

Utilização do ionômero de vidro em odontopediatria

Glass Ionomer cement in pediatric dentistry

Francisco Wanderley Garcia de Paula e Silva¹, Alexandra Mussolino de Queiroz², Aldevina Campos de Freitas², Sada Assed³

1. Aluno do Curso de Pós-graduação (Doutorado) em Odontopediatria da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto/USP.

2. Professora Doutora de Odontopediatria da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto/USP.

3. Professora Titular de Odontopediatria da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto/USP.

DESCRITORES:

Cimento de ionômero de vidro; Odontopediatria.

RESUMO

O cimento de ionômero de vidro atualmente é considerado o material de escolha para uma variedade de procedimentos clínicos em Odontopediatria. Sua utilização é interessante devido às suas propriedades satisfatórias, dentre elas, a adesão aos tecidos mineralizados, a biocompatibilidade, o coeficiente de expansão térmica semelhante ao dente e, principalmente, a liberação de flúor. O objetivo deste trabalho é o de descrever as principais indicações do cimento de ionômero de vidro na prática odontopediátrica, destacando-se, dentre elas, seu uso para selamento de cavidades durante a etapa de adequação do meio bucal, o tratamento restaurador atraumático, como selante de fossas e fissuras, como base de restaurações, como material restaurador, na técnica do amálgama aderido e para cimentação de coroas de aço cromado e mantenedores de espaço fixos.

Keywords:

Glass ionomer cement; Pediatric Dentistry.

ABSTRACT

Actually the glass ionomer cement is the chosen material in many clinical procedures made in pediatric dentistry. It presents satisfactory properties like adhesion to dental surfaces, biocompatibility, thermal expansion coefficient near to dental structure and the release of fluoride. The aim of this work is to describe the most relevant indications of glass ionomer cement on pediatric dentistry practice, like provisory restorations, atraumatic restorative treatment, pit and fissures sealants, liner, as definitive restorative material, on amalgam bond technique and cementation of stainless steel crown and fixed space maintainers.

Endereço para correspondência

Profa. Dra. Alexandra Mussolino de Queiroz
Departamento de Clínica Infantil, Odontologia Preventiva e Social
Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo
Avenida do Café, s/n – Bairro Monte Alegre
Ribeirão Preto – SP CEP: 14040-904
Telefone: (16) 3602-4116
e-mail: amqueiroz@forp.usp.br

13

INTRODUÇÃO

Os cimentos de ionômero de vidro foram introduzidos no mercado, no final da década de 70 e, desde então, vêm sofrendo grandes modificações para se adequarem às diferentes necessidades clínicas.

Quanto à sua natureza, podem ser classificados em 3 categorias: os convencionais, os reforçados por metais e os modificados por resina.¹ O cimento de ionômero de vidro convencional apresenta-se sob a forma de pó e líquido. O pó é composto de sílica (SiO₂), alumina (Al₂O₃) e fluoreto de cálcio (CaF₂), sendo de caráter básico. O líquido contém ácido poliacrílico sob a forma de co-polímero com o ácido itacônico, tricarbálico, maléico ou tartárico, que aumentam a reatividade e diminuem a viscosidade do produto. Quando misturados, inicia-se uma reação de presa do tipo ácido-base para formar um sal hidratado, que atua como matriz de ligação entre as partículas de vidro.²

Com a evolução dos materiais, surgiram os chamados cimentos anidros, nos quais os poliácidos são liofilizados e agregados ao pó³, e o líquido utilizado pode ser a água destilada ou uma solução aquosa de ácido tartárico a 10%. Posteriormente, surgiram os cimentos reforçados por metais, seja na

forma de partículas metálicas incorporadas ao pó do cimento convencional ou resultantes da sinterização de partículas de prata a sílica dos ionômeros convencionais, os chamados cermets.^{1,2} A mais recente inovação foi a inclusão de componentes resinosos que resultou nos cimentos de ionômero de vidro modificados por resina.⁴ Nesses sistemas, dois tipos de reação de solidificação ocorrem: reação ácido-base entre o pó de vidro e o ácido poliacrílico e uma reação fotoativada de polimerização de radicais livres entre os grupos metacrilato e o 2-hidroxietilmetacrilato (HEMA). Essa segunda reação propicia menor tempo de presa, tempo de trabalho maior e, principalmente, melhores propriedades físicas. Entretanto, com os ionômeros fotopolimerizáveis, não há garantia de completa polimerização, razão por que o poder de penetração da luz é limitado à certa profundidade, por isso os fabricantes desenvolveram um material com um terceiro mecanismo de cura, com a finalidade de melhorar a polimerização dos grupos metacrilato e HEMA. Essa terceira reação é iniciada por um sistema catalisador redox hidro-ativado e é chamada de "presa no escuro", autopolimerização ou polimerização química da resina.¹

