

José William Santos de Oliveira Pinto

Microinfiltração de selante ionomérico utilizando dois protetores
de superfície: Estudo in vitro

Brasília
2016

José William Santos de Oliveira Pinto

Microinfiltração de selante ionomérico utilizando dois protetores
de superfície: Estudo in vitro

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Departamento de Odontologia da Faculdade de
Ciências da Saúde da Universidade de Brasília,
como requisito parcial para a conclusão do curso
de Graduação em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Soraya Coelho Leal

Co-orientador: Prof. Renata Nunes Cabral

Brasília
2016

Dedico este trabalho à toda minha família e amigos queridos, e à minha querida Ana Flávia que esteve sempre presente em todos os momentos bons e ruins que passei durante a minha trajetória, por sempre me apoiar e incentivar, amo você!

AGRADECIMENTOS

Às Profas. Soraya Leal e Renata Cabral, pela oportunidade única de realizar um Projeto de Iniciação Científica, que culminou neste trabalho de conclusão de curso. Obrigado por toda confiança e carinho, por toda a atenção e apoio. Sem os seus ensinamentos não seria possível a realização do mesmo.

Ao Prof. Leandro Hilgert. Obrigado por toda ajuda, atenção e disposição de sempre.

À Maria José Figueredo e Juliana Grossi, por ter aceito o convite para avaliar uma das fases do estudo. Obrigado pela boa vontade e disposição.

Ao CNPq pela bolsa concedida.

À minha querida Ana Flávia, por todo apoio acadêmico e psicológico durante todas as fases do estudo. Obrigado por todo carinho e atenção. Te amo para sempre!

EPÍGRAFE

“Não se deixe levar pelas aparências, porque o que mais importa
é o que levamos no coração”

Irmã Dulce

RESUMO

Pinto, José William Santos de Oliveira. Microinfiltração de selante ionomérico utilizando dois protetores de superfície: Estudo *in vitro*, 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Departamento de Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília.

Os selantes de fósulas e fissuras atuam na prevenção da cárie dentária, principalmente em molares permanentes. Os cimentos de ionômero de vidro (CIV) são um dos materiais recomendados para esta técnica. Uma característica peculiar dos CIVs é a absorção e perda de água durante a reação de presa. A fim de minimizar esses efeitos, o selante deve ser protegido após o procedimento. Este estudo tem por objetivo analisar, *in vitro*, a ocorrência de microinfiltração marginal na interface selante/superfície dental utilizando dois protetores de superfície. Para tal, 60 molares permanentes, humanos e extraídos, foram selados (EQUIA® Fill) e randomizados em 02 grupos. Logo após, foram protegidos com dois protetores de superfície, EQUIA® Coat e vaselina sólida. Após ciclos térmicos (5000), os dentes foram expostos à solução de nitrato de prata a 50% durante 6 horas, lavados e imersos em solução fotorreveladora por 12 horas sob luz fluorescente. Os dentes foram cortados no sentido méso-distal e fotografados com câmera digital para análise. As secções foram avaliadas por 2 avaliadores calibrados, utilizando escores de 0 a 4. Para a comparação dos grupos utilizou-se o teste de Mann-Whitney. Em relação aos resultados, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Conclui-se que a proteção superficial com vaselina sólida ou Equia coat agiram de maneira semelhante em relação à microinfiltração. Sugere-se que novos estudos sejam realizados para corroborar os resultados.

ABSTRACT

Pinto, José William Santos de Oliveira. Microleakage of glass-ionomer sealant using two surface coats: An *in vitro* study, 2016. Undergraduate Course Final Monograph (Undergraduate Course in Dentistry) – Department of Dentistry, School of Health Sciences, University of Brasília.

Pit and Fissure Sealants act in the prevention of dental caries, especially in permanent molars. The glass ionomer cements (GIC) is one of the materials recommended for this technique. One peculiar characteristic of GIC is about water uptake and loss during setting reaction. In order to minimize these effects, the sealant must be protected after the procedure. This study aims to analyze, *in vitro*, the occurrence of microleakage at the interface sealant/dental surface using two surface coats. Thus, 60 human permanent molars and extracted were sealed (EQUIA® Fill) and randomized into 02 groups. After, the sealants were protected with two surface coats, EQUIA® Coat and petroleum jelly. After thermocycling (5000 cycles), the teeth were exposed to the silver nitrate solution (50%) for 6 hours, washed and immersed in revealing solution for 12 hours under fluorescent light. The teeth were cut in the mesial-distal direction and photographed with a digital camera for analysis. The sections were evaluated by 2 calibrated examiners, using scores from 0 to 4. For comparison between groups, Mann-Whitney test was performed. Regarding results, there was no statistically significant difference among the groups. In conclusion, the surface protection with petroleum jelly or the Equia coat performed similar in relation to microleakage. It is suggested that further studies be conducted to corroborate our results.

SUMÁRIO

Artigo Científico	17
Folha de Título.....	19
Resumo.....	21
Abstract	23
Introdução	25
Metodologia	28
Resultados	31
Discussão.....	33
Referências	39
Anexos	43
Termo de consentimento Livre Esclarecido.....	43
Comitê de Ética	45
Normas da Revista	46

ARTIGO CIENTÍFICO

Este trabalho de Conclusão de Curso é Baseado no artigo científico:

PINTO, José William Santos de Oliveira; CABRAL, Renata Nunes; LEAL, Soraya Coelho. Microinfiltração de selante ionomérico utilizando dois protetores de superfície: Estudo in vitro.

Apresentado sob as normas de publicação do **Journal of Applied Oral Science**.

