

AVALIAÇÃO DA INFILTRAÇÃO MARGINAL DE DIFERENTES MATERIAIS ADESIVOS QUE DOAM FLÚOR

LEAKAGE EVALUATION OF DIFFERENT ADHESIVE FLUORIDE-RELEASE MATERIALS

Alessandro Dourado Loguercio*
 Kelly Cristina Mazzocco**
 Aluisio Barros***
 Alcebiades Nunes Barbosa****
 Adair Luiz Stefanello Busato*****

* Mestre em Dentística Restauradora pela Faculdade de Odontologia de Pelotas/UFPEL

** Acadêmica do curso de graduação da Faculdade de Odontologia de Pelotas/UFPEL

*** Professor Adjunto Doutor em Estatística - Faculdade de Medicina de Pelotas/UFPEL

**** Professor Adjunto Doutor em Dentística Restauradora da Faculdade de Odontologia de Canoas/ULBRA

***** Professor Titular Doutor em Dentística Restauradora da Faculdade de Odontologia de Canoas/ULBRA

RESUMO

O propósito deste estudo foi avaliar, "in vitro", a infiltração marginal de restaurações em cavidades de classe V com diferentes materiais adesivos que doam flúor. Foram utilizados 48 dentes molares que, após desinfecção, foram armazenados em soro fisiológico. Cada dente recebeu duas cavidades de classe V padronizadas (2mm x 2mm x 3mm), todas com margens em cimento e em esmalte. Os dentes foram divididos em 04 grupos (12 dentes cada), e restauradas de acordo com as recomendações de cada fabricante, a saber: 01 - Chelon-fil (CF); 02 - Vitremer (VT); 03 - Dyract (DY); 04 - Tetric Ceram (TC). Os dentes restaurados foram armazenados por sete dias, e a seguir termociclados (500 ciclos, 5°C-55°C, 15 seg. em cada banho), sendo após inseridos em azul de metileno a 5%. Após 24 horas, foram lavados e desgastados no sentido vestibulo-lingual. Cada restauração foi avaliada por 02 examinadores, sendo atribuídos valores de 00 a 03, através de lupa microscópica, tanto na parede gengival como na oclusal. Os escores foram compilados e submetidos a análise estatística (Kruskal-Wallis, $\alpha = 1\%$). Os resultados permitiram concluir que na margem gengival o CF=TC>VT=DY e na oclusal o CF=DY>VT=TC, sendo os piores resultados encontrados na parede gengival.

UNITERMOS

Ionômero de vidro, materiais adesivos, infiltração marginal, doação de flúor.

SUMMARY

The aim of this study was evaluated *in vitro* the leakage in restorations Class V filled with different adhesive flu-

oride-releasing materials. Forty-eight human molar teeth were used, that after disinfection were stored in saline solution. In each tooth two standard Class V cavities were made (2mm x 2mm x 3mm), being the marginal in cement and enamel. The teeth were divided in four groups (12 teeth each one), and restored according to the manufacturer's instructions, as groups: 01 - Chelon-fil (CF); 02 - Vitremer (VT); 03 - Dyract (DY); 04 - Tetric Ceram (TC). The restored teeth were stored for 7 days and then thermocycled (500 cycles, 5°C-55°C, 15 sec) and put in methylene blue 5% stain. After 24 hours the specimens were washed and cut in a bucco-lingual direction. Each restoration was evaluated for two examiners. Observing the gingival and occlusal walls, with stereomicroscope, they attributed scores from 00 to 03. The scores were submitted to statistics analysis (Kruskal-Wallis, $\alpha = 1\%$). The results allows to conclude that in marginal gingival the CF=TC>VT=DY, and in the occlusal margin the CF=DY>VT=TC. The worst results were found in the gingival margin.

UNITERMS

Glass ionomer, adhesive materials; marginal leakage, release fluoride.

INTRODUÇÃO

A Odontologia Restauradora busca, cada vez mais, a prevenção e preservação da estrutura dentária, esteja esta isenta de um processo carioso ou não. Dentro dessa nova filosofia, materiais que se unam ao dente e ao mesmo tempo doem flúor, desde que sejam estéticos, parecem ser os materiais de eleição⁷.