Dentre as propriedades do ionômero de vidro, destaca-se a adesividade à estrutura dental, o coeficiente de expansão térmica linear semelhante ao dente, a biocompatibilidade e a liberação de flúor. Para que o material adira, a superfície do

dente é molhada pelo líquido, os íons hidrogênio reagem com a superfície mineralizada, deslocando íons cálcio e fosfato que ficam ligados aos grupos carboxila e ao dente.¹ Quanto à liberação de flúor, esta ocorre tanto pelos ionômeros convencionais como pelos modificados por resina; é maior nas primeiras 24 horas e estabiliza com o passar do tempo.⁵ O flúor liberado pode atuar diretamente no processo de remineralização, influenciando, também, a microbiota do biofilme adjacente,⁶ uma vez que estudos clínicos mostraram que o crescimento de estreptococos do grupo mutans é inibido no biofilme adjacente ao material.^{7,8} Ainda, a liberação de flúor é interessante em Odontopediatria, pois os pacientes são despreparados do ponto de vista comportamental para o controle da doença cárie, e o flúor liberado apresenta capacidade de remineralizar a estrutura dental e paralisar o processo de cárie.⁹

Como propriedades desfavoráveis, encontra-se a alta solubilidade inicial e risco de perda e a incorporação de água (sinérese e embebição) que podem resultar em alterações dimensionais, perda das propriedades mecânicas e formação de trincas e rachaduras. Portanto, a proteção da superfície, após a presa inicial do material, é de fundamental importância, sendo, para isso, utilizados vernizes do próprio cimento, vernizes cavitários, sistemas adesivos, resina fluida ou esmalte cosmético.¹⁰

Assim, em função das diversas propriedades do ionômero de vidro importantes à clínica odontopediátrica e das várias formulações clínicas que conferem versatilidade ao material, permitindo sua aplicabilidade em diferentes situações clínicas, o objetivo deste trabalho é o de revisar as possíveis indicações do cimento de ionômero de vidro em Odontopediatria, com a finalidade de otimizar seu uso pelos profissionais e permitir que os pacientes infantis se aproveitem de suas propriedades.

REVISÃO DA LITERATURA

14

Adequação do meio bucal

O tratamento odontológico objetiva não apenas a reabilitação bucal do paciente mas também a manutenção da integridade do sistema estomatognático. Assim, o tratamento restaurador deveria ser realizado somente quando a doença cárie estivesse controlada. Com esse objetivo, é interessante o selamento temporário das lesões de cárie cavidadas, a fim de promover a redução da atividade cariogênica, enquanto são instituídas medidas preventivas de controle e reversão do quadro clínico de risco de cárie.¹¹

Os cimentos de ionômero de vidro convencionais podem ser indicados para o selamento provisório de cavidades, devido as suas propriedades favoráveis de adesão à estrutura dentária, liberação de fluoretos, paralisação do processo de cárie e baixo custo. A propriedade de adesão à estrutura dental é de fundamental importância na fase de adequação do meio bucal, na medida em que promove um adequado vedamento na interface dente/restauração e dificulta a infiltração marginal.^{11,12}

Tratamento Restaurador Atraumático

O tratamento restaurador atraumático (ART- Atraumatic Restorative Treatment) é um sistema de controle da cárie dental, que pode ser desenvolvido sem a necessidade de todo o equipamento tradicionalmente usado em Odontologia.¹³ Para realizar a técnica, são necessários poucos instrumentos, que podem ser facilmente acondicionados num recipiente e transportados em qualquer veículo, dando assistência às populações de todas as localidades. Dentre esse instrumental, estão o espelho bucal, a sonda exploradora, a pinça clínica, colheres para dentina e outros para manipulação e inserção do cimento de ionômero de vidro, o material de escolha para restauração.¹⁴

