

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

AVALIAÇÃO CLÍNICA E RADIOGRÁFICA DE RESTAURAÇÕES TIPO
TÚNEL, COM CIMENTO DE IONÔMERO DE VIDRO REFORÇADO COM
LIGA PARA AMÁLGAMA E COBERTURA COM RESINA COMPOSTA.

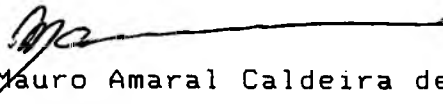
DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO CURSO DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA - OPÇÃO
ODONTOPEDIATRIA, DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE SANTA CATARINA, PARA
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM
ODONTOLOGIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO
ODONTOPEDIATRIA.

MIRENE CETSUKO NAKANE ALVES PEREIRA

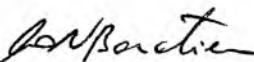
FLORIANÓPOLIS - SC

1990

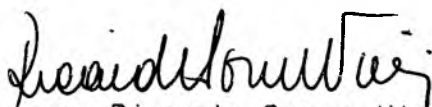
Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do título de "Mestre em Odontologia", área de concentração em Odontopediatria - Apresentada perante a banca examinadora composta pelos professores:



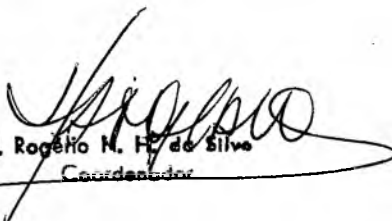
Professor Mauro Amaral Caldeira de Andrada
Orientador



Professor Luis Narciso Baratieri



Professor Ricardo Souza Vieira



Prof. Rogério N. F. de Silva
Coordenador

DEDICATÓRIA

- A Antonio Augusto, meu marido, amigo e
companheiro.

AGRADECIMENTOS

- A Deus, pela fé e perseverança concedida em todos os momentos.
- A Antonio Augusto, meu marido, pelo estímulo e presença em todos os momentos da elaboração deste trabalho.
- A meus pais, Célia e Masaru, e a minhas irmãs Aiko, Kazue, Yoshie e Terumi, pelo apoio e incentivo constantes em todos os momentos da minha vida.
- Ao professor Mauro Amaral Caldeira de Andrada, pela orientação segura e dedicada, fundamental na elaboração deste trabalho.
- Ao professor Luiz Narciso Baratieri, pela sua inestimável participação na revisão deste trabalho.
- Aos colegas do curso de Pós-Graduação, pela amizade e pelos bons momentos que passamos juntos.
- Aos professores do Curso de Pós-Graduação, pelos ensinamentos.
- Aos professores Rosita Dittrich Viggiano, Paulo Renato Corrêa Glavan, Iara Odila Noceti Amon e Helenita Caldeira da Silva, pela amizade e convívio agradável durante o decorrer do curso.
- Ao professor Rogério Hildebrand da Silva, Coordenador do Curso de Pós-Graduação, pela confiança e apoio.
- Aos professores da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo, especialmente do Departamento de Clínica Infantil, pela minha formação profissional.
- Às funcionárias do Curso de Pós-Graduação Ana Maria Vieira Frandolozo e Marilda Gonçalves, pelo auxílio e amizade durante todo o decorrer do curso.
- Aos funcionários do Serviço de Triagem da UFSC, pelo apoio e presteza durante a seleção dos pacientes.

RESUMO

Com o objetivo de avaliar o comportamento clínico de restaurações com "mistura milagrosa" (cimento de ionômero de vidro associado a liga para amálgama) e resina composta, em cavidades classe II, tipo túnel, foram realizadas 45 restaurações em pré-molares e molares permanentes.

O acesso oclusal foi realizado utilizando-se turbina de alta rotação com broca esférica n. 1/4 na fossa mesial ou distal, tomando-se o cuidado para a permanência de aproximadamente 2 mm de crista marginal. Com a mesma broca, e com auxílio da radiografia interproximal inicial, o acesso à cárie foi realizado procurando-se uma inclinação ideal que não lesasse o tecido pulpar e nem removesse quantidade excessiva de estrutura dentária sadia. A remoção da dentina cariada foi executada com broca n. 1/2 ou 1, em baixa rotação, e escavadores. Após o término do preparo da cavidade, o cimento foi manipulado e condensado na cavidade. Cinco minutos após a inserção do material, ou seja, quando o cimento não sofria mais deformação, foi realizada a cobertura com resina composta e na porção oclusal não envolvida no preparo, foi aplicado selante de cicatrículas e fissuras.

Após doze meses, observou-se que todas as resinas compostas e selantes aplicados na porção oclusal dos preparos

estavam presentes e sem desenvolvimento de cárie ao seu redor. Somente a porção proximal da restauração sofreu alterações. O cimento de ionômero de vidro reforçado com liga para amálgama (mistura milagrosa), esteve presente em todas as restaurações, mas apresentou diversos níveis de desgaste, ou seja, 80% das restaurações não apresentaram desgaste, 8,9% apresentaram pequeno desgaste, 8,9%, um médio desgaste e 2,2% mostraram um grande desgaste.

SUMMARY

With the purpose of evaluating the clinical behavior of Miracle Mixture restorations (Glass Ionomer Cement and Alloy Powder) and Composite Resin overlay in Class II Tunnel preparations, 45 restorations in premolars and permanent molars were carried out.

The mesial or distal occlusal fossa access, was done with a # 1/4 round high speed bur taking care to the entry point to be prepared 2 mm from the marginal ridge. With the preoperative radiography aid and the same high speed bur directed diagonally for neither to injurie the pulpal tissue nor to remove sound tooth structure, the access to the lesion was obtained. The caries removal was carried out with # 1/2 or 1 slow speed bur and with excavators. After having finished the cavity preparation, the cement was mixed and condensed into the cavity. A Composite Resin overlay was performed after 5 minutes of the cement insertion. Moreover, in the occlusal portion not involved in the preparation, the Pit and Fissure Sealant was applied.

Twelve months latter, a Composite Resin and a Pit and Fissure Sealant were present without development of decay. Only the proximal portion of the restoration exhibited alterations. The Miracle Mixture was present in all the

restorations, but showed various levels of wear. Eighty percent of the restorations didn't show wear, furthermore, 8,9% showed small wear, 8,9% a middle wear and 2,2% showed a big wear.

SUMÁRIO

	Pag.
1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO DE LITERATURA	06
2.1. Evolução da técnica de preparo cavitário	07
2.2. Restauração em túnel	16
2.3. Cimento de ionômero de vidro	30
3. PROPOSIÇÃO	59
4. MATERIAIS E MÉTODOS	61
4.1. Manobras prévias	62
4.2. Preparo cavitário	63
4.3. Procedimentos restauradores	64
4.4. Avaliação clínica e radiográfica	66
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	71
6. CONCLUSÕES	80
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	82

1. INTRODUÇÃO

O elemento dental é de grande importância para a saúde bucal e geral de um indivíduo. A destruição excessiva do dente pode levar a problemas ortodônticos, alterações dos movimentos mastigatórios, dor, infecção, fratura e até a perda do elemento dental.

A Odontologia tem caminhado para medidas cada vez mais preventivas. Hoje, com o desenvolvimento científico e tecnológico, os conceitos estabelecidos por Black há mais de 80 anos estão sendo modificados para uma conduta mais preventiva, com menor desgaste de estrutura dental sadia, permitindo, assim, maior permanência do dente na cavidade oral

Os materiais restauradores para dentes posteriores utilizados mais comumente, o amálgama e as ligas metálicas fundidas, necessitam de um preparo que requer uma considerável perda de tecido dental sadio, diminuindo a resistência do dente. Além disso, essas restaurações geralmente são substituídas de tempos em tempos, pois a permanência da

restauração depende do comportamento intra-oral do material e do preparo para contê-lo ³⁸ O preparo de uma cavidade do tipo classe II para amálgama geralmente requer a remoção de todo o esmalte sem suporte, removendo-se a crista marginal, o que, segundo ^{49 56} vários autores, implica em queda da resistência do remanescente dental. Além disso, nessas cavidades, é necessária a confecção de retenções mecânicas adicionais em dentina, o que pode provocar solapamento das cúspides e, conseqüentemente, o enfraquecimento das mesmas.

