

Anticariogenic Potential of Glass Ionomer Cement

O Flúor Liberado Pelo Cimento de Ionômero de Vidro é Capaz de Remineralizar a Estrutura Dentária?

INTRODUÇÃO

De maneira similar à área médica, vem crescendo o interesse por parte da Odontologia pelo estabelecimento de terapêuticas baseadas em evidências. As evidências, de acordo com a proposta da Medicina Baseada em Evidência, correspondem às informações e aos dados coletados na literatura médica recente, cuja validade e importância são aferidas por determinados critérios. A intenção, ao se utilizar desse processo, é oferecer ao paciente tratamento de melhor qualidade, isto é, de maior benefício e menor malefício (risco). O tipo de estudo que fará parte da revisão é estabelecido de acordo com o problema levantado – questão motivadora. Em se tratando de estudos terapêuticos, os ensaios clínicos randomizados e controlados constituem o padrão ouro, fornecendo a melhor evidência (DRUMMOND & SILVA, 1998).

As revisões sistemáticas, do ponto de vista conceitual, são investigações científicas da literatura, com métodos pré-planejados e que reúnem estudos originais, visando garantir a força das conclusões por elas obtidas (DRUMMOND & SILVA, 1998).

Os Cimentos de Ionômero de Vidro (CIV), desde a década de 70, ocupam um importante lugar junto aos materiais restauradores, em especial na Odontopediatria. Esses materiais têm limitações conhecidas, principalmente relacionadas às propriedades mecânicas, mas, por outro lado, apresentam duas grandes vantagens que são: adesão à estrutura dentária e liberação de fluoretos (McLEAN & WILSON, 1977). Graças à liberação de fluoretos, é atribuída aos CIV a capacidade de prevenir lesões cáries e remineralizar lesões pré-existentes (McLEAN & WILSON, 1977). Uma vez que as lesões cáries secundárias são consideradas como a principal causa de falhas das restaurações, é muito interessante que um material restaurador seja capaz de inibir essas lesões (GOLDBERG et al., 1981). Apesar desse efeito protetor do CIV ser amplamente aceito cirurgiões-dentistas, frente às novas exigências de uma prática odontológica baseada em evidências, torna-se necessária uma avaliação criteriosa da literatura existente.

O objetivo dessa revisão foi avaliar sistematicamente, através da literatura, a evidência clínica da capacidade do CIV remineralizar a estrutura dentária.

METODOLOGIA

Com a determinação clara do tema a ser revisado, partiu-se para a identificação do tipo de estudo que melhor respondia a questão. Os critérios de inclusão dos trabalhos foram: estudos clínicos controlados e randomizados com enfoque terapêutico e estudos de metanálises, ambos publicados a partir de 1990 em inglês ou português.

As referências das publicações foram obtidas a partir da consulta a bancos de dados (Medline, Lilacs, BBO) com a aplicação de palavras-chave (glass ionomer cement, remineralisation, recurrent caries, caries inhibition, fluoride release); a referências de cada artigo encontrado; e a pesquisadores do assunto.

- Flávia de C. Oliveira Robson

Especialista em Odontopediatria pela FO/UFMG. Mestranda em Odontopediatria pela FO/UFMG

- Ana Cristina B. de Oliveira

- Fernanda de Moraes Ferreira

Mestres em Odontopediatria pela FO/UFMG

- Saul Martins de Paiva

Professor Adjunto do Departamento de Odontopediatria e Ortodontia da FO/UFMG. Doutor em Odontopediatria pela FO/USP. Coordenador da Área de Odontopediatria do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da FO/UFMG

- Miriam P. Parreira do Vale

Professora Adjunta do Departamento de Odontopediatria e Ortodontia da FO/UFMG. Doutora em Odontopediatria pela FO/USP. Sub-coordenadora da Área de Odontopediatria do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da FO/UFMG.

- Isabela Almeida Pordeus

Professora Adjunta do Departamento de Odontologia e Ortodontia da FO/UFMG. Doutora em Epidemiologia e Saúde Coletiva pela University College London. Coordenadora do Colegiado de Pós-Graduação da FO/UFMG.

