

Estudo da Dureza Superficial dos Cimentos de Ionômero de Vidro

Marcelo Ferrarezi de ANDRADE*
Celso Luiz de Angelis PORTO **
Sumara CICILINI***
Sizenando de Toledo PORTO NETO*

SINOPSE: Os autores estudaram dureza superficial de 4 cimentos ionoméricos (3 fotoativados e 1 quimicamente ativado) e concluíram que estes cimentos apresentam diferentes comportamentos de dureza.

UNITERMOS: Cimento de Ionômero de Vidro; Dureza.

INTRODUÇÃO

A odontologia moderna tem se preocupado cada vez mais com a estética, com a conservação do elemento dental e a prevenção. Nesse sentido, busca-se cada vez mais preparos cavitários conservadores, preservando a estrutura dental sadia e materiais que possam substituir satisfatoriamente essas estruturas, do ponto de vista biológico, mecânico e estético.

Em 1972, Wilson & Kent²⁰ desenvolveram o cimento de ionômero de vidro, com objetivo de conseguir um material que associasse as qualidades positivas do cimento de silicato, das resinas compostas e dos cimentos de poliacrilato.

Este cimento apresenta adesão às estruturas dentárias^{1, 2, 3, 5, 9, 10}, liberação de flúor^{14, 15, 18}, são passíveis da técnica de condicionamento ácido^{7, 13, 17}, sendo indicados também como base para restaurações de resina composta (Técnica de Sanduiche)¹².

O primeiro material desenvolvido comercialmente, foi o ASPA

que apresentava uma série de falhas, entre elas sua dificuldade de manipulação, sensibilidade a umidade e estética desfavorável, devido sua maior opacidade.

O fato deste cimento estar associado a um componente líquido semelhante ao do cimento de poliacrilato, fez com que alguns profissionais não se adaptassem à viscosidade do líquido que dificultava a obtenção da relação pó-líquido, fatores estes, muito mais críticos no cimento de Ionômero de Vidro, levando a um comprometimento de seus resultados e sua utilidade⁴.

Uma alteração significativa, foi feita a partir do aparecimento dos materiais Chenfill I e Chenfill II, onde os dois componentes ativos foram incluídos no pó, sendo a mistura ativada pela adição de água².

Alguns fabricantes substituíram o ácido poliacrílico por um líquido menos viscoso, como o ácido tartárico. Tanto esse sistema, como o do ácido incorporado ao pó, trouxeram algumas vantagens: facilidade de proporcionamento e mistura, aumento do tempo de trabalho, redução do tempo de presa, maior translucidez¹⁶, película menor para material cimentante e adequada resistência⁷.

Esses dois tipos de Ionômero podem ser considerados como a 1ª e 2ª geração desses cimentos^{4, 7}. A

terceira geração seria a dos cimentos radiopacos e a quarta geração, seria a dos metais incorporados ao cimento, principalmente ouro e prata, apresentando partículas mais redondas que facilitam a manipulação, proporcionando maior resistência e tendo como limitação a estética⁷.

Mais recentemente, surgiu no comércio odontológico os cimentos de Ionômero de Vidro fotopolimerizáveis, indicados para forramentos e bases de restaurações de resinas compostas, amálgama, cerâmica e restaurações metálicas fundidas.

PROPOSIÇÃO

É certo que muito estudos e trabalhos surgirão elucidando dúvidas e ampliando a gama de informações relacionadas com os cimentos ionoméricos. Estes cimentos, são por certo objeto de maiores investigações nas áreas de Materiais Dentários e Dentística Restauradora e certamente a melhoria das suas propriedades físicas, num curto espaço de tempo prevê um futuro bastante positivo para os mesmos.

Deste modo consideramos justificável estudar a dureza superficial dos cimentos ionoméricos, tanto os químicos como os fotoativados, já que encontramos poucas informações a esse respeito na Revista de Literatura.

* Professor Assistente Doutor da Disciplina de Dentística do Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP.

** Professor Titular da Disciplina de Dentística do Departamento de odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP.