FOLHA DE TÍTULO

Microinfiltração de selante ionomérico utilizando dois protetores de superfície: Estudo in vitro

*Microleakage of glass-ionomer sealant using two surface coats:
An in vitro study*

José William Santos de Oliveira Pinto¹

Renata Nunes Cabral²

Soraya Coelho Leal³

¹ Aluno de Graduação em Odontologia da Universidade de Brasília. Estudante de iniciação científica do ProIC/DPP/UnB, bolsista do CNPq.

² Professora Substituta de Odontopediatria da Universidade de Brasília.

³ Professora Adjunta de Odontopediatria da Universidade de Brasília.

Correspondência: Prof. Dr. Soraya Coelho Leal
Campus Universitário Darcy Ribeiro - UnB - Faculdade de Ciências da Saúde - Departamento de Odontologia - 70910-900 - Asa Norte - Brasília - DF
E-mail: sorayaodt@yahoo.com / Telefone: (61) 8118-4949

RESUMO

Microinfiltração de selante ionomérico utilizando dois protetores de superfície: Estudo *in vitro*

Os selantes de fóssulas e fissuras atuam na prevenção da cárie dentária, principalmente em molares permanentes. Os cimentos de ionômero de vidro (CIV) são um dos materiais recomendados para esta técnica. Uma característica peculiar dos CIVs é a absorção e perda de água durante a reação de presa. A fim de minimizar esses efeitos, o selante deve ser protegido após o procedimento. Este estudo tem por objetivo analisar, *in vitro*, a ocorrência de microinfiltração marginal na interface selante/superfície dental utilizando dois protetores de superfície. Para tal, 60 molares permanentes, humanos e extraídos, foram selados (EQUIA® Fill) e randomizados em 02 grupos. Logo após, foram protegidos com dois protetores de superfície, EQUIA® Coat e vaselina sólida. Após ciclos térmicos (5000), os dentes foram expostos à solução de nitrato de prata a 50% durante 6 horas, lavados e imersos em solução fotorreveladora por 12 horas sob luz fluorescente. Os dentes foram cortados no sentido méso-distal e fotografados com câmera digital para análise. As secções foram avaliadas por 2 avaliadores calibrados, utilizando escores de 0 a 4. Para a comparação dos grupos utilizou-se o teste de Mann-Whitney. Em relação aos resultados, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Conclui-se que a proteção superficial com vaselina sólida ou Equia coat agiram de maneira semelhante em relação à microinfiltração. Sugere-se que novos estudos sejam realizados para corroborar os resultados.

Palavras-chave

Infiltração dentária. Selantes de fossas e fissuras. Cimentos de ionômeros de vidro.

ABSTRACT

*Microleakage of glass-ionomer sealant using two surface coats:
An in vitro study*

Pit and Fissure Sealants act in the prevention of dental caries, especially in permanent molars. The glass ionomer cements (GIC) is one of the materials recommended for this technique. One peculiar characteristic of GIC is about water uptake and loss during setting reaction. In order to minimize these effects, the sealant must be protected after the procedure. This study aims to analyze, *in vitro*, the occurrence of microleakage at the interface sealant/dental surface using two surface coats. Thus, 60 human permanent molars and extracted were sealed (EQUIA® Fill) and randomized into 02 groups. After, the sealants were protected with two surface coats, EQUIA® Coat and petroleum jelly. After thermocycling (5000 cycles), the teeth were exposed to the silver nitrate solution (50%) for 6 hours, washed and immersed in revealing solution for 12 hours under fluorescent light. The teeth were cut in the mesial-distal direction and photographed with a digital camera for analysis. The sections were evaluated by 2 calibrated examiners, using scores from 0 to 4. For comparison between groups, Mann-Whitney test was performed. Regarding results, there was no statistically significant difference among the groups. In conclusion, the surface protection with petroleum jelly or the Equia coat performed similar in relation to microleakage. It is suggested that further studies be conducted to corroborate our results.

Keywords

Dental leakage. Pit and Fissure Sealants. Glass ionomer cements.

INTRODUÇÃO

A morfologia dos dentes posteriores apresenta fóssulas e fissuras que favorecem o acúmulo e retenção de restos alimentares e microrganismos. Tal situação é mais frequentemente observada quando as mesmas são profundas ou o dente encontra-se em processo de erupção. Estas superfícies são de difícil acesso para higienização e o acúmulo/retenção de biofilme favorece o desenvolvimento de lesões cariosas⁹.

Para prevenir o desenvolvimento e a progressão de lesões cariosas nas superfícies oclusais, o cirurgião-dentista pode indicar a aplicação de materiais selantes como agentes terapêuticos e/ou preventivos. A aplicação do selante é o procedimento no qual as fóssulas e fissuras que apresentam lesões iniciais de cárie ou alto risco ao desenvolvimento de lesões cariosas são cobertas com uma resina fluida ou um cimento de ionômero de vidro⁹.

Os materiais selantes apresentam relação custo-benefício favorável e têm se mostrado eficientes, agindo como uma barreira mecânica nas porções mais profundas da superfície oclusal²⁵.

Os materiais mais comumente empregados são os selantes resinosos, os ionoméricos, e os ionoméricos modificados por resina. A princípio, o selante resinoso se tornou o material mais utilizado, entretanto sua efetividade depende da retenção²⁵. Entretanto, a efetividade do selante resinoso depende da retenção do material por meio de microrretenções criadas após o condicionamento ácido do esmalte dentário. Porém, o contato com a saliva diminui as ligações existentes entre o material resinoso e o esmalte dentário, o que afeta negativamente a performance clínica do selante²⁸. Dessa forma, o isolamento absoluto se tornou um método indispensável para a realização do procedimento.

Uma vez que o ambiente úmido da cavidade bucal interfere na retenção do selante resinoso, principalmente quando não é possível realizar o isolamento absoluto, o ionômero de vidro tornou-se uma alternativa à técnica de selamento convencional com material resinoso, em especial para dentes recém-erupcionados em que o controle da umidade é um desafio²⁸.

