

INFLUÊNCIA DO ARMAZENAMENTO E CICLAGEM TÉRMICA NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO DE UMA LIGA À BASE DE Ni-Cr COM RESINA PANA VIA EX

INFLUENCE OF THERMAL CICLYNG TEST IN TO THE BOND
STRENGHT OF PANA VIA Ex TO A Ni-Cr ALLOY

Ana Cristina Gurgel Maranhão BRAULINO*

Luiz Fernando PEGORARO**

Accácio Lins do VALLE**

José Henrique RUBO**

Renato de FREITAS**

Avaliou-se a resistência de união da resina Panavia Ex com estruturas metálicas obtidas de uma liga à base de Ni-Cr (Durabond), quando submetidas a testes de ciclagens térmicas num período de 1 hora a 30 dias. Foram confeccionados 50 pares de discos que após os procedimentos de fixação, foram armazenados em água a 37°C para, em seguida, serem realizados os testes diários de ciclagem térmica. Os testes de resistência à remoção por tração foram realizados em uma máquina de ensaios universal. Com base nos resultados obtidos e na análise estatística realizada, concluiu-se que os testes termo-ciclicos não tiveram efeito significante na resistência de união resina/liga.

UNITERMOS: Prótese parcial fixa adesiva; Cimento adesivo.

* Mestranda em Reabilitação Oral pela FOB/USP

** Professores do Departamento de Prótese da FOB/USP

INTRODUÇÃO

O sucesso da prótese fixa adesiva depende basicamente da resistência de união entre metal/resina/dente, de uma indicação precisa e de um preparo que proporcione retenção e estabilidade à estrutura metálica.

A literatura apresenta uma série de trabalhos onde os autores propõem meios de retenção na estrutura metálica para melhorar a resistência de união da prótese adesiva^{3,5,6,7,13,15,17}.

Com estas técnicas apresentavam dificuldades laboratoriais e clínicas e também o inconveniente aumento da espessura da estrutura metálica, gerando um excesso de contorno, os pesquisadores buscaram desenvolver novas resinas que apresentassem resistência de união ao esmalte e estrutura metálica suficiente para suportar as forças mastigatórias, maior tempo de trabalho e menor espessura da película, o que não era possível até então.

A consolidação das próteses adesivas como técnicas alternativa às próteses convencionais, ocorreu quando OMURA et al.⁸, em 1984, desenvolveu um novo cimento adesivo (Panavia Ex) composto por uma resina do tipo Bis-GMA que, junto com um monômero especial à base de fosfato, apresentava forte adesão tanto ao esmalte condicionado com ácido como às ligas metálicas, principalmente àquelas à base de Ni-Cr tratadas superficialmente apenas com jato de óxido de alumínio.

Embora os resultados clínicos obtidos com esta resina sejam altamente satisfatórios, a literatura não esclarece alguns pontos importantes relacionados com o comportamento deste material frente às variações bruscas de temperatura. Desde modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar "in vitro", a influência do armazenamento e ciclagem térmica (no período de 1h e 30 dias) na resistência de união da resina Panavia Ex à uma liga metálica a base de Ni-Cr tratada apenas com jato de óxido de alumínio.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho foram utilizadas uma liga de Ni-Cr (Durabond MS - Dental Gaúcho Marquart & Cia Ltda, Brasil) e a resina Panavia Ex (Kuraray Cia., Ozaka, Japão) como agente de fixação (fig. 1).