As duas primeiras propriedades (doação de flúor e adesividade) só foram

encontradas em um mesmo material, quando do surgimento em 1972 dos cimentos ionoméricos³⁵.

O cimento de ionômero de vidro possui a propriedade de se aderir quimicamente ao dente através da reação de quelação superficial do cálcio e também possui, por meio do ataque das partículas de vidro pelo ácido poliacrílico, a capacidade de doação constante e prolongada de flúor, permitindo a inibição de possíveis cáries recidivantes, remineralizando lesões incipientes e tornando o esmalte adjacente menos propenso a sofrer um ataque carioso proveniente de um processo carioso^{16, 36}.

Esse material foi primeiramente indicado para restaurações de cavidades classe V³⁴. Apesar de outras vantagens (biocompatibilidade e coeficiente térmico-linear próximo ao dente), ele ainda possuía algumas características indesejáveis que limitavam seu uso, como baixas propriedades estéticas, dificuldade de manipulação, sensibilidade ao ganho e perda de água e pouca resistência.

Em contrapartida, as resinas compostas são os materiais mais indicados e utilizados para dentes anteriores desde o seu surgimento, principalmente devido a sua alta capacidade de copiar parte da estrutura dentária perdida, seja devido a grande gama de cores ou ao seu alto grau de mimetismo. Mesmo com a utilização de um sistema adesivo (adesão do material à estrutura dentária), a contração de polimerização pode levar a fendas na interface dente-restauração, e essa ainda parece ser a principal desvantagem desses materiais.

Devido a esses problemas, foram surgindo no mercado outros produtos considerados como intermediários entre os materiais acima, são eles: os cimentos ionoméricos modificados por resina e as resinas poliácido modificadas²³.

Os cimentos de ionômero de vidro modificado por resina possuem na sua estrutura uma parte que é composta pelo tradicional ionômero de vidro e a outra por uma pequena adição de resina fotopolimerizável, fazendo com que o material apresente propriedades estéticas e de resistência superiores aos ionômeros de vidro convencionais³¹.

Já as resinas modificadas por poliácido são resinas compostas que podem

conter um ou mais componentes essenciais do cimento de ionômero de vidro (em geral partículas de vidro), porém como não possuem água, não têm capacidade de promover a reação ácido-base, condição indispensável para um material ser considerado ionômero de vidro²⁶. Isso leva esses materiais a terem algumas características interessantes quando comparadas as resinas compostas.

Dessa forma, parece-nos pertinente realizar uma avaliação da microinfiltração marginal de materiais que possuam essas três características: doem flúor, sejam adesivos e possam ser indicados em dentes anteriores (estética). Para isso, foram selecionados os seguintes materiais: Chelon-Fil (ionômero convencional), Vitremer (ionômero modificado por resina), Dyract (resina poliácido modificada) e Tetric Ceram (resina composta) em cavidades de classe V.

MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizados 48 molares humanos permanentes hígidos e recentemente extraídos, que após limpeza e desinfecção foram armazenados em soro fisiológico. Cada dente recebeu duas cavidades de classe V. Essas cavidades foram padronizadas com 2 mm de largura, 3 mm de altura e 2 mm de profundidade, sendo que todas elas possuíam a margem cervical em cimento e oclusal em esmalte. Os dentes foram divididos em quatro grupos de 12 dentes cada e, à seguir, restaurados com os seguintes materiais, de acordo com as recomendações dos fabricantes: 01 - Chelon-fil (CF); 02 - Vitremer (VT); 03 - Dyract (DY) e 04 - Tetric Ceram (TC).

Os dentes do grupo 04 tiveram as margens de esmalte biseladas previamente

aos procedimentos restauradores. No grupo 01, foi realizado o condicionamento ácido da dentina com o agente recomendado pelo fabricante (Ketac). Os grupos 01, 02 e 03 foram inseridos com auxílio de uma seringa do tipo Centrix e o CF e VT foram recobertos com agentes protetores recomendados pelo fabricante. Os grupos 03 e 04 foram inseridos em duas camadas, sendo cada uma fotoativada por 40 segundos.

