



1290005202

TCE/UNICAMP
L881c
FOP

**Universidade Estadual de Campinas
Faculdade de Odontologia de Piracicaba**

DANIELA ORTEGA LOPES
Cirurgiã - Dentista

**Considerações sobre o Uso de Materiais
Seladores para a Prevenção de Cáries
Oclusais**

Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Especialista em Odontopediatria.

PIRACICABA

2003

**Universidade Estadual de Campinas
Faculdade de Odontologia de Piracicaba**

DANIELA ORTEGA LOPES
Cirurgiã - Dentista

**Considerações sobre o Uso de Materiais
Seladores para a Prevenção de Cáries
Oclusais**

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Regina Maria Puppim Rontani

**Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia
de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas,
como parte dos requisitos para obtenção do Título de
Especialista em Odontopediatria.**

PIRACICABA

2003

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
BIBLIOTECA**

Faculdade - FOP/UNICAMP

FOP/UNICAMP

Ed.....

Ex.....

no. 5202

C D

16 p. 134/2010

R\$ 11,00

14/12/10

777305

Ficha Catalográfica

L881c	Lopes, Daniela Ortega. Considerações sobre o uso de materiais seladores para a prevenção de cáries oclusais. / Daniela Ortega Lopes. – Piracicaba, SP : [s.n.], 2003. 101f. Orientadora: Profª Drª Regina Maria Puppim Rontani. Monografia (Especialização) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba. 1. Odontopediatria. 2. Odontologia preventiva. 3. Cáries dentárias. 4. Cáries – Prevenção. I. Rontani, Regina Maria Puppim. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.
-------	---

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Marilene Girello CRB/8-6159, da Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP.

Dedico este trabalho aos meus pais José e Sônia pelo carinho e atenção ao longo de toda a minha vida sem os quais não seria possível atingir meus objetivos.

Aos meus irmãos Rafael e Alexandre pelo reconhecimento aos meus esforços.

Aos meus avós Rubens e Esther por participarem da minha educação no momento mais delicado e importante da minha vida.

Ao Clayton pela compreensão nos momentos em que fui ausente e pelo apoio para que essa jornada fosse completada.

AGRADECIMENTOS

Aos Professores do curso de Especialização em Odontopediatria da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, que direta ou indiretamente possibilitaram a realização deste trabalho;

Aos funcionários da Biblioteca da FOP-UNICAMP os quais foram imprescindíveis para a confecção desta monografia;

À Prof^a. Dr^a. Cecília Gatti Guirado pela credibilidade em mim depositada possibilitando meu contato com a disciplina de Odontopediatria;

À Prof^a. Dr^a. Regina Maria Puppim Rontani pela paciência e compreensão à mim dispensadas na execução desta monografia;

À minha mãe Sônia Maria Ortega Lopes por acrescentar meus conhecimentos na prática profissional diária através da sua experiência.

"A erudição é o maior dom de Deus, portanto cabe ao Homem empenhar-se em desenvolver a Cultura e a Ciência para que se convertam no mais erudito dos sábios".

Abdu'l Bahá

SUMÁRIO

RESUMO	8
ABSTRACT	9
1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO DA LITERATURA	14
3. DISCUSSÃO	72
4. CONCLUSÃO	90
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	93
BIBLIOGRAFIA	101

RESUMO

O objetivo desta revisão da literatura foi discutir a importância em selar fósulas e fissuras oclusais como parte de um programa de prevenção à doença cárie, oferecendo melhor aproveitamento desta técnica através de alternativas de materiais e métodos de preparo do dente e suas indicações clínicas, proporcionando maior aceitação e segurança nesta prática. Este estudo permitiu concluir que a técnica do selamento é coadjuvante na prevenção à cárie. A variedade de técnicas de aplicação e materiais existentes no mercado permite ao profissional selar desde um dente recém-irrompido até o totalmente erupcionado. Sempre que possível o material de eleição deve ser o resinoso, específico para selamento dos sulcos oclusais, devido à união à superfície do esmalte e à facilidade na aplicação. O campo operatório deve estar livre de umidade para garantir o sucesso da técnica. Dentes recém-irrompidos ou que não permitam adequado isolamento do campo operatório, devem ser selados com cimento de ionômero de vidro convencional (CIV) até que seja possível isolar este dente da contaminação salivar e substituir o CIV por um material resinoso específico. São necessárias mais pesquisas para recomendar o uso do selante em superfícies oclusais com lesões de cárie incipiente. A eficácia do selamento depende do bom senso profissional na seleção do dente, escolha do material e técnica, respeitando todos os cuidados necessários que irão garantir a segurança deste método contra o desenvolvimento e progresso da doença cárie nas superfícies oclusais.

ABSTRACT

The aim of this literature review was to discuss the importance of the occlusal pit and fissure sealing as part of a prevention program of decay disease, promoting better use of this technique with alternative materials and methods of tooth prepare and their clinical indications, providing greater acceptance and security of this practice. This study allow to conclude that the sealing technique is a co-operating in caries prevention. The variety of techniques and materials in the market now a days allow the professional to seal from a recently erupted tooth to a totally erupted. Whenever is possible, the material chosen has to be the resinous one, specific for pit sealing, because of the adhesion to the enamel surface and facility of application. The operating field has to be free from humidity to guarantee the success of the technique. Recently erupted teeth or the ones which do not allow an appropriate isolation of the operating field have to be sealed with conventional glass ionomer cement (GIC) until is possible to isolate this tooth against the salivary contamination and replace the GIC for a specific resinous material. More researches are necessary to recommend the sealing on occlusal surface with white spot lesion. The sealing efficacy depends on the professional sense when selecting a tooth and choosing the material and technique, respecting all the necessary care which will guaranty the security of this method against the development and progression of caries disease in occlusal surfaces.

1. INTRODUÇÃO

O advento da odontologia preventiva buscando a promoção da saúde despertou nos profissionais da área o interesse no controle e prevenção da doença cárie, o que foi possível em parte através da fluoretação da água e educação da população para a saúde bucal, incluindo orientação de higiene e dieta, além de visitas regulares ao cirurgião-dentista. Porém todas estas práticas preventivas mostraram-se eficazes principalmente nas superfícies lisas livres do esmalte dental, não impedindo o aparecimento e progressão das lesões de cárie em regiões de cicatrículas e fissuras, devido principalmente a sua configuração anatômica, a qual não permite a atuação efetiva destes métodos preventivos (ROBERTSON, 1835; HYATT, 1936; RIZZO, 1989), e também devido ao fato de estar localizada mais posteriormente na cavidade bucal, dificultando a limpeza adequada destas superfícies, principalmente em se tratando de crianças em idade escolar.

Desde 1922, HYATT já constatava o alto índice de perda dos primeiros molares permanentes em indivíduos na faixa etária entre 17 e 54 anos, sugerindo então a erradicação das fósulas e fissuras e o selamento

das mesmas com material restaurador a fim de se evitar a perda deste elemento dental. A introdução da técnica do condicionamento ácido por BUONOCORE, em 1955, contribuindo para a adesão de materiais resinosos à estrutura dental, e também para o desenvolvimento de materiais adesivos, muito influenciou o desenvolvimento da técnica para o selamento de fósulas e fissuras, tornando-a conservadora, sem a necessidade da ameloplastia para a retenção do material ao esmalte dental (McLEAN & WILSON, 1974; MYERS *et al.*, 1974; VAN DORP & TEN CATE, 1987; WIDMER & JAYASEKERA, 1989; ROCK *et al.*, 1990; FEIGAL *et al.*, 1993; MOUNT, 1994; SIDHU & WATSON, 1995; SYMONS *et al.*, 1996; ABREU *et al.*, 1998; GRANDE *et al.*, 2000; KERVANTO-SPPÄLÄ *et al.*, 2000; LAJARIN *et al.*, 2000; PEREIRA *et al.*, 2000; DUKE, 2001; AUTIO-GOLD, 2002).

A seleção do dente e a escolha do material para o selamento, segundo LIEBENBERG, em 1994, é um passo fundamental para o sucesso do selamento. Isto levou muitos pesquisadores como DUKE, em 2001, a avaliarem os materiais existentes no mercado para selamento da superfície oclusal, constatando que muitas são as opções ao alcance do profissional.

Entre os materiais indicados como seladores estão os materiais resinosos, os exclusivamente designados para selamento de fóssulas e fissuras (DUKE, 2001), as resinas com baixo módulo de elasticidade (AUTIO-GOLD, 2002), e agentes de união (GRANDE *et al.*, 2000); e os materiais contendo poliácidos dos quais o cimento de ionômero de vidro convencional (McLEAN & WILSON, 1974; MÉJARE & MJÖR, 1990; ARANDA & GARCIA-GODOY, 1995; KERVANTO-SPPÄLÄ *et al.*, 2000; PEREIRA *et al.*, 2000), o ionômero de vidro modificado por resina (UNO *et al.*, 1996; ABREU *et al.*, 1998; HICKS & FLAITSZ, 2000), e a resina modificada por poliácidos (PEREIRA *et al.*, 2000).

Apesar de estudos comprovarem a eficiência clínica do selante na prevenção de cáries de fóssulas e fissuras, a resistência de alguns profissionais em adotar esta técnica reside no receio em selar regiões com cárie já instalada. Com o objetivo de esclarecer esta questão, HANDELMAN *et al.*, em 1976 e GOEPFERD & OLBERDING, em 1989 direcionaram suas pesquisas para o selamento de dentes com lesões de cárie incipiente, onde, apesar de resultados satisfatórios, não recomendam que esta seja uma rotina a ser praticada, necessitando ainda de mais estudos.

O maior responsável pela falha na técnica do selamento é a contaminação salivar, o que levou FEIGAL *et al.*, em 1993 e SYMONS *et al.*, em 1996 a sugerirem diferentes técnicas de aplicação do selante, combinando-o com agentes de união, ou até mesmo o próprio agente de união como material selador, apresentado por GRANDE *et al.*, em 2000, comprovando a eficiência destas técnicas quando da presença de umidade.

Ainda em 1994, LIEBENBERG afirmou que casos mal selecionados e técnicas mal executadas seriam os maiores responsáveis pelas falhas dos selantes, devendo o profissional melhorar suas habilidades para o isolamento do campo operatório, evitando assim o problema da contaminação salivar.

O objetivo deste trabalho é discutir, através da revisão da literatura, a importância do selamento de fósulas e fissuras para a odontologia preventiva e como aproveitar da melhor maneira esta técnica, buscando conhecer alternativas de materiais seladores e técnicas de preparo do dente e suas indicações clínicas visando oferecer ao profissional maior aceitação e segurança na prática do selamento de fósulas e fissuras.

2. REVISÃO DA LITERATURA

A incidência de cárie nas regiões de fóssulas e fissuras já era um assunto que chamava a atenção de ROBERTSON, em 1835, citado por HYATT, em 1936, ao relatar que a superfície oclusal dos dentes posteriores apresenta espaços estreitos (0,1 mm) entre suas cúspides, provenientes da falta de coalescência de seus lóbulos durante a odontogênese, formando nichos de retenção mecânica para resíduos alimentares e bactérias.

HYATT, em 1922, ao avaliar a perda da função mastigatória relacionada com a perda dos segundos pré-molares, primeiros e segundos molares permanentes, constatou que os índices de perda dos primeiros molares permanentes numa faixa etária entre 17 e 54 anos eram muito altos e, se esses dentes estavam presentes, já se apresentavam bastante destruídos por cárie. A partir de então, o autor passou a sugerir a odontomia profilática, ou seja, a erradicação das fóssulas e fissuras das superfícies oclusais antes que estas apresentassem lesões de cárie, seguido do selamento das mesmas com um material adequado.

Ainda de acordo com HYATT, em 1936 e RIZZO, em 1989, este último citado por PUPPIN-RONTANI, em 1993, as fóssulas e fissuras são,

na sua maioria, dotadas de acentuada profundidade, podendo estender-se até a dentina, o que impossibilita a limpeza mecânica da base destes sulcos pelas cerdas da escova dental. A ação da saliva no equilíbrio desmineralização/remineralização (processo des-re) também está limitada nestas regiões, fazendo com que atuem como pontos iniciais de propagação das lesões de cárie.

BUONOCORE, o primeiro a relatar que a união de materiais à superfície do esmalte era possível, defendeu, em 1955, uma técnica de condicionamento ácido para adesão de resinas acrílicas ao esmalte, que coincidiu com o desenvolvimento de uma variedade de resinas, revolucionando a dentística preventiva e restauradora. Comprovou que o tratamento da superfície do esmalte com ácido oxálico fosfomolibdato e ácido fosfórico a 85%, principalmente este último, aumentava o tempo de união do material resinoso à superfície do esmalte tratado em relação ao não tratado.

O primeiro estudo sobre selamento de fissuras com cimento de ionômero de vidro adesivo, ASPA (ASPA), foi realizado por McLEAN & WILSON, em 1974. Os autores obtiveram sucesso selecionando as fissuras

a serem seladas entre as que possuíam orifícios que excedessem 100 µm. Usando este critério, os autores encontraram 84,5% do selante de ionômero de vidro completamente intacto após um ano, e 78% após dois anos. Os maiores índices de perda ocorreram no primeiro ano. Cárie secundária foi observada somente nos casos onde o selante foi completamente perdido.

O propósito do estudo realizado por MYERS *et al.*, em 1974, foi examinar em maiores detalhes as formações do tipo "tags" por meio do microscópio eletrônico de varredura (MEV) usando ampliações para que a área de interface entre o esmalte dissolvido e a resina adesiva pudesse ser examinada sob vários ângulos de observação. Dentes humanos extraídos livres de cárie foram utilizados. Os espécimes foram limpos com taça de borracha e pedra pomes, lavados com água e secados com jatos de ar. Em seguida foram condicionados por 1 minuto com uma solução aquosa contendo 50%, por peso, de ácido ortofosfórico e 7% , por peso, de óxido de zinco. O adesivo, um bisfenol-A glicidil metacrilato (Bis-GMA) de polimerização fotoiniciada por luz ultravioleta foi aplicado de acordo com as instruções do fabricante. Os espécimes foram seccionados perpendicularmente ao material aplicado e colocados em uma solução de ácido hidrocloreídrico, por

um tempo suficiente para desmineralizar o esmalte da área da interface da resina e só então foram avaliados no MEV. Os resultados mostraram que esta técnica, da dissolução do esmalte, foi eficaz para mostrar com maior clareza no MEV as formações do tipo "tags" nos espécimes condicionados. O estudo também comprovou a importância do condicionamento ácido do esmalte, antes da aplicação do material, para a formação dos "tags", os quais não se formaram no grupo controle (aquele que recebeu o material sem condicionamento prévio do esmalte).