Foi proposto que a efetividade da prevenção do selante ionomérico não está baseada exclusivamente na retenção do material à superfície dentária, mas também as suas características biológicas¹. Alguns estudos sugerem que selantes de ionômero de vidro continuam a oferecer proteção anti-cárie após o material ser perdido, pois apresentam a vantagem da liberação de flúor referente aos remanescentes do material no fundo das fissuras oclusais, mesmo quando este não é visualizado clinicamente¹¹.

Quanto à classificação dos ionômeros de vidro, existem os do tipo I - indicados para cimentação de coroas; do tipo II - para restauração; e do tipo III - utilizados como base ou forramento e como selante de fósulas e fissuras. Ainda, os ionômeros podem ser classificados como convencionais ou modificados por resina¹⁶. Usualmente, os mais empregados como selante são os ionômeros de vidro convencionais de alta viscosidade, em associação ao Tratamento Restaurador Atraumático¹⁰.

Quanto à apresentação comercial dos ionômeros de vidro, diferentes composições e designações estão disponíveis no mercado odontológico. As variáveis entre esses diferentes produtos são: o tamanho das partículas de vidro, a proporção pó/líquido, a introdução de metais ou resina como reforço e a composição do ativador, no caso o ácido polialquenoico. Cada alteração resulta em um material com propriedades modificadas que se mostram relevantes em uso, mantendo inalteradas

algumas características importantes, como a liberação de flúor e a adesão química dos cimentos de ionômero de vidro²⁰.

A criação de um material que atende a todos os requisitos de um selamento oclusal ideal continua sendo um desafio. Para a obtenção de bons resultados clínicos, a aplicação de uma proteção superficial sobre o selante recém realizado com um ionômero convencional deve ser adotada com objetivo de evitar seu contato precoce com umidade ou seu ressecamento, com objetivo de minimizar os efeitos de sinérese e embebição a que poderiam estar sujeitos. A utilização de vaselinas, vernizes, resinas fluidas, esmaltes para unha, agentes glazeadores, e outros já foram utilizados para este fim²³.

Materiais submetidos à proteção superficial, apresentam menores valores de solubilidade, sorção e desintegração do que os não protegidos com os agentes protetores. A utilização destes mostra-se eficaz para proteção superficial dos cimentos de ionômero de vidro²³.

Encontra-se no mercado um novo material, um ionômero de alta viscosidade chamado Equia Fill self-cure (Equia GC, Tóquio, Japão) cujo fabricante ressalta autoadesão (ligação química criando uma camada híbrida) e ótimo selamento marginal, o que resultaria em baixos índices de microinfiltração e descoloração, além de coeficiente de expansão térmica semelhante ao da dentina⁸. Para tal, o fabricante recomenda a proteção imediata da restauração e/ou selante com um novo material nanoparticulado, o Equia Coat light cure (Equia GC, Tóquio, Japão), um protetor de superfície, que acompanha o sistema restaurador, formulado com monômero adesivo e nanopartículas fotopolimerizáveis, para proporcionar menor desgaste ao longo do tempo⁸.

Diante da possibilidade de utilização de diferentes protetores superficiais e da carência de estudos sobre esse assunto, o objetivo do presente estudo foi testar, *in vitro*, a eficácia de dois tipos de protetores de superfície, a vaselina sólida e um

monômero adesivo nanoparticulado, Equia Coat, em relação a microinfiltração do material selador, Equia Fill.

METODOLOGIA

Desenho do estudo e seleção da amostra

Um estudo *in vitro* foi delineado no qual foram incluídos 60 terceiros molares humanos hígidos, extraídos por razões alheias ao estudo. O mesmo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília (CAAE: 27600814.8.0000.0030) (Anexo 2).

Como critério de inclusão, os pacientes deveriam ser maiores de 18 anos, sem nenhuma condição especial e terem assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (anexo 1). Quanto aos dentes, foram incluídos apenas aqueles sem lesão de cárie em dentina e sem fratura.

Os dentes foram coletados na clínica do Grupo de Apoio Aprendizes do Amor Cristão (GAAC), na cidade de Brasília. Imediatamente após a extração, os dentes foram limpos com o auxílio de instrumentos manuais (curetas periodontais), escova dental e dentifrício, para a remoção de restos de tecidos moles e duros, placa bacteriana e cálculo dental. Após a limpeza, os dentes foram armazenados em solução de Timol 0,1% por 15 dias.

Grupos experimentais

Os 60 espécimes inicialmente selecionados foram randomizados em dois grupos de forma estratificada utilizando-se uma tabela de números randômicos. Os dentes alocados no grupo 1 (G1) foram selados com ionômero de vidro Equia Fill (Equia GC, Tóquio, Japão) e protegidos com Equia Coat (Equia GC, Tóquio, Japão). Os espécimes do grupo 2 (G2) foram

também selados com ionômero de vidro Equia Fill (Equia GC, Tóquio, Japão), porém protegidos com vaselina sólida.

Para ambos os grupos, os selantes foram aplicados na superfície oclusal, utilizando instrumentos manuais (Kit ART, Henry Schein, USA) de acordo com técnica ART¹⁰.

- Limpeza das superfícies
- Condicionamento ácido (Vitro Condicionador -11,5%, Nova DFL, Brasil) por 30 segundos com bola de algodão. Lavagem e secagem da superfície condicionada com bola de algodão
- Ativação e mistura da cápsula por 10 segundos usando um amalgamador (Digital Ultramat S–SDI Austrália)
- Aplicação do ionômero de vidro sobre a superfície oclusal
- Compressão digital utilizando vaselina sólida
- Retirada dos excessos de material e de vaselina
- Proteção do selante de acordo com o protocolo de cada grupo

Os espécimes selados foram armazenados em água até o procedimento de termociclagem.

