

RESISTÊNCIA DE UNIÃO DE ALGUNS CIMENTOS ODONTOLÓGICOS USADOS PARA CIMENTAÇÃO DE PEÇAS METÁLICAS DE NiCr AO DENTE

José Cláudio Martins SEGALLA*

Cinara Maria Camparis BUSSADORI*

Ivan Ribeiro de FARIA*

Regina Helena Barbosa T. da Silva FONTANA*

Norberto Catanzaro GUIMARÃES*

- **RESUMO:** Este trabalho avalia a propriedade de resistência à remoção, por tração, de uma liga não nobre de níquel-cromo (Durabond M.S.) cimentada a uma superfície de dentina com três cimentos comerciais destinados a esse fim e submetida a dois tipos de tratamento da superfície do metal, ou seja, tratada com jato de óxido de alumínio e tratada apenas por limpeza simples com água corrente e escova. De posse dos dados obtidos, e com base na análise estatística realizada, foi possível concluir que: a maior resistência de união foi dada pelo cimento de policarboxilato de zinco; a maior resistência de união foi proporcionada pela superfície metálica tratada com jato de óxido de alumínio; a interação cimento de policarboxilato de zinco com superfície tratada com jato de óxido de alumínio alcançou a maior resistência à remoção, por tração, do corpo de prova metálico.
- **PALAVRAS-CHAVE:** Cimentos dentários; ligas dentárias; adesivos dentinários.

Introdução

As restaurações metálicas fundidas dependem fundamentalmente de um agente cimentante e de suas propriedades mecânicas, compatibilidade biológica e capacidade de retenção, sendo a mais adequada e desejada aquela proporcionada pela adesão verdadeira, definida como a atração molecular nas superfícies de materiais de natureza diversa, ou ainda, de acordo com Retief,²⁰ a atração molecular que ocorre em uma interface. Em relação ao método comum de fixação das restaurações por meio de cimentações, é sabido que a força de união entre a restauração e o dente suporte

* Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese – Faculdade de Odontologia – UNESP – CEP 14801-903 – Araraquara-SP.

depende de alguns fatores como, por exemplo, o tratamento dado às superfícies e a natureza da liga metálica utilizada. Além disso, tem-se como fator principal a influência da espessura da película cimentante que pode se apresentar excessivamente espessa, devido a fatores como desajustes da restauração ao preparo, proporção pó/líquido do cimento incorreta, técnica inadequada de cimentação que, conforme observou Dimashkieh et al.,⁴ podem agir isoladamente ou em conjunto. O aumento da espessura do cimento constitui-se numa constante preocupação de alguns autores^{2,3,4,5,6,8,10,12,15} porque leva a falhas estruturais na película, aparecimento de tensões concentradas, menor elasticidade, maior solubilidade ao meio bucal. Além de interferir negativamente no assentamento e adaptação da peça.

Atualmente são comumente indicados para a cimentação ou fixação das restaurações fundidas os seguintes materiais: cimento de fosfato de zinco, cimento de sílico-fosfato de zinco, cimento de policarboxilato de zinco, cimento de óxido de zinco e eugenol (tipo II e tipo III – “EBA”), resinas para cimentação e cimento de ionômero de vidro.¹⁷ O aparecimento dos novos cimentos deve-se ao fato de que, embora durante muito tempo o cimento de fosfato de zinco tenha sido usado como agente cimentante ideal, na realidade sua incompatibilidade biológica tem trazido muitos problemas para os dentes polpados que, como salienta Phillips,¹⁶ já recebem naturalmente uma grande carga de estímulos negativos durante a confecção da prótese. Além disso, a sua solubilidade no meio bucal conduziu naturalmente ao desenvolvimento de cimentos mais resistentes, a base de policarboxilato, pesquisados por vários autores,^{9,11,13,18,19} e ionoméricos, que apresentam melhor compatibilidade biológica⁷ e propriedades adesivas (policarboxilato) com relação a certas ligas metálicas, conforme demonstrou Smith.²¹ Existe uma preocupação constante com as novas ligas alternativas para confecção de próteses mais baratas e sua interação com os agentes cimentantes empregados na sua fixação aos dentes suporte, razão pela qual sugerimos o presente trabalho com a finalidade de podermos colaborar para o esclarecimento de quais desses cimentos têm melhor compatibilidade com essas ligas e com o dente preparado, qual a influência dos diversos cimentos no tratamento da superfície metálica na resistência de união da peça ao dente, principalmente quanto à sua capacidade de união.