(*) HANDELMAN *et al.*, em 1976, realizaram um estudo relatando após dois anos o efeito de um selante fotoativado (contendo três partes de bisfenol-A glicidil metacrilato e uma parte de monômero metacrilato dissolvido em 2% de benjoin éter) sobre bactérias da cárie dental. A amostra era composta por pacientes que possuíam dentes com lesões definidas de cáries de fóssulas e fissuras as quais eram capazes de prenderem a ponta de uma sonda exploradora, com uma superfície contrária de esmalte hígido. Os dentes a serem selados foram limpos com pedra pomes e jato ar/água, isolados com roletes de algodão ou isolamento absoluto e secados com ar. Em seguida foram condicionados com uma solução contendo

50% de ácido fosfórico e 7% de óxido de zinco por 1 minuto, lavadas e secadas. Então o selante foi aplicado de acordo com as instruções do fabricante. Sessenta dentes foram selecionados para avaliação bacteriológica 1 e 2 semanas, e 1, 2, 4, 6, 12 e 24 meses após a aplicação do selante. Vinte e nove dentes que não foram selados serviram como grupo controle. Os resultados mostraram que após dois anos de estudo o tratamento de cárie incipiente ou moderada com selantes pode retardar e/ou prevenir a progressão da lesão. Embora em algumas lesões um limitado número de microorganismos persistiu, este número foi extremamente pequeno e não pareceu ser capaz de continuar a destruição da estrutura dental. Parece lógico presumir que isto foi o resultado de um inadequado suprimento de nutrientes para as bactérias, embora o autor sugira que mais estudos a esse respeito sejam realizados para garantir segurança ao profissional em selar um dente com lesão de cárie da mesma maneira que um esmalte sadio. A avaliação de radiografias preliminares sugeriu que não houve progressão da cárie durante o período que o selante ficou intacto. Visto que todos os dentes eram de crianças e adolescentes durante a fase de maior atividade de cárie, uma poderia usualmente antecipar uma progressão definida de lesão de cárie radiograficamente. Diferenças na

densidade e angulação das radiografias e variabilidade entre os examinadores parecem contar para a diferença na penetração da cárie relatada pelos examinadores para radiografias tomadas antes e depois da aplicação do selante. Estudos clínicos longitudinais e com um número significativamente maior de dentes são necessários para confirmação destes resultados radiográficos. Em adição, o impacto custo/benefício de selar superfícies de esmalte com e sem lesão de cárie, deveria ser examinada e comparada com o custo do tratamento restaurador convencional.

O estudo realizado por HICKS & SILVERSTONE, em 1982, avaliou a microinfiltração de dois selantes ativados por luz ultravioleta, Nuva-Seal (L.D. Caulk Co.) e Alpha-Seal (Amalgamated Dental Co.), e dois selantes autoativados, Delton (Johnson & Johnson) e Concise White Sealant (3M), em lesões de cárie produzidas pela técnica "in vitro". Um total de 44 molares e pré-molares livres de cáries foram usados neste trabalho. Os espécimes foram limpos com pasta profilática sem flúor usando uma peça de mão de baixa rotação. Os dentes foram então distribuídos de acordo com o selante utilizado. Cavidades méso-distais foram preparadas nas superfícies vestibular e lingual dos dentes. As cavidades vestibulares foram os sítios

testados, enquanto as cavidades linguais serviram como controle. A cavidade e o esmalte sadio exposto foram tratados com agente condicionante apropriado por 60 segundos. Os espécimes foram então lavados com água por 30 segundos e secados com ar por mais 30 segundos. Os selantes foram aplicados nas cavidades de acordo com as instruções do fabricante. Os resultados revelaram que os selantes ativados por luz ultravioleta tiveram significativamente menos lesões nas paredes adjacentes ao material aplicado, em relação aos selantes autoativados testados. Observaram também que os selantes não somente previnem a formação de lesões de cárie nas paredes do esmalte adjacente ao selante aplicado, como também previnem a progressão das lesões em direção à junção amelodentinária quando estas ocorrem. A presença das projeções do tipo "tags" (prolongamentos de resina) produzidas pelo selante nas porosidades criadas pelo condicionamento ácido do esmalte, foi, mais provavelmente, responsável por este fenômeno. O estudo também demonstrou que um mecanismo de selamento da microinfiltração está presente, o qual indica que os "tags" de resina podem ser responsáveis pela habilidade do selante em resistir às lesões de cárie na interface esmalte/selante. O biofilme ou gel gelatinoso acidificado proporcionam íons de hidrogênio para o ataque da cárie ao

esmalte sadio. No caso de restaurações de amálgama, um microespaço existe entre o esmalte e a restauração. Este espaço permite a difusão dos íons hidrogênio ao longo das paredes da cavidade. O resultado é a formação de lesões na parede da cavidade que envolve não apenas essa parede, como também o assoalho da cavidade. A formação das lesões de cárie na parede podem ser também devido aos defeitos do material restaurador na periferia da restauração, até os defeitos no esmalte adjacente à parede da cavidade. Quando o selante é o material restaurador, "tags" de resina formam um contato íntimo com o esmalte condicionado. O microespaço pode ser grandemente reduzido ou eliminado reduzindo a chance de microinfiltração. Se os "tags" não estiverem presentes ou não forem efetivos para a prevenção da microinfiltração, a difusão dos íons de hidrogênio para o interior dos microespaços resultaria na formação de lesões nas paredes da cavidade. Entretanto, se a interface esmalte/selante estiver intacta, nenhuma microinfiltração assim como nenhuma lesão na parede irá ocorrer.

STEPHEN *et al.*, em 1982, em um estudo laboratorial com os selantes autoativados Nuva-Seal (L.D. Caulk Co.), Nuva-Seal/Alphaseal e Nuva-Cote/SCS, puderam constatar que não houve diferença estatística

significativa na força de união dos selantes ao esmalte dental se o tempo de condicionamento ácido for reduzido de 60 segundos para 20 segundos, mostrando que para ambos os tempos testados, houve alta taxa de retenção do selante ao esmalte em dois anos de avaliação.

Em uma revisão de literatura realizada por SILVERSTONE, em 1983, sobre a interface esmalte/resina de selantes resinosos de fóssulas e fissuras, o autor concluiu que pesquisas deveriam ser direcionadas para melhorar as características do material, apesar de muitos profissionais acreditarem que os selantes não necessitam serem melhorados devido aos estudos clínicos longitudinais mostrarem sua efetividade, adicionado ao fato de que organizações e fabricantes possuem pouco incentivo financeiro para o desenvolvimento destes materiais devido ao seu uso limitado. A contaminação por saliva da superfície atacada do esmalte previamente à colocação do selante parece ser o motivo mais comum pelo qual esse material apresenta falhas. Conseqüentemente, se uma resina fosse capaz de se unir quimicamente à superfície do esmalte limpa, o ataque ácido poderia não ser necessário. Isto poderia levar ao ganho de tempo na aplicação e superar o problema da contaminação salivar pelo qual os microporos tornar-se-iam

preenchidos antes da aplicação do selante. Mesmo se fosse necessário continuar com a etapa do condicionamento ácido, a contaminação poderia não ser um problema tão crítico se a resina tivesse uma boa adesão química como propriedade. Em adição, se as resinas fossem hidrófilas, elas umedeceriam melhor a superfície, podendo em presença de umidade superar o problema em se obter uma superfície completamente seca para a aplicação do selante. A melhor resistência à abrasão do selante poderia também ser vantajoso, e o uso de resinas com carga poderia solucionar este problema. O uso de selantes liberadores de flúor seria desejável, contanto que a integridade do selante não fosse comprometida, como foi o caso dos primeiros materiais deste tipo. Mais estudos dos efeitos do selante sobre microorganismos são necessários com o objetivo de apoiar o limitado número de estudos, os quais tem sido direcionados para esta área. Também mais estudos devem ser realizados sobre o custo/efetividade dos selantes e seu custo/benefício. Portanto, mais pesquisas neste campo são certamente justificadas, na tentativa real de educar o profissional e o público para a segurança e a eficácia da técnica de aplicação do selante.

STRAFFON *et al.*, em 1985, avaliaram a efetividade do selante Delton (Johnson & Johnson) e a necessidade de retratamento para manter ótima proteção contra cáries dentais através da comparação de dois métodos de isolamento do campo operatório: absoluto, com lençol de borracha, e relativo, com roletes de algodão. Foram utilizados para este estudo 100 superfícies dentais de primeiros e segundos molares permanentes de 29 pacientes na faixa etária entre 11 e 14 anos. Cada dente a ser tratado foi limpo com pedra pomes e água. Qualquer resíduo foi eliminado com o auxílio de uma sonda exploradora afiada. Então, os dentes foram divididos em 2 grupos, um para receber o isolamento relativo, o qual foi realizado cuidadosamente com trocas sucessivas dos roletes de algodão, bem como sucção constante da saliva para deixar o meio o mais seco possível; e outro para receber o isolamento absoluto, onde apenas o dente a receber o selante foi isolado sob anestesia tópica somente, com grampo n. 14 da SS White. Após o isolamento, todos os dentes foram condicionados com ácido fosfórico a 37% por 60 segundos, lavados por 15 segundos e secados por 30 segundos. O selante foi aplicado com o auxílio de uma seringa aplicadora fornecida pelo fabricante e de acordo com as instruções do mesmo. Os selantes foram avaliados e reaplicados quando indicado num

intervalo de 6 meses. A taxa média de retenção após 36 meses de avaliação foi de 94,7%. Para o isolamento relativo, a retenção foi de 95%, e para o isolamento absoluto foi de 94,3%, não havendo diferença estatística significativa na taxa de retenção do selante para os dois métodos de isolamento utilizados. Nenhuma cárie ocorreu em qualquer superfície selada quando os selantes foram periodicamente avaliados e reaplicados nos locais onde houve perda do material.

VAN DORP & TEN CATE, em 1987, investigaram os diferentes aspectos do efeito do ataque ácido em lesões de esmalte, particularmente aquele relativo ao pré-requisito da união entre esmalte e resina e para a existência de perda mineral esperada pelo condicionamento. Este estudo incluiu: análise quantitativa da camada de esmalte removida em relação à quantidade de mineral e espessura; quantificação da dureza da lesão do esmalte imediatamente abaixo da superfície exposta; análise ao microscópio eletrônico de varredura (MEV) do padrão de condicionamento ácido da lesão; e avaliação da resistência da união e integridade da união entre a lesão e o selante. Para este estudo foram utilizadas as faces vestibulares de incisivos bovinos devidamente preparados. As lesões foram formadas durante

diferentes períodos de tempo colocando as amostras em ácido láctico 0,1N contendo 20% P/V de gel em pH=4,5 a 37° C. O ataque ácido foi realizado colocando uma gota de ácido fosfórico a 36% na superfície dental, seguida de 30 segundos de lavagem com água destilada, e então submetidos ao teste. Neste estudo, os autores investigaram se era possível produzir união adequada entre o esmalte desmineralizado e a resina polimerizada. Esta situação freqüentemente ocorre em fissuras e provavelmente também no caso de união em superfícies desmineralizadas (por lesão de cárie), as quais não foram completamente removidas durante o preparo cavitário. Os resultados relativos à interação entre esmalte e resina demonstraram que uma satisfatória união pode ser formada mesmo se for excessivamente desafiada por forças resultantes da expansão e contração durante a variação térmica.

Ainda em relação ao tempo de condicionamento ácido do esmalte, EIDELMAN *et al.*, em 1988, comprovaram que não houve diferença significativa no tempo de retenção do material ao esmalte quando este foi tratado por 20 ou 60 segundos de condicionamento ácido, havendo também alta taxa de retenção em três anos de avaliação, e ainda, quanto a

microinfiltração marginal, os tempos de ataque ácido de 15 e 20 segundos, comparados com o tempo de 60 segundos, não mostraram diferença estatística significativa, apresentando todos baixa microinfiltração marginal.

GOEPFERD & OLBERDING, em 1989, avaliaram a resistência de lesões de mancha branca a desmineralização ácida quando atacadas por ácido fosfórico a 37% e seladas com material resinoso fotoativado. Foram selecionados para o estudo 15 dentes humanos livres de cárie, os quais foram limpos com pasta de pedra pomes. Previamente à exposição ao sistema artificial de cárie, um verniz ácido-resistente foi aplicado nos dentes, deixando apenas uma janela no esmalte sadio expondo a superfície lingual e vestibular medindo 2 mm ocluso-cervicalmente e 5 mm mesio-distalmente a qual foi deixada para a formação da lesão. Os dentes foram colocados num gel acidificado a 15% em pH=4,0 com adição de ácido láctico. Seguidos 12 meses da exposição ao gel ácido, os dentes foram removidos. As lesões de mancha branca de cada superfície dental foram então divididas em 3 segmentos: lesões linha de base; lesões re-expostas; e lesões seladas pela aplicação de um verniz ácido-resistente sobre o terço médio da janela

original. Uma das janelas de cada superfície foi ampliada e o esmalte circundante foi atacado por 60 segundos com ácido fosfórico gel a 37%. A área atacada foi lavada por 30 segundos e secada pelo mesmo tempo. Então, um selante resinoso sem carga, fotoativado foi aplicado sobre a lesão de mancha branca atacada e sobre o esmalte sadio atacado circundante, e fotoativado. Esta janela foi então mais ampliada para expor o esmalte sadio adjacente ao selante. A outra janela com a lesão de mancha branca permaneceu inalterada. O centro da janela original o qual foi coberto com o verniz ácido-resistente preservou uma porção da lesão original para servir como base. Os dentes foram então re-expostos ao gel acidificado por mais 6 semanas. Seguida à segunda exposição ao gel acidificado, os dentes foram removidos, lavados, e seccionados mesio-distalmente em segmentos vestibular e lingual, os quais foram ainda seccionados vestibulo-lingualmente através da lesão e examinados sob luz polarizada para avaliar a profundidade e progressão das lesões. Os resultados mostraram que as profundidades das lesões iniciais e das lesões seladas não se diferenciaram significativamente uma da outra, indicando que as lesões de mancha branca que foram protegidas pelo selante não progrediram quando sujeitas a nova exposição ao gel acidificado. As lesões que não foram protegidas que foram re-expostas

ao gel acidificado tiveram um acréscimo de 51% na profundidade da lesão, indicando que houve suficiente desafio ácido para continuar o processo de desmineralização. Houve também formação de novas lesões adjacentes ao selante aplicado, quando este foi re-exposto ao gel acidificado por mais 6 meses. Em cada caso, a nova lesão teve início no esmalte sadio, na junção do esmalte não selado com o selado, demonstrando a efetividade dos prolongamentos de resina prevenindo a desmineralização ácida do esmalte subjacente. Os autores concluíram que a habilidade dos prolongamentos de resina no esmalte selado em proteger contra a desmineralização ácida "in vitro" está presente em lesões de mancha branca selada como foi visto. Parece que o ataque ácido das lesões de mancha branca seguido pela aplicação de um material resinoso pode ser um método para deter a progressão de lesões de mancha branca.