Os dentes restaurados ficaram armazenados por 07 dias em água destilada a 37°C, e após acabados e polidos (Sof-Lex POP-ON), foram termociclados (500 ciclos, 5°C-55°C, 15 segundos em cada banho), sendo após adequadamente vedados (banho de cera mais esmalte de unha) e inseridos em azul de metileno à 5%. Após 24 horas, foram lavados e desgastados no sentido vestibulo-lingual. Cada restauração foi avaliada por 02 examinadores através de lupa microscópica (aumento de 25x), tanto na parede gengival como na oclusal, sendo atribuídos valores de 00 a 03 (Tabela 01). Os resultados obtidos foram compilados e submetidos a análise estatística (Kruskal-Wallis).

RESULTADOS

Os resultados estão compilados nos Gráficos 01 e 02 e a análise estatística está demonstrada na Tabela 02. O teste estatístico utilizado foi o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis com um nível de significância de 1%.

A análise dos dados demonstrou que a parede gengival apresentou resultados piores do que a parede oclusal, sendo que na comparação entre as paredes de um mesmo material, apenas a Tetric Ceram (TC) teve resultados sem signifi-

Tabela 01 - Escores de infiltração utilizados

ESCORES SIGNIFICADO

00	Não houve infiltração de corante entre a interface dente-restauração.
01	Infiltração nas paredes oclusais e/ou cervicais, menos da metade da distância entre o cavo-superficial e as paredes de fundo da cavidade.
02	Infiltração nas paredes oclusais e/ou cervicais com penetração decorante em mais da metade da distância entre o cavo-superficial e as paredes de fundo da cavidade sem, contudo, atingi-la.
03	Infiltração nas paredes oclusais e/ou cervicais com presença de corante sobre ou através das paredes de fundo da cavidade.

cância estatística entre as paredes gengival e oclusal.

Na comparação entre os materiais (Tabela 02), notamos que na parede gengival, o Chelon-Fil (CF) teve comportamento similar a Tetric Ceram (TC) e o Vitremer (VT) foram similares ao Dyract (DY), sendo os primeiros melhores.

Na parede oclusal, novamente o Chelon-Fil teve excelentes resultados, desta vez, juntamente com o Dyract (DY), tendo um vedamento superior ao Vitremer (VT) e a Tetric Ceram (TC)

DISCUSSÃO

Neste trabalho, nenhum dos materiais restauradores utilizados foi capaz de prevenir totalmente a infiltração marginal tanto na parede gengival como na oclusal, porém a parede gengival apresentou um maior nível de infiltração para todos os materiais do que a oclusal. Isso pode ser

Tabela 02 Análise estatística comparando os materiais nas paredes oclusal e gengival (Teste de Kruskal-Wallis com significância ao nível de 1%)

PAREDE			MATERIAIS			PAREDE			MATERIAIS		
Gengival	DY	s	-	-	Oclusal	DY	ns	-	-		
	TC	ns	s	-		TC	s	S	-		
	VT	s	ns	s		VT	s	S	ns		

explicado devido a característica heterogênea da dentina (parede gengival), ou seja, é composta por água, colágeno e cálcio, sendo dessa forma avessa as ligações adesivas. Esses resultados estão de acordo com outros trabalhos^{2,17,30,32}.