Geralmente não é realizada a anestesia, pois somente é removida a dentina completamente desorganizada. O isolamento do campo operatório é relativo, por meio de rolos de algodão, e a remoção da cárie é manual, utilizando-se colheres de dentina. A cavidade e a superfície oclusal, se presentes, devem ser tratadas com condicionador dentinário e é indicada a proteção pulpar com hidróxido de cálcio em cavidades profundas. Para manipulação, a proporção pó/líquido deve ser rigorosamente observada, seguindo as instruções do fabricante assim como o tempo de espatulação. O aspecto brilhante, característico da mistura, indica que os ácidos ainda não começaram a reagir com o cálcio e alumínio do pó e se encontram livres para reagir com o cálcio da estrutura dental, sendo esse o momento ideal para inserção na cavidade.¹⁵

Após o preenchimento total da cavidade, o ionômero deverá também ser aplicado sobre as cicatrículas e fissuras. O profissional deve, então, lubrificar a luva com vaselina e pressionar a superfície que está sendo restaurada por 2 minutos, a fim de evitar a inclusão de bolhas e melhorar a adaptação do material às paredes cavitárias e superfície oclusal. A seguir, deve-se remover os excessos e verificar os contatos oclusais. Remove-se o excesso de vaselina, e a superfície deverá ser protegida com verniz cavitário ou esmalte cosmético.¹

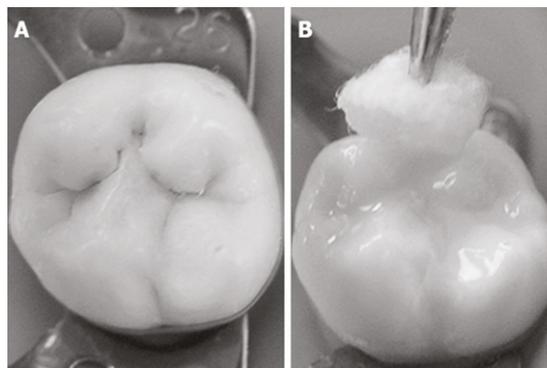
Porém essa técnica de tratamento ainda precisa ser avaliada, pois existem poucos trabalhos longitudinais sobre a duração dessas restaurações.¹³ Entretanto, o índice de sucesso relatado para dentes decíduos é de 79% para restaurações de 1 face e de 55% para restaurações de 2 ou mais faces.¹⁴

Selante de fossas e fissuras

O CIV tem sido utilizado com a finalidade de selamento de fossas e fissuras em função das suas propriedades físicas e químicas¹⁶ (Figuras 1A e B). Embora a retenção seja inferior à dos selantes resinosos,¹⁷⁻¹⁹ a capacidade deste material na prevenção de lesões de cárie parece não ser afetada, uma vez que o ionômero permanece retido na profundidade da fissura^{20,21} mantendo, então, a capacidade de ação química, por meio da liberação de fluoretos.¹⁷

Trabalhos de pesquisa utilizando ionômero de vidro, modificados por resina, mostraram um aumento na adaptação e penetração do material nas cicatrículas e fissuras oclusais, quando foi realizado o condicionamento prévio da superfície com ácido poliacrílico a 10%^{22,23} ou ácido fosfórico a 37%.²⁴ Esses materiais têm apresentado melhores resultados com relação à retenção e ocorrência de lesões de cárie, se comparados aos cimentos ionoméricos convencionais.²⁵

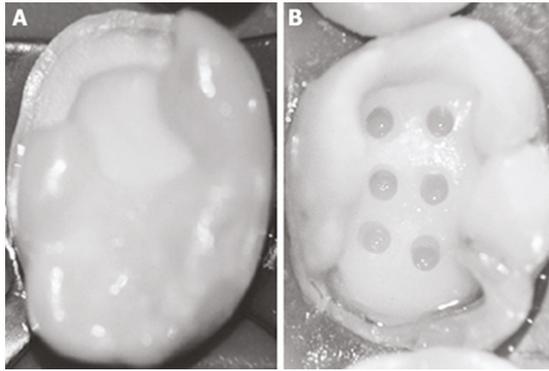
Assim, os selantes de ionômero de vidro podem ser considerados uma alternativa aos selantes resinosos em situações clínicas, como dentes em infraoclusão e quando é impossível o isolamento do campo operatório.¹³



Figuras 1A e B

Forramento/base de restauração

Os primeiros materiais ionoméricos foram introduzidos no mercado com o objetivo de serem utilizados como base de restauração, em virtude de sua capacidade de promover um bom selamento marginal e de proteger o remanescente dentinário, sendo ainda hoje considerados o material de escolha para base de restaurações de amálgama de prata e resina composta^{13,15,26} (Figuras 2A e B).