Material e método

Foram utilizados quatro agentes de cimentação (Tabela 1), uma liga a base de níquel-cromo (Durabond M.S. - Dental Gaúcho Marquart e Cia. Ltda., São Paulo, SP, Brasil) e dentes naturais extraídos.

Trinta dentes humanos molares extraídos, limpos e conservados em soro fisiológico foram incluídos em resina incolor e seccionados com auxílio do aparelho

Minosecar 2-Row Rathenow no sentido mésio-distal no terço oclusal; a superfície de dentina recebeu tratamento com lixa d'água Norton de granulação 600, obtendo-se, portanto, uma superfície lisa de dentina. Os dentes preparados foram limpos de impurezas e acondicionados em água à temperatura de 37°C. Com o auxílio de uma matriz de aço inoxidável bipartida, obtiveram-se os padrões de fundição em resina Duralay, que posteriormente foram incluídos e fundidos em liga de NiCr (Durabond).

Tabela 1 – Agentes de cimentação utilizados

Sigla	Material	Marca Comercial
M ₁	Cimento de policarboxilato de zinco	CERAMCO – Johnson & Johnson Dental Products Co. – U.S.A.
M ₂	Cimento de ionômero de vidro	KETAC-CEM – Erpe Fabrik Pharmazeutischer Preparate GMBH & Co. – Germany
M ₃	Resina composta para cimentação	COMSPAN OPAQUE – Dentsply Indústria e Comércio Ltda.
M ₄	Cimento de fosfato de zinco	S. S. WHITE – Artigos Dentários Ltda.

Ao final das fundições, foram obtidos 30 corpos de prova, sendo que metade destes foram limpos apenas com escova e água corrente (T₁) e a outra metade, ou seja, 15 corpos de prova, além desse procedimento, foram submetidos a jatos de óxido de alumínio por aproximadamente 15 segundos, a uma pressão aproximada de 80 libras (T₂).

Para a realização da cimentação, inicialmente as superfícies dos dentes foram lavadas com *spray* em água durante aproximadamente 10 segundos e secas com jatos de ar intermitentes, por aproximadamente 30 segundos.

Em seguida, para a fixação dos corpos de prova, os cimentos foram proporcionados e manipulados de acordo com as orientações dos fabricantes e aplicados em toda a superfície de dentina, tomando-se o cuidado de impedir a inclusão de bolhas de ar. Após a aplicação, as estruturas metálicas foram assentadas sobre a superfície de dentina, submetidas à pressão digital vigorosa por cerca de 3 minutos e mantidas por mais 9 minutos com pressão suave, para assegurar completa reação de cristalização dos materiais. Após este tempo de 12 minutos, os excessos foram retirados e os conjuntos dente/estrutura metálica foram armazenados em água destilada à temperatura de 37°C, durante 24 horas.

Decorrido o período de armazenagem de 24 horas após a cimentação, os corpos de prova foram submetidos ao teste de tração em uma máquina de ensaios universal marca Kratos, equipada com célula de carga de 100 Kgf e com velocidade de tração de 0,5 mm/min, permitindo leituras com até 5 gramas de precisão. Os valores obtidos foram submetidos à análise estatística. Cada ensaio era considerado terminado quando ocorria a ruptura do agente cimentante, separando-se então a parte metálica da estrutura dental do corpo de prova.

Resultado e discussão

Os valores médios da resistência de união, obtidos após os testes de tração realizados para cada agente cimentante em diferentes níveis de tratamento da superfície da estrutura metálica, estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Valores obtidos, em kgf, após os testes de tração realizados para cada agente cimentante em diferentes níveis de tratamento da superfície do corpo de prova fundido

Tratamentos de superfície	Cimentos		
	Polícarboxilato (M ₁)	Ionômero de vidro (M ₂)	Resina para cimentação (M ₃)
T ₁	5,20	2,10	1,00
	3,60	1,80	1,80
	3,00	2,00	0,80
	5,70	2,80	1,20
	5,00	2,50	0,90
T ₂	6,70	4,20	1,10
	5,50	3,90	1,60
	6,30	4,50	2,10
	5,10	5,10	1,90
	5,00	4,90	2,00

Os dados de resistência de união obtidos foram submetidos à análise de variância, cujos resultados estão na Tabela 3.