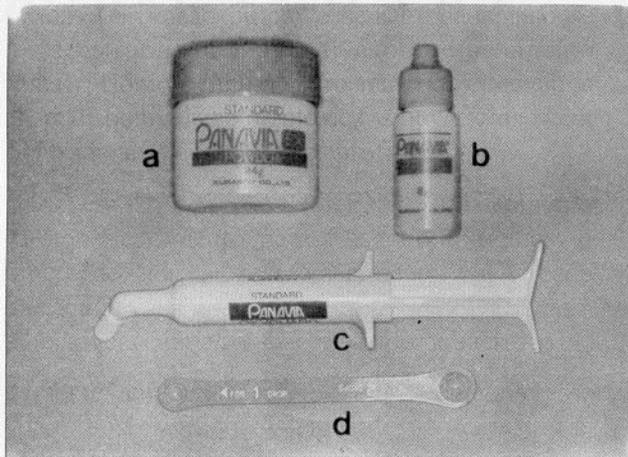


FIGURA 1 - Obtenção dos padrões cera e fundição

Foram confeccionados padrões em cera (Sybron Kerr, Ind. e Com. Ltda. e Com. Ltda.) obtidos de uma matriz de aço inoxidável constituída de duas partes, que se encaixavam por justaposição sobre cada padrão. Na base de cada padrão foi fixada uma alça de cera com forma padronizada obtida de um dispositivo de

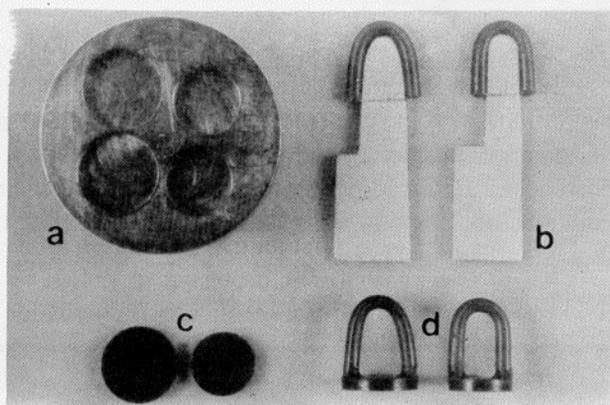


FIGURA 2- Tratamento superficial dos discos metálicos

madeira que evitava o aparecimento de forças de cisalhamento durante os testes de tração (fig. 2).

Após a fundição e acabamento dos discos metálicos, estes foram submetidos a um processo de regularização superficial com lixa d'água e em seguida submetidos a um jateamento com óxido de alumínio com partículas

de 50µm sob opressão de 75 libras (Trijato, Odontolarcon Maringá-PR).

FIXAÇÃO DOS DISCOS METÁLICOS

Com o objetivo de padronizar a espessura de película da resina foi confeccionado um dispositivo guia em metal, (fig. 3) que permitia uma espessura aproximada de 60µm de resina entre os discos após a fixação.

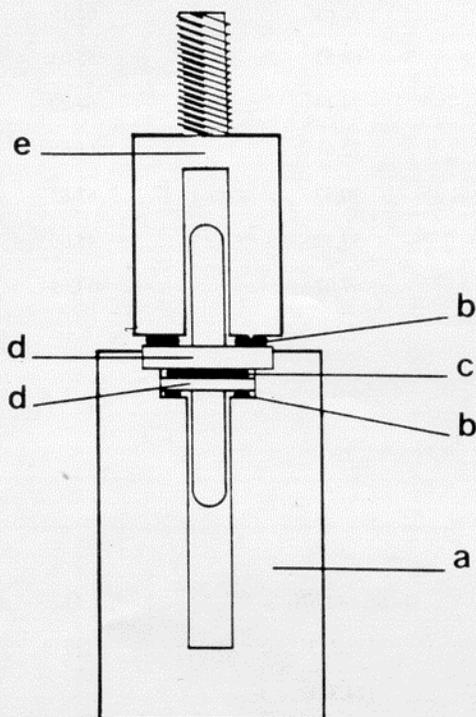


FIGURA 3 - Ciclagem Térmica

Os 100 padrões de função foram fixados com a resina Panavia Ex de acordo com as especificações sugeridas pelo fabricante, formando 50 pares de corpos de prova que foram divididos em 5 grupos de 10 e submetidos a ciclagem térmica do seguinte modo:

Grupo 1 - tempo de armazenamento = 1 hora

Grupo 2 - tempo de armazenamento = 1 dia

Grupo 3 - tempo de armazenamento = 7 dias

Grupo 4 - tempo de armazenamento = 15 dias

Grupo 5 - tempo de armazenamento = 30 dias

A ciclagem térmica foi realizada 3 vezes ao dia nos grupos 2, 3, 4 e 5, ficando o grupo 1 como controle. Cada ciclagem correspondia a 5 ciclos de 12 minutos,

fazendo um total de 60 minutos, a saber: 3 minutos à 5(3°C, 3 minutos à 37°C, 3 minutos à 60(3 C e 3 minutos à 37 °C .