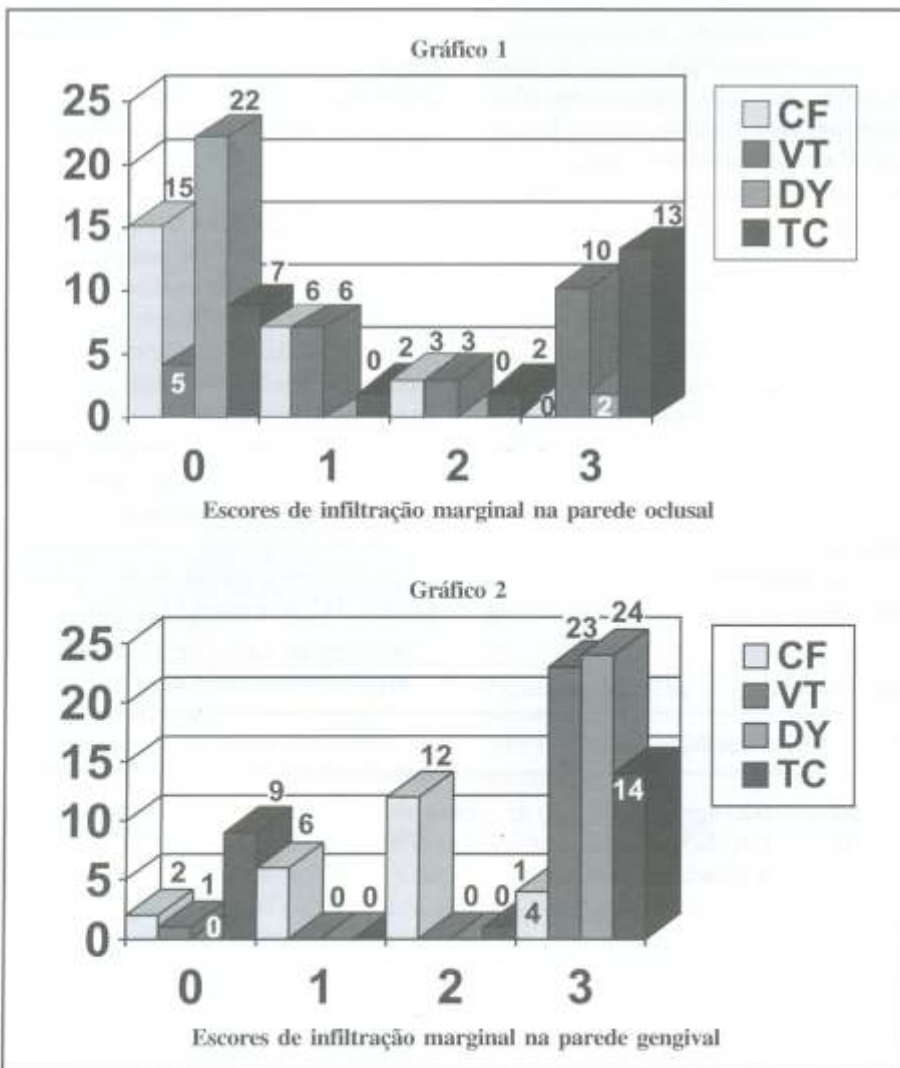
Contudo, está não é a realidade de outros estudos de microinfiltração marginal e essas variações se devem às diferenças entre as metodologias dentro de

um mesmo teste de laboratório. Parece ser importante a padronização desses testes para que os resultados entre diferentes pesquisas possam ser comparados com maior fidelidade²¹.

Os excelentes resultados do Chelon-fil tanto na parede oclusal como na gengival já eram esperados e têm, no nosso ponto de vista, uma justificativa muito simples. O teste de microinfiltração marginal simula o coeficiente térmico linear (CTL) das restaurações em conjunto com sua capacidade de resistir ao estresse quando da troca térmica (capacidade adesiva). Dentro dos materiais testados no nosso estudo, o CF apresenta o coeficiente térmico linear mais próximo ao da estrutura dentária^{6,9,25,30}, conjuntamente com uma capacidade de união química pela quelação do cálcio, propriedades inerentes aos ionômeros de vidro convencionais. Esses resultados estão de acordo com os trabalhos de infiltração marginal de PUCKETT et al.³⁰ e de SJÖDIN et al.³².