Termociclagem

Para simular o dente em boca por um período de tempo¹², os espécimes foram levados a uma termocicladora (Máquina de Ciclagem Térmica OMC300, Odeme, Brasil) para 5000 ciclos em água a 5°C e 55°C, com um tempo de espera de 15 segundos para cada temperatura, com um tempo total de 65 segundos para cada ciclo⁵.

Após a ciclagem térmica, os espécimes foram incluídos em resina acrílica cobrindo toda a raiz até a junção

amelocementária. Em seguida, foram cobertos com verniz isolante, deixando a área selada e 1mm ao redor dela exposta, para que a única via de microinfiltração fosse as margens do selante⁵.

Infiltração da solução de nitrato de prata

Na etapa seguinte, os espécimes foram imersos em solução aquosa de nitrato de prata (AgNO_3) a 50%, protegidos de qualquer incidência de luz, durante 6 horas. A seguir, foram lavados em água corrente e imersos em solução foto-reveladora (Carestream, Kodak Co, USA) por 12 horas sob uma fonte de luz fluorescente. Uma nova lavagem em água corrente foi realizada para remover o excesso do revelador¹⁸.

Na sequência, os mesmos foram cortados ao meio no sentido méso-distal utilizando uma máquina de corte com disco diamantado em baixa velocidade sob refrigeração a água. As hemi-metades dos espécimes foram fotografadas com máquina fotográfica digital (Nikon D7000, lente Sigma 105mm Macro, flash Sigma EM-140DG)^{5,6} e a imagem de uma das metades de cada espécime foi analisada quanto à presença de microinfiltração. Tal avaliação foi realizada por dois avaliadores previamente calibrados e cegos ao estudo de forma independente. Em caso desacordo, os examinadores reavaliavam a imagem em questão até a obtenção de um escore de consenso.

Os escores empregados para classificação da microinfiltração, *in vitro*, estão descritos abaixo^{14,27}:

- 0 – Nenhuma penetração do nitrato de prata
- 1 – Penetração marginal somente
- 2 – Penetração de 1/3 da espessura do selante
- 3 – Penetração de 2/3 da espessura do selante
- 4 – Penetração total da espessura do selante

Análise estatística

Os dados foram analisados utilizando-se o programa estatístico Stata (versão 13.1, Stata College Station, Tex.). Para a comparação dos grupos utilizou-se o teste de Mann-Whitney com valor de alfa de 0.05, uma vez que a variável dependente (escore) é considerada uma variável ordinal.

RESULTADOS

A distribuição dos escores de microinfiltração por grupo está apresentada na tabela 1. Observa-se que aproximadamente 70% dos espécimes analisados ficaram dentro dos escores 3 e 4 (infiltração 2/3 à total espessura do selante), sendo considerados os mais graves, enquanto apenas 30% ficaram dentro dos escores aceitáveis para a microinfiltração.

Tabela 1. Infiltração de solução de nitrato de prata por grupo

Escore	Grupo 1	Grupo 2	Total	Total %
0	2	1	3	5
1	1	1	2	3,3
2	7	6	13	21,6
3	6	14	20	33,3
4	14	8	22	36,3

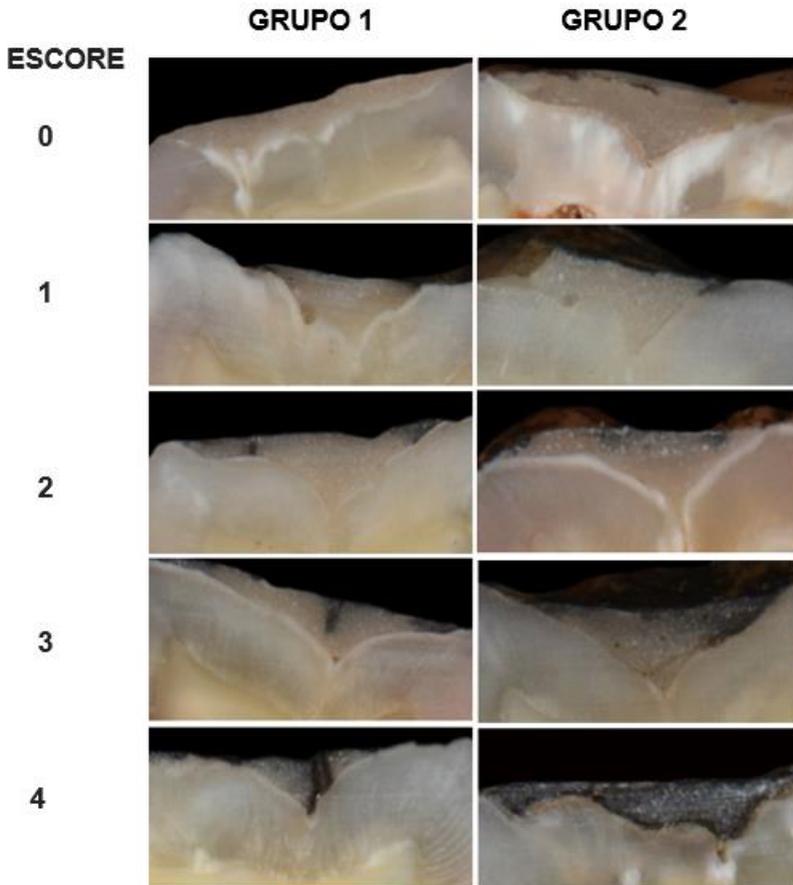


Figura 1: na coluna da esquerda observa-se exemplos de selantes que foram protegidos com o Equia Coat e foram classificados com os escores de 0 a 5. O mesmo pode ser observado na coluna da direita referente aos selantes protegidos com vaselina

Quando a distribuição dos escores foi comparada entre os grupos, observou-se não haver diferença estatística entre selantes protegidos com o Equia Coat e a vaselina (tabela 2).