A análise apresentada na Tabela 3 mostra que houve efeito significativo dos fatores Material e Tratamentos, assim como da interação entre esses fatores. Isto significa que: a resistência de união metal/agente cimentante/estrutura dental alte-

ra-se em presença dos diversos materiais em estudo, e após submettermos as médias dos valores de resistência de união para o fator material ao teste de Duncan ($D_2 = 0,19$; $D_3 = 0,20$; desvio padrão = 0,21), observamos que a resistência à união proporcionada pelo material M_1 foi superior a M_2 e M_3 , e que M_2 foi superior a M_3 . Esses resultados indicam que independentemente do tipo de tratamento aplicado à superfície metálica do corpo de prova os materiais apresentam comportamentos diferentes. Os valores médios por nós obtidos ($M_1 = 5,11$; $M_2 = 3,38$; $M_3 = 1,44$) estão muito próximos aos encontrados por Adabo.¹ Essa superioridade por nós encontrada do cimento de policarboxilato de zinco (Ceramco) sobre o cimento de ionômero de vidro (Ketac-Cem) também foi comprovada nos estudos de Moreira et al.¹⁴

Tabela 3 – Análise de variância

Fontes de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	R.Q.M.	F (crit.)
Material	2	67,418	33,709	77,849*	3,40
Tratamento	1	14,008	14,008	32,351*	4,26
Mat. x Trat.	2	3,609	1,804	4,166*	3,40
Resíduo	24	10,392	0,433		
Total	29	95,427			

* Valor significativo.

Com relação ao fator tratamento de superfície dado às superfícies metálicas ter sido significativo, isso quer dizer que em presença de tratamentos diferentes dispensados às superfícies metálicas também há uma alteração na resistência de união metal/agente cimentante. Após submettermos as médias dos valores de resistência de união, para o fator tratamento superficial, ao teste de Duncan ($D_2 = 0,13$, desvio padrão = 0,17), observamos que os valores proporcionados por T_2 (3,99) foram superiores a T_1 (2,63).

A interação material x tratamento de superfície, que também mostrou-se significativa, evidencia o efeito de um fator sobre o outro. Submetendo-se também as médias dos valores de resistência de união para interação ao teste de Duncan ($D_2 = 0,39$; $D_3 = 0,41$; $D_4 = 0,42$; desvio padrão = 0,30), observou-se que M_1T_2 foi maior que todas as outras interações que seguiram em ordem decrescente da maior para a menor M_1T_2 (5,72) > M_1T_1 (5,11) > M_2T_2 (4,52) > M_2T_1 (3,38) > M_3T_2 (1,74) > M_3T_1 (1,44). Portanto, a melhor interação foi proporcionada pela associação de cimento de policarboxilato de zinco com superfície tratada com jato de óxido de alumínio.

Vale ressaltar aqui que o cimento de fosfato de zinco precisou ser descartado devido à fragilidade de união entre o dente e a peça fundida, pois na maior parte dos casos essa união se rompia durante a colocação do corpo de prova na máquina de

ensaios. Nesse aspecto também somos concordes com Adabo,¹ quando diz que, não havendo nenhuma forma de retenção entre as partes a serem unidas e o cimento que eram planas, ocorreu provavelmente uma ausência de união físico-química.

Conclusão

Diante dos resultados obtidos, parece-nos possível concluir que:

1. independentemente do tipo de tratamento de superfície, o material cimentante M_1 (cimento de policarboxilato de zinco-Ceramco) manifestou maior resistência à remoção por tração, seguida do material M_2 (cimento de ionômero de vidro-Ketac-Cem) e por último do material M_3 (resina composta para cimentação-Comspan-Opaque);
2. independentemente do tipo de agente de cimentação utilizado, o tratamento de superfície do metal com jato de óxido de alumínio (T_2) ofereceu melhor resistência de união, em média, do que ao tratamento de superfície dos metais apenas por limpeza com escova e água corrente (T_1);
3. a maior resistência à remoção por tração foi observada na interação material e tratamento de superfície M_1T_2 (cimento de policarboxilato de zinco com superfície tratada com jato de óxido de alumínio), e a menor resistência de união foi dada pela interação M_3T_1 (resina composta para cimentação com superfície tratada por limpeza simples com escova e água corrente).

SEGALLA, J. C. M. et al. Union resistance of some dental cements used for cementation of metallic parts of NiCr on the teeth. *Rev. Odontol. UNESP*. São Paulo, v.23, n.1, p. 111-118, 1994.