TESTES DE RESISTÊNCIA À REMOÇÃO POR TRAÇÃO.

Os testes de tração foram realizados logo após completado o período e ciclagem térmica de cada grupo, em uma máquina de ensaios Universal Kratos (Dinamômetro Kratos Ltda., São Paulo) (fig. 4).

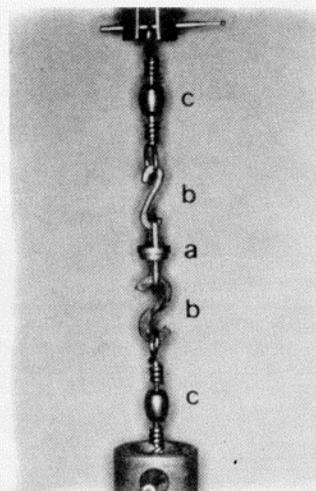


FIGURA 4 - Teste de Tração

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As próteses adesivas após sua fixação, além das cargas mastigatórias também são submetidas a variações bruscas de temperatura devido aos diferentes tipos de alimentos ingeridos pelo paciente e que podem provocar alterações na interface metal/resina/esmalte. Assim, de uma maneira geral, os trabalhos também se voltaram para esse aspecto, de modo que os testes de ciclagem térmica tornaram-se procedimentos obrigatórios, quando da avaliação de qualquer tipo de material odontológico.

A tabela I mostra os valores individuais, média e desvio padrão dos testes de resistência à remoção por tração, dos corpos de prova fixados com a resina Panavia Ex após realizados testes de ciclagens térmicas. Os resultados foram submetidos a uma análise de variância a um critério de classificação - modelo fixa (tabela 2), onde as combinações individuais foram dispensáveis, pois não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos avaliados.

TABELA I - Valores individuais, médias (em Kgf/cm²) e desvio-padrão da resistência à remoção por tração de corpos de prova submetidos aos testes de ciclagem térmica.

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
72,86	64,96	61,40	54,01	46,62
49,68	60,12	50,19	61,40	62,16
62,12	41,01	59,61	72,35	57,32
56,36	65,98	49,93	67,00	58,34
68,53	72,61	57,32	72,61	62,16
60,38	51,71	96,30	68,53	55,03
68,53	69,55	85,09	74,14	64,20
38,21	69,29	48,15	72,61	61,65
61,91	69,55	51,71	70,57	57,83
70,31	65,47	39,74	57,32	45,60
X = 60,70	63,02	59,94	67,07	57,09
S = 10,59	9,75	17,55	7,08	6,41

Grupo 1 - armazenamento por 1 hora (grupo controle)
 Grupo 2 - armazenamento por 1 dia com ciclagem térmica
 Grupo 1 - armazenamento por 7 dias com ciclagem térmica
 Grupo 1 - armazenamento por 15 dias com ciclagem térmica
 Grupo 1 - armazenamento por 30 dias com ciclagem térmica

TABELA II - Análise de variância a um critério de classificação - Modelo fixo.

Fonte de Variação	Soma de quadrados	Graus de liberdade	Quadrado Médio	F
Entre grupos	553,25	04	138,313	1,13949
Dentro de grupos	5462,16	45	121,381	
Total	6015,41	49		

Valor crítico a 5% = 2,59

CICLAGEM TÉRMICA

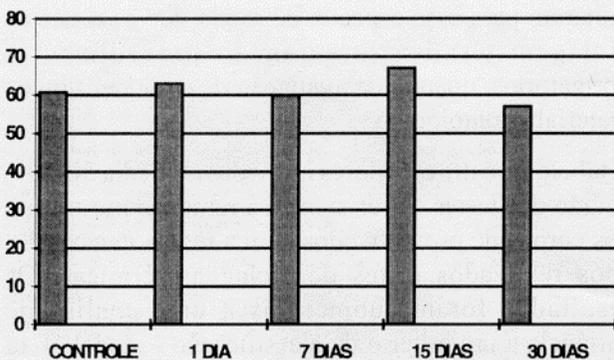


GRÁFICO 1 - Médias de resistência à tração de corpos de prova submetidos aos testes de ciclagem térmica.