Seguindo o mesmo raciocínio, era de se esperar que o VT tivesse resultados muito semelhantes ao do CF e não foi isso que ocorreu, muito pelo contrário, o VT teve os piores resultados. Apesar de ter um coeficiente térmico linear mais próximo ao da estrutura dentária, quando comparado com materiais à base de resina^{6,9,25,30}, o VT possui um promotor de união (*primer*) que é fotoativado previamente a inserção do material e parece que essa película prejudica a ligação realmente química entre o material e o dente.

Existem outras evidências na Literatura que esse primer também interfira na doação de flúor do VT para o dente, a semelhança do que ocorre quando se pincela um agente protetor sobre a superfície do ionômero de vidro^{3,10}, o mesmo



ocorrerá quando um agente adesivo intermediar a ligação desses materiais com a estrutura dentária³³.

Ná verdade, cremos que essa interação não fica completamente prejudicada, pois esse agente de pré-tratamento é extremamente fluído (não possui Bis-GMA), deixando falhas passíveis de permitir a ligação química com a estrutura dentária, bem como a composição básica do material (ácido polialquenoico - copolímero do Vitrebond), que é a mesma utilizada pelo Vitremer, podendo ocasionar a ligação entre o material e o dente, via *primer*.

Apesar dos resultados encontrados no nosso estudo não serem satisfatórios, a não utilização desse agente parece ocasionar valores ainda maiores de infiltração em relação a sua utilização e, sem dúvida, prejudica os valores de resistência adesiva desse material^{4, 5, 6, 14, 18, 28}.

Já os resultados dos materiais à base de resina também parecem-nos controversos e podem ser interpretados de acordo com as diferentes formas de união utilizadas por esses materiais.

Os ótimos resultados do DY nas margens de esmalte parecem estar correlacionados com a realização do condicionamento ácido prévio. E estão de acordo com o resultado de outros estudos com essa resina composta modificada por poliácidos^{1, 4, 11, 12, 34}.

Em contrapartida, a resina composta (TC) teve resultados ruins, mesmo associando o condicionamento ácido e sistema adesivo, com margens de esmalte biseladas. Uma das vantagens de ser realizado o biselamento das margens de esmalte é que são expostos prismas de esmalte que reagem mais favoravelmente à desmineralização por ácido e, portanto, deveria haver uma melhora nos níveis de infiltração marginal.

Essa diferença se deve à utilização de adesivos com estratégias de união diferenciadas e, no caso do esmalte, um adesivo à base de água (como o Syntac-SC) parece prejudicar a penetração do monômero resinoso para a formação dos "tags" de resina dentro das porosidades do esmalte. Tanto isso é verdade que houve a substituição do Syntac-SC pelo Syntac-Sprint, apenas substituindo o agente volátil (água por etanol).

Já em dentina, as posições se invertem: o TC teve resultados melhores do que o DY. Aqui deve ser levado em conta que o fabricante do DY deixa claro ser o condicionamento ácido da dentina quando da utilização desse material é facultativa. Esta característica se deve à capacidade auto-condicionante do PENTA, componente básico dos sistemas adesivos da Dentsply e esse raciocínio é corroborado por outros trabalhos^{1, 22, 29, 34}.

Apesar da controvérsia existente na literatura sobre o aumento ou não da resistência de união a dentina, quando da utilização do condicionamento ácido^{1, 22, 29, 34}. Em relação à infiltração marginal, estudos de HOANG et al.¹⁹, CALABRESE et al.⁸ e de FERRARI et al.¹⁵ demonstraram que o condicionamento ácido do esmalte melhorou o selamento marginal para o Dyract tanto em esmalte como em dentina. Vale a pena salientar que NAVARRO & PASCOTTO²⁶ reafirmam que as resinas modificadas por poliácidos, por terem coeficiente térmico linear semelhante ao das resinas compostas microparticuladas, devem ser tratadas como resinas em nível da união com a estrutura dentária.

Vale a pena salientar que para a TC tivemos resultados semelhantes quando comparados dentina e esmalte, apesar dos melhores resultados na parede gengival em relação a oclusal na comparação entre os

materiais. Isso sem dúvida se deve à baixa sensibilidade de adesivos sem solventes orgânicos voláteis (Syntac-SC).