Os AA fazem uma avaliação criteriosa, sobre a evidência clínica da capacidade do C.I.V. remineralizar a estrutura dentária

AUTORES	estudo prospectivo	justificativa do tamanho da amostra	objetivo / hipóteses	fonte de pacientes	critérios de inclusão	critérios de exclusão	controle apropriado	randomização	método de randomização	mais de um examinador	calibração	relato de perdas	justificativa p/ perdas	desvios do protocolo	descrição métodos de aferição dos dados	tratamento estatístico dos dados
Retief et al., 1984 (<i>in vitro</i>)	X		X				X									
Hicks et al., 1986 (<i>in vitro</i>)	X		X												X	
Serra & Cury, 1992 (<i>in vitro</i>)	X		X		X		X	X	X							
Svanberg, 1992 (<i>in vivo</i>)	X			X	X	X	X	X	X			X			X	X
Mukai et al., 1993 (<i>in vivo</i>)	X		X	X	X										X	X
Benelli et al., 1993 (<i>in situ</i>)	X		X	X	X		X	X							X	X
ten Cate e van Duinem, 1995 (<i>in situ</i>)	X		X		X		X	X				X			X	X
Mjör, 1996 (<i>in vivo</i>)	X	X		X						X						
Gilmour et al., 1997 (<i>in vitro</i>)	X		X	X	X		X	X				X	X		X	X
Okida et al., 1997 (<i>in vitro</i>)	X		X				X								X	X
Qvist et al., 1997 (<i>in vivo</i>)	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X			
Tam et al., 1997 (<i>in vitro</i>)	X		X				X	X	X		X			X		
Creanor et al., 1998 (<i>in vitro</i>)	X		X	X	X		X	X							X	X
Pereira et al., 1998 (<i>in vitro</i>)	X		X		X		X								X	X
Rothwell et al., 1998 (<i>in vitro</i>)	X		X				X				X					
Bynum & Donly, 1999 (<i>in vitro</i>)	X		X		X		X									
Francci et al., 1999 (<i>in vitro</i>)	X		X	X				X							X	X
Vieira et al., 1999 (<i>in vitro</i>)	X		X				X								X	X
Jang et al., 2001 (<i>in vitro</i>)	X		X				X	X							X	X

Tabela 1: Apresentação dos artigos analisados de acordo com a aplicação dos critérios de avaliação sistemática

Após a identificação e a seleção de artigos estreitamente relacionados ao assunto pesquisado, os mesmos passaram por uma avaliação crítica padronizada através do emprego de dezesseis critérios pré-estabelecidos por DRUMMOND & SILVA (1998) e RANDALL & WILSON (1999):

- (1) Estudo prospectivo
- (2) Objetivo / hipóteses definidos
- (3) Justificativa para o tamanho da amostra
- (4) Fonte de pacientes
- (5) Critérios de inclusão
- (6) Critérios de exclusão

- (7) Uso de controle apropriado
- (8) Randomização da amostra nos grupos
- (9) Descrição do método de randomização
- (10) Mais de um examinador
- (11) Calibração dos examinadores
- (12) Relato de perdas amostrais
- (13) Justificativa para as perdas
- (14) Relato de desvios do protocolo
- (15) Descrição detalhada dos métodos utilizados para aferição dos dados
- (16) Tratamento estatístico dos dados

Como foram encontrados poucos trabalhos com as características impostas pelos critérios de inclusão citados anteriormente, optou-se por acrescentar estudos *in situ* e *in vitro* e estendeu-se a pesquisa a artigos publicados a partir de 1980. Assim, dezenove artigos fizeram parte da amostra final.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos trabalhos analisados, quatro foram realizados *in vivo* (21%), dois *in situ* (11%) e treze *in vitro* (68%). Dezoito estudos foram publicados em inglês e um em português. Os resultados da aplicação dos critérios de avaliação sistemática das pesquisas estão compilados na TAB. 1.