Através do gráfico 1, pode-se visualizar mais facilmente o comportamento da resina Panavia Ex em função dos testes realizados.

A confiabilidade desses resultados é fundamentada na experiência clínica adquirida em função de um controle clínico de até 7 anos de próteses fixadas com a resina Panavia Ex, empregando principalmente a liga Durabond, que é a liga de Ni-Cr mais comercializada no meio odontológico do país, e no tipo de fratura (coesiva) ocorrido em todos os corpos de prova durante os testes de tração, mostrando que a união metal/resina foi mais resistente que a própria resina. Aliás, este tipo de fratura é característico desta resina quando empregadas em testes com ligas de Ni-Cr ou Ni-Cr-Be, conforme demonstrado por pesquisas realizadas por

COELHO², PEGORARO; BARRACK⁹, PEGORARO et al.¹⁰, RUBO¹⁴ e YAMASHITA; YAMANI²⁰.

As variações térmicas que ocorrem na cavidade oral e os diferentes coeficientes de expansão térmica do dente, metal e resina são fatores que podem contribuir para o aumento da infiltração na interface dos mesmos e conseqüentemente interferir na resistência de união. As pequenas diferenças de resultados deste trabalho nos vários grupos de ciclagem térmica, mostram que a resina Panavia Ex apresenta boa estabilidade em função de sua ligação química com o metal, o que pode ser evidenciado pelo tipo de fratura ocorrida com os corpos de prova.

Nesse sentido, os resultados deste trabalho estão de acordo com os obtidos por OMURA et al.⁸, THOMPSON¹⁶, YAMASHITA; YAMANI²⁰, WADA¹⁸, POWERS et al.¹², KRABRENBAN⁴, WATANABE; POWERS. LOREY¹⁹ e ATTA; SMITH; BROWN¹ que também mostraram a excelente estabilidade deste material quando submetido aos testes termocíclicos.

Finalmente, pode-se afirmar que os valores encontrados com esta pesquisa vêm confirmar os bons resultados encontrados com a resina Panavia Ex quando empregada com ligas à base de Ni-Cr sem esquecer que, como comentado anteriormente, o sucesso de uma prótese fixa adesiva não deve depender apenas do agente de fixação mas também da indicação e do preparo dos dentes pilares, de modo que a área preparada seja compatível com a carga que a prótese vai receber durante a função mastigatória e que apresente elementos que forneçam estabilidade e retenção à mesma.

CONCLUSÕES

Com base nos dados obtidos neste estudo e após a análise estatística e discussão realizadas, conclui-se que:

os melhores resultados de resistência de união foram obtidos, em ordem decrescente, com o grupo 4 (ciclagem de 15 dias), grupo 2 (ciclagem de 1 dia), grupo 1 (controle), grupo 3 (ciclagem de 7 dias) e grupo 5 (ciclagem de 30 dias);

unão foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os vários grupos.

The objective of this study was to evaluate the tensile bond strenght of Panavia Ex to a Ni-Cr alloy (Durabond), when submitted to thermal cycles tests for a period of time ranging from 1 hour to 30 days. Fifty pairs of discs were cast and after bonded with Panavia, where stored in 37 C in distilled water and then the thermocycling tests were carried ont. The tensile bond strenght tests were performed in an universal testing machine and the estatistical analysis of the data revealed that the thermocycling tests did not show significant effect on the resin/alloy bond strenght.