Tabela 2. Comparação estatística em relação à performance de ambos os protetores superficiais

Grupo	N	Soma dos Escores	p
1	30	956.5	0.186
2	30	873.5	

DISCUSSÃO

A aplicação de selantes de fósulas e fissuras é descrita como um método efetivo para prevenir o desenvolvimento e a progressão de lesões cariosas oclusais, principalmente em molares permanentes com fósulas e fissuras profundas e/ou com alto risco a cárie¹⁷. Um dos materiais mais utilizados no selamento de fósulas e fissuras é o cimento de ionômero de vidro. Propriedades químicas e físicas inerentes ao material como: liberação prolongada de flúor, união química ao esmalte e à dentina, biocompatibilidade, coeficiente de expansão térmica similar ao do dente, fazem com que ele seja um excelente material odontológico restaurador.

Por outro lado, fenômenos como a sinérese e embebição, aos quais este material está suscetível, podem resultar em degradação hidrolítica e, conseqüentemente comprometer as propriedades mecânicas do material¹³.

A resistência à erosão dos cimentos de ionômero de vidro está baseada na formação de uma matriz ionomérica insolúvel. A formação da matriz não é imediata e a sua completa maturação ocorre nas primeiras 24 horas após a realização do procedimento³. Além disso, os íons flúor também desempenham um papel importante na resistência da matriz, possivelmente pela formação de complexos de alumínio ou reduzindo a solubilidade do complexo de íons²². A exposição precoce do cimento ao ambiente aquoso pode comprometer o processo de presa do material. Correlações foram reportadas relacionando positivamente a exposição precoce do ionômero à água e a performance clínica inadequada²⁴, a baixos índices de resistência à compressão e redução dos níveis de hidratação da matriz³⁰.

Diante disso, a proteção superficial é um passo que deve ser realizado para que não haja absorção e perda de água precoce pelo material¹³. Os protetores superficiais que podem ser utilizados incluem: materiais hidratantes (vaselina sólida), vernizes à prova de água (baseados em nitrocelulose) e resinas (adesivo resinoso fotopolimerizável, preferencialmente)².

Em relação aos protetores de superfície, a vaselina sólida é comumente empregada na prática clínica. No entanto, foi desenvolvido no mercado um protetor de superfície resinoso nanoparticulado à base de metil metacrilato, denominado Equia Coat, para ser aplicado sobre os cimentos de ionômero de vidro – Equia Fil. O intuito é que o Equia Coat proteja o cimento de ionômero de vidro durante a reação de presa de forma a eliminar porosidades aumentando a resistência ao desgaste do material⁷.

No entanto, a aplicação desses compostos resinosos nanoparticulados sobre o cimento de ionômero de vidro podem impedir a propriedade de liberação de flúor. O flúor continuará sendo liberado nas paredes ao redor da restauração/selante e no interior de cavidades de forma a contribuir na remineralização interna, porém a habilidade de liberação de flúor para o meio salivar será comprometida até o desgaste do protetor superficial⁸.

Dessa mesma forma, a vaselina sólida também impede a liberação de flúor, mas em menor grau. Sugere-se que, em situações de risco, em que a liberação de flúor é mais importante do que outras propriedades, a vaselina seja uma melhor opção¹⁵.

Diante da possibilidade de utilização de diferentes protetores superficiais, o presente estudo testou, *in vitro*, a eficácia de dois tipos de protetores de superfície, a vaselina sólida e um monômero adesivo nanoparticulado, em relação a microinfiltração do material selador.

Para avaliar o grau de microinfiltração de um determinado material, existe um protocolo estabelecido na literatura, porém que difere em alguns pontos referentes a algumas etapas. Para realização dos estudos de microinfiltração, os dentes extraídos precisam ser restaurados/selados e devem passar por um processo de termociclagem. Em seguida, os mesmos são imersos em soluções que simulam a infiltração de microorganismos, as quais podemos citar, como as mais utilizadas, as soluções de azul de metileno, de fucsina básica e as de nitrato de prata^{4-6,14,18,19,21,26,27}. O uso destes agentes continua a ser a mais popular das técnicas que são disponíveis atualmente. Após a infiltração na solução de escolha, os espécimes são recortados de forma a mostrar a infiltração em cores contrastantes. Apesar do protocolo já estar bem estabelecido na literatura, a técnica é altamente sensível e a avaliação dos resultados requer cuidadosa padronização²⁶.

Em relação ao número de ciclos que os espécimes devem ser submetidos, não existe, na literatura, um consenso sobre o número de ciclos que corresponda a um determinado tempo de vida dos materiais seladores na cavidade bucal. Porém alguns autores acreditam que 10.000 ciclos corresponderiam, aproximadamente, a 24 meses¹². Diante disso, poderíamos inferir que 5.000 ciclos corresponderiam a 12 meses, ou seja, o tempo de sobrevivência mínimo esperado de um selante comum. Com isso, no presente estudo, os espécimes passaram por 5.000

ciclos na termocicladora de maneira a tentar retratar o período de 12 meses a que os selantes estariam submetidos na cavidade bucal.