~~X~~ WIDMER & JAYASEKERA, em 1989, compararam a retenção de um selante resinoso e um cimento de ionômero de vidro usado como selante. Os autores concluíram que, em curto prazo, os dois materiais estudados apresentaram taxa de retenção semelhantes, mas, em longo prazo, os materiais se diferenciaram, com o cimento de ionômero de vidro

apresentando percentuais de retenção muito inferiores aos do selante resinoso.

Em 1990, MEJÅRE & MJÖR relataram 84% de perda do cimento de ionômero de vidro Fuji III (G-C Dental) de fissuras seladas após três anos, através do exame visual direto, e nenhuma incidência de cárie nas amostras. Entretanto, à microscopia eletrônica observou-se que em somente 7% dos dentes houve perda total, indicando a presença de algum material remanescente nas fissuras, não observado clinicamente, o que poderia ter propiciado a resistência à cárie.

Neste estudo clínico, ROCK *et al.*, em 1990, compararam três selantes de fósulas e fissuras: Delton (Johnson & Johnson) quimicamente ativado, e Delton (Johnson & Johnson) e Prismashield (Caulk/Dentsply) ambos fotoativados, sendo este último com carga. Foram comparados também o condicionador de esmalte ácido ortofosfórico em forma de gel e em forma de líquido. O selante Delton quimicamente ativado foi usado como grupo controle. Foram utilizados 744 primeiros molares permanentes de 186 crianças entre 6 e 7 anos de idade. Após a aplicação dos três selantes de acordo com as instruções do fabricante, os retornos para a observação do

selante ocorreram 6 meses e depois anualmente até completar três anos a partir da data da aplicação. Os resultados mostraram que, após três anos, o selante ficou retido em 77% dos dentes. Após esse mesmo tempo, o Delton fotoativado (sem carga), foi significativamente melhor retido que o Prismashield (com carga). Os dois selantes fotoativados foram melhores retidos do lado direito da boca do que do lado esquerdo, mas não houve diferenças significativas para retenção do grupo controle (quimicamente ativado). O uso do condicionador ácido em forma de gel foi tão efetivo quanto o líquido.

O estudo clínico realizado por SIMONSEN, em 1991, avaliou em longo prazo a prevenção a cáries e a retenção de um selante colorido autoativado, Concise White Sealant (3M), 15 anos após uma única aplicação realizada de acordo com as recomendações do fabricante, nos quatro primeiros molares permanentes de crianças residentes em região de água fluoretada. De um grupo de 200 pacientes com idade entre 5 e 15 anos que receberam a aplicação do selante no Group Health Medical Center em Bloomington, Minnesota, todos aqueles que possuíam os quatro primeiros molares permanentes selados na mesma consulta foram selecionados. Então,

deste grupo, que resultou em 97 pacientes, um terço (33), foi aleatoriamente selecionado. Estes pacientes foram reavaliados periodicamente. Em 5 anos, 24 pacientes foram examinados, em 10 anos, 28 pacientes foram examinados e em 15 anos 24 pacientes foram examinados. Portanto, do grupo que recebeu o selante, 24 pacientes e 192 superfícies foram examinadas 15 anos após uma única aplicação do selante. Houve também um grupo controle, que não foi selado, de 16 pacientes e 128 superfícies para comparar a prevalência de cárie ou restaurações nos dois grupos. Este estudo mostrou que 15 anos após uma única aplicação do selante de fóssulas e fissuras autoativado, Concise White Sealant, em primeiros molares permanentes, 27,6% dos selantes estavam completamente retidos e 35% estavam parcialmente retidos. Os selantes foram totalmente perdidos em 10,9% das superfícies avaliadas, e destas superfícies 26% estavam restauradas ou cariadas. Ainda em relação ao grupo que recebeu o selante, 74% das superfícies oclusais dos primeiros molares permanentes estavam híginas após 15 anos. O grupo que não recebeu o selante (grupo controle), apresentava 82,8% de superfícies cariadas ou restauradas, enquanto o grupo selado apresentava apenas 31,3%. O autor concluiu que o selante foi seguro e efetivo apesar de apenas uma aplicação ao longo de 15 anos. Na rotina dos

cuidados com a saúde bucal, a norma deve ser de múltiplas aplicações, sendo que a perda parcial do selante deveria resultar na sua reaplicação. Sob tais condições, este estudo poderia aproximar-se de 100% na prevenção de cáries de fóssulas e fissuras.

BOGERT & GARCIA-GODOY, em 1992, avaliaram os diferentes métodos de profilaxia que antecedem o condicionamento ácido e sua implicação na retenção do selante. Os métodos testados pelos autores foram: profilaxia com taça de borracha e água; profilaxia com taça de borracha e pedra pomes; profilaxia com taça de borracha e dentífrício não fluoretado; e profilaxia com taça de borracha e dentífrício fluoretado. Os resultados mostraram que não houve diferença estatística significativa entre os quatro métodos de profilaxia aplicados quanto à resistência ao cisalhamento dos selantes, embora a profilaxia realizada apenas com taça de borracha e água tenha apresentado uma menor resistência ao cisalhamento do material.

O objetivo de FEIGAL *et al.*, em 1993, foi avaliar a retenção de um selante fotoativado, Concise White Sealant (3M), no esmalte contaminado por saliva, quando aplicado uma camada intermediária de

adesivo, Scotchbond Dual Cure (3M), entre o esmalte atacado e o selante. Para o estudo foram selecionados 20 pacientes com idade entre 6 e 15 anos com os primeiros e segundos molares permanentes não tratados até então. Os dentes foram limpos com escova em baixa rotação, isolados com roletes de algodão, condicionados por 30 segundos, lavados por 20 segundos e secados para observação do aspecto de giz criado pelo ataque ácido. A partir deste ponto, os roletes de algodão foram removidos e o paciente foi instruído para lambear o dente e engolir. Após 10 segundos de contaminação, novos roletes de algodão foram colocados para isolar novamente o dente, sem ser secado com jato de ar. Os dentes foram então tratados de duas maneiras: um grupo recebeu somente o selante (Concise White Sealant), que foi manipulado de acordo com as instruções do fabricante; o outro grupo recebeu, previamente à aplicação do selante, uma camada do adesivo (Scotchbond Dual Cure) aplicado de acordo com as recomendações do fabricante, e só então recebeu o selante. Os selantes foram avaliados 1 hora, 1 semana, 1 mês, 6 meses, 1 ano e 2 anos após a aplicação. Os selantes totalmente perdidos após 1 semana da aplicação, foram recolocados em 1 mês, utilizando a técnica padrão recomendada para a aplicação do selante, ou seja, roletes de algodão para o isolamento do campo operatório sem nenhuma

contaminação salivar aparente. Este último grupo serviu como grupo controle em relação aos outros dois grupos (somente selante, e adesivo + selante). Os resultados deste estudo levaram os autores a concluir que quando se aplicou a camada de adesivo antes da aplicação do selante no esmalte contaminado por saliva, houve sucesso na retenção do selante; a retenção em longo prazo do grupo que recebeu o selante e o adesivo no esmalte contaminado foi equivalente à retenção observada para o grupo controle (que foi selado dentro dos padrões recomendados); vários materiais podem diminuir os efeitos negativos causado pela contaminação salivar do esmalte na retenção do selante.

PUPPIN-RONTANI, em 1993, além de avaliar os diferentes métodos de limpeza para melhora da adesão do selante ao esmalte, avaliou também os procedimentos técnicos de preparo de fóssulas e fissuras e sua contribuição na penetração de selantes fotoativados com e sem partículas de carga. Foram utilizados para o estudo 48 pré-molares de pacientes com idade entre 10 e 14 anos, nascidos e residentes em Piracicaba-SP, cuja água de abastecimento é fluoretada (0,7 ppm de flúor). Os materiais utilizados como selante foram Delton (Johnson & Johnson) fotoativado com 14% de

carga, e Prismashield (Caulk/Dentsply) com 50% de carga. Os dentes foram divididos em doze grupos de quatro dentes cada de acordo com a técnica, material aplicado e método de limpeza, sendo: Grupo I) limpeza convencional (água, pedra pomes, escova de Robson em baixa rotação), técnica não-invasiva, Prismashield; Grupo II) limpeza convencional, técnica invasiva, Prismashield; Grupo III) limpeza com Profident (bicarbonato de sódio e água), técnica não-invasiva, Prismashield; Grupo IV) limpeza com Profident, técnica invasiva, Prismashield; Grupo V) escovação, técnica não-invasiva, Prismashield; Grupo VI) escovação, técnica invasiva, Prismashield; Grupo VII) limpeza convencional, técnica não-invasiva, Delton; Grupo VIII) limpeza convencional, técnica invasiva, Delton; Grupo IX) limpeza com Profident, técnica não-invasiva, Delton; Grupo X) limpeza com Profident, técnica invasiva, Delton; Grupo XI) escovação, técnica não-invasiva, Delton; e Grupo XII) escovação, técnica invasiva, Delton. Os resultados desta pesquisa permitiram concluir que a técnica invasiva produziu maiores proporções de penetração nos sulcos e fissuras oclusais para ambos os selantes, Prismashield e Delton, em relação à técnica não-invasiva, e que comparando os selantes em ambas as técnicas, as maiores proporções de penetração foram conseguidas pelo emprego do selante Delton (sem carga). Os métodos

de limpeza quando do emprego da técnica não invasiva, não influenciaram a penetração do selante Delton. Quando do uso do Prismashield, pela técnica não-invasiva, houve influência dos métodos de limpeza especialmente com o emprego do método convencional. Quanto à qualidade dos prolongamentos de resina, os melhores resultados foram encontrados para o Delton, na região superior da fissura, independente do método de limpeza empregado.

Em 1994, LIEBENBERG relatou que as falhas dos selantes aplicados se deve ao fato de casos mal selecionados e de técnicas mal executadas. Sugere que um passo na direção certa seria o clínico reconhecer que as dificuldades começam com a investigação e diagnóstico das superfícies oclusais e que a aplicação do próprio selante é extremamente dificultada e freqüentemente impossível. Comenta que o clínico deve ser encorajado a melhorar sua habilidade para o isolamento do campo operatório e a continuar estudando, buscando alternativas e inovações nas técnicas de isolamento. O autor insiste no fato de que os casos devem ser bem selecionados, bem como os materiais a serem usados, pois há casos em que o isolamento do campo operatório fica comprometido devido à localização do dente, dificultando um isolamento adequado, livre de saliva e fluídos

gingivais, necessitando, então, um material que seja adequado a essa situação.

Uma revisão de literatura a respeito dos cimentos de ionômero de vidro, considerando passado, presente e futuro deste material, foi conduzida por MOUNT, em 1994. O autor constatou que, os últimos 20 anos, contados a partir da sua revisão, mostraram considerável progresso no desenvolvimento da união de materiais restauradores aos tecidos dentais. O conceito de união mecânica ao esmalte dental através de técnicas de condicionamento do esmalte como defendido por BUONOCORE, em 1955, é universalmente aceito. A adesão química ao esmalte e dentina pelo cimento de ionômero de vidro tem concorrido em um estágio onde seu potencial e limitações estão bem entendidos. O autor também concluiu que haverá mais progressos em um previsível futuro, mas, no tempo certo, o profissional deverá estar preparado para obter o melhor de um sistema que seja de simples aplicação, seguro, efetivo, conservador, e incorporado a um alto nível de prevenção.

ARANDA & GARCIA-GODOY, em 1995, realizaram um estudo avaliando, em doze meses, a retenção e o uso de um selante ionomérico

fotoativado especialmente designado para selamento de fóssulas e fissuras, em pacientes com idade entre 7 e 14 anos que residem em local de água não fluoretada. Os resultados mostraram que aos 3 e 6 meses, os selantes eram visíveis clinicamente. Aos 12 meses, apenas 20% dos selantes aplicados estavam visíveis clinicamente, 70% estava parcialmente perdido e 10% totalmente perdido. Porém a análise ao microscópio eletrônico de varredura (MEV) revelou que em até 12 meses, embora tenha ocorrido o uso, o ionômero de vidro era evidente no fundo das fissuras em 100% dos dentes avaliados. A combinação da avaliação clínica com a microscópica parece determinar que a perda do cimento de ionômero de vidro (CIV) foi principalmente devido ao rápido desgaste do material. Nenhuma cárie se desenvolveu nos dentes selados com CIV, o que pode ser atribuído ao fato de o material ter ficado retido no fundo das fissuras. Os autores também concluíram que estudos anteriores que mostraram fracasso no uso do CIV como selante, com perda total do material após 3 meses da aplicação, deve-se ao fato destes estudos terem sido realizados com os primeiros materiais ionoméricos que surgiram no mercado e por serem autoativados. A alta taxa de retenção, mesmo naqueles dentes onde o material só era visível no fundo da fissura, pode ser atribuído ao fato de o material ser fotoativado, com

suas características melhoradas, e também pela realização de um cuidadoso isolamento e condicionamento da superfície do esmalte a receber o selante. Os autores ressaltaram que os resultados obtidos não são suficientes para recomendar o uso do CIV como uma rotina na aplicação de selantes. Entretanto, em crianças com alto risco à cárie, com molares recém-irrompidos, o uso do CIV pode ser recomendado até que esse dente tenha completado a irrupção.

A realização de pesquisas direcionadas a estudar as propriedades físicas dos ionômeros de vidro modificados por resina, como o mecanismo de adesão, sensibilidade à água, desgaste e resistência em longo prazo, foi sugerida por SIDHU & WATSON, em 1995.