O conceito de preparo cavitário proposto por Black, que se baseia em princípios mecânicos, está sendo substituído por princípios biológicos em que há maior preservação de remanescente dental, diminuindo o perigo de atingir a polpa, já ^{28 29} que o preparo se restringe às áreas afetadas pela cárie. Essas mudanças nos conceitos foram possíveis pela utilização de brocas de diâmetro reduzido e pela introdução da técnica do condicionamento ácido do esmalte e de novos materiais restauradores, como as resinas adesivas e os cimentos de ionômero de vidro, que se unem quimicamente à estrutura dentária, dispensando forma de retenção, já que o esmalte sem suporte dentinário é reforçado pelo material adesivo e, também, a forma de contorno pode ser modificada, não necessitando mais de extensão preventiva. Além disso, alguns desses materiais que apresentam adesão física e química à estrutura dentária são capazes de transferir íons fluor para o tecido adjacente, prevenindo a instalação de

23 25 43 44 69
 novas lesões de cárie

Os cimentos de ionômero de vidro, inicialmente citados por WILSON & KENT⁷³, apresentam uma série de vantagens. Eles têm ação anticariogênica por apresentarem íons fluor disponíveis, que serão liberados para as regiões adjacentes à restauração^{23 25 43 44 69}

Além disso, asseguram margens bem seladas e diminuem as fraturas de esmalte sem apoio dentinário, por apresentarem adesão ao esmalte, à dentina e ao cimento, dispensando, assim, a realização de preparos típicos, com retenções adicionais. Os cimentos de ionômero de vidro são biologicamente compatíveis, pois a difusão dos poliácidos para o interior dos túbulos dentinários é restringida pelo seu alto peso molecular e pelo emaranhado de cadeias poliméricas existentes, exigindo o forramento apenas em preparos profundos⁶. E, finalmente, o fluxo de umidade que ocorre através deste material reduz a desidratação das cúspides, diminuindo conseqüentemente as fraturas³⁷

⁶⁶
 SIMMONS em 1977, introduziu a combinação do pó do cimento ionômero de vidro para restauração com liga de prata para amálgama, que foi denominada "mistura milagrosa". Segundo o autor, a mistura milagrosa apresenta vantagens como: adesão química ao dente e também a alguns metais, não havendo necessidade de retenções mecânicas nem condicionamento ácido do esmalte; compatibilidade com a polpa; inibição da cárie, devido à liberação de fluor, como os cimentos de silicato, que, entretanto pode, em desvantagem produzir a mortificação pulpar, no caso de

não se usar forramento; a presença de umidade não altera a presa do material; o material é radiopaco, facilitando o controle radiográfico e a identificação de excessos retidos eventualmente na restauração, bem como selamento correto do dente; resistência ao desgaste e à erosão; não há migração de íons metálicos nem corrente galvânica observada no amálgama; endurece sem necessidade de pressão ou fixação com grampos; é ligeiramente menos dura que a dentina; o acabamento, se necessário, pode ser feito cinco minutos após o início da manipulação.

O avanço tecnológico e o desenvolvimento de novos materiais restauradores adesivos permitiram a realização de cavidades tipo túnel, que é um procedimento preventivo realizado em dentes com lesão de cárie na face proximal, onde se faz um acesso oclusal, removendo-se toda a cárie e preservando a crista marginal

4 9 10 16 17 18 30 38 47 48 62 64

O preparo cavitário em túnel e a restauração do dente com a "mistura milagrosa" requerem mínima remoção de estrutura dentária sadia, uma vez que estes cimentos aderem quimicamente ao esmalte e à dentina. Desta maneira, a remoção da superfície proximal e da crista marginal, assim como retenções mecânicas adicionais, são desnecessárias. Isto evita a predisposição das cúspides à fratura e a integridade da crista marginal é mantida.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura foi dividida em três partes:

2.1. Evolução da técnica de preparo cavitário

2.2. Restauração em túnel

2.3. Cimento de ionômero de vidro

2.1. Evolução da técnica de preparo cavitário

¹¹
CARDWELL & ROBERTS, em 1972, investigaram danos causados nos dentes adjacentes durante o preparo cavitário classe II de Black para amálgama e verificaram presença de desgaste no dente adjacente, evidência de descalcificação e até mesmo uma cavidade bem definida.

³
ALMQUIST et alii, em 1973, discorreram sobre restaurações conservadoras de amálgama, comentando que exigem mínima perda de estrutura dental sadia, mantêm a resistência do elemento dental, o istmo reduzido não permite a interferência oclusal, pacientes instruídos conseguem manter a higiene e ne-

nhuma extensão preventiva pode impedir uma destruição por cárie recorrente. Na porção oclusal dos preparos conservadores, as paredes vestibular e lingual convergem em direção à superfície oclusal, colocando estas paredes mais paralelas em relação aos prismas de esmalte. A largura do contorno oclusal é reduzida para 1 mm ou menos, pois os istmos de 1/4 ou menos da distância intercuspídea não têm apresentado nenhum efeito de enfraquecimento dos dentes. Nesse preparo ocorre mínimo "stress" oclusal, a incidência de fratura de istmo é mínima, pois estas ocorrem mais em função de contatos oclusais impróprios do que por falta de volume.

20

ELDERTON, em 1976, ao rever literatura existente sobre a prevalência de fratura de restaurações, encontrou valores bastante grandes de insucessos em restaurações de amálgama, silicato e incrustações metálicas. Apesar disso, o autor afirma que existem estudos com um número considerável de sucessos, mas esses trabalhos têm sido realizados para testar e comparar a performance clínica do material restaurador e o procedimento operatório empregado, sendo portanto uma situação atípica. Segundo o autor esses estudos não são típicos, pois provavelmente o tempo clínico de avaliação não é limitado adequadamente e os operadores estão cientes de que as restaurações executadas serão posteriormente avaliadas. ELDERTON conclui que a prevalência de falhas nas restaurações varia consideravelmente. Aproximadamente uma em três de todas as restaurações presentes, por algum tempo, é insa-

tisfatória. Assume a idéia de que toda restauração mantém uma grande chance de falha dentro de poucos anos.

21

ELDERTON , em 1976, realizou uma revisão de literatura a respeito de causas de falhas nas restaurações, afirmando haver uma ampla variedade de razões publicadas para explicar essas falhas, mas que esses trabalhos de pesquisa não diferenciam adequadamente as verdadeiras causas de falhas das manifestações destas. A má adaptação da restauração é frequentemente encontrada, assim como a inadequada extensão para prevenção, defeitos marginais e falha na forma de retenção.

49

MONDELLI et alii , em 1980, testaram dentes hígidos sem preparo e com preparo oclusal, mesio-oclusal e mesio-ocluso-distal com diferentes aberturas na região do istmo e verificaram que preparos mais conservadores proporcionam maior resistência à estrutura dental. Verificaram, ainda, que os dentes com cavidades classe II fraturavam com menor força do que os dentes onde só a face oclusal havia sido preparada, com mesma largura oclusal.

45

McLEAN , em 1980, considerou o tratamento de cáries proximais como sendo provavelmente, um dos procedimentos mais destrutivos, pois, com a destruição da crista marginal, ocorre a perda de uma área muito crítica da estrutura dental. Onde a cárie for mais extensa McLEAN concordou ser necessário o preparo tradicional, mas, nos casos de lesões cariosas incipientes, introduziu um preparo com acesso buco-lingual, no qual a

crista marginal permaneceu intacta. O dente vizinho ao preparo deve ser protegido com fita matriz; com uma broca diamantada faz-se o acesso à lesão. Uma vez o esmalte ter sido penetrado, com uma broca em baixa velocidade, remove-se a dentina cariada. A cavidade então é lavada e seca, a tira de matriz é adaptada, deixando a extremidade livre para que o cimento de ionômero de vidro seja injetado na cavidade, sendo que, após solidificado, requer um mínimo acabamento.

40

LARSON et alii⁴⁰, em 1981, realizou pesquisa semelhante à de MONDELLI et alii⁴⁹, onde cinco variáveis foram examinadas: dentes íntegros; preparos MOD com largura oclusal de 1/3 da distância intercuspídea; preparos MOD com largura oclusal de 1/4 da distância intercuspídea; preparos oclusais com largura de 1/3 da distância intercuspídea e preparos oclusais com largura de 1/4 da distância intercuspídea. Os resultados deste estudo confirmam que a largura oclusal de uma cavidade altera a resistência da coroa. Verificaram, ainda, que um preparo, mesmo sendo estreito, determina uma significativa redução na resistência da coroa de um dente, comparado a um dente sem cavidade, e finalmente que preparos MOD e oclusais com mesma largura oclusal não tiveram suas resistências estatisticamente diferentes. LARSON et alii comentaram em sua publicação os resultados obtidos em 1959 por Vale, que não obteve diferenças significativas na resistência de dentes íntegros e dentes com cavidades MOD e largura 1/4 da distância intercuspídea, porém, aumentando a largura oclusal para

1/3 da distância intercuspídea, encontrou uma queda brusca na resistência da coroa.

63
ROGGENKAMP et alii⁶³, em 1982, com a idéia de que o preparo de cavidade classe II muitas vezes requer a remoção de certa quantidade de dentina sã durante a confecção da caixa proximal e remoção do sulco oclusal, preconizaram um preparo cavitário para casos em que o processo carioso não atingiu estágios avançados, com a permanência de, no mínimo, 2 mm cervical de crista marginal. Além disso, segundo os autores, cáries proximais geralmente começam cervicalmente ao ponto de contato e várias modificações na forma cavitária convencional podem ser feitas para preservar a integridade da crista marginal. O acesso à cárie é feito com broca de alta rotação na face vestibular, no ponto mais próximo à cárie. O dente deve estar corretamente isolado e o dente adjacente, protegido com tira de matriz. Com a mesma broca, é dada a forma interna; a transiluminação nesta técnica é necessária para detectar alguma descalcificação residual ou hipocalcificação. A margem cavo-superficial é instrumentada com cinzel e sulcos retentivos são confeccionados cervicalmente e oclusalmente em dentina com broca n. 1/4. Após preparada a cavidade, duas camadas de verniz são aplicadas, a matriz é preparada e a cunha, adaptada. O amálgama então é condensado, iniciando-se a condensação pelas retenções. Posteriormente, o contorno original do dente deve ser restabelecido, utilizando-se esculpidor interproximal e fio dental. Os autores acreditam que essa técnica, uma

vez dominada, permite a restauração proximal de molares e pré-molares em aproximadamente 1/3 do tempo que se levaria para a realização de uma restauração convencional. As vantagens dessa técnica foram então citadas: as margens são limitadas por superfícies não funcionais, eliminando-se desta forma falhas na restauração, por violenta oclusão; a sensibilidade pós-operatória à temperatura é reduzida devido ao tamanho conservador e a profundidade da restauração; o preparo pode ser restaurado com ouro ou resina composta radiopaca; em alguns casos, onde a restauração ferir a estética, o acesso à lesão pode ser realizado na face lingual, embora o acesso seja bastante dificultado; e, finalmente, esse tipo de preparo consiste numa valiosa opção para tratamento de dentes posteriores, onde a localização da lesão proximal permitir um tratamento conservador.