Outro ponto a ser discutido é a escolha da solução para avaliar a microinfiltração marginal dos materiais seladores. A microinfiltração é frequentemente utilizada para avaliar a qualidade da interface dente/restauração²¹. Medir a quantidade de penetração de materiais corantes em dentes restaurados/selados seccionados é a técnica mais comum para avaliar a microinfiltração. Para a realização deste estudo, a solução aquosa de nitrato de prata foi a solução escolhida devido ao fato de ser a solução comumente empregada na maioria dos estudos *in vitro*⁶. Foi reportado que o nitrato de prata atua como um corante aceitável e permite uma avaliação da infiltração marginal de maneira mais precisa^{6,30}. Além disso, a solução permite a penetração do corante que possui cores contrastantes na interface dente-selante, sem a necessidade de uma reação química ou uso de materiais radioativos⁶.

No presente estudo, ao comparar a microinfiltração marginal dos selantes protegidos superficialmente de maneiras diferentes, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre ambos. Diante destes resultados, é possível discutir a influência da solução de nitrato de prata no resultado final do estudo. Apesar do nitrato de prata ser considerado como um marcador químico aceitável, o mesmo é considerado como um método severo, pois o íon de prata possui pequeno tamanho (0,059 nm), quando comparado com o tamanho médio de uma bactéria (0,5-1,0 μ M). Além disso, possui extrema facilidade de penetração nos tecidos dentais pelo seu pH ácido, podendo assim propor um resultado falso positivo⁶.

Por outro lado, por ser uma solução com alta capacidade de infiltração, se o material selador for capaz de impedir a penetração desse íon, conseqüentemente, impedirá a penetração bacteriana. Com isso, os resultados do presente

estudo mostram que a proteção superficial com vaselina sólida ou com o Equia coat agiram de maneira semelhante em relação à microinfiltração marginal.

Ainda em relação ao método, o protocolo para análise da microinfiltração é simples, econômico e rápido, porém a subjetividade da avaliação dos espécimes tem sido percebida como uma dificuldade em relação à metodologia¹⁹. De forma a superar esse problema, a padronização da avaliação foi realizada de forma que todos os avaliadores fossem treinados e calibrados previamente. E além disso, todos os examinadores estavam totalmente cegos ao estudo realizado.

Conclui-se, então, que não houve diferenças na performance dos materiais seladores, protegidos superficialmente com vaselina sólida e Equia Coat, em relação à microinfiltração. Sugere-se que outros estudos sejam realizados para que esses resultados sejam corroborados.

REFERÊNCIAS

1. Beiruti N, Frencken JE, Van't Hof MA, Van Palenstein Helderman WH. Caries-preventive effect of resin-based and glass ionomer sealants over time: a systematic review. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2006;34(6):403-9.
2. Bowen RL, MarjenhoWA. Dental composite/glass ionomers: the materials. *Adv Dent Res.* 1992;6:44-9.
3. Causton BE. The physico-mechanical consequences of exposing glass ionomer cements to water during setting. *Biomaterials.* 1981;2(2):112-5.
4. Chen X, Cuijpers V, Fan M, Frencken JE. Optimal use of silver nitrate and marginal leakage at the sealant-enamel interface using micro-CT. *Am J Dent.* 2009;22(5):269-72.
5. Chen X, Cuijpers VM, Fan MW, Frencken JE. Validation of micro-CT against the section method regarding the assessment of marginal leakage sealants. *Aust Dent J.* 2012;57(2):196-9.
6. Costa JF, Siqueira WL, Loguercio AD, Reis A, Oliveira Ed, Alves CM, et al. Characterization of aqueous silver nitrate solutions for leakage tests. *J Appl Oral Sci.* 2011;19(3): 254-9.
7. Diem VT, Tyas MJ, Ngo HC, Phuong LH, Khanh ND. The effect of a nano-filled resin coating on the 3-year clinical performance of a conventional high-viscosity glass-ionomer cement. *Clin Oral Investig.* 2014;18(3):753-9.
8. EQUIA® BULK FILL SELF-ADHESIVE RAPID RESTORATIVE SYSTEM. Disponível em : [http://www.gcamerica.com/products/operator/EQUIA/EQUIA%20Brochure%20\(2015\).pdf](http://www.gcamerica.com/products/operator/EQUIA/EQUIA%20Brochure%20(2015).pdf). Acessado em 12/15.

9. Fejerskov O, Kidd EAM. Dental Caries – the disease and its clinical management. 2nd Ed. Oxford. Blackwell: Munksgaard; 2008.
10. Frencken JE, Holmgren CJ. Atraumatic restorative treatment for dental caries. STI Book b.v. Nijmegen; 1999.
11. Frencken JE, Wolke J. Clinical and SEM assessment of ART high-viscosity glass-ionomer sealants after 8-13 years in 4 teeth. *J Dent.* 2010;38(1):59-64.
12. Gale MS, Darvell BW. Thermal cycling procedures for laboratory testing of dental restorations. *J Dent.* 1999;27(2):89–99.
13. Hattab FN, Amin WM. Fluoride release from glass ionomer restorative materials and the effects of surface coating. *Biomaterials.* 2001;22(12):1449-58.
14. Joshi K, Dave B, Joshi N, Rajashekhara B, Jobanputra LH, Yagnik K. Comparative evaluation of two different pit & fissure sealants and a restorative material to check their microleakage – an in vitro study. *J Int Oral Health.* 2013;5(4):35-9.
15. Kamatham R, Reddy SJ. Surface coatings on glass ionomer restoration in pediatric dentistry-worthy or not. *J Indian Soc Pedod Dent.* 2013;31(4): 229-33
16. Khoroushi M, Keshani F. A review of glass-ionomers: from conventional glass-ionomer to bioactive glass-ionomer. *Dent Res J.* 2013;10(4):411-20.
17. Locker D, Jokovic A, Kay EJ. Prevention. Part 8: The use of pit and fissure sealants in preventing caries in the permanent dentition of children. *Br Dent J.* 2003 Oct 11;195(7):375–8.