Todos os estudos analisados são prospectivos. Somente dois trabalhos não citaram seu objetivo ou suas hipóteses. Em contra partida, a justificativa para o tamanho da amostra foi explicitada em apenas dois estudos (TAB. 1).

Das treze pesquisas realizadas *in vitro*, sete utilizaram dentes humanos (RETIEF et al., 1984; HICKS et al., 1986; SERRA & CURY, 1992; GILMOUR et al., 1997; CREANOR et al., 1998; BYNUM & DONLY, 1999; JANG et al., 2001), duas contaram com dentes bovinos (PEREIRA et al., 1998; FRANCCI et al., 1999) e quatro com corpos de prova (OKIDA, 1997; TAM et al., 1997; ROTHWELL et al., 1998; VIEIRA, 1999). Dos dois estudos *in situ* participaram voluntários aos quais foram adaptados corpos de prova (BENELLI et al., 1993) ou próteses parciais com fragmentos de dente bovino (ten CATE & VAN DUINEM, 1995). Com relação aos estudos *in vivo*, dois recrutaram pacientes institucionalizados (SVANBERG, 1992; QVIST et al., 1997), enquanto um contou com voluntários (MUKAI et al., 1993) e o último não revelou a fonte de pacientes (MJÖR, 1996).

Os critérios de inclusão foram mais frequentemente citados do que os critérios de exclusão e o grau de detalhamento dessas informações também variou entre os trabalhos. Dentre os critérios de inclusão encontraram-se os seguintes: pacientes com lesões cariosas proximais em dentes contra-laterais necessitando tratamento restaurador (SVANBERG, 1992); faixa etária (QVIST et al., 1997) e sexo da amostragem pré-definidos (BENELLI et al., 1993; MUKAI et al., 1993); terceiros molares livres de lesão cariada em dentina com indicação de exodontia (MUKAI et al., 1993); dentes bovinos com (TEN CATE & VAN DUINEM, 1995) e sem (PEREIRA et al., 1998) lesão cariada; pré-molares extraídos por motivo ortodôntico (SERRA & CURY, 1992; GILMOUR et al., 1997; CREANOR et al., 1998); e molares permanentes (BYNUM & DONLEY, 1999). Somente uma pesquisa mencionou o critério de exclusão, o qual correspondeu a pacientes que apresentavam hígidas as superfícies adjacentes às restaurações que seriam avaliadas.

Neste trabalho foram considerados controles apropriados as restaurações de amálgama e de resina composta, de acordo com RANDALL & WILSON (1999). Dois trabalhos não relataram a existência de um grupo controle (MJÖR, 1996; QVIST et al., 1997). Três estudos incluíram restaurações de amálgama (TEN CATE & ANDUINEM, 1995; SVANBERG, 1992; CREANOR et al., 1998) e oito esquemas utilizaram resina composta como controle (SERRA & URY, 1992; BENELLI et al., 1993; GILMOUR et al., 1997; TAM et al., 1997; PEREIRA et al., 1998; ROTHWELL et al., 1998; VIEIRA et al., 1999; JANG et al., 2001). Um trabalho foi desenvolvido com CIV, resina composta e amálgama (BYNUM & DONLEY, 1999). Foram também citados como controle CIV reforçado

com prata (HICKS et al., 1986), cera (FRANCCI et al., 1999) e cimento fosfato de zinco (MUKAI et al., 1993). Uma investigação comparou a atuação do CIV com a de selantes resinosos contendo ou não flúor em sua composição (OKIDA et al., 1997).

Verificou-se que, apesar de dez estudos declararem a utilização de uma amostragem randomizada, apenas quatro deles detalharam o método de randomização (TAB. 1). Esse método consistiu na distribuição aleatória dos materiais restauradores avaliados em cada estudo com a preocupação de haver uma proporcionalidade entre a quantidade final de elementos existentes nos grupos formados.

Mais de um examinador participou de duas das dezenove publicações selecionadas (TAB. 1).