56

NAVARRO et alii⁵⁶, em 1983, relataram a resistência à fratura de grupos experimentais formados por pré-molares recém extraídos hígidos, com lesão cariosa na face oclusal, com cárie proximal sem comprometimento da crista marginal, com cárie proximal sem a crista marginal, com remoção do teto da câmara pulpar e preparos MOD, com remoção do teto da câmara pulpar e preparos MOD com protecção da cúspide e posterior cimentação de restauração metálica fundida. Os autores concluíram que há diferença estatisticamente significativa entre todas as condições experimentais, ou seja, quanto maior o envolvimento das faces dentárias pela cárie, menor a resistência do dente às forças

compressivas. Observaram também que, naqueles grupos experimentais, onde foi removida a câmara pulpar e preparos MOD realizados, houve acentuada queda na resistência à fratura dos dentes envolvidos; 90% menor que nos dentes hígidos. Já naqueles grupos com remoção da câmara pulpar e preparos MOD, com proteção de cúspide, e restauração metálica fundida, houve um aumento acentuado na resistência dos dentes, superando inclusive os dentes hígidos.

22

ELDERTON²², em 1984, fez uma revisão sobre evolução do preparo cavitário, mostrando que a odontologia restauradora vem caminhando para cavidades cada vez mais econômicas, preservando ao máximo a estrutura dental sadia. Inicia falando de Black, que, no começo do século, introduziu seus princípios para o preparo cavitário, em que a cavidade era ampla e deveria estender-se para além das áreas atingidas pela cárie. Posteriormente, a cavidade de Black foi sendo modificada por muitos autores, como Rodda e Almquist, Cowan e Lambert e Elderton, em favor de uma linha mais biológica e conservadora. O autor afirma que as formas tradicionais de cavidade, particularmente de lesões classe II, envolvem remoção excessiva de tecido dental sadio, causam danos ao dente adjacente e proporcionam uma margem gengival frágil, com prismas de esmalte sem suporte. Para evitar estes problemas da forma tradicional de preparo, o autor preconiza o acesso à cárie através da crista marginal, com uma pequena broca. A cárie é removida com broca em baixa velocidade na junção amelodentinária

e a cavidade é totalmente delineada, bucal, cervical e lingualmente. Qualquer remanescente cariado ou esmalte sem suporte deve ser removido e as margens cavitárias devem ser corretamente contornadas com instrumentos manuais adequados; finalmente são realizados sulcos retentivos proximais na dentina, em toda a sua extensão gengivo-oclusal. A restauração é feita com uso de amálgama. Com este preparo o dente permanecerá forte e as forças oclusais sobre o amálgama serão mínimas. O autor conclui que o preparo cavitário conservador resulta em um dente o mais forte possível; provoca menos trauma ao tecido pulpar; a restauração é facilmente retida e mais estética, quando comparada a restaurações mais extensas; na escultura, a anatomia da estrutura perdida é mais fácil de ser reproduzida; é menos suscetível a qualquer distúrbio oclusal e a doença periodontal; e a mais importante vantagem de preparos conservadores, segundo o autor, é que, sendo necessária a substituição da restauração, ela terá mais tecido dental remanescente do que uma restauração mais extensa.

58

PAGANI & FICHMAN, em 1984, afirmaram que, devido ao formato irregular do órgão dental, é muito difícil entender ou reproduzir o traço de união entre dois dentes contíguos e, uma vez destruída a crista marginal transversal, perdem-se definitivamente os detalhes que constituem as relações interproximais. Esses autores estudaram as relações interproximais de dentes com cárie interproximal, antes de destruir a crista marginal, e após

a restauração próximo-oclusal ser realizada. Verificaram que o formato original do dente, em todos os casos estudados, não foi recuperado e que as falhas mais frequentes foram: deslocamento da área de contato em direção cervical ou oclusal, abertura excessiva do sulco interdental, sulco interdental com grande constrictão e alteração do espaço interproximal.

⁶⁷
Segundo SIMONSEN , em 1985, as restaurações clássicas combinavam a necessidade de remover tecido cariado com a necessidade de preparar o dente de forma a permitir o desempenho das propriedades do material restaurador, resultando em remoção de muita estrutura dental sadia para realizar os procedimentos restauradores necessários. Afirmou ainda que os dentistas gastam mais de 75% do seu tempo refazendo restaurações antigas. O autor acredita que a chave do sucesso na dentística restauradora está na utilização de técnicas e materiais que permitam menores danos durante os procedimentos operatórios.

⁵
ARAÚJO et alii , em 1986, realizaram várias medições das faces proximais de pré-molares e molares e verificaram a grande variação de tamanho e forma dos dentes estudados. Deste modo, para se restabelecer contorno satisfatório das faces proximais são necessários tanto a utilização de materiais adequados e conhecimento técnico, quanto improvisação técnica e bom senso do operador. Como os dentes se dispõem numa série contínua na arcada dentária e se tocam através das faces proximais, alterações nesta disposição levam a desequilíbrio dentário no sentido

mésio-distal. A reconstrução da face proximal, e conseqüentemente, do contato perdido é importante não só para evitar alterações periodontais, como também para evitar migrações dentárias que possam afetar a oclusão normal.

2.2. Restauração em túnel

Com o melhoramento dos materiais dentários e a introdução de novos tipos de materiais restauradores, como os cimentos de ionômero de vidro, nos últimos anos, foi possível renovar o interesse pelos preparos cavitários tipo túnel para restaurações de lesões cariosas classe II

4 9 10 16 17 18 30 37 38
47 48 62 64

31

JINKS³¹, em 1962, descreveu o preparo cavitário em túnel, com acesso oclusal, levando o preparo até a face distal de molares decíduos para verificar a transferência de íons fluor do material restaurador para o dente adjacente. Restaurou as cavidades com cimento de silicato, sendo adicionados, a cada duas gotas do líquido, 15 mg de pó de silicofluoreto de sódio e 35 mg de liga de prata; na oclusal utilizou amálgama. Os resultados obtidos foram: 73% de sucesso, 7% de falha e 20% indeterminado. Sucesso consistia nos casos em que após 6 anos, se desenvolvia cárie no quadrante em que os dentes não haviam recebido restauração e ausência de cárie nos dentes adjacentes à restauração. Falha era registrada quando havia cárie no dente adjacente à restauração e indeterminados seriam aqueles casos em que não se

desenvolveu cárie em nenhuma superfície proximal. Durante o período de estudo, dois dentes abscedaram e dois dentes apresentaram fratura da crista marginal.

³⁰
HUNT, em 1984, cita as quatro razões que tradicionalmente se davam para que fosse executado o preparo cavitário convencional: remover estrutura dentária enfraquecida e sem sustentação; atingir retenção para a restauração; atingir extensão para prevenção; obter acesso adequado para a introdução de base e outros materiais restauradores. Na mesma publicação, apresenta outros fatores que devem ser levados em consideração: na remoção da parede proximal de esmalte podem ocorrer danos ao esmalte sadio do dente adjacente ao preparo; sensibilidade pós-operatória aumentada devido a extensão da cavidade em dentina cujos túbulos dentinários não sofreram esclerose pela invasão de lesão de cárie; dificuldade em atingir uma adaptação marginal satisfatória no amálgama, pois ocorre o escoamento marginal que conduz a falha em uma área onde o único propósito da restauração é assegurar retenção; dificuldade na técnica de restauração na região proximal. O autor conclui que o acesso convencional para restaurações classe II tem várias desvantagens, pois no passado havia poucas alternativas disponíveis. Hoje a introdução de novos materiais ionoméricos permite uma reavaliação do preparo convencional. ³⁰
HUNT iniciou seus preparos cavitários em túnel a partir de 1981. Realizou um total de 20 restaurações. Cinco eram MOD e as outras MO e DO. Treze restaurações foram feitas em molares e

sete em pré-molares, utilizando cimento de ionômero de vidro. Após 23 meses, um exame clínico convencional foi realizado através de sondagem das margens da restauração, observação da colocação e tomadas radiográficas interproximais. Todas as vinte restaurações permaneceram no lugar, não houve falhas na crista marginal nem sinal de cáries recorrentes. Quase todos os casos demonstraram perda de material na superfície oclusal, mas não o suficiente para exigir sua troca. Somente em um caso foi necessário refazer a restauração devido a falha na superfície oclusal.