UNITERMS: Adhesive cast bridge; Adhesive ciment.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ATTA, M.O.; SMITH, B.E.N.; BROWN, D. Bond strength of three chemical adhesive cements adhered to a nickel-chromium alloy for direct bonded retainers. *J. prosth. Dent.*, v. 63, n. 2, p. 137-43, Feb. 1990.
2. COELHO, C.M.P. **Avaliação da resistência de ligação adesiva da resina Panavia Ex a uma liga metálica à base de Ni-Cr submetida a diferentes tratamento superficiais.** Bauru, 1991. Monografia, - Hospital de Pesquisa e Reabilitação de Lesões Lábio-Palatais, USP.
3. COSTA, L.C.R.; CALESTINI, A. Prótese indireta. *Rev. Ass. Paul. Cirurg. Dent.*, v. 38, n. 5, p. 371, set/out. 1984./ Nota previa/
4. KRABBEEDAM, A.C. et al. Shear bond strength determinations in various kinds of luting cements with tooth structure and cast alloys using a new testing device. *J. dent.*, v. 15, n. 2, p. 77-81, 1987.
5. LABARRE, E.E.; WARD, H.E. An alternative resin-bonded restorations. *J. prosth. Dent.*, v. 52, n.2, p. 247-9, Aug. 1984.
6. MONDELLI, J. et al. Técnica alternativa para a simplificação e aperfeiçoamento da capacidade retentiva das próteses fixas adesivas indiretas. *Rev. Paul. Odont.*, v.6, n.2, p. 40-4, mar./abr. 1984.
7. MOON, P.C.; KNAP, F.J. Acid-etched bond strength utilizing a new retention method. *J. dent. Res.*, v. 62, p. 683, Aug. 1983. Special issue. /Abstract n. 296/
8. OMURA, I. et al. Adhesive and mechanical properties of a new dental adhesive. *J.dent. Res.*, v. 63, p. 233, 1984. Special issue./Abstract n. 561
9. PEGORARO, L.F.; BARRACK, G. A comparison of bond strengths of adhesive cast restorations using different designs, bonding agents, and luting resins. *J. prosth. Dent.*, v.57, n. 2, p. 133-8, Feb. 1987.
10. PEGORARO, L.F. **Estudo comparativo da resistência de ligação e desajuste marginal de próteses fixas adesivas e convencionais, em três tipos de preparo dental: relatório final.** Bauru, FOB-USP, 1989. (Proc. CNPq n. 305.999-85/CL).
11. PISANESCHI, E. **Infiltração marginal em coroas totais cimentadas com fosfato de zinco, ionômero de vidro e policarboxilato de zinco. Estudo "in vitro" e "in vivo".** Bauru, 1979. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
12. POWERS, J.M. et al. In vitro evaluation of prosthodontic adhesives. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ADHESIVE PROSTHODONTICS, Holanda, 1986. **Proceedings.** Nijmegen, Eurosound Drukkerij, s.d. p. 33-7.

- 13.ROCHETTE, A.L. Attachment of a splint to enamel of lower anterior teeth. **J. prosth. Dent.**, v. 30, n. 4, p. 418-23, Oct. 1973.
- 14.RUBO, J.H. **Avaliação da resistência de união da resina Panavia Ex a diferentes ligas de uso odontológico.** Bauru, 1989, Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
- 15.SAUNDERS, W.P. The retentive impact strengths of various designs of resin-bonded bridges to etched bovine enamel. **Brit. dent. J.**, v. 156, n. 9, p. 325-8, May 1984.
- 16.THOMPSON, V.P.; GROLMAN, K.M.; LIAO, R. Bonding of adhesive resins to various non-precious alloys. **W0J. dent. Res.**, v. 64, p. 314, 1985. **Special issue./Abstract n. 1258/**
- 17.THOMPSON, V.P.; LIVADITIS, G.J.; DEL-CASTILHO, E. Resin bond to eletrolyticly etched non-precious alloys for resin-bondec prostheses. **J. dent. Res.**, v. 60, p. 377, 1981. **Special issue./Abstract n. 265/**
- 18.WADA, T. Development of a new adhesive materials ant its properties. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ADHESIVE PROSTHODONTICS, Holanda, 1986. **Proceedings.** Nijmegen, Eurosound Dukkerij, s.d. p. 2-19.
- 19.WATANABE, F.; POWERS, J.M. LOREY, R.E. In vitro bonding of prosthodontics adhesives to dental alloys. **J. dent. Res.**, v. 67, n.2, p. 479-83, Feb. 1988.
- 20.YAMASHITA, A.; YAMANI, T. Adhesion bridge, backgrund and clinical; procedure. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ADHSIVE PROSTHODONTICS, Holanda. 1986. **Proceedings.** Nijmegen, Eurosound Dukkerij, s.d. p. 9-19.