A preocupação com a calibração do aparelho responsável pela medida da liberação de flúor pelos materiais testados foi citada em duas investigações feitas *in vitro* (TAM et al., 1997; ROTHWELL et al., 1998). O terceiro estudo que relatou a realização de calibração foi um estudo *in vivo* e, nesse caso, a calibração deu-se entre os profissionais que confeccionaram e avaliaram as restaurações (QVIST et al., 1997).

Relato de perdas foi citado em quatro trabalhos e a justificativa para as perdas foi notificada em dois deles (TAB. 1). As causas das perdas na amostragem variaram de acordo com o tipo de estudo. No trabalho *in vitro* ocorreram baixas devido às técnicas utilizadas para processar o material (GILMOUR et al., 1997). Já no estudo *in vivo* as baixas foram decorrentes do desligamento de pacientes e esfoliação de elementos dentais (QVIST et al., 1997).

Doze pesquisas apresentaram a descrição dos métodos de aferição dos dados enquanto onze trabalhos explicitaram o tratamento estatístico desses dados (TAB. 1).

Os estudos *in vivo* preencheram, em média, 48,4% dos requisitos considerados, os *in situ* 50% e os *in vitro* 35%. Nenhum dos trabalhos satisfaz a todos os requisitos.

Dezoito pesquisas analisadas concluíram favoravelmente à capacidade remineralizadora do CIV e apenas uma (MJÖR, 1996) mostrou resultado contrário. No entanto, é necessário ressaltar que o trabalho cujos resultados foram negativos, apesar de ter sido realizado *in vivo*, preencheu apenas quatro dos dezesseis critérios de avaliação sistemática. Além disso, conforme colocado pelo autor, esse estudo objetivou avaliar, em pacientes adultos, o aparecimento de lesões cariosas secundárias a restaurações de CIV, chamando a atenção para a necessidade de se considerar a longevidade das restaurações desses cimentos e para outros pontos que não puderam ser analisados (quantidade de flúor liberado pelos CIV, o tipo e a marca do CIV utilizado em cada restauração, o conteúdo de flúor dos CIV e a acidez do meio bucal). Em se tratando da Odontopediatria, a longevidade dos CIV não é fator determinante da sua não utilização como material restaurador uma vez que os dentes decíduos têm um tempo de vida mais curto.

Os resultados encontrados revelaram a dificuldade de aplicação da proposta da Odontologia Baseada em Evidências uma vez que os artigos analisados não contemplaram todos os critérios exigidos. Mas esse fato não fecha por si só a questão. Fica a dúvida relativa à validade da aplicação desses critérios para analisar criticamente os artigos produzidos em uma época na qual não se dava tanto valor para um relato detalhado, devendo, talvez, serem empregados com certa flexibilidade no caso

de artigos mais antigos. Não seriam necessárias uma melhor definição e padronização dos critérios pré-estabelecidos empregados para a avaliação dos trabalhos? Não seria interessante definir o peso de cada critério ao invés de considerar como evidência válida apenas os artigos que contemplam todos os critérios? Pesos diferentes para estudos in vivo, in situ ou in vitro podem ser uma solução, ao invés de se considerar como evidência válida apenas os trabalhos in vivo. Fica ainda mais um questionamento referente à cobrança das instituições de ensino sobre o volume de produção científica, o que pode estar comprometendo a qualidade das pesquisas. O desafio no sentido de haver uma maior preocupação por parte dos pesquisadores relativa à metodologia, relevância e aplicabilidade dos trabalhos a serem publicados deve ser lançado.

Contudo, os CIV têm sido um material cada vez mais empregado na Odontologia principalmente em função de seu potencial de remineralização, o qual lhes proporciona características necessárias para a realização de um tratamento menos traumático e voltado para o controle da doença cárie dentária. Isso é extremamente relevante do ponto de vista da Odontopediatria, uma vez que essa especialidade em muitos momentos lida com pacientes despreparados do ponto de vista comportamental.