37

KNIGHT³⁷, em 1984, preconizou a restauração em túnel para lesões incipientes que mantenham a integridade da crista marginal, enumerando algumas razões para este tipo de preparo:

1. O preparo de um dente para uma restauração em túnel com cimento de ionômero de vidro requer a mínima remoção de estrutura dental sadia. Como o material adere ao esmalte e à dentina, a remoção de esmalte sem suporte e a confecção de retenções mecânicas são desnecessárias. Isto significa que as cúspides associadas não ficam predispostas a fratura, e a crista marginal permanece intacta;

2. Os cimentos de ionômero de vidro são biologicamente compatíveis e apresentam baixa condutividade térmica. Portanto apenas os preparos extensos requerem forração;

3. Uma vez que o cimento de ionômero de vidro adere à estrutura dental, um selamento efetivo é assegurado e o esmalte e a dentina sem sustentação têm menor probabilidade de fraturar;

4. A liberação de pequenas quantidades de íons fluor protege ainda mais as margens da restauração e as superfícies dentais adjacentes;

5. O material apresenta fluxo de umidade entre restauração-dente, reduzindo a desidratação das cúspides e conseqüentemente diminuindo o perigo de fratura;

6. O acesso oclusal do preparo cavitário apresenta tamanho reduzido e não interfere portanto nos contatos cêntricos, superando assim o problema da limitada resistência ao desgaste do cimento de ionômero de vidro e da instabilidade oclusal.

³⁷
KNIGHT indicou o preparo em túnel e a restauração do dente com cimento de ionômero de vidro, embora estivesse ciente da radiolucidez do material, que levaria um clínico menos avisado ao diagnóstico da restauração como cárie, e dos problemas de resistência ao desgaste do material, podendo requerer posterior cobertura com resina composta. O autor conclui que a técnica foi realizada por mais de quatro anos e que, embora várias cristas marginais tenham fraturado durante o preparo cavitário, nenhum fracasso foi observado após a restauração do dente.

³⁸
KNIGHT, em 1984, preconizou para restaurações com cimento de ionômero de vidro que apresentaram desgaste a cobertura com resina composta. Segundo o autor, basta remover 3 mm da restauração de cimento de ionômero de vidro, isolar o dente e condicionar a superfície do esmalte e do ionômero com ácido fosfórico a 37% e, após lavado e seco, adaptar resina composta

adequadamente. O autor avaliou 29 restaurações em túnel com cimento de ionômero de vidro e cobertura de resina composta comum. Dentre estas, três restaurações apresentaram falhas e duas foram perdidas. O desgaste clínico se apresentou em quatro restaurações e a mudança na coloração foi notada em apenas duas restaurações. KNIGHT comenta que o desgaste ocorreu devido ao fato de ter usado resina composta convencional e não a resina composta para dentes posteriores, que apresenta melhor resistência ao desgaste; considerou a amostra utilizada muito pequena para delinear conclusões significantes. Nessa mesma publicação, o autor relata que avaliou clinicamente 22 restaurações em túnel com cimento de ionômero de vidro, sendo que nenhum fracasso foi registrado e três restaurações apresentaram desgaste.

47

McLEAN, em 1985, introduziu o uso clínico dos cimentos de ionômero de vidro reforçados com metal, os chamados "cerments". Os "cerments" diferem da mistura simples de metal ao cimento (mistura milagrosa), pois as partículas metálicas se unem firmemente às partículas de vidro e não podem ser facilmente separadas. Isto lhes confere excelentes propriedades como alta densidade; porosidade diminuída; cor e resistência à abrasão melhoradas; a superfície pode ser brunida; e ainda aumento de resistência ao desgaste. Segundo o autor, os "cerments" além de outras aplicações clínicas, são particularmente apropriados para restaurações de lesões precoces classe II, em que um mínimo preparo cavitário é necessário. Preconizou a realização de prepa-

ros com a manutenção da crista marginal; o preparo com acesso bucolingual e o preparo com acesso diagonal à lesão (em túnel). As duas técnicas são conservadoras e requerem cuidado e precisão. Preparada a cavidade, ela deve ser limpa com uma solução de ácido titânico a 25% e, após colocadas a matriz e a cunha, o cimento deve ser misturado e injetado no interior da cavidade, aguardando-se cerca de 5 minutos para a sua geleificação. São removidos os excessos com ponta diamantada e brocas Carbide de tungstênio para que a superfície possa então ser brunida. Se, após algum tempo, a restauração apresentar qualquer defeito, a área pode ser condicionada com ácido fosfórico a 37% e, após lavada e seca, novo cimento "cerment" pode ser aplicado para reparar o material perdido.

4

ANDRADA et alii , em 1986, apresentaram o preparo de cavidade classe II com acesso oclusal, sem comprometimento da crista marginal. Executaram 60 restaurações, 24 em molares e 36 em pré-molares, as quais foram avaliadas após 6 meses, verificando-se desgaste oclusal e surgimento de cáries recorrentes. Das restaurações executadas, 42 foram feitas com cimento de ionômero de vidro convencional (Ketac-Fill) e 18, com cimento de ionômero de vidro reforçado com partículas de prata (Ketac-Silver). Os resultados iniciais de 6 meses não revelaram qualquer desgaste oclusal significativo e nenhum dos casos apresentou cárie recorrente. Os autores concluíram que, apesar das limitações que a técnica do túnel possa apresentar, com a experiência clínica,

esta técnica constitui-se num meio conservador, rápido e mais econômico para a restauração da maioria das lesões de classe II que possuem crista marginal intacta.

10

BAUSCH et alii, em 1986, observaram a eficácia do selamento proximal de restaurações com resina composta para dentes posteriores, de cavidades em túnel. Vinte preparos em túnel foram realizados em pré-molares recém-extraídos, com cáries proximais. Após o condicionamento ácido, um agente adesivo e uma resina composta foram inseridos na cavidade. Foram utilizados resina polimerizada quimicamente, Scotchbond e P10 ou fotopolimerizável, Scotchbond e P30. De cada grupo, 5 restaurações foram termocicladas entre 18 a 58 graus centígrados e posteriormente foram imersas em corante azul de metileno por 4 horas. Os dentes foram seccionados e a penetração do corante foi examinada. Apenas em três casos (em diferentes grupos) uma mínima penetração do corante pode ser observada ao longo da interface gengival dente-restauração. Em geral, um efetivo selamento proximal foi obtido.

64

SALES & FICHMAN, em 1987, consideraram a possibilidade de substituição dos materiais metálicos para restauração de dentes posteriores por outros não metálicos que, além da compatibilidade biológica com a polpa e da relativa adesividade, se harmonizam com a cor do dente. Utilizaram-se "cerments" que, segundo os autores, apresentam a vantagem principal no tipo de preparo que pode ser executado para conter este material, em que estruturas importantes são poupadas, havendo uma mínima excisão

de tecido dental. Os autores comentaram ainda que alguns obstáculos teriam que ser vencidos no tocante ao desgaste oclusal sofrido pelo material com o tempo; no caso dos "cerments", os resultados comparativos em teste de desgaste oclusal mostraram sofrer uma perda de substância que é a metade da ocorrida no cimento de ionômero de vidro comum. Concluíram que o preparo cavitário em túnel constitui-se num procedimento bastante promissor, tanto sob o ponto de vista do preparo cavitário, pois a remoção de tecido é mais econômica, a resposta é mais branda, o contorno proximal mais preciso pela sua abertura menor, quanto sob o ponto de vista do material, que apresenta aumento da resistência à abrasão pela introdução de metais, adesividade e biocompatibilidade, além do fenômeno altamente satisfatório de liberação de íons flúor.

48

McLEAN, em 1987, descreveu o preparo cavitário de lesões proximais em túnel, com a restauração com cimento de ionômero de vidro reforçado com partículas de prata, dando duas alternativas: o cimento de ionômero de vidro inserido em toda a extensão do preparo ou removendo-se aproximadamente 2 mm da oclusal e cobrindo-se a superfície oclusal com resina composta para dentes posteriores. Segundo o autor, as resinas compostas podem aderir ao cimento de ionômero de vidro através do condicionamento ácido, pois de acordo com observações em micrografia eletrônica, o ácido fosfórico ataca efetivamente o cimento, formando ranhuras na sua superfície, aumentando a área de adesão.

Testes mecânicos revelaram que a força de união entre a resina e o cimento parece ser tão grande quanto a força coesiva do cimento. Nesta técnica de restauração com cimento de ionômero de vidro e cobertura com resina composta, o autor comenta que a resina composta adere ao esmalte e ao cimento que, por sua vez, adere ao esmalte e à dentina, e este conjunto de uniões proporciona um excelente suporte para as cúspides e crista marginal. Segundo McLEAN, a chave do sucesso está em usar uma técnica adequada e bem executada, na qual propriedades de ambos, resina composta e cimento de ionômero de vidro, sejam usadas para mútua vantagem.