Figuras 2A e B

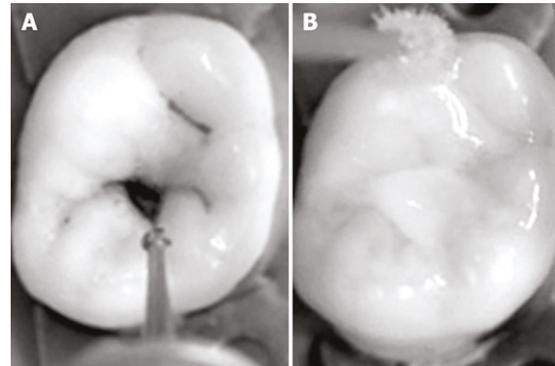
Ao ser aplicado nas paredes pulpar ou axial, em associação com restaurações de amálgama, o ionômero proporciona uma diminuição na concentração de esforços capazes de causar fratura dentária e também diminuição da condutibilidade térmica. Sua utilização como base na reconstrução de paredes internas sob restaurações, quando há esmalte socavado, faz com que o material funcione como uma dentina artificial.¹

Como forramento de restaurações de resina composta, o uso do ionômero também é interessante, pois ocorre a união da resina ao ionômero de vidro convencional devido ao embricamento mecânico entre o agente adesivo e as micro-retenções produzidas na superfície do cimento, em função do condicionamento ácido.³ Smith e Soderholm²⁷ avaliaram o efeito do condicionamento com ácido fosfórico em diferentes tempos de aplicação sobre o cimento de ionômero de vidro e observaram que, abaixo de 10-15 segundos, houve apenas dano superficial do cimento. A partir de 15 segundos de condicionamento, tornou-se visível uma linha demarcatória, indicando a penetração do ácido em profundidade no cimento. Assim, os autores sugeriram que, quando o condicionamento ácido for utilizado sobre o cimento de ionômero de vidro, o tempo de aplicação não deveria exceder a 15 segundos. Os cimentos modificados por resina, por sua vez, apresentam componentes resinosos em sua composição, dispensando a necessidade de condicionamento ácido superficial, a fim de promover retenção mecânica, pois ocorre uma adesão química entre o HEMA do cimento e a resina composta.¹

A utilização de materiais ionoméricos associados à resina composta tem se constituído numa alternativa importante, pois permite diminuir a quantidade de resina composta, minimizando a contração de polimerização³ e criando uma interface ácido-resistente pela liberação de íons flúor, o que constitui um mecanismo acessório no controle do processo de desmineralização.¹ Pode ser realizada também a técnica mista mediata, em que o cimento ionomérico é inserido em toda a cavidade na primeira sessão, e, numa sessão posterior, é feito o desgaste superficial para acomodar a resina composta, quando o material apresenta maior resistência, pois a maturação do cimento estaria avançada.²⁸

Restauração

O cimento de ionômero de vidro modificado por resina é considerado o material de eleição em determinadas situações em Odontopediatria, em função das suas propriedades satisfatórias e por permitir a confecção de um preparo mais conservador¹³ (Figuras 3A e B).



Figuras 3A e B

Após a seleção da cor, anestesia, isolamento absoluto e antisepsia do campo operatório, deve-se realizar o preparo da cavidade, restringindo-se a remoção de tecido cariado e, se necessário, remoção de esmalte para acesso à lesão. As margens devem ser regularizadas para prevenir fraturas, e o ângulo cavo-superficial deve ser localizado fora das áreas de contato oclusal direto.¹

A limpeza da cavidade com ácido poliacrílico, o uso do primer para os cimentos modificados por resina, o proporcionamento e a manipulação do material devem realizados de acordo com as recomendações do fabricante. A limpeza da cavidade tem como objetivos remover a smear layer e expor os sais de cálcio e colágeno da estrutura dentária, favorecendo o processo adesivo. Esse condicionamento é realizado, esfregando-se ácidos fracos, como o ácido poliacrílico 10-40%, nas paredes cavitárias, com uma bolinha de algodão, por 20 segundos.¹⁵ Após a manipulação do material, este deve ser inserido na cavidade enquanto apresentar aspecto brilhante, devendo preferencialmente serem utilizadas seringas, com o objetivo de evitar o aprisionamento de bolhas.¹