A penetração de agentes condicionadores de tecidos e sua influência na penetração do selante de fósulas e fissuras foi discutida por BOTTENBERG *et al.*, em 1996. Foram avaliadas cinco marcas comerciais de agentes condicionantes: Kerr Etching Liquid (Kerr); Vococid (Voco); Esticid (Heraus Kulzer); Email Preparator (Vivadent) e ESPE Etching Gel (ESPE), além de dois agentes condicionantes manipulados em laboratório (ácido fosfórico a 37%), um com surfactante (laurilsulfato de sódio a 0,1%) e outro

sem. O selante utilizado foi o Fissurit F (Voco), um material resinoso microparticulado. A penetração foi avaliada utilizando-se um modelo acrílico de fissura profunda e estreita, usando um cronômetro e um microscópio. A profundidade da penetração foi expressa como porcentagem da profundidade total da fissura e foi mensurada em intervalos de 90 segundos. O padrão de ataque ácido obtido na parede da fissura dos dentes extraídos, com alguns destes produtos foi avaliado usando microscópio eletrônico de varredura. Eventualmente, a profundidade de penetração do selante nas fissuras tratadas com agente condicionante convencional (ácido fosfórico a 37% sem surfactante) foi comparada com aquela após a aplicação do agente condicionante com surfactante em secções de dentes extraídos. Os resultados mostraram que nenhum dos agentes condicionantes comerciais avaliados penetrou mais que 17% da profundidade total da fissura no modelo de acrílico. O agente condicionante contendo surfactante mostrou completa penetração em um minuto e teve significativamente menor tensão superficial e ângulo de contato em relação aos outros produtos testados. Apenas o agente condicionante contendo surfactante poderia produzir um padrão retentivo em toda parede da fissura com exceção de locais bloqueados por debris e biofilme. Fissuras tratadas com este produto previamente à

aplicação do selante, mostraram uma significativa profundidade de penetração do selante em fissuras estreitas e profundas. Portanto, os autores concluíram que agentes condicionantes contendo surfactante com baixa viscosidade podem penetrar completamente no interior das fissuras e produzir um acréscimo na retentividade e umedecimento da superfície, o qual melhora significativamente a penetração do selante em fissuras profundas.

BROWN & BARKMEIER, em 1996, compararam seis procedimentos de tratamento do esmalte para união do selante. Os grupos de tratamento foram divididos em: condicionamento com ácido fosfórico a 37%; polimento abrasivo com partículas de 45 µm de bicarbonato de sódio; polimento abrasivo com partículas de 50 µm de óxido de alumínio; condicionamento com ácido nítrico a 2,5%; polimento abrasivo com bicarbonato de sódio e condicionamento com ácido fosfórico a 37%; e polimento abrasivo com óxido de alumínio e condicionamento com ácido fosfórico a 37%. Os autores concluíram que o ácido fosfórico a 37% apresentou os melhores resultados, sendo então o condicionador de tecido

mais adequado e utilizado em termos de união do material, apesar dos diversos tipos de condicionadores presentes no mercado.

LOYOLA-RODRIGUEZ & GARCIA-GODOY, avaliaram e comprovaram, em 1996, a atividade antibacteriana dos selantes liberadores de flúor sobre o *Streptococos mutans* e o *Streptococos sobrinus*, testando os selantes Helioseal (Vivadent), Fluroshield TM (Caulk), e Teethmate-FTM (Kurakay Co). Segundo os autores, apesar do Teethmate-FTM ter mostrado maior liberação de flúor em relação aos outros materiais testados, além de ter sido o único material que inibiu totalmente as cepas de *S. mutans* e *S. sobrinus*, os três materiais mostraram manter a liberação de flúor em 50% em até 7 dias após a aplicação do selante. O estudo concluiu que a liberação de flúor pelo selante é capaz de produzir inibição da atividade cariogênica do *S. mutans* e que, a associação do ataque ácido, selamento e liberação de flúor são, juntos, quase que a garantia para a inibição da atividade cariogênica da bactéria sob o selante.

SYMONS *et al.*, em 1996, avaliaram se a união e a penetração do selante seriam afetadas pela variação na preparação da superfície do esmalte, ou pelo pré-tratamento da superfície do esmalte com sistemas

adesivos dentinários, nas fissuras de variadas morfologias. Foram utilizados para o estudo 108 pré-molares e molares recém-extraídos livres de cáries, defeitos morfológicos, selantes e material restaurador. Para examinar a morfologia da fissura oclusal, os dentes foram limpos com pedra pomes, lavados com água por 15 segundos e secados por 10 segundos. Os dentes foram agrupados de acordo com a morfologia da fissura oclusal. Após a seleção dos dentes, 6 dentes de cada tipo de fissura foram distribuídos de acordo com o tratamento recebido previamente à aplicação do selante Delton (Johnson & Johnson) quimicamente ativado: Grupo 1) esmalte condicionado com ácido fosfórico a 37% por 60 segundos, lavado por 30 segundos, secado por 15 segundos e selado com a resina; Grupo 2) esmalte atacado com ácido fosfórico a 37% por 15 segundos, lavado por 30 segundos, secado por 15 segundos e selado com a resina; Grupo 3) esmalte atacado com ácido maleico a 10% por 15 segundos, lavado por 30 segundos, secado por 15 segundos e selado com a resina; Grupo 4) esmalte atacado com ácido maleico a 10% por 15 segundos, lavado por 30 segundos, secado por 15 segundos, tratado com primer e adesivo Scotchbond Multi-Purpose (3M) de acordo com as instruções do fabricante e selado com a resina; Grupo 5) esmalte da superfície oclusal atacado por ácido fosfórico a 10% por 60 segundos, lavado

por 30 segundos, secado por 15 segundos, tratado com 5 camadas de primer All-Bond 2 (BISCO) e selado com a resina; e Grupo 6) esmalte atacado com ácido fosfórico a 10% por 15 segundos, lavado por 30 segundos, secado por 15 segundos, tratado com 5 camadas de primer All-Bond 2 e selado com a resina. Os dentes foram então seccionados vestibulo-lingualmente e avaliados de acordo com a adaptação do selante à superfície do esmalte e penetração do corante, penetração vertical e lateral do selante ou primer para o interior da fissura, e presença de defeitos associados ao selante. Os resultados deste estudo mostraram que a habilidade do selante em aderir à superfície do esmalte acima da abertura da fissura foi independente da inclinação da cúspide e padrão da fissura. Dentro do corpo da resina e próximo da superfície do esmalte foram observadas bolhas. A habilidade do selante em obliterar fissuras varia de acordo com o tipo de fissura e método de aplicação empregado. Um número de fatores locais influenciou a penetração do selante para o interior das fissuras. O mais significativo foi a configuração anatômica das fissuras. Geralmente, fissuras rasas foram mais rapidamente obliteradas pela resina, vertical e lateralmente. Fissuras rasas são mais prováveis de serem completamente limpas, lavadas e atacadas quando comparadas com fissuras profundas. Entretanto, fissuras rasas são

menos susceptíveis à cárie dental e o benefício do selante pode ser questionável. Ótima união da resina ao esmalte pode somente ser alcançada se a superfície do esmalte for limpa e completamente umedecida pelo selante. O estudo mostrou que o tempo de ataque ácido de 60 segundos em relação ao de 15 segundos pode permitir ao ácido penetrar fissuras profundas e condicionar maior área de superfície do esmalte, e contar para a melhora da adaptação da resina em fissuras profundas atacadas por 60 segundos. A adaptação da resina à superfície do esmalte não foi influenciada pela inclinação da cúspide, profundidade ou configuração da fissura. As bolhas na interface resina/esmalte foram observadas menos freqüentes quando longos tempos de condicionamento ácido foram usados e não pareceu ser devido à concentração do ácido. A freqüência de bolhas diminuiu quando o primer All-Bond 2 foi usado em combinação com curto tempo de condicionamento. A adição do primer All-Bond 2 pode melhorar o umedecimento do esmalte seguindo 15 segundos de ataque ácido. A presença de bolhas não pareceu ser devido à concentração dos agentes condicionantes. O curto tempo de ataque ácido neste estudo resultou em um acréscimo na freqüência de bolhas ao longo da superfície do esmalte, provavelmente resultante da redução do umedecimento do esmalte. A

adaptação do selante nas paredes laterais da fissura na região do orifício foi similar para todos os métodos e todos os tipos de fissuras estudadas. A penetração do selante na base da fissura foi afetada pela profundidade e complexibilidade da mesma. Essa penetração ocorreu mais freqüentemente em fissuras rasas comparadas com fissuras profundas. O uso de ácido maleico a 10% e camadas de primers melhorou a penetração vertical da resina em fissuras profundas. No caso de fissuras laterais e multi-canaletadas nenhum método produziu total obturação da fissura pela resina. O valor da total obturação da fissura pode não ser significativo se a retenção é obtida pela boa adaptação da resina na abertura da fissura e cúspides adjacentes. Entretanto, bolhas e forças oclusais podem enfraquecer a resina resultando em perda parcial ou mesmo rachaduras no corpo da resina. O uso do All-Bond 2 aumentou a penetração da resina a qual pode ser devido a sua habilidade de deslocar água e/ou tolerar algum grau de contaminação de água na superfície do esmalte. Foi concluído neste estudo que a camada de primer pode melhorar a penetração do selante em fissuras profundas. Entretanto, as taxas de retenção dos selantes aplicados em associação com o primer não estão determinadas. Se ele foi retido com sucesso, a camada de primer pode melhorar a taxa de retenção do selante

em fissuras profundas, particularmente se esta não for completamente seca previamente a aplicação do selante.

Segundo UNO *et al.*, em 1996, os ionômeros de vidro modificados por resina possuem propriedades mecânicas inferiores quando comparados às resinas compostas. Porém, são mais resistentes que os cimentos de ionômero de vidro convencionais.

ABREU *et al.*, em 1998, avaliaram microscopicamente a profundidade da penetração de materiais contendo ionômero de vidro, utilizados como selantes de fôssulas e fissuras oclusais : Vidrion C (SS White) e Fuji IX (GC Co.), ambos cimento de ionômero de vidro convencional quimicamente ativado; Vitremer (3M), ionômero de vidro modificado por resina fotoativado; Vitro Seal Alpha (DFL), selante à base de BisGMA e ionômero de vidro fotoativado. Para este estudo foram selecionados 40 pré-molares humanos superiores extraídos por motivos ortodônticos, livres de cárie, de pacientes com idade entre 11 e 18 anos. Os dentes foram divididos aleatoriamente em 4 grupos distribuídos e identificados de acordo com o material selador correspondente. Todos os dentes dos quatro grupos receberam profilaxia com aparelho Prophy II com aplicação do jato por 20

segundos. Em seguida foram lavados, secados e condicionados com ácido fosfórico a 37% em gel por 20 segundos. Após essas etapas, os dentes receberam os respectivos selantes de acordo com as instruções dos fabricantes. Os autores concluíram que houve diferença na profundidade de penetração entre os espécimes dos grupos experimentais. A profundidade de penetração nas fóssulas e fissuras oclusais do cimento de ionômero de vidro modificado por resina (Vitremer) mostrou-se estatisticamente superior aos cimentos convencionais (Vidrion C e Fuji IX). Não houve diferença estatística entre os espécimes dos grupos Vidrion C e Fuji IX, Vidrion C e Vitro Seal Alpha, Fuji IX e Vitro Seal Alpha, Vitremer e Vitro Seal Alpha.

De acordo com FEIGAL, em 1998, ao realizar uma revisão da literatura, a perda apreciável do selante torna o dente susceptível à cárie de maneira equivalente a um dente controle não selado.

BARNES *et al.*, em 2000, avaliaram a relação entre viscosidade do selante, prevenção de infiltração e incidência de formação de bolhas de cinco selantes de fóssulas e fissura comercializados: Delton Plus (Dentsply), D Helioseal (Vivadent), Ultrashield XT (Ultradent Products), Seal-Rite

(PulpDent) e Fluroshield (Dentsply), todos fotoativados. Foram selecionados para o estudo 72 pré-molares e molares humanos hígidos (livres de cárie) que foram divididos em 6 grupos de 12 dentes cada. Todos os dentes foram limpos com profilaxia de pedra pomes seguidos de condicionamento com ácido fosfórico a 37%, lavados por 30 segundos e secos com ar livre de óleo. Os cinco materiais selecionados para o estudo e uma versão de selante sem carga, Delton (Dentsply) fotoativado, foram aplicados nos dentes seguindo as instruções do fabricante. Os dentes foram termociclados por 5000 ciclos de 5-50° C com 1 minuto de tempo para cada temperatura, seguido de imersão em nitrato de prata e secção mesio-distal. Foram avaliadas presença de infiltração e bolhas em magnificação ótica com aumento de 50 vezes. A viscosidade foi avaliada por seringamento do selante em pequenas pipetas, permitindo livre fluidez por 30 segundos e então fotoativados por 1 minuto. Baseado no comportamento da fluidez dos 5 selantes testados neste estudo, os autores concluíram que: as propriedades de viscosidade e fluidez dos selantes de fissuras não afetaram sua habilidade de selamento; as diferenças na propriedades de fluidez do selante com carga e sem carga (melhor escoamento em relação ao com carga) não tiveram efeito na formação de bolhas na interface dente/material ou no próprio material; foi

descoberto que o comportamento da fluidez do selante não teve efeito na sua habilidade de selamento como indicado pela infiltração observada pela termociclagem e pigmentação por nitrato de prata, que mostrou baixa incidência de infiltração marginal e nenhuma diferença detectada na avaliação da infiltração dos seis selantes avaliados.

GRANDE *et al.*, em 2000, compararam a retenção do agente de união multi-uso Opti Bond (Kerr) com o selante de fósulas e fissuras Delton (Dentsply). Foram utilizados 38 voluntários com idades entre 11 e 17 anos. O selante Delton autoativado foi aplicado em 86 dentes, e o Opti Bond, um adesivo com carga, de ativação dual, foi aplicado em 85 dentes, sob isolamento relativo com roletes de algodão e suctor de saliva. Cada voluntário recebeu ambos os materiais aleatoriamente destinados para ambos os lados da boca. Os dentes selados foram acompanhados por 30 meses. A avaliação clínica foi realizada por dois examinadores e a retenção foi classificada em falha ou sucesso. Os resultados mostraram que o Opti Bond teve melhor performance clínica que o Delton. Este estudo mostrou que o sistema adesivo multi-uso avaliado, pode ser usado como material para selamento de fissuras, o que acresce seu potencial para uso clínico.

Um estudo laboratorial realizado por HICKS & FLAITZ, em 2000, avaliou formações de lesões semelhantes à cárie no esmalte oclusal adjacente a um selante de fissura de ionômero de vidro modificado por resina fotoativado (IVMR), PH-SE II (ESPE), e um selante resinoso fotoativado liberador de flúor, Helioseal F (Ivoclar). Foi realizada profilaxia com pasta sem flúor na superfície oclusal de 12 molares inferiores sem lesões de cárie e sem terem sido expostos ao meio bucal. Cada dente foi seccionado vestibulo-lingualmente, gerando duas metades: 1 mesial e 1 distal. A metade mesial foi preparada com o selante de IVMR e a metade distal correspondente foi preparada com o selante resinoso. Após termociclagem em saliva artificial, lesões semelhantes à cárie foram formadas nas superfícies oclusais adjacentes ao IVMR e ao selante resinoso com flúor. Constatou-se que as lesões terminavam no ponto onde ocorreu a união entre o esmalte e o IVMR e o selante resinoso com flúor. A análise ao microscópio eletrônico de varredura demonstrou adequada adaptação dos materiais com obliteração das fóssulas e fissuras por ambos. Enquanto o IVMR e o selante resinoso com flúor protegeram fóssulas e fissuras do desenvolvimento de cárie, o IVMR reduziu a extensão do envolvimento da cárie no esmalte

oclusal adjacente não selado, quando comparado com o selante resinoso liberador de flúor.