*** Bolsista da FAPESP, Acadêmica do 4º ano da Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP.

MATERIAL E MÉTODO

Os materiais utilizados na pesquisa estão catalogados no quadro I, a seguir:

SIGLA	MARCA COMERCIAL	FABRICANTE
C ₁	Vitre-Bond	3M
C ₂	Base Line	Caulk - Dentsply
C ₃	ketac - Cem	Espe
C ₄	Vari - Glass	Caulk - Dentsply

OBTENÇÃO DOS CORPOS-DE-PROVA

A sequência de procedimentos para cada corpo-de-prova de cada material foi a descrita a seguir:

1) Obtenção do corpo-de-prova (em resina acrílica quimicamente ativada) com 1 cm de diâmetro, 1 cm de altura e no centro uma cavidade circular de 2 mm de profundidade e diâmetro de 5 mm.

2) Realização de retenções adicionais com fresa 33-1/2 em baixa rotação adequadamente distribuídas pelos ângulos internos da cavidade.

3) Proporcionamento e manipulação do material de acordo com os itens anteriormente estabelecidos.

4) Inserção do material na cavidade do corpo-de-prova com seringa apropriada para evitar a formação de bolhas no interior da espessura resultante.

5) Sobre a superfície do ma-

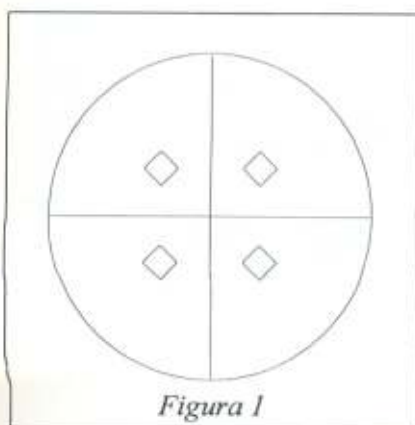


Figura 1

terial é colocada a tira de poliéster, e sobre esta, uma placa de vidro grossa para permitir contato total da tira de poliéster com a superfície do material conferindo a tal superfi-

Após o passo descrito no item 5 fez-se a aplicação de luz através do aparelho fotopolimerizador (foi usado o mesmo para todos os materiais) sobre a placa de vidro, polimerizando toda a superfície do material, por 40 segundos.

7) Imediatamente após o passo 6, faz-se a divisão da superfície do material em quadrantes com o auxílio de uma lâmina de bisturi (fig. 1).

CIMENTO

RÉPLICA

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
R ₁	28,8	11,5	9,7	27,0
R ₂	28,0	11,5	9,7	30,4
R ₃	29,9	11,6	9,6	28,2
R ₄	27,8	11,3	9,4	27,0
R ₅	29,9	11,3	9,4	26,7
R ₆	28,3	11,6	9,3	27,6
R ₇	29,9	11,0	9,5	25,2
R ₈	30,7	10,9	9,3	27,2
R ₉	31,8	11,2	9,3	26,5
R ₁₀	29,4	11,2	9,5	31,1

Tabela 1 - Dureza Vickers segundo cimento

cie uma lisura adequada após o material ter completado sua polimerização.

6) a. Material quimicamente ativado: a partir da mescla acionamos o cronômetro que inicia contagem regressiva a partir de 7 minutos (para o material Ketacem / Espe), o material permanece nas condições descritas no item 5 até o final do tempo de presa.

b. Materiais Fotopolimerizáveis: Vitrebond / 3M, Base Line / Caulk Dentsply e Vari Glass / Caulk Dentsply.

8) O corpo-de-prova é levado ao aparelho de microdureza "Wolpert" e são realizadas as medidas (uma em cada quadrante) (fig. 1), posteriormente anotadas em ficha própria, considerando-se que a lisura superficial obtida foi adequada e nos permitiu uma correta interpretação das medidas que o aparelho fornece.

Esta foi a sequência a que cada corpo-de-prova foi submetido, após a qual os dados foram anotados em tabela relacionando o cimento com cada uma de suas dez

FONTE DE VARIAÇÃO	g.l.	S.Q.	Q.M.	F (+ 0,05)
Entre cimentos	3	3379,06	1126,35	787,66*
Dentro cimentos	36	51,42	1,43	
TOTAL	39	3430,48		

* significativo ao nível de 5%

Tabela 2 - Análise de Variância

repetições. A organização dos dados significa a transformação das medidas obtidas em microdureza para dureza vickers através de uma tabela que acompanha o aparelho "Wolpert".

RESULTADOS

Os resultados obtidos estão catalogados na tabela 01.