■ **ABSTRACT:** *Evaluation of the properties of resistance upon remotion due to traction of a NiCr alloy cemented to dentinal surface with three commercial cements built to this purpose and submited to two sorts of metal surfaces treated with aluminum oxide or water. The obtained results and the statistical analysis showed that: the greater resistance of union was reached by the zinc polycarboxilate cement; the surface treated with aluminum oxide attained the greater resistance of union; the interaction cement and surface with best results were obtained with zinc polycarboxilate and the aluminum oxide respectively.*

■ **KEYWORDS:** *Dental cements; dental alloys; dental bonding; adhesives.*

Referências bibliográficas

1. ADABO, G. L. *Influência de diferentes agentes de fixação na resistência de união, por tração, de ligas metálicas fixadas à dentina*. Araraquara, 1989. 118p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Araraquara, Universidade Estadual Paulista.
2. BONFANTE, G. *Efeito de alguns fatores no ajuste e na espessura da película de cimento, na cimentação de coroas totais de dentes anteriores, estudados in vivo e in vitro*. Bauru, 1978. 139p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo.
3. COLLINS, G. R. A comparison of selected dental cements: effect of film thickness on strength. *Am. J. Orthod.*, v. 62, p. 633-4, 1972.
4. DIMASHKIEH, M. R. et al. Measurement of the cement film thickness beneath full crown restorations. *Br. Dent. J.*, v. 137, p. 281-4, 1974.
5. FUSAYAMA, T. et al. Cement thickness between cast restorations and preparation walls. *J. Prosthet. Dent.*, v. 13, p. 354-64, 1963.
6. GRIFFITH, J. R., CANONN, R. W. S. Cementation: materials and techniques. *Aust. Dent. J.*, v. 19, p. 93-9, 1974.
7. JENDRESEN, M. D., TROWBRIGE, H. O. Biologic and physical properties of a zinc polycarboxylate cement. *J. Prosthet. Dent.*, v. 28, p. 267-71, 1972.
8. JORGENSEN, K. D., ESBENSEN, A. L. The relationship between the film thickness of zinc phosphate cement and the retention of veneer crowns. *Acta Odontol. Scand.*, v. 26, p. 169-75, 1968.
9. KAFALIAS, M. C. et al. Effect of manipulative variables on the properties of polycarboxylate cement. *Aust. Dent. J.*, v. 20, p. 73-7, 1975.
10. MacPHERSON, G., MOTTA, R. G. Tempo de endurecimento, espessura de filme e consistência de alguns cimentos de fosfato de zinco nacionais. *Rev. Bras. Odontol.*, v. 21, p. 223-7, 1962.
11. McLEAN, J. W. Polycarboxylate cements: five year experience in general practice. *Br. Dent. J.*, v. 132, p. 9-15, 1972.
12. McLEAN, J. W., Von FRAUHOFFER, J. A. The estimation of cement film thickness by an in vivo technique. *Br. Dent. J.*, v. 131, p. 107-11, 1971.
13. MIZRAHI, E., SMITH, D. C. Direct cementation of orthodontic brackets to dental enamel: an investigation using a zinc polycarboxylate cement. *Br. Dent. J.*, v. 127, p. 371-5, 1969.
14. MOREIRA, M. L. M. et al. Avaliação da resistência de união de alguns cimentos sobre duas ligas metálicas não nobres. *Estomatol. e Cult.*, v. 13, n. 2, p. 14-9, 1983.
15. NORMAN, R. D. et al. Studies on film thickness, solubility and marginal leakage of dental cements. *J. Dent. Res.*, v. 42, p. 950-8, 1963.
16. PHILLIPS, R. W. Dental cements: a comparison of properties. *J. Am. Dent. Assoc.*, v. 66, p. 496-502, 1963.
17. _____. *Materiais dentários de Skinner*. 8. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1984. p. 330-50.
18. PHILLIPS, R. W. et al. An evaluation of a carboxylate adhesive cement. *J. Am. Dent. Assoc.*, v. 81, p. 1353-9, 1970.

19. POWERS, J. M. et al. Physical and mechanical properties of zinc polycarboxylate dental cements. *J. Am. Dent. Assoc.*, v. 88, p. 380-3, 1974.
20. RETIEF, D. H. Adhesion in dentistry. *J. Dent. Assoc. S. Afr.*, v. 28, p. 11-24, 1973.
21. SMITH, D. C. A new dental cement. *Br. Dent. J.*, v. 125, p. 381-4, 1968.

Recebido em 1º.4.1993.