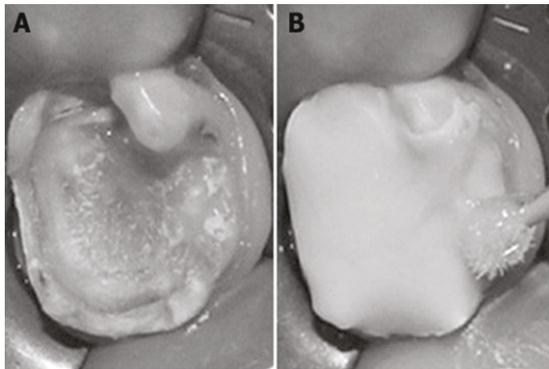
Os materiais indicados para restaurações de cavidades de classe I conservadoras são os cimentos reforçados por prata e os modificados por resina, pelo fato de esses materiais apresentarem maior resistência frente aos esforços mastigatórios.^{2,13}

Nos preparos de classe II de pequena e média extensão, os CIV modificados por resina são o material de escolha.² Antigamente, quando a lesão de cárie localizava-se estritamente na face proximal, preconizava-se o envolvimento da crista marginal na confecção da caixa proximal com a finalidade de acesso à lesão. Hoje, com a Odontologia buscando a maior preservação da estrutura dentária sadia, preparos mais conservadores têm sido realizados, proporcionando maior resistência à estrutura dentária remanescente, dentre eles o "slot" horizontal e vertical e o preparo tipo túnel. O preparo tipo túnel é indicado em casos de dentes com lesão proximal incipiente, localizada abaixo do ponto de contato, sendo importante que a crista marginal apresente uma espessura mínima de 2 mm no sentido ocluso-gengival para que não ocorra fratura durante a função mastigatória.¹ Os cimentos convencionais

podem ser indicados como restaurações provisórias para cavidades complexas, quando não é possível a restauração definitiva numa mesma sessão (Figuras 4A e B).

Em cavidades de classe III, a liberação de flúor na região do ponto de contato é o principal fator que indica o uso do ionômero. Em cavidades de classe V, este pode ser utilizado na etapa de adequação do meio bucal, pois essas lesões se manifestam com grande frequência em pacientes com cárie de mamadeira.¹³

Quanto ao acabamento e polimento da restauração, poderão ser realizados em sessão clínica única, porém recomenda-se que sejam efetuados posteriormente, 24 horas após a inserção, empregando-se pontas diamantadas de granulação fina e superfina ou brocas carbide multilaminadas, tiras de lixa interproximais, discos de lixa flexíveis para a superfície vestibular e borrachas abrasivas para a superfície lingual e oclusal. Os procedimentos de acabamento e polimento podem ser realizados sob isolamento relativo com movimentos intermitentes e pressão suave a fim de evitar o superaquecimento da restauração, com consequente perda de água e ocorrência de trincas que poderiam comprometer a longevidade da restauração.¹



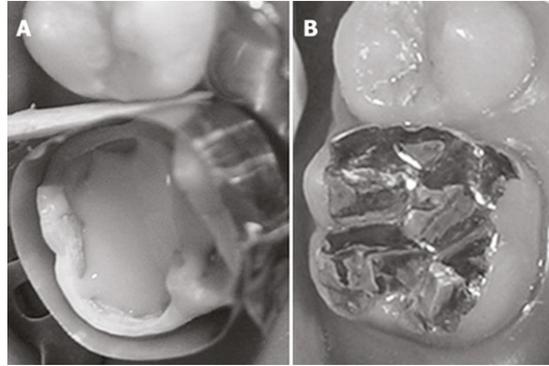
Figuras 4A e B

Amálgama aderido

Dentre as mudanças que ocorreram em relação às restaurações de amálgama, está o fato de ter sido proposto o uso de um agente adesivo que possua capacidade de unir o amálgama às estruturas dentais, sem que haja a necessidade da confecção de retenções adicionais.