26

HINOURA et alii²⁶, em 1987, comentaram que, em virtude dos dentes restaurados com cimento de ionômero de vidro não apresentarem boa estética e serem menos resistentes à abrasão, quando comparados aos restaurados com resina composta, foi desenvolvida a "técnica do sanduíche". Esta técnica consiste na remoção de tecido cariado, preenchimento da cavidade com cimento de ionômero de vidro, remoção do excesso do cimento das paredes do dente, condicionamento ácido do esmalte e do cimento, aplicação do agente adesivo e, em seguida, cobertura com resina composta. Este conceito foi primeiramente demonstrado em curso apresentado em 1976 pelos Drs. John W. McLean e Ralph W. Phillips. HINOURA et alii visaram neste trabalho avaliar a força de união de 6 cimentos de ionômero de vidro e 3 resinas compostas com seus agentes de união e chegaram aos seguintes resultados:

1. A superfície condicionada aumentou grandemente a força de união de todas as resinas compostas, pois a matriz de cimento de ionômero de vidro endurecido dissolveu-se em ácido, resultando uma superfície áspera e porosa.

2. Foram constatadas diferenças na resistência entre os agentes de união. Isto sugere que tipos diferentes de união química podem ser encontrados entre cimentos ionoméricos e agentes de união.

3. Constataram também diferenças significativas nas forças de união dos cimentos, independentemente da resina utilizada ou do tratamento da superfície. Os cimentos que apresentaram maior força de união mostraram uma quantidade reduzida de pequenas bolhas, o que poderia contribuir para o interligamento mecânico do cimento com a resina composta.

4. O tempo de lavagem do cimento condicionado mostrou-se importante. Quando o tempo foi demasiadamente curto, os detritos permaneceram na superfície do cimento condicionado, causando falhas na adesão.

Os autores concluíram que são necessárias mais pesquisas para determinar os fatores envolvidos na obtenção de maior força de união entre cimentos de ionômero de vidro condicionados e resinas, com seus respectivos agentes de união.

62

ROBBINS & COOLEY⁶², em 1988, testaram "in vitro" um cimento de ionômero de vidro com partículas de prata (Ketac Silver) em preparos tipo túnel e preparos classe V. Vinte e dois dentes extraídos, não cariados, foram estocados em formalina

tamponada a 10%. Depois de limpos, os dentes foram preparados, duas cavidades em túnel (mesial e distal) em cada dente; foram tratados com ácido poliacrílico por 5 segundos para remover a camada gordurosa de dentina e lavados por 20 segundos. Após a adaptação da matriz e a colocação da cunha, o cimento foi injetado e adaptado com bolinhas de algodão. Verniz cavitário foi passado na porção oclusal da restauração. O acabamento foi realizado nos intervalos de 5, 10 e 15 minutos, a margem gengival foi alisada com esculpidor interproximal e tira de lixa molhada, movimentada lentamente para não produzir calor. O verniz foi então levado à superfície da restauração e o fio dental foi usado para levar o verniz interproximalmente. Os espécimes foram estocados em água destilada. Os preparos classe V foram usados como controle, apresentando as dimensões: largura 2 mm x 3 mm e profundidade 1,5 mm e circunscritas por esmalte. Os preparos foram condicionados com ácido poliacrílico por 5 segundos e lavados por 20 segundos. O cimento foi misturado e injetado na cavidade e, aos 10 minutos as restaurações foram acabadas com discos Sof-lex com água. Sete das restaurações classe V foram cobertas com verniz e as outras 7 com manteiga de cacau. Os dentes-controle foram então estocados em água destilada por 24 horas. Todos os dentes foram termociclados em água destilada por 24 horas, à temperatura de 6 a 60 graus centígrados, com tempo de imersão de 1 minuto. Após a termociclagem, todas as amostras com restaurações em túnel receberam selamento com cera pegajosa e esmalte

de unha, exceto a porção proximal. Os dentes-controle foram selados da mesma maneira, sendo que a manteiga de cacau foi previamente removida das restaurações. Nesse momento, as amostras foram submersas em corante azul de metileno por 4 horas. Os dentes com preparo em túnel foram seccionados mesio-distalmente e os classe V, buco-lingualmente. Todas as restaurações em túnel apresentaram infiltração do corante, exceto uma restauração do grupo com acabamento realizado a 10 minutos. Um dente do grupo com acabamento aos 10 minutos e um do grupo com acabamento aos 15 minutos apresentaram o grau máximo de infiltração. Nos dentes-controle, todos os protegidos com manteiga de cacau sofreram infiltração do corante, tendo 4 amostras mostrado infiltração severa. Houve penetração do corante em apenas um dente-controle com proteção de verniz. Uma das vantagens do cimento de ionômero de vidro é sua adesão ao esmalte e à dentina. Neste estudo, a adesão não preveniu efetivamente a penetração do corante. Os autores atribuíram a penetração do corante a vários fatores:

1. adesão ocorre em algumas, mas não em todas as áreas;
2. material mal manuseado antes, durante e após a sua inserção, apesar das instruções do fabricante serem seguidas com a máxima atenção;
3. o procedimento da termociclagem usado foi muito severo.

O verniz formou um filme protetor espesso e firme sobre a restauração. Quando permaneceu inalterado, ele provou ser uma excelente barreira contra a infiltração, pois apenas uma

restauração neste grupo exibiu infiltração. Entretanto, o filme protetor eventualmente se desgastou, deixando a restauração desprotegida.

17

CROLL¹⁷, em 1988, descreveu detalhadamente a restauração em túnel de um pré-molar superior, dando ênfase à necessidade de se fazer um preparo cavitário cuidadoso e um manuseio atento dos materiais restauradores. Com uma radiografia interproximal em mãos, para avaliar o tamanho e a posição da lesão, o acesso oclusal foi feito em alta rotação. A extensão do túnel foi realizada e a cárie, removida, protegendo-se o dente adjacente com tira de matriz. A camada de dentina gordurosa foi então removida com solução ácida fraca. O "cerment" foi injetado e seus excessos, removidos após o endurecimento inicial. A resina composta foi adaptada após condicionamento ácido. Foram feitos o polimento e o acabamento da restauração e, finalmente, o ajuste oclusal. A resistência à fratura e a cor escura do cimento de ionômero de vidro reforçado com partículas de prata, não são importantes nas restaurações classe II, em túnel, com cimento de ionômero de vidro-resina composta; portanto as duas desvantagens¹⁶ dos cimentos "cerments" não causam preocupação nesta técnica¹⁸

O autor realizou restaurações classe II, tipo túnel, em dentes primários e permanentes posteriores e, após três anos, não observou cáries recorrentes em nenhuma margem cavo-superficial, nem fratura de crista marginal, afirmando que, se ocorrer a fratura, é possível reparar o dente com uma restauração classe

II, com resina composta. Para o autor, a expectativa da longevidade das restaurações em túnel não é conhecida, mas podem ser consideradas tratamento de escolha para lesões classe II em dentes com cáries proximais pequenas, pois estas restaurações quando corretamente executadas, são biológica e fisiologicamente aceitáveis, conservam o esmalte e a dentina, preservam a resistência da coroa quando comparados com preparos para amálgama e, além disso, têm condições de serem facilmente reparadas.

18

Segundo CROLL¹⁸, em 1988, Dr. Jinks, em comunicação pessoal, em 1987, declarou ter abandonado os preparos em túnel, pois observou que 12 a 15% das cristas marginais dos dentes em que foram realizadas as restaurações em túnel haviam fraturado. Segundo o autor, esse tipo de restauração preserva a anatômica crista marginal e minimiza o sacrifício de estrutura sadia adjacente à lesão cariiosa. Afirmou ainda que, para profissionais que adquiram competência para a realização dessas restaurações, o tempo de trabalho requerido é menor nesse tipo do que em classe II tradicional.

9

BARATIERI et alii⁹, em 1989, descreveram detalhadamente os passos do preparo cavitário em túnel, alertando para a necessidade de controles periódicos, nos primeiros dois anos, para a constatação de possível fratura da crista marginal e/ou cáries recorrentes. Ressaltaram ainda, que essa técnica é extremamente conservadora, apresentando vantagens sobre as técnicas convencionais de tratamento de lesões de classe II e que é funda-

mental que o profissional exercite essa técnica em dentes extraídos antes de inseri-la na sua rotina de trabalho, caso contrário, encontrará inúmeras dificuldades que o levarão à não aceitação da técnica.

2.3 Cimentos de ionômero de vidro

13

CRISP et alii¹³, em 1976, verificaram os valores de dureza e força compressiva de três cimentos de ionômero de vidro. Todos os três cimentos foram mais duros que o cimento poliacrilato de zinco e menos duros que o cimento de silicato, ou seja, a dureza ficou entre os valores do cimento de silicato e do cimento de poliacrilato de zinco, atingindo seu maior valor 24 horas após a mistura. O cimento armazenado em água tem sua força compressiva aumentada com o tempo e, após um ano, parece ser atingida a força máxima. Amostras estocadas em parafina foram mais fortes que as estocadas em água e a força compressiva continuou a aumentar após um ano. Essa diferença no comportamento pode ser atribuída à remoção de algum íon metálico da amostra armazenada em água, com uma conseqüente redução no potencial da ligação cruzada. A situação clínica no quase neutro fluido oral seria aproximadamente entre a estocagem em parafina e a estocagem em água.