Por outro lado, quando o Dyract-PSA (solvente orgânico é a acetona) foi utilizado associado ao Dyract, tivemos resultados opostos (os melhores em esmalte e os piores em dentina). No caso das margens em dentina, não foi realizado o condicionamento ácido, apenas do esmalte, o que impede uma avaliação mais detalhada. Contudo, essa comparação das estratégias de união entre resina compostas modificadas ou não, demonstra a grande sensibilidade às variações de técnica a que estão submetidos os sistemas adesivos atuais^{13, 20, 27}.

CONCLUSÃO

1. Nenhuma das técnicas utilizadas foi capaz de vedar perfeitamente as margens cavitárias, sendo os piores resultados encontrados na parede gengival;
2. O cimento de ionômero de vidro convencional CHELON-FIL/ESPE teve os melhores resultados tanto nas paredes de esmalte como de dentina;
3. Na parede gengival, os materiais CHELON-FIL/ESPE e a TETRIC-CERAM/VIVADENT tiveram os resultados significativamente melhores que os outros dois materiais, que foram semelhantes entre si;
4. Na parede oclusal, os materiais CHELON-FIL/ESPE e DYRACT/DENTSPLY tiveram os resultados significativamente melhores que os outros dois materiais, que foram semelhantes entre si.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer ao apoio recebido pelo PRONEX (Programa Nacional de Excelência) da Faculdade de Odontologia de Pelotas/RS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- ABATE, P. F. et alli. Adhesion of a compomer to dental structures. *Quintessence Int.*, 28: 509-512, 1997.
- 2- ANDRADE, M.F. et alli. Estudo "in vitro" da microinfiltração marginal em cavidades de classe V restauradas com cimento de ionômero de vidro e resina composta. *ODONTO* 2000, 1: 32-36, 1997.
- 3- ARAÚJO, E.B. et alli. Fluoride release from fluoride-containing materials. *Oper. Dent.*, 21: 185-190, 1996.
- 4- ATTIN, T. et alli. Influence of enamel conditioning on bond strength of resin-modified glass ionomer restorative materials and polyacid-modified composites. *J. Prosthet. Dent.*, 76: 29-33, 1996.
- 5- BUCHALLA, W. et alli. Influence of

dentin conditioning on bond strength of light-cured restorative materials and polyacid-modified composite resins. **J. Clin. Dent.**, 7: 81-84, 1996.

6- BURGESS, J. et alli. Resin-ionomer restorative materials: The new generation. **J. Esthet. Dent.**, 6: 207-215, 1994.

7- BUSATO, A.L.S. et alli. Agentes de união em odontologia. In: _____ **Dentística: restaurações em dentes posteriores**. São Paulo: Artes Médicas, São Paulo, 1996, 302 p.

8- CALABRESE, M. et alli. Compomer restorations: Effect of acid etch on microleakage. **J. Dent. Res.**, 76: 418, 1997.

9- CARDENAS, H.L. & BURGESS, J.O. Thermal expansion of glass ionomer. **J. Dent. Res.**, 73: 220, 1994.

10- CASTRO, G.W. et alli. The effect of various surface coatings on fluoride release from glass-ionomer cement. **Oper. Dent.**, 19: 194-198, 1994.

11- CORTES, O. et alli. Bond strengths of resin-reinforced glass ionomer cements after enamel etching. **Am. J. Dent.**, 6: 299-301, 1993.

12- DESAY, M. & TYAS, M.J. Adhesion to enamel of light-cured poly-acid dental materials. **Aust. Dent. J.**, 41: 393-397, 1996.

13- EICK, J.K. et alli. Currents concepts of dentin adhesion. **Crit. Rev. Oral Biol. Med.**, 8: 306-335, 1997.

14- ERICKSON, R. & GLASSPOOLE, E.A. Bonding to tooth structure: A comparison of glass-ionomer and composite-resin systems. **J. Esthet. Dent.**, 6: 227-244, 1994.