Como vantagens da técnica do amálgama aderido, destacam-se a redução da microinfiltração marginal e da sensibilidade pós-operatória; a redução da incidência de fraturas marginais e a melhor retenção da restauração, sendo uma opção de tratamento para dentes posteriores com lesões de cárie extensas, de menor custo do que qualquer restauração de metal ou coroa metalo-cerâmica, permitindo, ainda, a realização de uma restauração definitiva em uma única sessão.^{29,30}

A técnica do amálgama aderido, utilizando-se ionômero de vidro autopolimerizável consiste na aglutinação do ionômero de vidro, na proporção de 1:1 em consistência de massa mole e aplicação com um pincel nas paredes cavitárias, seguida da condensação do amálgama (Figuras 5A e B). A técnica com cimento de ionômero de vidro modificado por resina consiste na aplicação do primer; confecção da base com cimento de ionômero de vidro fotopolimerizável; aplicação do ionômero em fina camada sem polimerizar; condensação do amálgama; brunidura e escultura da restauração e fotopolimerização.



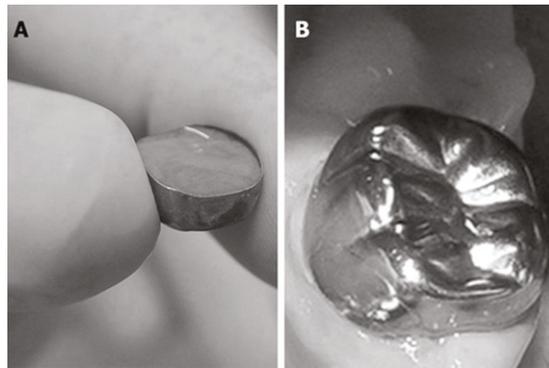
Figuras 5A e B

Cimentação

Os cimentos de ionômero de vidro também são utilizados em odontopediatria para a cimentação de coroas de aço cromado (Figuras 6A e B) e bandas ortodônticas de mantenedores de espaço.^{2,13}

Nos cimentos de ionômero de vidro indicados para cimentação, a granulação do pó é mais fina, o que torna a mistura obtida de boa fluidez.¹⁵ Esses aderem quimicamente à estrutura dentária, são compatíveis com o meio bucal, e os excessos são facilmente removidos após a cimentação.³¹ Além disso, apresentam resistência e retenção satisfatórias, baixa viscosidade e excelente escoamento.¹⁵

Como agente cimentante de bandas ortodônticas, não são tão apropriados mas são o material de escolha, tanto os convencionais quanto os modificados por resina,¹³ principalmente devido à adesão à estrutura dental e à liberação de flúor.



Figuras 6A e B

CONCLUSÃO

Os cimentos de ionômero de vidro são materiais importantes na prática da Odontopediatria minimamente invasiva. O desenvolvimento de materiais com propriedades melhoradas tem expandido a aplicação clínica desses cimentos, que foram propostos, inicialmente, com o objetivo de serem materiais de forramento e restauração provisória e hoje são indicados para cimentações, na técnica do amálgama aderido e nas restaurações definitivas.