KERVANTO-SEPPÄLÄ *et al.*, em 2000, avaliaram o tempo necessário para a aplicação de selantes resinosos e ionoméricos como parte de uma rotina de procedimentos profiláticos, fatores que afetam a extensão do procedimento, e mais, para avaliar o custo estimado do selante ionomérico em um sistema de assistência a saúde bucal. O estudo envolveu 943 crianças nascidas entre 1980 e 1983. Durante uma checagem anual, todos os segundos molares irrompidos foram avaliados e o dente selado de acordo com os seguintes critérios: nenhum risco à cárie - nenhum procedimento foi realizado; risco à cárie ou cárie precocemente detectada - selados; cárie em dentina detectada ou suspeita - restaurados. O número total de dentes selados foi de 2.703, 1.386 com selante resinoso, Delton (Dentsply) e 1.317 com selante ionomérico, Fuji III (GC Co.). Havia 15 operadores, dentistas e higienistas, aplicando selante neste estudo. Um relógio foi utilizado para mensurar o tempo de aplicação do selante, a partir da limpeza do dente com pedra pomes até o término da aplicação do selante, incluindo o tempo para o ajuste oclusal do selante de ionômero de vidro. Os

selantes foram aplicados de acordo com as instruções do fabricante, com uma modificação: uma sonda padrão foi usada ao invés do aplicador. Todas as superfícies oclusais dos dentes que receberam os dois selantes foram limpas com pedra pomes. Para o selante resinoso, a superfície do esmalte foi em seguida condicionada com ácido fosfórico a 35% por 60 segundos, lavada e secada para então receber o selante. Para o selante ionomérico, não houve condicionamento ácido do esmalte, e o selante foi aplicado e deixado por 5 minutos num campo seco, e então inspecionado e protegido pelo verniz Fuji Varnish (GC Co.). Os autores concluíram que o selante ionomérico não pode ser considerado tão custo/benefício quanto um selante resinoso. Isto pode ser devido ao fato do tempo necessário para a polimerização do ionômero de vidro ser maior, por ser autoativado, quando comparado com um material fotoativado. O estudo também mostrou que a aplicação dos selantes pode ser realizada apenas por uma higienista, sem a necessidade de um dentista acompanhado de uma auxiliar, já que o ganho de tempo neste último foi de apenas 20%. Os autores também sugerem que mais estudos em longo prazo sobre a prevenção de cárie dos dois selantes devem ser realizadas para determinar se o custo seria um importante fator caso ambos materiais fossem igualmente efetivos. Se ficar claramente demonstrado por mais

estudos que um dos selantes seja superior na prevenção de cáries, então o custo da aplicação do selante será uma consideração secundária.

Com o objetivo de avaliar comparativamente a resistência da união ao cisalhamento do esmalte previamente condicionado, LAJARIN *et al.*, em 2000, testaram dois selantes fotoativados, Helioseal (Vivadent) sem carga e Concise (3M) com carga. Entre as qualidades requeridas para um bom selante estão: biocompatibilidade, capacidade de retenção, resistência ao uso e abrasão. Dois importantes aspectos desta técnica são a resistência de união e a penetração do selante nas fissuras oclusais previamente condicionadas para melhorar a união do selante resinoso à superfície dental. Para este estudo foram utilizados 16 pré-molares humanos, sem cárie, extraídos por razões ortodônticas. Os dentes foram distribuídos em dois grupos, um para o Concise e outro para o Helioseal. As faces mesial e distal dos dentes foram tratadas e receberam os materiais. As amostras foram então armazenadas em água destilada em temperatura ambiente por 24 horas. Em seguida foram submetidas ao teste na máquina Instron. Os resultados mostraram que não houve diferença estatística significativa entre os materiais.

MORPHIS *et al.*, em 2000, tiveram como objetivo revisar a literatura a respeito da efetividade dos selantes liberadores de flúor que tenham sido preparado por um dos dois métodos de incorporação do flúor ao selante. No primeiro método, o flúor é adicionado à resina não-polimerizada na forma de sal de flúor solúvel que libera íons de flúor através da dissolução após a aplicação do selante. No segundo método, um composto orgânico de flúor é quimicamente unido à resina e o flúor é liberado pela troca com outros íons (sistema de troca aniônica). Os autores puderam observar que há evidências de taxas de retenção iguais para ambos os métodos de incorporação de flúor ao selante e também em relação à redução da desmineralização do esmalte. Entretanto, os autores sugerem que mais pesquisas são necessárias para assegurar a longevidade clínica da retenção de selantes liberadores de flúor e para estabelecer o objetivo de grande inibição de cárie através da liberação de flúor na saliva e esmalte.

PEREIRA *et al.*, em 2000, avaliaram por 4 anos a incidência de cárie oclusal e a retenção de uma resina modificada por poliácido, Variglass VLC (Dentsply) fotoativado, como selante de fóssulas e fissuras. As amostras consistiram de 370 primeiros molares permanentes de crianças

com idade entre 6 e 8 anos, residentes em Piracicaba, São Paulo, Brasil (região de água fluoretada-0,7 ppm de F), desde os dois anos de idade. O Variglass VLC foi utilizado como selante oclusal. A propriedade deste material em liberar flúor lentamente indica seu uso potencial como selante de fóssulas e fissuras. O selante foi aplicado após profilaxia da superfície oclusal com pasta de pedra pomes e água. O isolamento com roletes de algodão foi realizado para evitar contaminação salivar. Os dentes foram em seguida condicionados com ácido fosfórico gel a 35% por 30 segundos, e lavados com jato de água. Os roletes de algodão foram cuidadosamente substituídos prevenindo contaminação salivar. O Variglass VLC foi manipulado utilizando-se proporção pó/líquido 1:2 obtendo um material de baixa viscosidade, permitindo sua fluidez para o interior das fissuras. As avaliações clínicas da retenção e incidência de cárie dental foram realizadas em 6, 12 e 48 meses examinando 343 (93%), 290 (78%) e 187 (51%) dentes respectivamente. Os resultados obtidos mostraram que após 6 e 12 meses da colocação do selante, 52% e 19% das superfícies, respectivamente, estavam completamente cobertas pelo selante. Após 48 meses, um decréscimo substancial da retenção do selante foi verificado, com apenas 5% das superfícies seladas mostrando a presença do material. Após 6, 12 e

48 meses da colocação do selante, 38%, 37% e 22% dos selantes foram parcialmente perdidos, respectivamente. A perda parcial do selante foi mais notada na fissura distal da superfície oclusal; estes resultados foram atribuídos à dificuldade na visualização e aplicação do selante nesta região, podendo impossibilitar a completa cobertura da fissura. Quanto à incidência de cárie ou necessidade de restauração, os resultados mostraram, após 6 e 12 meses, nenhuma e 6% respectivamente. Após 48 meses, 6% dos dentes estavam cariados e 10% estavam restaurados, correspondendo ao total de 16% de dentes restaurados e cariados. Neste estudo os autores concluíram que a taxa de retenção do Variglass VLC usado como selante decresceu significativamente entre 12 e 48 meses, e a incidência de cáries oclusais foi baixa após 48 meses. Portanto, o uso da resina modificada por poliácidos pode ser recomendado como um selante preventivo.

O objetivo de POSADA *et al.*, em 2000, foi avaliar a liberação de flúor de um cimento de ionômero de vidro modificado por resina fotoativado, Vitremer (3M), após exposição ("recarregamento") do material ao dentifrício fluoretado e soluções fluoretadas com diferentes concentrações (0,05%; 0,2% e 2,0%), e estudar o efeito da cobertura do material com uma

camada do selante Vitremer Glaze (3M) a este respeito. Um total de 160 amostras foram feitas, as quais foram colocadas em água por 13 semanas para receberem um baixo valor de liberação de flúor. Os espécimes foram então divididos aleatoriamente em 10 grupos com 16 amostras cada. Cinco grupos foram expostos 1 vez ao dia por 7 dias em um dos seguintes agentes fluoretados: 0,05%; 0,2% e 2,0% de soluções fluoretadas e pasta fluida de 2 dentifrícios fluoretados (Acta, 250 ppm de F, e Pepsodent, 1450 ppm de F). Os outros 5 grupos restantes receberam o mesmo tratamento 2 vezes ao dia. Os autores observaram que todos os tratamentos tiveram um efeito de recarregamento. Entretanto, a solução fluoretada a 2,0% resultou em liberação de flúor significativamente maior em relação às outras soluções e dentifrícios. Os tratamentos realizados 2 vezes ao dia resultaram em maior liberação de flúor em relação a 1 vez ao dia, mas esta diferença foi significativa apenas para as soluções fluoretadas a 0,2% e 2,0%. Quando da aplicação do glaze, sobre o material das amostras, quase nenhuma liberação de flúor foi observada. Porém, quando o glaze foi removido, ocorreu uma liberação intensa de flúor.

SHAW, em 2000, realizou uma revisão de literatura a respeito do uso dos selantes de fósulas e fissuras. A autora concluiu que o selante é apenas uma parte do programa de prevenção, uma parte muito importante do arsenal contra a cárie dental. Ela ressalta que o selante deve ser combinado com outros métodos preventivos e particularmente, associado com água fluoretada e uso tópico de flúor. Entretanto, prevenção não é uma opção fácil. Isso exige mudança na filosofia sobre o velho "abrir e restaurar" para uma maior habilidade de comunicação desenvolvida e um minucioso entendimento da doença cárie e de como evitá-la.

O objetivo de SOL *et al.*, em 2000, foi avaliar a retenção do selante fotoativado Delton (Dentsply) usando previamente diferentes métodos de profilaxia e dois diferentes tempos de condicionamento ácido, 30 e 15 segundos. Foram selecionados para o estudo 80 terceiros molares cirurgicamente extraídos, os quais foram seccionados em duas metades (vestibular e lingual). Os dentes foram divididos em 8 grupos de 20 amostras cada, de acordo com o tipo de profilaxia: pedra pomes, dentífrico fluoretado, jato de bicarbonato de sódio, e sem profilaxia (grupo controle); e de acordo com o tempo de condicionamento ácido: 30 e 15 segundos. A

resistência ao cisalhamento foi estudada utilizando a máquina de teste universal Instron. O teste estatístico ANOVA foi usado. Nenhuma diferença estatística foi encontrada quando comparado os dois tempos de condicionamento ácido. Mas, quando os métodos de profilaxia foram comparados, uma alta retenção estatisticamente significativa foi encontrada para os grupos de bicarbonato de sódio e dentifrício fluoretado, em relação aos grupos controle e pedra pomes. Nenhuma diferença significativa foi encontrada entre os grupos controle e pedra pomes. Em todos os grupos estudados, a predominância do tipo de fratura foi a do tipo coesiva. Os diferentes métodos de profilaxia não influenciaram o tipo de fratura.

DUKE, em 2001, realizou uma revisão de literatura a respeito dos materiais usados como selante existentes no mercado. Ele relatou que a recente introdução de materiais de fácil manuseio pode encorajar o uso de selantes de fóssulas e fissuras, como por exemplo: Ultra Seal (Ultradent) e Delton (Dentsply) que se tornaram padrão no campo dos selantes pela introdução do uso de seringas, resultando na fácil aplicação do selante pelo clínico; outro material citado é o EcuSeal (Zenith/DMG Corporation) que possui uma ponta apropriada para aplicar uma única dose de selante o que

facilita o manuseio; outra inovação citada pelo autor é o Clinpro Sealant (3M), sendo um material resinoso, de baixa viscosidade, possuindo uma seringa própria para sua aplicação, possuindo uma coloração rosa quando aplicado, tornando-se branco quando fotoativado permitindo a visualização de possíveis falhas ou excessos, sendo também este material liberador de flúor. Por fim ele cita uma inovação tecnológica chamada Helioseal Clear Chroma (Vivadent), o qual é aplicado com uma seringa de precisão, apresentando no ato da aplicação uma coloração verde claro matizado, mudando para uma cor verde oliva escuro depois de fotoativado para observação de falhas ou excessos, tornando-se transparente após um curto período de tempo. A vantagem deste último material é que quando o paciente é chamado para retorno para controle do selante aplicado, ao ser novamente submetido à luz do fotopolimerizador, o material volta a adquirir a coloração verde oliva escuro, facilitando a verificação da perda do selante neste período, retornando à coloração transparente após 15 minutos. O autor concluiu que os clínicos possuem muitos materiais para escolher nos dias de hoje, se referindo aos selantes de fóssulas e fissuras, e que mais avanços devem ser realizados para facilitar a aplicação. O último obstáculo será acrescentar o uso do selante para benefício de toda população, uma vez que

a literatura tem firmemente estabelecido os benefícios do selamento para crianças e adolescentes na prevenção de cáries de fósulas e fissuras.

PEREIRA *et al*, em 2001, avaliaram por 24 meses a retenção clínica e efetividade na prevenção de cáries de um ionômero de vidro modificado por resina (IVMR) fotoativado, o Vitremer (3M), e um cimento de ionômero de vidro convencional (CIV) quimicamente ativado, o Ketac-Bond (ESPE), utilizados como selantes de fósulas e fissuras. As amostras foram compostas por 200 crianças com 6 anos de idade, com todos os primeiros molares permanentes íntegros e que ainda não haviam sido selados. Todas as crianças eram nascidas e residiam em Piracicaba, estado de São Paulo, Brasil, região de água fluoretada (0,7 ppm de flúor) desde os dois anos de idade. As crianças foram distribuídas em 3 grupos: um grupo para o Vitremer, um grupo para o Ketac-Bond, e um grupo controle onde não houve aplicação do selante. Ambos os materiais foram aplicados na mesma sessão. Os materiais foram aplicados de acordo com as instruções do fabricante após profilaxia com pedra pomes das faces oclusais. Os dentes foram em seguida isolados com roletes de algodão, evitando contaminação salivar. Condicionamento ácido foi efetuado com ácido fosfórico gel a 35% e lavados

com água. Os roletes de algodão foram cuidadosamente substituídos para evitar contaminação salivar. A avaliação clínica (retenção e desenvolvimento de cárie dental) foi realizada em 6, 12 e 24 meses. Um espelho clínico e uma sonda exploradora foram usados sob iluminação natural. Os resultados mostraram que o grupo controle apresentou maior incidência de cárie e restaurações após 24 meses quando comparados com os grupos selados. Em 6 e 24 meses de avaliação, o decréscimo no percentual de cárie e restaurações do grupo experimental, em relação ao grupo controle, foi o mesmo para o Vitremer e o Ketac-Bond. Entretanto, em 24 meses de avaliação, esse decréscimo foi melhor observado no grupo que recebeu o Vitremer em relação àquele que recebeu o Ketac-Bond. A relação entre lesões de mancha branca verificada no primeiro exame clínico, e a presença de cáries após 24 meses foi estatisticamente significativa para os três grupos testados. O Ketac-Bond é um cimento de ionômero de vidro o qual possui aderência química às estruturas dentais. Apesar de sua importante característica de liberação de íons de flúor, este estudo mostrou uma baixa taxa de retenção deste material, quando usado como selante de fósulas e fissuras, mesmo se realizado um condicionamento ácido do esmalte dental prévio a sua aplicação. Sua capacidade de prevenir o início ou o

desenvolvimento de cárie, entretanto, foi mostrado ser efetivo considerando todos os dentes íntegros, mesmo após perda parcial ou total do material.