14

CRISP et alii¹⁴, em 1976, pesquisaram a relação existente entre a proporção pó-líquido de 4 tipos de ionômero de vidro (ASPA I, II, III e IV) e as propriedades do material. Um aumento na proporção pó-líquido leva a uma mistura mais firme, de

endurecimento mais rápido, ao aumento na força compressiva, na dureza superficial e na resistência do cimento ao ataque de água. Concluíram que é viável um aumento na proporção pó-líquido que permita conveniente mistura e adequado trabalho.

23

FORSTEN , em 1977, com objetivo de determinar a liberação de flúor pelo cimento de ionômero de vidro, comparado com o cimento de silicato, sugeriu que a quantidade de íons flúor liberada depende da concentração destes íons no cimento e da possível dissolução do material restaurador. Segundo o autor, o conteúdo de flúor no pó do cimento de silicato é menor que no cimento de ionômero de vidro e ocorre maior liberação de flúor, com menor solubilidade, no cimento de ionômero de vidro. O autor salientou que trabalhos preliminares mostraram um aumento significativo do conteúdo de flúor em esmalte humano que estivera em contato com o cimento de ionômero de vidro por duas semanas e que isto poderia justificar o esperado efeito carios-tático.

15

CRISP et alii , em 1977, verificaram o efeito da concentração de poliácidos nas propriedades físicas do cimento de ionômero de vidro. Em altas concentrações de poliácidos, a proporção pó-líquido diminuiu e o tempo de trabalho aumentou. O tempo de endurecimento variou de maneira complexa. As resistências à compressão e à tensão do cimento aumentaram linearmente com o aumento da concentração de poliácidos; já a solubilidade e a desintegração decaíram de modo não linear. Os autores, nesse

trabalho, sugerem que o uso de alta concentração de poliácidos é desejável.

Segundo McLEAN & WILSON⁴³, em 1977, a formulação dos cimentos de ionômero de vidro, por WILSON & KENT⁷⁷, e seu desenvolvimento para o uso clínico, têm como objetivo a combinação das melhores propriedades do cimento de silicato, da resina composta e do cimento de policarboxilato. Embora a combinação das melhores propriedades desses materiais seja pouco provável, os cimentos de ionômero de vidro apresentam muitas dessas propriedades. Apresentam resistência similar à do cimento de silicato, mas maior resistência ao ataque ácido. São também suaves como o cimento de policarboxilato, mas com a vantagem de serem translúcidos. Como os cimentos de policarboxilato, os cimentos de ionômero de vidro aderem físico-quimicamente ao esmalte e à dentina.

McLEAN & WILSON⁴⁴, em 1977, afirmaram que a natureza hidrofílica do cimento de ionômero de vidro, sua boa resistência mecânica e excelente adesão à estrutura dentária e a certos metais, são propriedades que podem ser utilizadas ao máximo em algumas aplicações clínicas. Os cimentos de ionômero de vidro apresentam resistência à abrasão e a alta expansão térmica do cimento de silicato, sem o inconveniente de se desintegrar facilmente em ácidos fracos, além da propriedade cariostática, pela presença de fluoreto de cálcio na sua formulação. Comentaram que ainda não foi possível produzir um cimento de

ionômero de vidro com a translucidez da resina composta ou com a sua dureza. Os autores concluíram que duas qualidades são requeridas aos cimentos de ionômero de vidro para que eles possam ser considerados materiais restauradores universais : maior dureza, para restaurações posteriores, e translucidez maior ou opacidade reduzida, para restaurações anteriores.

41

MALDONADO et alii⁴¹, em 1978, realizaram um estudo "in vitro" para verificar certas propriedades do cimento de ionômero de vidro. Segundo os autores, teoricamente o cimento de ionômero de vidro deve possuir certas características desejáveis dos cimentos de silicato e poliacarboxilato. Verificaram que a liberação de flúor foi comparável à do cimento de silicato, indicando que o cimento de ionômero de vidro deve ser tão efetivo quanto o cimento de silicato na inibição de cáries secundárias. Além disso, o cimento de ionômero de vidro aderiu ao esmalte e à dentina, mas, como no cimento de poliacarboxilato, a adesão foi mais forte no esmalte que na dentina. Os autores comentaram que, embora o período dos testes tenha sido curto, as restaurações com cimento de ionômero de vidro apresentaram-se efetivamente seladas e, ainda, que este sistema aparenta ter vantagens sobre as resinas restauradoras. Entretanto o material é um tanto opaco, e isto poderá limitar a sua aplicação clínica, embora McLEAN & WILSON tenham declarado que o cimento parece ser resistente à abrasão quando usado como selante de cicatrículas e fissuras ou como restauração. Segundo os autores, mais pesquisas

precisam ser feitas para que isto se confirme.

WILSON⁷⁵, em 1977, considerou a formação do cimento de ionômero de vidro como sendo uma reação ácido-base entre substâncias poliméricas. Assim, um ácido (o líquido) reage com a base (o pó) para formar um sal que, devido a sua natureza polimérica, atua como uma matriz firme. A reação é iônica, onde os átomos metálicos carregados positivamente (cátions) interagem com os átomos carregados negativamente (ânions), para formar um sal neutro. Ao contrário da polimerização das resinas restauradoras, nenhum monômero tóxico iniciador ou ativador está envolvido na reação, embora seja possível que o ácido tartárico tenha ação de um ativador.

50

MOUNT & MAKINSON, em 1978, realizaram um estudo clínico em que o cimento de ionômero de vidro foi utilizado em 135 restaurações. Apenas uma falha ocorreu em 12 meses de observação, sendo que, essa única falha ocorreu 48 horas após a restauração, sugerindo falha na técnica. Segundo os autores, é desejável obter uma proporção correta de pó-líquido na mistura do material. Foi mostrado que o resfriamento da placa de vidro para a mistura e do pó, é recomendado a fim de misturar corretamente a exata proporção e, ao mesmo tempo conseguir suficiente tempo de trabalho para a correta adaptação da restauração. Finalmente, após 12 meses do uso do ASPA em lesões erosivas, cavidades classe III e selantes de cicatrículas e fissuras, os autores fazem as seguintes recomendações:

1. Estocar o pó e a placa de vidro para a mistura em refrigerador, mas não estocar o líquido sob refrigeração;
2. Cuidadosas e precisas medidas do pó e do líquido são necessárias;
3. Usar uma medida para quantificar corretamente o pó;
4. Durante a inserção, manter um campo completamente limpo e seco;
5. Sempre cobrir a restauração com uma matriz e, na remoção desta, aplicar verniz abundantemente para evitar contaminação por água, mesmo antes do acabamento;
6. Adiar o acabamento pelo menos 24 horas;
7. Seu uso para restauração de erosões, cavidades classe III lingualmente colocadas, e como selante de fissuras é garantido.

42

McCABE et alii⁴², em 1979, estudaram algumas propriedades dos cimentos de ionômero de vidro e concluíram que essas propriedades foram comparáveis às do cimento de silicato. Verificaram que o tempo de trabalho do material foi curto quando se fez a mistura à temperatura ambiente, mas este pode ser estendido consideravelmente pela mistura em placa de vidro resfriada. Não houve mudança de cor quando as amostras foram submetidas a radiação ultra violeta por 24 horas, e em geral o cimento de ionômero de vidro apresentou-se mais opaco do que o cimento de silicato. Quando mediram a resistência à abrasão pela escovação, os autores obtiveram um valor similar ao do cimento de silicato e, como a resistência à abrasão do cimento de sili-

cato é considerada adequada, é seguro assumir que o ASPA comportar-se-á similarmente. A erosão ácida é o maior problema do cimento de silicato, e os resultados sugeriram que o cimento de ionômero de vidro tem menor solubilidade em ácidos do que o cimento de silicato. Segundo os autores, somente será conhecido se o cimento de ionômero de vidro é ou não capaz de resistir à erosão ácida, sob condições clínicas, com o resultado de experiências clínicas. Os resultados da força de adesão confirmaram que o material apresenta adesão ao esmalte e à dentina.

⁶⁹
SWARTZ et alii, em 1980, em um estudo para verificar a liberação de íons flúor de restaurações de cimento de silicato, verificaram também a liberação de flúor em restaurações com cimento silicofosfato de zinco e com cimento de ionômero de vidro. Os resultados obtidos sugeriram que esses dois materiais oferecem uma proteção ao dente contra a cárie comparável à proteção verificada em restaurações com cimento de silicato. Os autores ainda comentaram que há evidências de que o flúor liberado pelos cimentos provavelmente age através de dois mecanismos:

1. Os íons flúor são liberados da restauração e banham as áreas adjacentes e, deste modo, aumentam a concentração de íons flúor no esmalte, diminuindo sua suscetibilidade à descalcificação;

2. É também possível que o flúor altere a atividade metabólica da placa formada às margens da restauração.

52

MOUNT , em 1981, afirmou que o cimento de ionômero de vidro pode aderir quimicamente ao esmalte e à dentina, mas uma técnica específica deve ser seguida para se obter sucesso. De acordo com o autor, pó insuficiente aumenta sensivelmente a solubilidade do material e diminui a sua resistência à abrasão, assim como o excesso de pó reduzirá a quantidade de ácido livre disponível para produzir união química, reduzindo ainda a translucidez.