18. Mijan MM. Is the presence of microleakage a predictor of restoration failure? An *ex vivo* comparison between amalgam and ART- restorations in deciduous molars. Tese [Doutorado em Cariologia] – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, 2015.
19. Mirmohammadi H, Khosravi K, Kashani K, Kleverlaan C, Feilzer A. Influence of filler existence on microleakage of a self-etch adhesive system. *J Conserv Dent.* 2014;17(2):175-8.
20. Oliveira, TMMG. Efeito das variáveis microestruturais nas propriedades mecânicas de cimento de ionômero de vidro convencional. Tese [Mestrado em Materiais Dentários]. Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2005.
21. Raskin A, D’Hoore W, Gonthier S, Degrange M, Déjou J. Reliability of *in vitro* microleakage tests: A literature review. *J Adhes Dent.* 2001;3:295-308.
22. Reader AL. A study of the chemistry of glass ionomer cements. Ph.D. thesis 1974. Brunei University.
23. Ribeiro JCR, Fontana UF, Moysés MR, Reis AC, Dias SC, Ribeiro JGR. Evaluation of the solubility and desintegration of resin modified glass ionomer cements and compomers using surface protection. *Rev Odontol UNESP.* 2006;35(4):247-52.
24. Saito S. Characteristics of glass-ionomer cements and clinical applications-Part II. *J Dent Med.* 1979;10:1.
25. Simonsen RJ. Retention and effectiveness of dental sealant after 15 years. *J Am Dent Assoc.* 1991;122(10):34-42.
26. Taylor MJ, Lynch E. Microleakage. *J Dent.* 1992;20(1):3-10.

27. Tehrani MH, Birjandi N, Nasr E, Shahtusi M. Comparison of microleakage of two materials used as fissure sealants with different methods: an in vitro study. *Int J Prev Med*. 2014;5(2):171-5.
28. Yengopal V, Mickenautsch S, Bezerra AC, Leal SC. Caries-preventive effect of glass ionomer and resin-based fissure sealants on permanent teeth: a meta analysis. *J Oral Sci*. 2009;51(3):373-82.
29. Wieczkowski G Jr, Yu XY, Davis EL, Joynt RB. Microleakage in various dentin bonding agent/composite resin systems. *Oper Dent*, 1992;5:62-7.
30. Wilson AD, Paddon JM, Crisp S. The hydration of dental cements. *J Dent Res*. 1979;58(3):1065-71.

ANEXO 1

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Eu _____ estou sendo convidado a participar da pesquisa “Selantes de fósulas e fissuras: análise da microinfiltração de dois materiais seladores”, conduzida pesquisadora Renata Nunes Cabral, orientada pela Professora Soraya Coelho Leal. Este estudo tem como objetivo avaliar se o uso de dois seladores, diferentes, são capazes de evitar infiltração entre o selante e o dente. A realização da pesquisa é de grande importância para a indicação de se usar selantes em pacientes com a função de evitar que a cárie dentária ocorra.

Para a realização desta pesquisa, precisaremos utilizar dentes humanos extraídos para que os mesmos possam ser analisados, selados, fotografados e cortados em laboratório para verificar a presença da infiltração. O dente a ser doado será extraído pela falta de espaço para ele na boca. A extração do seu dente não será realizada por causa desta pesquisa, mas você deve saber que os procedimentos para a realização da extração podem causar desconforto relacionados à: anestesia local feita com uma agulha bem fininha e aos movimentos que o dentista terá de fazer para tirar o seu dente. Após a extração seu rosto poderá ficar um pouco inchado, mas voltará ao normal em poucos dias. Caso haja alguma complicação cirúrgica decorrente da extração, o paciente será acompanhado até a melhora do quadro, podendo ser prescrito antibióticos e anti-inflamatório caso necessário.

Fui alertado de que, por outro lado, resultado decorrente dessa pesquisa, esclarecerão se os materiais seladores a serem testados em laboratório são métodos efetivos a longo prazo na prevenção da cárie dentária.

É importante que você saiba que seu nome será mantido em segredo, mantendo o caráter anônimo do doador. Estou ciente de que minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar, será mantido em sigilo.

Gostaríamos de informar também que se você quiser desistir da pesquisa poderá fazê-lo a qualquer momento, sem prejuízo para a continuidade do seu tratamento dentário.

A participação na pesquisa não será remunerada de nenhuma forma e não lhe trará nenhuma despesa financeira. Todas as despesas da pesquisa serão financiadas pela própria pesquisadora. Além disso, caso haja eventual dano ao participante, a pesquisadora se responsabiliza e financiará qualquer tipo de despesa.

Se tiver dúvidas, poderá entrar em contato com Renata Nunes Cabral através do telefone: (61) 81121559 ou entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa desta Universidade, cujo funcionamento é de 8:00 às 12:00 e de 14:00 às 18:00, pelo telefone: (61) 33072276. O Comitê de Ética em Pesquisa prima pela transparência e respeito aos pacientes na realização de pesquisas científicas.

É assegurada a assistência durante toda a pesquisa, bem como é garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que eu queira saber antes, durante e depois da minha participação.

Após receber informações sobre a pesquisa, autorizo e concordo com a minha participação no estudo pela doação do meu(s) dente(s) que será(ão) extraído(s). Autorizo também, que os dados obtidos através do exame clínico e das respostas aos questionários sejam apresentados e publicados em eventos e artigos científicos, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico a receber ou a pagar, por minha participação.

Caso tenha alguma despesa decorrente da participação, haverá ressarcimento em dinheiro. De igual maneira, caso ocorra algum dano decorrente da minha participação no estudo, serei devidamente indenizado, conforme determina a lei.

Brasília, ____ de _____ de 20__.