WARREN *et al.*, em 2001, realizaram um estudo com a proposta de avaliar o efeito clínico do flúor tópico na retenção de um selante de fóssulas e fissuras fotoativado, Concise Light Cure White Sealant-CLC (3M), e um selante autoativado, Concise White Sealant System-CSC (3M). As amostras consistiram de 122 dentes, entre molares e pré-molares, livres de cárie. Todos os dentes a serem selados foram polidos com taça de borracha e pasta profilática não fluoretada e lavados, e uma sonda exploradora n. 23 foi passada para remover qualquer partícula da pasta profilática das fóssulas e fissuras. As superfícies oclusais foram então condicionadas com ácido fosfórico gel a 37% por 20 segundos, lavadas e secadas com jato de ar livre de óleo. A partir deste ponto, os dentes foram divididos em 2 grupos: um recebeu o selante CLC e CSC logo após o término do condicionamento ácido, lavagem e secagem do dente; o outro grupo recebeu o selante CLC e CSC após uma aplicação tópica de flúor fosfato acidulado a 1,23% (Oral - B) aplicado com o auxílio de moldeiras durante 4 minutos. A retenção de todos

os selantes foi monitorada por 18 meses com intervalo de 6 meses. Os autores concluíram que a retenção do selante pode não ser adversamente afetada pelo tratamento tópico de flúor aplicado imediatamente antes da aplicação do selante. Existem vantagens clínicas e práticas para a aplicação do selante após um tratamento tópico com flúor. Se o selante vir a ser parcialmente ou totalmente perdido, a estrutura dental embaixo do selante terá o benefício do flúor. Também, pacientes que receberam tratamento com flúor não necessitariam ser remarcados para recolocar o selante. Os autores sugerem que mais estudos nesta área deveriam avaliar o uso de diferentes tipos de flúor e precisam ser conduzidos antes que tradicionais práticas sejam alteradas.

WEINTRAUB, em 2001, realizou uma revisão de literatura sobre selantes de fósulas e fissuras em indivíduos de alto risco à cárie discutindo a sistemática revisão do Research Triangle Institute/University of North Carolina's (RTI/UNC). Deste estudo, pode-se concluir que: os selantes são muito efetivos na prevenção de cárie de fósulas e fissuras se forem completamente retidos; a maioria dos estudos sobre selantes incluíam pessoas de baixo risco, alto risco ou ambos. Entretanto, as análises podem

não terem sido conduzidas estratificadas por categoria de risco à cárie; há evidências que os selantes são mais efetivos na prevenção de cárie e provê custo/benefício em um curto período de tempo se aplicado em crianças com alto risco à cárie comparado com aquelas de baixo risco à cárie; a maioria dos métodos usados para avaliação do risco de cárie neste estudo reside em experiência de cárie passada ou atual. Métodos de avaliação do risco à cárie necessitam predizer o alto risco a esta doença antes do desenvolvimento clínico da mesma, então estes selantes podem ser usados para prevenir cárie em todos os dentes susceptíveis através da vida do paciente; o rigoroso protocolo da RTI/UNC limitou o número de selantes estudados que poderiam incluir em sua revisão. Quando estudos com outros resultados mensurados são incluídos, há boa evidência que selantes podem ser utilizados eficazmente e eficientemente em crianças de alto risco à cárie pelo tempo em que o selante ficar retido. Embora estudos padrão e resultados medidos variem, o resultado deste estudo é consistente.

AUTIO-GOLD sugere, num estudo realizado em 2002, a avaliação da taxa de retenção e proteção à cárie de um material restaurador fluido de carga média (46% de volume), o Curay-Match (OMNII Oral

Pharmaceuticals), comparado com um selante sem carga, Delton (Dentsply/Caulk), ambos fotoativados. Foram utilizados 118 primeiros e/ou segundos molares livres de cárie de 32 crianças com idade entre 6 e 11 anos. Os dentes foram condicionados, lavados, secos e selados seguindo as instruções dos fabricantes. Os dentes foram avaliados em intervalos de 1, 6 e 18 meses. Após 1 mês, 52 dentes selados com o selante sem carga estavam intactos comparados com 46 dos selados com a resina de carga média, e após 6 meses, 36 dentes selados com o selante sem carga estavam intactos comparados com 27 dos que foram selados com a resina de carga média. Após 18 meses, 29 dentes estavam ainda completamente selados com o selante sem carga, enquanto 18 estavam selados com a resina de carga média. A diferença entre os dois grupos não foi estatisticamente significativa. Com relação ao desenvolvimento de cárie, quatro dentes selados com o material de carga média e cinco selados com o selante sem carga estavam cariados após 18 meses. Estes resultados mostraram que um material restaurador fluido de carga média não realizou melhora na taxa de retenção e nos incrementos de cárie quando comparados com o selante sem carga convencional. Por outro lado, o autor demonstrou que materiais restauradores fluidos podem ser usados como selantes de fóssulas e

fissuras. Entretanto, o autor sugere que o efeito de técnicas adicionais, tal como o uso de agente de união e a ameloplastia na retenção do material devem ser avaliados em outros estudos.

BACA *et al.*, em 2002, realizaram um estudo sobre a avaliação dos níveis de *Streptococos mutans* e *Lactobacilos* na saliva antes e após a aplicação de selantes de fissuras. Os autores avaliaram crianças na faixa etária de 7 anos de idade, residentes em região de água fluoretada (0,07 ppm). As crianças foram distribuídas em dois grupos: grupo NC= sem cárie e grupo C= pelo menos um dente cariado. A maioria dos participantes não usava dentifrício fluoretado e nenhum deles havia participado de programas de prevenção que poderiam afetar seus níveis de bactérias bucais. O selante resinoso Delton (Dentsply/Caulk) fotoativado foi aplicado nos quatro primeiros molares permanentes destas crianças. Após a aplicação, todos os pais receberam recomendações de dieta e higiene, incluindo o uso de dentifrício fluoretado. Quanto às amostras de saliva, estas foram coletadas em quatro ocasiões: duas vezes antes da aplicação do selante, com intervalos de 4 a 5 semanas entre as duas amostras; e então 4 e 12 semanas após a aplicação do selante. Todas as amostras foram coletadas por volta das 10

horas da manhã, antes do recreio. O total das unidades formadoras de colônias foram contadas após incubação à 37° C por 48 horas sob condições anaeróbicas de 5% de hidrogênio, 10% de dióxido de carbono e 85% de nitrogênio. Comparando os resultados das duas amostras, previamente a aplicação do selante, não houve diferença estatística significativa de *S. mutans* e *Lactobacilos* para os grupos NC e C. Em 4 e 12 semanas após a aplicação do selante, os níveis de *Lactobacilos* permaneceram estatisticamente imutáveis em ambos os grupos. Uma significativa redução no *S. mutans* no período do estudo foi somente observada no grupo NC. A aplicação do selante não afetou os níveis salivares de *S. mutans* no grupo C. Isto pode ser explicado pelo fato de que na presença de cárie ativa, os níveis de *S. mutans* são muito altos em relação às cáries inativas, decrescendo após o tratamento restaurador, e as lesões de cárie neste estudo não foram restauradas. Os selantes aplicados nos primeiros molares permanentes não reduziram os níveis de *S. mutans* detectados. Os autores concluíram que aplicando-se selante nos quatro primeiros molares permanentes há uma contribuição na redução dos níveis salivares de *S. mutans* em crianças sem lesões de cárie.

O propósito de BLACKWOOD *et al.*, em 2002, foi comparar "in vitro" a microinfiltração de um selante de fóssulas e fissuras fotoativado, Delton Opaque (Dentsply/Caulk), após o uso de três diferentes técnicas de preparo do esmalte: pedra pomes, amelooplastia e abrasão a ar. Foram selecionados para o estudo 60 terceiros molares extraídos, os quais foram distribuídos aleatoriamente em 3 grupos de 20 dentes cada de acordo com a técnica de preparo do esmalte: Grupo 1) profilaxia tradicional com pedra pomes e condicionamento com ácido fosfórico líquido a 37% por 60 segundos como recomendado pelo fabricante do selante; Grupo 2) amelooplastia com broca carbide para fissura e condicionamento com ácido fosfórico líquido a 37% por 60 segundos; e Grupo 3) abrasão a ar com partículas de óxido de alumínio de 27,5 μm e condicionamento com ácido fosfórico líquido a 37% por 60 segundos. Neste estudo, os autores puderam observar que nem a abrasão a ar ou a amelooplastia seguidas de ataque ácido produziram significativamente menor microinfiltração em relação à profilaxia tradicional com pedra pomes seguida da técnica do ataque ácido. Sendo assim, a conclusão deste estudo sugere a profilaxia convencional com pedra pomes seguida da técnica do ataque ácido como padrão na prática da limpeza de fóssulas e fissuras previamente a aplicação do selante.

3. DISCUSSÃO

A crescente preocupação com a prevenção da doença cárie vem resultando no evidente declínio da incidência da doença nas últimas décadas.

No entanto, em crianças em idade escolar a cárie de sulcos e fissuras oclusais ainda apresenta alta freqüência, o que pode levar a perda precoce do órgão, acarretando prejuízo para a oclusão permanente.

A vulnerabilidade da superfície oclusal à cárie advém da morfologia de suas fóssulas e fissuras, principalmente de dentes posteriores recém-irrompidos, constituindo nichos de retenção mecânica para a placa bacteriana e carboidratos da dieta, facilitando o início do processo de desmineralização do esmalte (ROBERTSON, 1835).

O emprego dos métodos de prevenção como controle da dieta, uso tópico de fluoretos, princípios de higiene bucal, além do mecanismo tampão da saliva, apesar de possuírem efetividade comprovada na prevenção de cáries em superfícies lisas livres do esmalte, não se apresentam tão eficazes nas fóssulas e fissuras (HYATT, 1936; RIZZO, 1989), além de estas regiões estarem localizadas mais posteriormente na cavidade bucal

dificultando a higiene adequada. Então, pesquisas foram direcionadas para esta área na tentativa de prevenir e mesmo erradicar a cárie de sulcos e fissuras.

Desde a sugestão da odontomia profilática (HYATT, 1922) até os dias atuais, notável avanço vem sendo observado tanto nas técnicas de selamento como nos materiais utilizados para o mesmo.

A descoberta do ataque ácido para efetivar a união de materiais resinosos à estrutura dental (BUONOCORE, 1955) em muito contribuiu e vem contribuindo para a técnica de selamento, bem como o desenvolvimento de materiais adesivos (MOUNT, 1994) e aqueles que facilitam a aplicação e visualização dos selantes através de pigmentos corantes (DUKE, 2001).

No entanto, a efetividade do tratamento está intimamente relacionada com a escolha do material para o selamento (LIEBENBERG, 1994), devendo este apresentar retenção e união à superfície do esmalte, observada clinicamente pela presença total, parcial ou ausência do material, e ainda por estudos laboratoriais, através de análises microscópicas ou testes de resistência de união do material à superfície do esmalte dental.

Entre os materiais indicados como selantes de fósulas e fissuras, estão os resinosos, incluídos nesta categoria os materiais resinosos exclusivamente designados para esta função (DUKE, 2001), resinas com baixo módulo de elasticidade (AUTIO-GOLD, 2002) e agentes de união (GRANDE et al., 2000); e os materiais contendo poliácidos, dentre os quais o cimento de ionômero de vidro convencional (McLEAN & WILSON, 1974; MEJÀRE & MJÖR, 1990; ARANDA & GARCIA-GODOY, 1995; KERVANTO-SEPPÄLÄ et al., 2000; PEREIRA et al., 2000), o ionômero de vidro modificado por resina (UNO et al., 1996; ABREU et al., 1998; HICKS & FLAITSZ, 2000) e a resina modificada por poliácidos (PEREIRA et al., 2000).

A categoria dos selantes resinosos possui ativação da polimerização química ou por luz visível, sendo esta última considerada por alguns autores como uma vantagem em relação aos cimentos de ionômero de vidro que são autoativados, necessitando de um tempo maior para completar a polimerização (KERVANTO-SEPPÄLÄ et al., 2000). Além disso, os cimentos de ionômero de vidro convencionais também apresentam baixa retenção à superfície do esmalte (WIDMER & JAYASEKERA, 1989;

PEREIRA *et al.*, 2001), o que pode ser atribuído à alta solubilização apresentada.

Na tentativa de sanar estes problemas, foram desenvolvidos os ionômeros de vidro híbridos, os quais mostraram alta taxa de retenção, propriedades mecânicas superiores aos cimentos de ionômero de vidro convencionais (UNO *et al.*, 1996) e baixa incidência de cáries nos dentes selados com estes materiais.

Os ionômeros de vidro modificados por resina também apresentaram maior profundidade de penetração nas fissuras quando comparados com o cimento de ionômero de vidro convencional (ABREU *et al.*, 1998). Mesmo assim, autores sugerem mais estudos a respeito dos ionômeros de vidro modificados por resina em relação ao mecanismo de adesão, sensibilidade à água, desgaste e resistência em longo prazo (SIDHU & WATSON, 1995).

Quanto à resina modificada por poliácidos, em uma avaliação de dois anos, mostrou ser um material passível de ser recomendado como um selante preventivo, apresentando baixa incidência de cárie e alta taxa de retenção (PEREIRA *et al.*, 2000).

O sucesso da aplicação do selante de fósulas e fissuras também está relacionado a outros fatores, tais como diagnóstico correto e experiência profissional na aplicação, assim como um adequado isolamento do campo operatório a fim de se evitar a contaminação salivar previamente à aplicação do selante, situação esta muito discutida e responsável pela maior parte do número de falhas na aplicação do selante (SILVERSTONE, 1983). Com o intuito de amenizar esta falha, muitos autores sugerem a aplicação de um agente de união entre o esmalte condicionado e o material selador (SYMONS *et al.*, 1996; FEIGAL *et al.*, 1993), conseguindo altas taxas de retenção com esta técnica equivalente à taxa de retenção do esmalte selado que não sofreu contaminação salivar previamente à aplicação do selante (FEIGAL *et al.*, 1993). Há também autores que conseguiram melhores resultados utilizando somente o adesivo dentinário como material selador ao invés do selante resinoso (GRANDE *et al.*, 2000).