59

POWIS et alii , em 1982, realizaram estudo para verificar a melhor adesão do cimento de ionômero de vidro pelo tratamento clínico da superfície da dentina e do esmalte. Observaram que a força de adesão do cimento de ionômero de vidro pode ser bastante aumentada pelo pré-tratamento da dentina e do esmalte com condicionadores apropriados. Os condicionadores mais eficientes foram as soluções contendo ácido poliacrílico, ácido tânico e dodicin. Essas substâncias contêm uma multiplicidade de grupos funcionais capazes de ligar hidrogênio à estrutura do dente; não provocam danos à superfície do dente indevidamente e são mais efetivos que aqueles agentes quelantes com baixo peso molecular, como o ácido cítrico e o EDTA, os quais dissolvem material calcífero e rompem a superfície do esmalte e da dentina. Concluíram ainda que um aumento adicional da adesão do cimento de ionômero de vidro somente é obtido quando a força coesiva do material é aumentada.

53

MOUNT & MAKINSON , em 1982, afirmaram que o ci-

mento de ionômero de vidro sofre uma reação de endurecimento bastante prolongada. Passados 4 minutos da mistura, a matriz pode ser removida do dente, mas, somente 60 minutos após, o material é suficientemente resistente à hidratação e desidratação. Durante este período a restauração deve ser protegida com um verniz impermeável e o acabamento e polimento da restauração devem ser realizados somente após 24 horas, quando se dá o completo endurecimento do material. O verniz deve ser impermeável. O verniz Copal, utilizado para as restaurações de amálgama, é inadequado, assim como outros materiais como a manteiga de cacau e lubrificante de silicone, que são rapidamente removidos pela ação da língua e dos lábios.

54

MOUNT , em 1982, comentou que os cimentos de ionômero de vidro representam a primeira fase de um novo sistema restaurador, que deve ser seguido se considerarmos o selamento marginal e a liberação de íons fluor. Quanto à resistência à abrasão, para o autor, o cimento de ionômero de vidro é adequado quando corretamente aplicado, mas, quanto a resistência à abrasão e à tensão, o material deve ser melhorado antes de ser indicado para restauração de superfície oclusal. Segundo MOUNT, para se obter completamente as vantagens da adesão química, a cavidade deve ser limpa e seca. A limpeza significa remoção de placa e película da superfície de esmalte e dentina , e ainda a remoção de fragmentos resultantes do preparo cavitário. Também é importante a proporção correta pó-líquido, pois com a diminuição

da quantidade de pó, a solubilidade aumenta e a resistência à abrasão é diminuída. Materiais fornecidos em cápsulas têm a vantagem de apresentar a proporção pré-fixada. Há cimentos de ionômero de vidro fornecidos com o ácido poliacrílico desidratado já agregado ao pó e o líquido utilizado é a água destilada.

¹²
CAUSTON & JOHNSON, em 1982, realizaram uma pesquisa para melhorar a adesão dos cimentos policarboxilato e ionômero de vidro à dentina através do uso de uma solução calcificante, ITS, já que estes cimentos apresentam menor adesão à dentina quando comparado ao esmalte. A solução mineralizadora é isotônica com pH de 7,4 e apresenta os seguintes componentes: CaCl_2 , KCl , $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, NaCl , NaHCO_3 , $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ e glucose. Verificaram que, com a exposição da dentina à solução ITS, por dois minutos, há um aumento significativo na força de união entre a dentina e os cimentos estudados. A solução é efetiva na dentina recém-cortada e descarta a necessidade de limpeza prévia com ácido para promover adesão. Os autores concluíram que a solução mineralizadora proporciona um método prático e suave para aumentar a força de adesão entre a dentina e o cimento carboxilato e entre a dentina e o cimento de ionômero de vidro.

⁵⁵
MOUNT, em 1983, afirmou que na avaliação do sistema de ionômero de vidro há inúmeros fatores a serem considerados. Há óbvias vantagens, como a adesão e a contínua liberação de fluor. Entretanto há limitações quanto a considerá-lo como material restaurador universal ou como um completo

substituto para os sistemas já existentes. Ele pode ser considerado, em algumas aplicações, um material preventivo, mas são necessárias mais pesquisas para melhorar suas propriedades e simplificar seu manuseio clínico. A adesão química é uma grande vantagem desse material, assim como a contínua liberação de flúor, permitindo um aumento da longevidade das restaurações. Embora não exista material que possa ser considerado perfeitamente compatível ao tecido pulpar, esse cimento aparenta ser um dos materiais menos irritantes. O cimento de ionômero de vidro parece ser compatível com os tecidos gengivais. O autor conclui que, apesar das vantagens do sistema, há necessidade de mais pesquisas científicas e avaliações clínicas.

66

SIMMONS, em 1983, descreveu o uso da mistura milagrosa, que consiste na combinação do cimento de ionômero de vidro com o pó da liga para amálgama. Esta mistura foi introduzida pelo autor em 1977 e apresenta as características boas do cimento de ionômero de vidro, com algumas vantagens, como: ter sua resistência aumentada, a cor cinza da inclusão da liga produzir excelente contraste, apresentar radiopacidade, resistir ao desgaste e a erosão. A mistura recomendada contém 7 partes de ionômero de vidro para uma parte de liga para amálgama. A mistura não deve ser muito diluída; deve seguir as recomendações do fabricante; deve ser uma mistura pesada, com aparência de massa de vidraceiro, com um pouco de brilho na superfície; a superfície opaca terá manchas claras mostrando a não incorporação do

PÓ.

77

YARDLEY , em 1984, descreveu o uso dos cimentos de ionômero de vidro e experiências desde a sua introdução em 1975. O primeiro cimento de ionômero de vidro disponível foi o ASPA, fabricado pela DeTrey; era bastante opaco, e conseqüentemente não era considerado um material indicado para restaurações estéticas. O primeiro cimento da segunda geração de cimentos de ionômero de vidro foi o Fuji, o qual deu resultados estéticos nos primeiros tempos, bastante semelhantes aos melhores silicatos. A terceira geração de materiais inclui um poliácido desidratado incorporado ao pó, e desta forma o único líquido necessário para misturar o material é a água. Segundo o autor, a técnica de preparo de cavidade requer uma leve inversão das adaptações tradicionais, ou seja, preparo rápido da cavidade, rápida colocação do material de obstrução, mas uma longa espera antes da restauração poder ser finalizada. Segundo o autor, sob o ponto de vista do paciente, a técnica é mais rápida e menos traumática do que uma restauração convencional.

46

McLEAN , em 1984, verificou as alternativas para as restaurações com amálgama. A restauração com amálgama continua a ser amplamente utilizada, entretanto, apesar dos aperfeiçoamentos em sua formulação, sua principal desvantagem, além do fator estético, é o problema da corrosão no ambiente oral. Os íons de metal liberados durante o processo de corrosão proporcionam ao dente a coloração cinza-azulado e a fratura de cúspide

pode ocorrer adjacente à restauração, particularmente nas mais antigas. As pesquisas têm se concentrado nas resinas compostas, cimentos e cerâmicas, com cada grupo de materiais carecendo de algumas das propriedades ideais do material restaurador. Apesar do aperfeiçoamento das resinas compostas, a maioria dos estudos clínicos realizados demonstraram que os compósitos se desgastam ou se quebram mais rapidamente do que o amálgama. O estabelecimento de áreas de contato precisas em restaurações classe II pode ser difícil devido à falta de propriedades de compactação, baixa viscosidade e, ainda, a técnica do condicionamento ácido do esmalte não pode ser efetivamente utilizada na margem cervical de restaurações classe II, pois pode causar danos ao tecido pulpar. Segundo o autor, os cimentos de ionômero de vidro constituem-se numa alternativa atraente para as resinas compostas: são bem tolerados pela polpa, formam um selamento biológico a longo prazo com o dente, possuem propriedades cariostáticas; entretanto apresentam fracas propriedades mecânicas, que refletem a natureza frágil dos cimentos, restringindo-se seu uso apenas para restaurações em áreas onde não haja contatos oclusais. Surgiram então os "cerments", que são preparados através da fundição de pó metálico com o vidro do cimento de ionômero de vidro. Apresentam as boas propriedades dos cimentos de ionômero de vidro, tais como adesividade, ação cariostática, biocompatibilidade e, além disso, o metal confere rigidez e resistência ao desgaste do cimento.

33

KNIBBS & PEARSON , em 1984, realizaram estudo para verificar o efeito do acabamento da restauração com cimento de ionômero de vidro "in vivo", utilizando pedra montada com lubrificação de acordo com a recomendação do fabricante , com lubrificante gel e alternativamente com spray de água. Foram feitas moldagens das restaurações, e as réplicas foram examinadas em microscópio eletrônico. Foram observados 13 dentes sem acabamento, em que foi usada matriz metálica para a restauração; 10 dentes com acabamento realizado com pedra branca e água; e 9 dentes com acabamento com pedra e lubrificante gel. A superfície da restauração realizada com a matriz metálica revelou o melhor acabamento. A remoção de excessos com algum instrumento manual afiado danificou a integridade marginal. O acabamento da restauração feita com pedra e lubrificante gel produziu uma superfície com aparência melhor que a daquele acabamento resfriado com spray de água.