15- FERRARI, M.F. et alli. Sealing ability of two "compomers" applied with and without phosphoric acid treatment for Class V restoration in vivo. **J. Prosth. Dent.**, 79: 131-135, 1998.

16- FORSTEN, L. Fluoride release of glass

ionomers. **J. Esthet. Dent.**, 6: 216-222, 1994.

17- HALLETT, K.B. & GARCÍA-GODOY, F. Microleakage of resin-modified glass ionomer cement restorations: an in vitro study. **Dent. Mater.**, 9: 306-311, 1993.

18- HINOURA, K. et alli. Factors influencing dentin bond of a tri-cured type II glass ionomer. **J. Dent. Res.**, 73: 329, 1994.

19- HOANG, E. et alli. Comparison of microleakage using etched and non-etched techniques in Class V restorations: An in vitro study. **J. Dent. Res.**, 75: 388, 1996.

20- LOGUERCIO, A.D. et alli. A questão da umidade e a função do primer. (no prelo).

21- LOGUERCIO, A. D. **Avaliação clínica de um ionômero de vidro modificado por resina e de uma resina poliácido modificada em lesões cervicais: Acompanhamento de 03 anos**. Pelotas, 1998, 290 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia. Universidade Federal de Pelotas.

22- MANFREDI, D. et alli. Influência da hibridização na força de união à dentina dos cimentos de ionômero de vidro. **Rev. Fac. Odont. Pelotas**, 6: 49, 1995. Resumos.

23- McLEAN, J.W. et alli. Proposed nomenclature for glass-ionomer dental cements and related materials. **Quintessence Int.**, 25: 587-589, 1994. Letters to the Editor.

24- McLEAN, J.W. & WILSON, A.D. The clinical development of the glass-ionomer cement. III - The erosion lesion. **Aust. Dent. J.**, 22: 190-195, 1977.

25- MITRA, S.B. & CONWAY, W.T. Coefficient of thermal expansion of some methacrylate-modified glass ionomer. **J. Dent. Res.**, 73: 219, 1994.

26- NAVARRO, M.F.L. & PASCOTTO, R.C. **Cimentos de ionômero de vidro - Aplicações clínicas em odontologia**.

São Paulo: Artes Médicas, São Paulo, 1998, 179 p.

27- PASHLEY, D.H. et alli. Permeability of dentin adhesive agents. **Quintessence Int.**, 24: 618-31, 1993.

28- PEUTZFELDT, A. Compomers and glass ionomers: bond strengths to dentin and mechanical properties. **Am. J. Dent.**, 9: 259-263, 1996.

29- POWERS, J.M. & YOU, C. Bonding to dentin treated with acidic primer/adhesive containing PENTA. **J. Dent. Res.**, 74: 34, 1995.

30- PUCKETT, A. D. et alli. Microleakage and thermal properties of hybrid ionomer restorations. **Quintessence Int.**, 26: 577-581, 1995.

31- SIDHU, S.K. & WATSON, T.F. Resin-modified glass ionomer materials: A status report for the American Journal of Dentistry. **Am. J. Dent.**, 8: 59-67, 1995.

32- SJÖDIN, L. et alli. Resin modified glass ionomer cements. In vitro microleakage in direct class V and class II sandwich restorations. **Swed. Dent. J.**, 20: 77-86, 1996.

33- TAM, L.E. et alli. In vitro caries inhibition effects by conventional and resin-modified glass-ionomer restorations. **Oper. Dent.**, 22: 04-14, 1997.

34- TRIOLO Jr, P.T. et alli. Bonding efficacy of a compomer using different conditioning procedures. **J. Dent. Res.**, 74: 107, 1995.

35- WILSON, A.D. & KENT, B.E. A new translucent cement for dentistry. **Br. Dent. J.**, 132: 133-135, 1972.

36- WILSON, A.D. & McLEAN, J.W. Erosion and longevity. In: _____ **Glass Ionomer Cement**. Chicago: Quintessence Books, Chicago, 1988, 107-124, 273 p.

Anuncie na ROBRAC

Informações na ABO-GO
www.abo-go.com.br