Aos resultados obtidos foi aplicada análise de variância a um critério fixo, referente a "cimento".

$$s y = \frac{QM \text{ dentro}}{n} = 0,38$$

	n		
	2	3	4
Q	2,888	3,486	3,845
LSR	1,097	1,325	1,461

Teste de Student Newman - Keuls

Os cimentos ionoméricos ordenados segundo dureza Vickers média:

C ₃	C ₂	C ₄	C ₁
9,47	11,31	27,97	29,45

A análise de variância evidenciou uma diferença significativa para o fator "cimento", sugerindo que a dureza superficial seja dependente do cimento utilizado.

Para a comparação múltipla entre as médias de dureza obtidas por material, procedeu-se ao teste de Student-Newman-Keuls.

Conclui-se que os quatro cimentos são distintos entre si, ou seja, $C_3 < C_2 < C_4 < C_1$, podendo ser observado no gráfico 1 a seguir.

DISCUSSÃO

Os nossos resultados mostraram um comportamento diferente entre os ionômeros foto e quimicamente ativado, sendo que o quimicamente ativado (Ketac-Cem) apresentou maior dureza superficial. Este fato está relacionado a com-

posição do material, pois os ionômeros fotoativados apresentam resina sem carga na sua composição e que pela sua característica é de baixa dureza superficial.

Outro fato que sugere a menor dureza dos ionômeros fotoativados está na sua opacidade, que durante o processo de fotopolimerização tem uma menor absorção de luz ou em função do tamanho e distribuição de suas partículas refletem a luz diminuindo o poder de polimerização. Extrapolando resul-

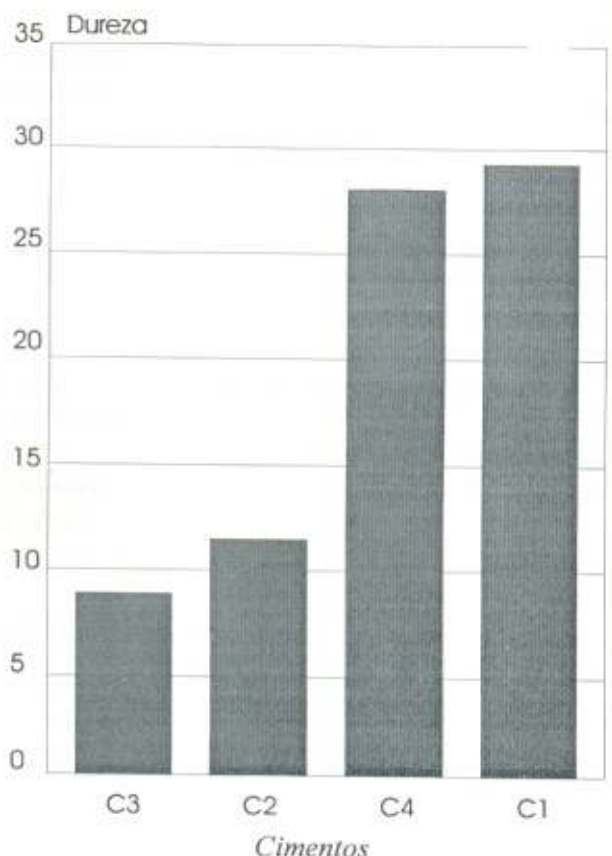
tados encontrados na revista de literatura, nossos achados são concordes com Kanca III⁸, Mandarin¹¹, Takamizu¹⁸.

O cimento de ionômero de vidro Variglass (C₄), apresentou entre os fotoativados, uma maior dureza superficial. Este fato está diretamente relacionado provavelmente a sua composição e tamanho de partículas. De acordo com os fabricantes, os ionômeros C₂ (Vitrebond) e C₃ (Baseline) apresentam em sua composição, cerca de 10% de resina, enquanto que o Variglass (C₄) apresenta cerca de 20% de material resinoso na sua composição.

Provavelmente, esta maior proporção de resina no material C₄ deve apresentar componentes inorgânicos na sua composição, que leva ao aumento de sua dureza superficial.

Os nossos resultados indicam a necessidade de novas pesquisas nesta área.

Gráfico 1 - Dureza superficial dos cimentos de ionômero de vidro



CONCLUSÕES

1) Com base nos resultados estatísticos, podemos concluir que os cimentos ionoméricos estudados apresentam diferentes comporta-

mentos de dureza.

2) Dentre os cimentos ionoméricos estudados, o material C₁ (Ketac - Cem), quimicamente ativado, apresentou a maior dureza, seguindo de C₄ (Variglass), C₂

(Vitrebond) e C₃ (Base Line).