CONCLUSÕES

- O número de trabalhos in vivo encontrados na literatura pesquisada (quatro) foi insuficiente para dar suporte a conclusões.

- Apesar da maioria dos trabalhos sugerir a capacidade remineralizadora do CIV, não foram encontradas fortes evidências, dentro da proposta da Odontologia Baseada em Evidências, de que o flúor liberado pelo CIV é capaz de remineralizar a estrutura dentária.

- É preciso que haja um maior rigor científico na metodologia e no relato de dados das pesquisas odontológicas.

- Mais estudos clínicos bem controlados são necessários para reforçar os achados dos estudos laboratoriais.

RESUMO

O artigo apresenta um novo tipo de estudo, denominado revisão sistemática, que tem por objetivo avaliar, através da literatura, a evidência clínica da capacidade do cimento de ionômero de vidro remineralizar a estrutura dentária. Dezenove artigos fizeram parte da amostra. Os resultados encontrados revelaram a dificuldade de aplicação da proposta da Odontologia Baseada em Evidências uma vez que os artigos analisados não contemplaram todos os critérios exigidos. No entanto, fica lançado o desafio no sentido de haver uma maior preocupação por parte dos pesquisadores relativa à metodologia, relevância e aplicabilidade dos trabalhos a serem publicados.

Unitermos: Cimento de ionômero de vidro. Flúor; Revisão sistemática.

SUMMARY

This article presents the new type of study, called systematic revision, which has the aim of evaluating, through the literature, clinic evidence of the capacity of glass-ionomer cement remineralize dental structure. Nineteen articles were part of

this sample. The found results showed the difficulty of application of Odontology propose based on evidences, because the analyzed articles did not contemplated all the demanded criterions. However, a new challenge is faced in the sense of having more concerns by the searchers about methodology, relevance and application on studies to be published.

