23**: 527-531, 1992.

2 - BERGE, M. - Flexural Strength of joined and intact amalgam. *Acta Odontol Scand.*; **40**: 313-7, 1982.

3 - CHEVITARESE. O.; VIANA, R. B. C.; RIBEIRO DE SOUZA, I. P.; PORTELA; MACIEL, ROSANGELA; - Comportamento clínico de restaurações de amálgama acrescidos de novo amálgama. *RBO.* **44 (5)**: 29-31, 1987.

4 - CONSANI, S; RHUNKE, LA; STOLF, W. L.; Infiltration of a radioactive solution into joined silver amalgam. *J. Prosthet Dent* **37**: 158-63, 1977.

5 - CONAN, R. D. - Amalgam repair - A clinical technique. *J. Prosthet Dent.* **49**: 49-51, 1983.

6 - COY, H. D. and LIEBIG, E. O. - Dental Amalgam. *D - Halns Interest* - **60**: 142, 1938.

7 - GORDON, M.; AMAR, A. B.; LIBRUS, S.; LIBERMAN, R. - Bond Strenght of mechanically condensed repaired higr cooper amalgam. *Quintessence Int.* **18**, n.º 7, 1987.

8 - HADAVI, F; HEY, J. H.; CZECH, D.; AMBROSE, E. R. - Tensile bond strenght of repaired amalgam. *J. Prosthet Dent.* **670313-7**, 1992.

9 - HAMILTON, J. C.; MOFFA, J. E.; ELLISON, J. A. - et al - Marginal fracture not a predictor of longevity for two dental amalgam alloys, a ten - years study. *J. Prosthet Dent.* **50**: 200-202, 1983.

10 - HEALEY, N. J. and PHILLIPS, R. W. - A clinical study of amalgam failures. *J. D. Res.* **28**: 441, 1949.

11 - HIBLER, J. A.; FOOR, J. R.; MIRANDA, F. J., Bond strenght comparasions of repaired dental amalgam. *Quintessence Int.* **19**: 411-415, 1988.

12 - JORGENSEN, K. D.; SAITO, T. - Bond Strenght of repaired amalgam. *Acta Odontol Scand.* **26**: 605-615, 1968.

13 - ROBBINS, L. W.; SUMMIT, L. B. - Longevity of complex amalgam restorations. *Oper Dent.* **13**: 54-57, 1988.

14 - RODRIGUES, P. C.; Bioestatística *Editora da Universidade Federal Fluminense*, 2.ª ed., 1983.

15 - TERKLA, L. G., MANHER, D. B., MITCHER, J. C. - Bond strength of repaired amalgam. *J. Prosthet Dent.* **11**: 942-947, 1961.

16 - WANKER, A. C. Bond strenght of amalgam to amalgam in a high - cooper amalgam. *Oper Dent.* **8**: 99-102, 1983.