3) Em relação aos cimentos de Ionômero de Vidro fotoativados, o material C₄ (Variglass), apresentou a maior dureza.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - Abousch, Y. E.Y. & Jenkins, C.B. G. An evaluation of the bonding of glass-ionomer restoratives to dentine and enamel. *British Dental Journal*, v. 161, n.6, p. 179-84, 1986.
- 2 - Atkinson, A. S. & Pearson, G. J. The evolution of glass-ionomer cement. *British Dental Journal*, v. 159, n. 23, p. 335-37, 1985.
- 3 - Chan, D. C.C.; Reinhardt, J. W.; Schulein, T.M. Bond strengths of restorative materials to dentine. *General Dentistry*, v. 33, May-June, p. 236-38, 1985.
- 4 - Cohen, S. M.; Shulmam A. Glass - ionomer cement: a material review. *The New York Journal of Dentistry*, v. 55, n. 7, p. 257-61, 1985.
- 5 - Coury, T. L.; Miranda, F. L.; Willer, R. D.; Probst, R. T Adhesiveness of glass-ionomer cement to enamel and dentine: A laboratory study. *Operative Dentistry*, v. 7, p. 2-6, 1982.
- 6 - Garcia - Godoy, F. & Malone, W. P. Effect of various etching times on glass ionomer lining cements. *Text. Dent. J.*, v. 104, p. 12-15, 1987.
- 7 - Gracis, S.; Atlas, A. Glass-ionomer cements: a new era in restorative dentistry. *The Pen Dental Journal*, v. 86, p. 6-11, 1986.
- 8 - Kanca III, J. The effect of thickness and shade on the polymerization of light activated posterior composite resins. *Quint. Int.*, v. 17, p. 809-11, 1986.
- 9 - Leinfelder, K.F.; Russel, C.M.; Thornton, R. J.; Walker, C.K. Efficacy of the Dentine Bonding Agents; Parte II. *The Journal of the Alabama Dental Association*, v. 70, p. 15-20, Spring 1986.
- 10 - Maldonado, A.; Swartz, M.L.; Phillips, R. W. An in vitro study of certain properties of a glass-ionomer cement. *Journal of America Dental Association*, v. 96, n. 5, p. 785-91, 1978.
- 11 - Mandarino, F. Capacidade de polimerização da resina composta ativada por luz visível. Efeito de materiais, aparelhos, tonalidades de cor e tempos de exposição em diferentes profundidades. Tese (Doutorado - Dentística Restauradora). Faculdade de Odontologia de Araraquara, 1990.
- 12 - Mclean, J. W. et al. The use of glass ionomer cements in bonding composite resin to dentine. *Br Dent. J.*, v. 158, p. 410-14, 1985.
- 13 - Porto Neto, S. T. et al. Efeito de vários tempos de ataque ácido sobre a superfície de cimentos de ionômero de vidro. *Rev. Gaúcha Odont.*, v. 38, n. 5, p. 331-335, 1990.
- 14 - Retief, D. H. Enamel and cement fluorid uptake from a glass ionomer cement. *Caries Rew.*, v. 18, p. 250-7, 1984.
- 15 - Saad, J. R. C. Liberação de flúor dos cimentos de ionômero de vidro indicados para base cavitária. Efeito de material, meio e tempo de imersão. Araraquara, 1992. Tese (Doutorado em Dentística Restauradora). Faculdade de Odontologia de Araraquara, UNESP.
- 16 - Simões, D.M.S Estudo de efeito da retenção de corantes na translucidez do cimento de ionômero de vidro. (Efeito de material, tempo e meio de imersão). Tese (Mestrado em Dentística Restauradora). Faculdade de Odontologia de Araraquara, 1993.
- 17 - Smith, G. E. & Soderholm, K. J. M. The effect of surface morphology on the shear bond strength of glass ionomer to resin. *Oper. Dent.*, v. 13, p. 168-72, 1988.
- 18 - Takamizu, M. et al. Efficacy of visible-light generations with in voltage. *Oper. Dent.*, v. 13, p. 173-80, 1988.
- 19 - Wesenberg, G. & Halls, E. The in vitro effect of a glass ionomer cement on dentine and enamel walls. *J. Oral Rehabil.*, v. 7, p. 35-42, 1980.
- 20 - Wilson, A. D. & Kent, B.E. A new translucent cement for dentistry. *The Glass Ionomer Cement. Brit. Dent. J.*, v. 132, p. 133-5, 1972.