Pesquisas mostram ainda que o uso de um agente de união previamente à aplicação do selante pode melhorar o umedecimento do selante resinoso, o que acresce na melhora da penetração e diminuição na formação de bolhas (FEIGAL *et al.*, 1993).

O cimento de ionômero de vidro oferece retenção mesmo se aplicado sob condições de contaminação salivar. Este material apresenta como característica a adesão físico-química à estrutura dental, porém com o inconveniente de ser pouco resistente à solubilidade e abrasão. Estudos com o cimento de ionômero de vidro mostraram sua eficiência em relação à prevenção a cáries mesmo quando este material não se apresenta mais visível clinicamente, atribuindo sua capacidade preventiva ao remanescente do material que pode ficar retido no fundo das fissuras quando estas foram avaliadas em microscópio eletrônico de varredura (MEJÀRE & MJÖR, 1990; ARANDA & GARCIA-GODOY, 1995).

Entretanto, recomenda-se a aplicação dos cimentos de ionômero de vidro somente nos casos onde o dente a ser selado apresenta-se não irrompido totalmente, não permitindo um isolamento do campo operatório livre de contaminação salivar e fluidos gengivais (ARANDA & GARCIA-GODOY, 1995).

Portanto, havendo presença de contaminação salivar, o profissional deve realizar um condicionamento da superfície do esmalte a receber o selante ou utilizar o selamento provisório com cimento de ionômero de vidro

convencional caso haja impossibilidade em se realizar um isolamento adequado do campo operatório.

O isolamento do campo operatório, no entanto, é de suma importância a fim de se evitar contaminação salivar do dente a ser selado, principalmente em se tratando de um material resinoso. Autores propõem que tanto o isolamento relativo quanto o absoluto, uma vez que bem executados e seguramente livres de contaminação salivar e fluidos gengivais, oferecem alta taxa de retenção dos materiais resinosos (STRAFFON *et al.*, 1985).

Em relação ao uso do agente de união, seja previamente à aplicação do selante ou como material selador, deve-se levar em conta o custo/benefício desta técnica, que oferecendo maior segurança no selamento, não ultrapassa os níveis de retenção produzidos pelo recondicionamento da superfície oclusal, não devendo, ainda, constituir-se em uma prática rotineira a ser adotada, por ser uma técnica onerosa.

Ainda em relação à seleção do material, a opção pelo selante resinoso deve ser feita sempre que possível, pois este material oferece melhor adaptação à superfície do esmalte através da formação dos "tags",

que são prolongamentos de monômeros resinosos polimerizados nas porosidades produzidas pelo condicionamento ácido, os quais proporcionam uma íntima relação entre esmalte e selante. Esta característica diminui a microinfiltração marginal, aumenta a retenção do material à superfície do dente e evita a recidiva e progressão de lesões iniciais de cárie em direção à junção amelodentinária quando o selante é aplicado sobre lesões de mancha branca e re-exposto a um meio acidificado (HICKS & SILVERSTONE, 1982).

Também outros estudos são defensores da aplicação do selante resinoso sobre esmalte desmineralizado, encontrando união satisfatória entre o material resinoso e o esmalte desmineralizado (VAN DORP & TEN CATE, 1987).

Outra vantagem dos selantes resinosos em relação aos ionômeros de vidro convencionais é a alta resistência ao uso e à abrasão, uma vez que estes materiais são acrescidos de partículas de carga. Existem também os selantes resinosos sem carga, os quais, em alguns estudos, apresentaram maior penetração do material para o interior das fissuras (ROCK *et al.*, 1990; PUPPIN-RONTANI, 1993), contradizendo outros pesquisadores que

encontraram penetração igual para ambos, com e sem partícula de carga (LAJARIN *et al.*, 2000).

Quanto à fluidez, este parece não ser um fator determinante para julgar a habilidade de selamento de um material, uma vez que a viscosidade não afetou a presença de microinfiltração e não teve efeito na formação de bolhas na interface dente/material (BARNES *et al.*, 2000).

O primeiro passo para a aplicação adequada do selante, seja ele resinoso ou ionomérico, é a realização da limpeza da superfície dental com o objetivo de eliminar o biofilme e debris que possam interferir na união do material à superfície dental. Dos métodos de profilaxia existentes, foi encontrado alta retenção do selante quando utilizado limpeza com bicarbonato de sódio ou dentifrício fluoretado (SOL *et al.*, 2000). Outros estudos relatam a mesma eficiência para todos os métodos de profilaxia estudados, entre os quais taça de borracha e água, taça de borracha e pedra pomes, pasta não fluoretada e pasta fluoretada (BOGÉRT & GARCIA-GODOY, 1992). Porém, a limpeza convencional com pedra pomes seria um método padrão, uma vez que não difere significativamente de outros métodos, e pela facilidade da sua execução (BLACKWOOD *et al.*, 2002).

Alguns autores citam a técnica invasiva ou a ameloplastia como tratamento da superfície do esmalte (HYATT, 1922; PUPPIN-RONTANI, 1993; BLACKWOOD *et al.*, 2002). Apesar de proporcionar maior penetração do selante (PUPPIN-RONTANI, 1993), não se mostrou tão eficaz na prevenção de microinfiltração marginal quando comparada com a profilaxia tradicional com pedra pomes seguida de condicionamento ácido (BLACKWOOD *et al.*, 2002). Porém, a ameloplastia ou técnica invasiva, pode ser realizada quando da presença de cárie em esmalte, visando remover o tecido cariado para então selar a superfície oclusal. Caso se constate que a lesão de cárie atingiu a dentina, deve ser realizado tratamento restaurador convencional e o selamento do restante da superfície oclusal que não foi acometida pela cárie, procedimento chamado de "Restauração Preventiva".

O condicionamento ácido posterior à profilaxia e previamente à aplicação do material selador, é outro importante passo para o sucesso na aplicação do selante. Contudo, esta técnica é recomendada quando do uso de materiais resinosos para a formação dos prolongamentos de resina (MYERS *et al.*, 1974). Mas, há autores que aplicaram a técnica do condicionamento ácido prévio à aplicação de um cimento de ionômero de vidro, sem obter

acréscimo na retenção do material à estrutura dental (PEREIRA *et al.*, 2001). Já em relação aos selantes resinosos, este passo é indispensável.

Muito se discute a respeito do tempo necessário para se conseguir uma superfície adequadamente condicionada e sua influência na retenção do material à superfície dental. Pesquisas com esse objetivo mostraram que não há diferença estatística significativa na resistência de união do selante ao esmalte se o tempo de ataque ácido for reduzido de 60 segundos para 20 ou 15 segundos (STEPHEN *et al.*, 1982; EIDELMAN *et al.*, 1988), ou de 30 segundos reduzido para 15 segundos (SOL *et al.*, 2000). Outros autores discordam quando relatam que o tempo de condicionamento ácido de 60 segundos se faz necessário, pois permite maior penetração do agente condicionante em fissuras profundas (BOTTENBERG *et al.*, 1996; SYMONS *et al.*, 1996), oferecendo melhor adaptação do selante e menor formação de bolhas, observando também que para que esse tempo fosse reduzido para 15 segundos, um agente de união seria indispensável entre o esmalte condicionado e o selante para permitir o umedecimento do esmalte pelo selante (SYMONS *et al.*, 1996).

Quanto à escolha do agente condicionante, há evidências de que apesar do grande número de condicionadores de tecidos existentes no mercado, nenhum deles seria capaz de penetrar totalmente as fissuras profundas, com exceção de um agente condicionante contendo surfactante em sua formulação, produzindo assim um padrão retentivo em toda parede da fissura acrescentando a retentividade e umedecimento da superfície, o qual melhorou significativamente a penetração do selante em fissuras profundas (BOTTENBERG *et al.*, 1996).

Entretanto, a habilidade do selante em obliterar o orifício da fissura, foi considerada, por alguns autores, mais importante do que a penetração em profundidade do material, uma vez que a adaptação do material selador independe da inclinação das cúspides, profundidade e configuração anatômica das fissuras oclusais (SYMONS *et al.*, 1996).

Quanto à seleção de um adequado agente condicionante, autores encontraram para o ácido fosfórico a 37% os melhores resultados, sendo ainda, nos tempos atuais, o condicionador de tecido mais adequado e utilizado em termos de retenção do material (BROWN & BARKMEIER, 1996).

Muitas pesquisas têm sido direcionadas a avaliar a ação antibacteriana dos selantes. Autores têm encontrado em seus estudos clínicos baixa incidência de cárie quando do uso do selante, tanto para o ionomérico quanto para o resinoso, sendo que houve, para este último, uma alta taxa de prevenção à cáries de fóssulas e fissuras de primeiros molares permanentes que receberam apenas uma aplicação em 15 anos de avaliação, podendo esta taxa ser de quase 100% caso houvesse a reaplicação dos selantes que foram parcialmente ou totalmente perdidos por este mesmo período de tempo (SIMONSEN, 1991).

Autores relatam ainda que a efetividade da técnica do selamento de fóssulas e fissuras em prevenir o aparecimento de cáries oclusais, está no fato do material ser reaplicado nos casos de perda parcial ou total do mesmo durante os retornos ao cirurgião-dentista (STRAFFON *et al.*, 1985; SIMONSEN, 1991).

Um dos fatores atribuídos ao potencial antimicrobiano do selante seria a incorporação de flúor ao material resinoso (LOYOLA-RODRIGUEZ & GARCIA-GODOY, 1996), cuja presença não afetaria as taxas de retenção do selante.

Porém, autores (MORPHIS *et al.*, 2000) sugerem que são necessárias mais pesquisas para assegurar a longevidade clínica da retenção dos selantes liberadores de flúor e para estabelecer o objetivo de grande inibição de cárie através da liberação de flúor na saliva e esmalte.

Estudos revelaram uma queda nos níveis de *S. mutans* após a aplicação de um selante resinoso liberador de flúor (LOYOLA-RODRIGUEZ & GARCIA-GODOY, 1996; BACA *et al.*, 2002), sugerindo ainda que a associação do ataque ácido, selamento e liberação de flúor poderiam garantir a inibição da atividade cariogênica da bactéria sob o selante (LOYOLA-RODRIGUEZ & GARCIA-GODOY, 1996).

Os cimentos de ionômero de vidro convencionais e aqueles contendo poliácidos também apresentam flúor em sua composição que seriam liberados para o meio bucal através de trocas iônicas entre a saliva e o cimento, e entre o cimento e esmalte. Os ionômeros de vidro modificados por resina mostraram-se passíveis de serem recarregados com flúor se expostos a soluções fluoretadas e dentifrícios fluoretados, o que supostamente aumentaria seu potencial de prevenção à carie (POSADA *et al.*, 2000).

Não só a presença do flúor no material selador seria o responsável pela prevenção de cáries na prática do selamento de fósulas e fissuras. A adequada adaptação do material com obliteração das fósulas e fissuras impede a progressão da cárie para essa região, mostrando que uma lesão de cárie no esmalte adjacente ao selante termina no ponto exato da união material/esmalte (HICKS & FLAITSZ, 2000). Resultados de dois anos de avaliação clínica demonstraram que o tratamento de lesões de cárie incipientes ou moderadas com selantes resinosos pode retardar e/ou prevenir a progressão da lesão cariiosa, embora os autores sugiram que mais estudos sejam realizados para garantir segurança ao profissional ao selar um dente com lesão de cárie da mesma maneira que um dente sadio (HANDELMAN *et al.*, 1976).

As formações do tipo "tags" são citadas também como responsáveis pela proteção de lesões de mancha branca que venham a ser seladas, impedindo a progressão da lesão (GOLPFERD & OLBERDING, 1989). Há relatos de que selantes resinosos fotoativados promovem maior proteção contra cárie em relação aos selantes autoativados (HICKS & SILVERSTONE, 1982).

A perda considerável do selante torna o dente tão susceptível à cárie quanto um dente não selado (FEIGAL, 1998), podendo ser usado eficazmente e eficientemente em pacientes de alto risco à esta doença, prevenindo contra o aparecimento de cáries pelo tempo em que o material ficar retido no esmalte (McLEAN & WILSON, 1974; WEINTRAUB, 2001).

Pesquisadores sugerem a aplicação tópica de flúor antes da aplicação do selante alegando que esta técnica, além de não influenciar a retenção do material, protegeria a superfície do esmalte caso o selante viesse a se deslocar, dispensando a visita ao profissional para avaliação de perdas e reaplicação do material perdido, alertando que mais estudos neste sentido devam ser conduzidos antes que a prática convencional de aplicação do selante seja alterada (WARREN *et al.*, 2001).

Muito se deve evoluir em relação aos materiais para selamento, mesmo com todos os avanços já conquistados, principalmente no sentido de contornar o problema da contaminação salivar, ganho de tempo no ato da aplicação, maiores avaliações da ação antimicrobiana, assim como o custo/efetividade e o custo/benefício oferecido por esta prática, a fim de

proporcionar segurança e eficácia na técnica da aplicação dos selantes (SILVERSTONE, 1983).

O profissional deverá estar apto a desenvolver e utilizar um sistema de selamento de fósulas e fissuras que reúna qualidades como facilidade de aplicação, segurança, efetividade, conservação da estrutura dental, associado a um alto grau de prevenção (MOUNT, 1994).

Mesmo com todos os benefícios oferecidos pela técnica de selamento de fósulas e fissuras para prevenir cáries nas superfícies oclusais de crianças e adolescentes, é importante considerar que esta prática é apenas uma parte de todo um programa de prevenção, devendo ser combinada com outros métodos preventivos, como água de abastecimento fluoretada, aplicações tópicas de flúor (SHAW, 2000), higiene bucal adequada, dieta não cariogênica, visitas regulares ao cirurgião-dentista, além de um comportamento voltado para a prevenção (SHAW, 2000). O profissional tem por obrigação orientar os pais ou responsáveis e o próprio paciente a esse respeito, não oferecendo a técnica do selamento como algo milagroso, como a solução para o problema cárie.

A incorporação da técnica de aplicação do selante para benefício de toda população é uma prática que deve ser considerada (DUKE, 2001), uma vez que possibilita a prevenção de lesões de cárie nas superfícies oclusais, evitando um futuro tratamento restaurador para estes dentes, o que, em se tratando de serviço público poderia constituir uma relação favorável de custo/ benefício.

O custo/ benefício em selar lesões de cárie deveria ser examinado e comparado com o custo/benefício do tratamento restaurador convencional (HANDELMAN *et al.*, 1976). Pesquisadores afirmam que se o selante, seja ele resinoso ou ionomérico, for realmente efetivo na prevenção de cárie, o possível custo da aplicação seria uma consideração secundária (KERVANTO-SEPPÄLÄ *et al.*, 2000).