Nome/Assinatura do sujeito da pesquisa

Nome(s) e assinatura(s) do(s) pesquisador(es) responsável(eis)

ANEXO 2

Aprovação do Comitê de Ética

**COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: SELANTE DE FÓSSULAS E FISSURAS: ANÁLISE DA MICROINFILTRAÇÃO DE DOIS MATERIAIS SELADORES

Pesquisador: RENATA NUNES CABRAL

Versão: 2

CAAE: 27600814.8.0000.0030

Instituição Proponente: Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília

DADOS DO COMPROVANTE

Número do Comprovante: 010208/2014

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

Endereço: Faculdade de Ciências da Saúde - Campus Darcy Ribeiro

Bairro: Asa Norte

CEP: 70.910-900

UF: DF

Município: BRASÍLIA

Telefone: (61)3107-1947

E-mail: ceptsunb@gmail.com

ANEXO 3

Normas da Revista - Journal of Applied Oral Science.

1 Presentation of the Manuscript

1.1 Structure of the manuscript

Cover page (must be submitted as a supplementary file through the online submission system) which should contain only:

- Title of the manuscript in English.
- Names of the authors in direct order with their respective degrees and affiliations in English.
- Full address of the corresponding author, to whom all correspondence should be addressed, including fax and phone number as well as e-mail address.

1.2 Text

- The paper must be previously translated or reviewed by professional or company responsible for English language. The costs of this service will be under the authors' responsibility. Authors with English as native language must submit as supplementary file a signed letter taking responsibility for the quality of the English language and editing of the text.
- Title of the manuscript and subtitle, if necessary, in English.
- Abstract: should comprise at most 300 words, highlighting a little introduction, objective, material and methods, results and conclusions.
- Key words: (words or expressions that identify the contents of the manuscript). The authors are referred to the list of subjects of the "Index Medicus" and DeCS

(Health Sciences Descriptors available at <http://decs.bvs.br//homepagei.htm/>). Authors must use periods to separate the key words, which must have the first letter of the first word in capital letters. Ex: Dental implants. Fixed prosthesis. Photoelasticity. Passive fit.

- Introduction: summary of the rationale and proposal of the study including only proper references. It should clearly state the hypothesis of the study.
- Material and Methods: the material and the methods are presented with enough detail to allow confirmation of the findings. Include city, state and country of all manufacturers right after the first appearance of the products, reagents or equipments. Published methods should be referred to and briefly discussed, except if modifications were made. Indicate the statistical methods employed, if applicable. Please refer to item 3 for ethical principals and registration of clinical trials.
- Results: presents the outcomes in a logical sequence in the text, tables and illustrations. Data contained in tables and illustrations should not be repeated in the text, and only important findings should be highlighted.
- Discussion: this should emphasize the new and important aspects of the study and the resulting conclusions. Any data or information mentioned in the introduction or results should not be repeated. Findings of other important studies should be reported. The authors should point out the implications of their findings as well as their limitations.
- Conclusion(s) (if any).
- Acknowledgments (when appropriate). Acknowledge those who have contributed to the work. Specify

sponsors, grants, scholarships and fellowships with respective names and identification numbers.

- References (please refer to item 2.3)

2 TECHNICAL NORMALIZATION

The manuscript should be typed as follows: 1.5 spacing in 11 pt Arial font, with 3-cm margins at each side, on an A4 page, adding up to at most 15 pages, including the illustrations (graphs, photographs, tables, etc). The authors should keep a copy of the manuscript for possible requests.

2.1 Illustrations and Tables

2.1.1 The illustrations (photographs, graphs, drawings, charts, etc.), regarded as figures, should be limited to the least amount possible and should be uploaded in separate files, consecutively numbered with Arabic numbers according to the order they appear in the text.

2.1.2 Photographs should be sent in original colors and digitized in .jpg or tif formats with at least 10 cm width and at least 300 dpi. These illustrations should be provided in supplementary files and not inserted in the Word document.

2.1.3 The corresponding legends for figures should be clear, concise and typed at the end of the manuscript as a separate list preceded by the corresponding number.

2.1.4 The tables should be logically arranged, consecutively numbered with Arabic numbers. The legend shall be placed on the top of the tables. Tables should be open in the right and left laterals.

2.1.5 Footnotes should be indicated by asterisks and restricted to the least amount possible.

2.2 Citation of the Authors

Citation of the authors in the text may be performed in two manners:

1) Just numeric: " and interfere with the bacterial system and tissue system^{3,4,7-10}". References must be cited in a numeric ascending order within the paragraph.

2) or alphanumeric

- one author - Silva²³ (1986)
- two authors - Silva and Carvalho²⁵ (1987)
- three authors - Ferreira, Silva and Martins²⁷ (1987)
- more than three authors- Silva, et al.²⁸ (1988)
- Punctuation characters such as periods and commas must be placed after the numeric citation of the authors. Ex: Ferreira³⁸.

2.3 References

The references must follow the "Uniform requirements for manuscripts submitted to Biomedical Journals - Vancouver" available

at:http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html.

2.3.1 All references must be cited in the text. They should be alphabetically ordered by the last name of the author and numbered in increasing order accordingly. The order of citation in the text should follow these numbers. Abbreviations of the titles of the international journals cited should follow the Index Medicus/MEDLINE.

2.3.2 Personal communications and unpublished data with no publication date must not be included in the reference list.

2.3.3 Abstracts, monographs, dissertations and theses will not be accepted as references.

2.3.4 The names of all authors should be cited up to 6 authors; in case there are more authors, the 6 first authors should be cited, followed by the expression ", et al.", which must be followed by "period" and should not be written in italics. Ex: Uhl, et al.

2.3.5 At most 30 references may be cited, except for invited reviews by the Editor-in-Chief.