Keywords: Glass-ionomer cements; Fluorides; Systematic review



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BENELLI, E.M.; SERRA, M. C.; RODRÍGUEZ Jr., A. L.; CURY, J. A. In situ anticariogenic potential of glass ionomer cement. *Caries Res*, Basel, v.27, n.4, p.280-284, July-Aug., 1993.
2. BYNUM, A.M.; DONLY, K.J. Enamel de/remineralization on teeth adjacent to fluoride releasing materials without dentifrice exposure. *J Dent Child*, Chicago, v.66, n.2, p.89-92, Mar.-Apr., 1999.
3. CREANOR, S.L.; AWAWDEH, L.A.; SAUNDERS, R.H.; SOYE, R.H.; GILMOUR, W.H. The effect of a resin-modified glass ionomer restorative material on artificially demineralised dentine caries in vitro. *J Dent*, Kidlington, v.26, n.5/6, p.527-531, July-Aug., 1998.
4. DRUMMOND, J.P.; SILVA, E. Medicina baseada em evidências: novo paradigma assistencial e pedagógico. São Paulo: Atheneu, 1998. 158p.
5. FRANCCI, C.; DEATON, T. G.; ARNOLD, R. R.; SWIFT, Jr, E. J.; PERDIGÃO, J.; BAWDEN, J. W. Fluoride release from restorative materials and its effects on dentin demineralization. *J Dent Res*, Washington, v.78, n.10, p.1647-1654, Oct., 1999.
6. GILMOUR, A.S.M.; EDMUNDS, D.H.; NEWCOMBE, R.G. Prevalence and depth of artificial caries-like lesions adjacent to cavities prepared in roots and restored with a glass ionomer or a dentin-bonded composite material. *J Dent Res*, Washington, v.76, n.12, p.1854-1861, Dec., 1997.
7. GOLDBERG, J.; TANZER, J.; MUNSTER, E.; AMARA, J.; THAL, F.; BIRKHED, D. Cross-sectional clinical evaluation of recurrent enamel caries, restoration of marginal integrity, and oral hygiene status. *J Am Dent Assoc*, Chicago, v.102, n.5, p.635-641, May, 1981.
8. HICKS, M.J.; FLAITSZ, C.M.; SILVERSTONE, L.M. Secondary caries formation in vitro around glass ionomer restorations. *Quintessence Int*, New Malden, v.17, n.9, p.527-532, Sept., 1986.
9. JANG, K.T. et al. Remineralizing effects of glass ionomer restorations on adjacent interproximal caries. *J Dent Child*, Chicago, v.68, n.2, p.125-128, Mar.-Apr., 2001.
10. McLEAN, J.F.; WILSON, A.D. The clinical development of the glass-ionomer cements. I: Formulations and properties. *Aust Dent J*, Sydney, v.22, n.1, p.31-36, Feb., 1977.
11. MJÖR, I.A. Glass-ionomer cement restorations and secondary caries: a preliminary report. *Quintessence Int*, New Malden, v.27, n.3, p.171-174, Mar., 1996.
12. MUKAI, M. et al. Fluoride uptake in human dentine from glass-ionomer cement in vivo. *Archs Oral Biol*, Oxford, v.38, n.12, p.1093-1098, Dec., 1993.
13. OKIDA, R.C.; MANDARINO, F.; CURY, J.A. Avaliação da liberação e da incorporação de flúor ao esmalte íntegro e ao cariado utilizando-se materiais fluorretados submetidos a ciclagens de desmineralização e remineralização. *Rev Odontol UNESP*, São Paulo, v.26, n.1, p.133-143, jan.-jun., 1997.
14. PEREIRA, P.N.R.; INOKOSHI, S.; TAGAMI, J. In vitro secondary caries inhibition around fluoride releasing materials. *J Dent*, Kidlington, v.26, n.5/6, p.505-510, July-Aug., 1998.
15. QVIST, V.; LAURBERG, L.; POULSEN, A.; TEGGLERS, P.T. Longevity and cariostatic effects of everyday conventional glass-ionomer and amalgam restorations in primary teeth: three-year results. *J Dent Res*, Washington, v.76, n.7, p.1387-1396, July, 1997.
16. RANDALL, R.C.; WILSON, N.H.F. Glass-ionomer restoratives: a systematic review of a secondary caries treatment effect. *J Dent Res*, Washington, v.78, n.2, p.628-637, Feb., 1999.
17. RETIEF, D.H.; BRADLEY, E. L.; DENTON, J. C.; SWITZER, P. Enamel and cementum fluoride uptake from a glass ionomer cement. *Caries Res*, Basel, v.18, n.1, p.250-257, Jan.-Feb., 1984.
18. ROTHWELL, M.; ANSTICE, H.M.; PEARSON, G.J. The uptake and release of fluoride by ion-leaching cements after exposure to toothpaste. *J Dent*, Kidlington, v.26, n.7, p.591-597, Sept., 1998.
19. SERRA, M.C.; CURY, J.A. The in vitro effect of glass-ionomer cement restoration on enamel subjected to a demineralization and remineralization model. *Quintessence Int*, New Malden, v.23, n.2, p.143-147, Feb., 1992.
20. SVANBERG, M. Class II amalgam restorations, glass-ionomer tunnel restorations, and caries development on adjacent tooth surfaces: a 3-year clinical study. *Caries Res*, Basel, v.26, n.5, p.315-318, Sept.-Oct., 1992.
21. TAM, L.E.; CHAN, G.P.L.; YIM, D. In vitro caries inhibition effects by conventional and resin-modified glass-ionomer restorations. *Operative Dent*, Seattle, v.22, n.1, p.4-14, Jan.-Feb., 1997.
22. Ten CATE, J.M.; van DUINEN, R.N.B. Hypermineralization of dentinal lesions adjacent to glass-ionomer cement restorations. *J Dent Res*, Washington, v.74, n.6, p.1266-1271, June, 1995.
23. VIEIRA, A.R.; SOUZA, I.P.R.; MODESTO, A. Fluoride uptake and release by composites and glass ionomers in a high caries challenge situation. *Am J Dent*, San Antonio, v.12, n.1, p.14-18, Feb., 1999.