4. CONCLUSÃO

Esta revisão de literatura permitiu concluir que:

 o selamento da região de fóssulas e fissuras é coadjuvante na prevenção da doença cárie, necessitando de avaliações periódicas por parte do cirurgião-dentista e reaplicações quando se apresentarem parcial ou totalmente perdidos, devendo ainda estar associado com outros métodos preventivos;

- dentre os materiais utilizados como seladores de fóssulas e fissuras estão os resinosos (exclusivos para o selamento), materiais resinosos com baixo módulo de elasticidade e os agentes de união; e aqueles contendo poliácidos, como o cimento de ionômero de vidro convencional, o ionômero de vidro modificado por resina e a resina modificada por poliácidos;

 - os materiais resinosos designados especificamente para selamento de fóssulas e fissuras contendo flúor em sua formulação, devem ser, sempre que possível, o material de eleição na técnica do selamento, pois: facilitam o manuseio do material por ser apresentado em seringas que

simplificam a aplicação; permitem a formação dos prolongamentos de resina, garantindo maior retenção do material e conseqüentemente maior proteção contra a cárie;

 - o profissional deve ter o bom senso de realizar a aplicação do selante em um campo sem contaminação salivar e umidade, executando adequadamente o isolamento, seja ele absoluto ou relativo, garantindo a eficácia e o sucesso do método, uma vez que estas são as maiores responsáveis pelas falhas da técnica;

 - dentes recém-irrompidos ou que não permitam um adequado isolamento do campo operatório, devem ser selados com cimento de ionômero de vidro convencional (CIV), até que seja possível isolar o dente da contaminação salivar e substituir o CIV por um material resinoso específico para selamento de fóssulas e fissuras;

- apesar da necessidade de realização de mais estudos a respeito do selamento de dentes com lesões de cárie incipiente, os trabalhos aqui revisados oferecem uma segurança relativa no caso destas lesões serem seladas. Mais uma vez o bom senso deve prevalecer, devendo o cirurgião-dentista avaliar cuidadosamente a superfície oclusal a receber o selante,

utilizando todos os métodos de diagnósticos recomendados para a detecção de lesões de cárie já instalada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS*

1. ABREU, K. C. S. *et al.* Avaliação microscópica da profundidade de penetração em fóssulas e fissuras de materiais contendo ionômero de vidro utilizados como selantes. **Rev Fac Odontol Bauru, Bauru**, v. 6, n. 3, p. 27-34, Jul./Set. 1998.
2. ARANDA, M.; GARCIA-GODOY, F. Clinical evaluation of the retention and wear of a light-cured pit and fissure glass ionomer sealant. **J Clin Pediatr Dent, Birmingham**, v. 19, n. 4, p. 273-7, Summer 1995.
3. AUTIO-GOLD, J. T. Clinical evaluation of a medium-filled flowable restorative material as a pit and fissure sealant. **Oper Dent, Seattle**, v. 27, n. 4, p. 325-9, July/Aug. 2002.
4. BACA, P. *et al.* Mutans Streptococci and Lactobacilli in saliva after the application of fissure sealants. **Oper Dent, Seattle**, v. 27, n. 2, p. 107-11, Mar./Apr. 2002.
5. BARNES, D. M. *et al.* Flow characteristics and sealing ability of fissure sealants. **Oper Dent, Seattle**, v. 25, n. 4, p. 306-10, July/Aug. 2000.
6. BLACKWOOD, J. A. *et al.* Evaluation of pumice, fissure enameloplasty and air abrasion on sealant microleakage. **Pediatr Dent, Chicago**, v. 24, n. 3, p. 199-203, May/June 2002.

* Baseado na NBR 6023, de 2000, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).
Abreviatura dos títulos de periódicos em conformidade com o Medline

7. BOGERT, T. R.; GARCIA-GODOY, F. Effect of prophylaxis agents on the shear bond strength of a fissure sealant. **Pediatr Dent**, Chicago, v. 14, n. 1, p. 50-1, Jan./Feb. 1992.
8. BOTTENBERG, P.; GRÄBER, H. G.; LAMPERT, F. Penetration of etching agents and its influence on sealer penetration into fissures "in vitro". **Dent Mater**, Oxford, v. 12, n. 2, p. 96-102, Mar. 1996.
9. BROWN, J. R.; BARKMEIER, W. W. A comparison of six enamel treatment procedures for sealant bonding. **Pediatr Dent**, Chicago, v. 18, n. 1, p. 29-31, Jan./Feb. 1996.
10. BUONOCORE, M. G. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. **J Dent Res**, Washington, v. 34, n. 6, p. 849-53, Dec. 1955.
11. DUKE, E. S. Pit-and-fissure sealant materials. **Compendium**, Newtown, v. 22, n. 7, p. 594-6, July 2001.
12. EIDELMAN, E.; SHAPIRA, J.; HOUP, M. The retention of fissure sealants using twenty-second etching time: three-year follow-up. **ASDC J Dent Child**, Chicago, v. 55, n. 2, p. 119-20, Mar./Apr. 1988.
13. FEIGAL, R. J. Sealants and preventive restorations: review of effectiveness and clinical changes for improvement. **Pediatr Dent**, Chicago, v. 20, n. 2, p. 85-92, Mar./Apr. 1998.

14. FEIGAL, R. J.; HITT, J.; SPLIETH, C. Retaining sealant on salivary contaminated enamel. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v. 124, n. 3, p. 88-96, Mar. 1993.
15. GOEPFERD, S. J.; OLBERDING, P. The effect of sealing white spot lesions on lesion progression "in vitro". **Pediatr Dent**, Chicago, v. 11, n. 1, p. 14-6, Mar. 1989.
16. GRANDE, R. H. M. et al. Clinical evaluation of na adhesive used as a fissure sealant. **Am J Dent**, San Antonio, v. 13, n. 4, p. 167-70, Aug. 2000.
17. HANDELMAN, S. L.; WASHBURN, F.; WOPPERER, P. Two-year report of sealant effect on bacteria in dental caries. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v. 93, n. 5, p. 967-70, Nov. 1976.
18. HICKS, M. J.; FLAITZ, C. M. Occlusal caries formation "in vitro": comparison of resin-modified glass ionomer with fluoride-releasing sealant. **J Clin Pediatr Dent**, Birmingham, v. 24, n. 4, p. 309-14, Summer 2000.
19. HICKS, M. J.; SILVERSTONE, L. M. Fissure sealants and dental enamel. A histological study of microleakage "in vitro". **Caries Res**, Basel, v. 16, n. 5, p. 353 - 60, Sep./Out. 1982.

20. HYATT, T. P. Prophylactic odontotomy the ideal procedure in dentistry for children. **Dent Cosmos**, Philadelphia, v. 78, n. 4, p. 353-70, Apr. 1936.
21. HYATT, T. P. Prophylactic odontotomy: the cutting into the tooth for the prevention of disease. **Dent Cosmos**, Philadelphia, v. 64, n. 2, p. 234-41, Feb. 1922.
22. KERVANTO-SEPPÄLÄ, S. *et al.* Can glass ionomer sealants be cost-effective? **J Clin Dent**, Yardley, v. 11, n. 1, p. 1-3, 2000.
23. LAJARIN, L. P. *et al.* An evaluation of the bond strengths to enamel of two fissure sealants. **J Clin Pediatr Dent**, Birmingham, v. 24, n. 4, p. 287-90, Summer 2000.
24. LIEBENBERG, W. H. The fissure sealant impasse. **Quintessence Int**, Berlin, v. 25, n. 11, p. 741-5, Nov. 1994.
25. LOYOLA-RODRIGUEZ, J. P.; GARCIA-GODOY, F. Antibacterial activity of fluoride release sealants on mutans streptococci. **J Clin Pediatr Dent**, Birmingham, v. 20, n. 2, p. 109-11, Winter 1996.
26. MCLEAN, J. W.; WILSON, A. D. Fissure sealing and filling with an adhesive glass-ionomer cement. **Br Dent J**, London, v. 136, n. 7, p. 269-76, Apr. 1974.

27. MEJÀRE, I.; MJÖR, I. A. Glass ionomer and resin-based fissure sealants: a clinical study. **Scand J Dent Res**, Copenhagen, v. 98, n. 4, p. 345-50, Aug. 1990.
28. MORPHIS, T. L.; TOUMBA, K. J.; LYGIDAKIS, N. A. Fluoride pit and fissure sealants: a review. **Int J Paediatr Dent**, Oxford, v. 10, n. 2, p. 90-8, June 2000.
29. MOUNT, G. J. Buonocore Memorial Lecture. Glass-ionomer cements: past, present and future. **Oper Dent**, Seattle, v. 19, n. 3, p. 82-90, May/June 1994.
30. MYERS, C. L.; ROSSI, F.; CARTZ, L. Adhesive taglike extensions into acid-etched tooth enamel. **J Dent Res**, Washington, v. 53, n. 2, p. 435-41, Mar./Apr. 1974.
31. PEREIRA, A. C. *et al.* Clinical evaluation of a polyacid-modified resin used as a fissure sealant: 48-month results. **Am J Dent**, San Antonio, v. 13, n. 6, p. 294-6, Dec. 2000.
32. PEREIRA, A. C. *et al.* Clinical evaluation of glass ionomers used as fissure sealants: twenty-four-month results. **ASDC J Dent Child**, Chicago, v. 68, n. 3, p. 168-74, May/June 2001.

33. POSADA, A.; EMILSON, C. G.; BIRKHED, D. Fluoride release "in vitro" from a resin-modified glass ionomer after exposure to NaF solutions and toothpastes. **Swed Dent J**, Jönköping, v. 24, n. 3, p. 117-25, June 2000.
34. PUPPIN-RONTANI, R. M. Efeito da limpeza coronária e do preparo mecânico de sulcos e fissuras oclusais sobre a penetração dos selantes. Estudo comparativo "in vitro". São Paulo, 1993. 123 p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia de São Paulo, Universidade de São Paulo.
35. RIZZO, A. Occlusal sealants. *In*: NEWBRUN, E. **Cariology**. 3rd ed. Chicago: Quintessense, 1989. p. 315-30. *Apud* PUPPIN-RONTANI, R. M. *Op. cit.* Ref. 34.
36. ROBERTSON, W. A practical treatise on the diseases of the teeth. London, 1835. *Apud* HYATT, T. P. *Op. cit.* Ref. 20.
37. ROCK, W. P.; WEATHERILL, S.; ANDERSON, R. J. Retention of three fissure sealant resins. The effects of etching agent and curing method. Results over 3 years. **Br Dent J**, London, v. 168, n. 8, p. 323-5, Apr. 1990.
38. SHAW, L. Modern thoughts on fissure sealants. **Dent Update**, London, v. 27, n. 8, p. 370-4, Oct. 2000.

39. SIDHU, S. K.; WATSON, T. F. Resin-modified glass ionomer materials. A status report for the American Journal of Dentistry. **Am J Dent**, San Antonio, v. 8, n. 1, p. 59-67, Feb. 1995.
40. SILVERSTONE, L. M. Fissure sealants: the enamel-resin interface. **J Public Health Dent**, Richmond, v. 43, n. 3, p. 205-15, Summer 1983.
41. SIMONSEN, R. J. Retention and effectiveness of dental sealant after 15 years. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v. 122, n. 11, p. 34-42, Oct. 1991.
42. SOL, E. *et al.* Effect of different prophylaxis methods on sealant adhesion. **J Clin Pediatr Dent**, Birmingham, v. 24, n. 3, p. 211-4, Spring 2000.
43. STEPHEN K. W. *et al.* Retention of a filled fissure sealant using reduced etch time. A two-year study in 6 to 8-year-old children. **Br Dent J**, London, v. 153, n. 6, p. 232-3, Sep. 1982.
44. STRAFFON, L. H.; DENNISON, J. B.; MORE, F. G. Three-year evaluation of sealant: effect of isolation on efficacy. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v. 110, n. 5, p. 714 - 7, May 1985.
45. SYMONS, A. L.; CHU, C. Y.; MEYERS, I. A. The effect of fissure morphology and pretreatment of the enamel surface on penetration and adhesion of fissure sealants. **J Oral Rehabil**, Oxford, v. 23, n. 12, p. 791-8, Dec. 1996.

46. UNO, S.; FINGER, W. J.; FRITZ, U. Long-term mechanical characteristics of resin-modified glass-ionomer restorative materials. **Dent Mater**, Oxford, v. 12, n. 1, p. 64-9, Jan. 1996.
47. VAN DORP, C. S. E.; TEN CATE, J. M. Bonding of fissure sealant to etched demineralized enamel (Lesions). **Caries Res**, Basel, v. 21, n. 6, p. 513-21, Nov./Dec. 1987.
48. WARREN, D. P. *et al.* Effect of topical fluoride on retention of pit and fissure sealants. **J Dent Hyg**, Chicago, v. 75, n. 1, p. 21-4, Winter 2001.
49. WEINTRAUB, J. A. Pit and fissure sealants in high-caries-risk individuals. **J Dent Educ**, Washington, v. 65, n. 10, p. 1084-90, Oct. 2001.
50. WIDMER, R. P.; JAYASEKERA, T. R. Fissure sealing with a glass ionomer cement: 2-year results. **J Dent Res**, Washington, , v. 68, n. 4, Special Issue, p. 539, Apr. 1989. Abstract, 8

BIBLIOGRAFIA

BARATIERY, L. N. Tratamentos preventivos das regiões de cicatrículas e fissuras. *In:* BARATIERY, L. N. **Dentística. Procedimentos preventivos e restauradores.** 2. ed. São Paulo: Santos, 1992. Cap. 5, p. 147 - 56.

HENDERSON, H. Z.; SETCOS, J. C. Selantes de Fóssulas e Fissuras. *In:* MCDONALD, R. E.; AVERY, D. R. **Odontopediatria.** 6. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995. Cap. 17, p. 263 - 71.

KEMPER, R. N. Selantes de fóssulas e fissuras. *In:* MENAKER, L. **Cáries dentárias. Bases biológicas.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1984. Cap. 21, p. 403 - 21.

MATHIAS, R. S. et al. Dentística operatória e restauradora. *In:* GUEDES-PINTO, A. C. **Odontopediatria.** 6. ed. São Paulo: Santos, 1997. Cap. 33, p. 571 - 607.

MYAKI, S. I.; BRUNETTI, A. L. L.; CORRÊA, M. S. N. P. Selantes de fossas e fissuras. *In:* CORREA, M. S. N. P. **Odontopediatria na primeira infância.** São Paulo: Santos, 1998. Cap. 26, p. 343 - 54.