REFERÊNCIAS

1. Navarro MFL, Pascotto RC. Cimentos de ionômero de vidro:

- aplicações clínicas em odontologia. São Paulo: Artes Médicas; 1998.
2. Nicholson JW, Croll TP. Glass-ionomer cements in restorative dentistry. *Quintessence Int.* 1997; 28: 705-13.
 3. McLean, JW, Powis, DR, Prosser, HJ, Wilson, AD. The use of glass ionomer cements in bonding composite resins to dentin. *Br Dent J.* 1985; 158: 410-4.
 4. Mitra SB. Adhesion to dentin and physical proprieties of a light-cured glass ionomer liner / base. *J Dent Res.* 1991; 70: 72-4.
 5. Pedrini D, Delbem ACB, França JGM, Machado TM. Fluoride release by restorative materials before and after a topical application of fluoride gel. *Pesqui Odontol Bras.* 2003; 17: 137-41.
 6. Serra MC, Cury JA. The in vitro effect of glass-ionomer cement restoration on enamel subjected to a desmineralization and remineralization model. *Quintessence Int.* 1992; 23: 143-7.
 7. Paolantonio M, D'ercole S, Perinetti G, Tripodi D, Catamo G, Serra E, Bruè C, Piccolomini R. Clinical and microbiological effects of different restorative materials on the periodontal tissues adjacent to subgingival class V restorations. *J Clin Periodontol.* 2004; 31: 200-7.
 8. Svanberg M, Mjör IA, Orstavik D. Mutans streptococci in plaque from margins of amalgam, composite and glass-ionomer restorations. *J Dent Res.* 1990; 69: 861-4.
 9. Robson FCO, Ferreira FM, Oliveira ACB, Paiva SM, Vale MPP, Pordeus IA. O flúor liberado pelo cimento de ionômero de vidro é capaz de remineralizar a estrutura dentária? *RGO.* 2003; 51: 313-6.
 10. Carneiro MM, Serra MC, Paulillo LAMS, Navarro MFL, Taga EM. Avaliação de agentes de proteção superficial para cimento de ionômero de vidro. *Rev Bras Odontol.* 1996; 53: 52-7.
 11. Massara MLA, Diniz APV, Souki BQ, Noronha JC. A importância do selamento provisório de lesões cavitadas na fase de adequação da criança ao tratamento odontológico. *Rev CROMG.* 1997; 3: 114-21.
 12. Carvalho RM. Ionômero de vidro. *Maxi-Odonto Dentística.* 1995; 1: 1-42.
 13. Berg JH. Glass ionomer cements. *Pediatric Dent.* 2002; 24: 430-8.
 14. Frencken JE, Songpaisan Y, Phantumvanit P, Pilot T. An atraumatic restorative treatment (ART) technique: evaluation after one year. *Int Dent J.* 1994; 44: 460-4.
 15. González PA. Aplicaciones clínicas del cemento de ionómero vítreo. *Rev Asoc Odontol Argent.* 1993; 81: 71-8.
 16. Rocha RO, Oliveira LB, Raggio DP, Rodrigues CRMD. Cimento de ionômero de vidro como selante de fossas e fissuras. *Rev APCD.* 2003; 57: 287-90.
 17. Mejäre I, Mjör IA. Glass ionomer and resin-based fissure sealants: a critical study. *Scand J Dent Res.* 1990; 98: 345-50.
 18. Prado C. Comportamento clínico de um selante BISGMA e um selante de ionômero de vidro - estudo comparativo in vivo. São Paulo, 1991. Tese (Doutorado). Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.
 19. Simonsen RJ. Glass-ionomer as fissure sealant: a critical review. *J Public Dent Health.* 1996; 56: 161-3.
 20. Aranda M, Garcia-Godoy F. Clinical evaluation of the retention and wear of light-cured pit and fissure glass ionomer sealant. *J Clin Ped Dent.* 1995; 19: 273-7.
 21. Ovebro RC, Raadal M. Microleakage in fissures sealed with resin or glass ionomer cement. *Scand J Dent Res.* 1990; 98:66-9.
 22. Moore BK, Winkler MM, Ewoldsen N. Laboratory testing of light-cured glass ionomers as pit and fissure sealants. *General Dent.* 1995; 43: 176-80.
 23. Smales R, Gao W, Ho FT. In vitro evaluation of sealing and fissures with newer glass-ionomer cements developed for the ART technique. *J Clin Pediatr Dent.* 1997; 21: 321-3.
 24. Percinoto C, Cunha RF, Delbem ACB, Aragones A. Penetration of a light cured glass ionomer and a resin sealant into occlusal fissures and etched enamel. *Am J Dent.* 1995; 8: 20-2.
 25. Edelberg MH, Basso ML. Atraumatic restorative treatment: three years clinical evaluation. *J Dent Res.* 1999; 78: 368.
 26. Donly KJ. Dental materials in pediatric dentistry. *Curr Opin Dent.* 1991; 1: 551-5.
 27. Smith GE, Söderholm KJM. The effect of surface morphology on the shear bond strength of glass-ionomer to resin. *Oper Dent.* 1988; 13: 168-72.
 28. Busato ALS. *Dentística: restaurações em dentes anteriores.* São Paulo: Artes Médicas, 1997.
 29. Mahler DB, Engle JH. Clinical evaluation of amalgam bonding in class I and II restorations. *J Am Dent Assoc.* 2000; 131: 43-9.
 30. Pinto AC. *Restaurações de amálgama adesivo: controle da microinfiltração marginal.* Ponta Grossa: EAP; 1995.
 31. Garcia-Godoy F, Laundry JK. Evaluation of stainless steel crowns luted with a glass ionomer cement. *J Pedod.* 1989; 13: 328-30.