47

Segundo McLEAN & GASSER , em 1985, o cimento de ionômero de vidro-cerment é um pó de vidro e metal que reage com ácido para formar um cimento metálico. A forte união entre o pó metálico e o pó de vidro determina uma melhor resistência à abrasão quando comparado ao cimento de ionômero de vidro convencional. Tem sido preparado experimentalmente "cerment" com ouro e prata. Os autores avaliaram o cimento de ionômero de vidro "cerment" Ketac-Silver, com observação de 4 anos e verificaram que esse material tem se mostrado promissor, particularmente no seu

uso como núcleo e como material restaurador para pequenas lesões classe II. Esse cimento apresenta adesão química à estrutura dentária, libera flúor e, ao contrário do amálgama, não sofre corrosão e é pouco provável que cause descoloração do dente.

65
SETCHELL et alii⁶⁵, em 1985, verificaram a solubilidade de quatro cimentos de ionômero de vidro. Dois deles, o ChemFil e o Aqua-Cem, são baseados no ácido poliacrílico e os outros dois, Ketac-Cem e Chelon no ácido maleico. Os resultados mostraram que os cimentos baseados no ácido poliacrílico apresentaram menor solubilidade que os baseados no ácido polimaleico. Os cimentos próprios para cimentação, qualquer que seja o ácido usado, apresentaram-se menos solúveis do que o análogo material restaurador. Estas diferenças foram atribuídas, no primeiro caso, à inferior dissociação constante do sal do ácido poliacrílico, em oposição ao sal do ácido polimaleico, e, no segundo caso, à menor porosidade do material para cimentação devido a suas partículas de vidro.

39
LANCEFIELD et alii³⁹, em 1985, verificaram a resistência à tração da união de um cimento de ionômero de vidro ao esmalte, dentina e cimento. Concluíram que a resistência à tração da união do cimento é maior no esmalte que na dentina, que, por sua vez, é maior que no cimento. Segundo os autores, não foi observada diferença de resistência entre as superfícies dentárias não tratadas e aquelas condicionadas com ácido cítrico ou ácido fosfórico.

68

STAEHLE & LUDWIG , em 1985, publicaram resultados de uma investigação com o objetivo de comparar as propriedades mecânicas de dois cimentos de ionômero de vidro. Amostras dos cimentos, 15 minutos após o início da espatulação, eram cobertas com verniz ou deixadas sem proteção e estocadas em água por 24 horas. Concluíram que, quando os cimentos de ionômero de vidro sem a proteção do verniz eram expostos à água, imediatamente após a mistura, tinham suas propriedades adversamente afetadas; e ainda, que as restaurações devem ser protegidas com verniz para prevenir dissecação ou contaminação com água.

34

KNIBBS et alii , em 1986, realizaram uma avaliação clínica do cimento de ionômero de vidro na prática geral. Cinquenta dentistas participaram da pesquisa e 1350 restaurações foram realizadas. Quarenta e cinco profissionais continuaram na pesquisa quando foram convocados; foram reunidas 803 restaurações que tinham permanecido no lugar por um tempo médio de 7 meses. Verificaram que o material, na maioria das vezes, manteve sua boa coloração, a qualidade da superfície marginal íntegra, e clinicamente não apresentou sintomas adversos. Apenas 1,5% de todas as restaurações avaliadas foram consideradas falhas clínicas.

57

NGO et alii , em 1986, afirmaram que a experiência tem mostrado que as falhas das restaurações de ionômero de vidro ocorrem nos primeiros seis meses. Conduziram uma observação em pacientes de clínicas particulares, com restaurações de ionômero de vidro que permaneceram na boca entre 12 a 24 meses. Cento

e oito restaurações classes III e V foram examinadas em 44 pacientes. Verificaram 4 falhas em restaurações classe V e apenas uma restauração classe III necessitou de substituição. A porcentagem de insucesso foi de aproximadamente 5%. Cáries recorrentes não foram observadas. O estudo demonstrou que a força de união entre o cimento de ionômero de vidro e a superfície limpa quimicamente é suficiente para resistir a um esforço clínico normal se a restauração não estiver com sobrecarga oclusal direta. POWIS et alii⁵⁹, mostraram que o condicionamento com ácido cítrico por 5 a 10 segundos melhora a força de união. O ácido poliacrílico ou ácido tânico aumenta a força de adesão; assim, as falhas foram preferencialmente coesivas a adesivas. Os autores concluíram que cuidado e disciplina na adaptação e acabamento do cimento de ionômero de vidro resultam inevitável sucesso. As propriedades anticariogênicas e a preservação de estrutura dentária, através de um preparo mínimo, renderam atrativos ao cimento de ionômero de vidro como material restaurador dental.

19

EARL & IBBETSON, em 1986, observaram a desintegração clínica do cimento de ionômero de vidro. Danos no cimento imaturo foram observados na superfície exposta ao meio bucal, bem como trocas iônicas nas partes mais profundas da amostra do cimento. Os autores concluíram que as amostras de cimento de ionômero de vidro imaturo, protegido ou não pelo verniz, exibiram maior perda de material e distúrbios no balanço iônico do que o

cimento totalmente maduro. Espécimes cobertos com verniz DeTrey ou com verniz de unha comportaram-se similarmente. Nenhum determinou adequada proteção ao cimento. Essa pesquisa "in vivo" confirmou prévios resultados obtidos em laboratório, a depleção de íons alumínio e sílica na exposição do cimento de ionômero de vidro imaturo ao meio aquoso.

¹
ABOUSH & JENKINS, em 1986, afirmaram que, embora algumas das propriedades do sistema restaurador do cimento de ionômero de vidro ainda necessitem de melhoramentos, sua capacidade de aderir quimicamente à dentina e ao esmalte permanece como uma das principais vantagens na prática clínica. Nesse trabalho, os autores avaliaram a adesão de 4 marcas comerciais de cimento de ionômero de vidro à dentina e ao esmalte. Verificaram que o material ChemFil apresenta força de adesão substancialmente maior do aqueles três materiais mais primitivos, o Fuji Ionomer, tipo II, Ketac-Fil e ASPA. Verificaram ainda que o aumento de aspereza na superfície produz um efeito adverso na força de adesão, visto que a limpeza da superfície dentinária com pedra-pomes ou jatos de pó limpadores produz condições favoráveis para a adesão. Quinze minutos após a manipulação do material, a força de adesão dos materiais de rápido endurecimento alcança mais de 80% de seu valor após 24 horas.

³⁶
KNIBBS & PLANT, em 1986, avaliaram 98 restaurações classes III e V com cimento de ionômero de vidro ChemFil II, pelo menos 12 meses após a sua confecção. Verificaram que

todas as restaurações permaneceram intactas e muitas estavam sem mancha. A aparência geral das restaurações foi boa, não sendo observada sintomatologia. Noventa e nove por cento das restaurações não apresentaram deficiência marginal; houve suspeita de perda de contorno em apenas 2% das restaurações classe III e em 6% das de classe V. A perda de contorno notada foi mais aparente para o examinador não responsável pela execução das restaurações; isto sugere que as restaurações podem não ter sofrido desgaste, mas ter sido ligeiramente subcontornadas inicialmente. O uso de base de cimento de hidróxido de cálcio recomendado pelo fabricante, para cavidades profundas, foi necessário apenas em 5 restaurações classe III. O recomendado condicionamento com ácido cítrico foi realizado apenas em 8 casos de classe V. Os autores preferiram preparos cavitários mínimos para definir as margens da cavidade. O uso de pré-tratamento da dentina e do esmalte, para aumentar a adesão do cimento de ionômero de vidro ao dente, tem sido recomendado, mas, devido ao fato de que o uso do ácido cítrico como condicionador do dente pode causar aumento da irritação pulpar, especialmente se a dentina for cortada com instrumentos rotatórios, os autores preferiram não realizar o pré-tratamento, até que mais informações estejam disponíveis.

24

HARDWICK et alii²⁴, em 1986, realizaram estudo em vitro para verificar as propriedades antibacterianas dos cimentos de ionômero de vidro e poliacarboxilato. Inocularam 60 tipos de *Streptococcus mutans*. Dois cimentos de ionômero de vidro e 2

cimentos de policarboxilato foram manipulados de acordo com as instruções do fabricante e aplicados nos meios de cultura, sendo que estes foram incubados a 37 graus centígrados por 48 horas em dióxido de carbono. Todos os cimentos citados mostraram propriedades antibacterianas. Os dois cimentos de policarboxilato e o cimento de ionômero GC Lining Cement inibiram o crescimento de todos os tipos de *Streptococcus mutans* testados, enquanto que o ChemFil inibiu 12 dos 60 isolados.

35

KNIBBS et alii³⁵, em 1986, publicaram uma avaliação clínica de 146 restaurações de cimento de ionômero de vidro que estavam na boca há 2 anos. Estas restaurações apresentaram-se na maior parte intactas, não mostrando recorrência de cárie, em virtude do potencial do material em liberar íons flúor que podem proporcionar alguma proteção também ao dente adjacente. A aparência da restauração foi considerada clinicamente aceitável, mostrando apenas pequena descoloração marginal e perda de contorno devido ao desgaste, sendo esta perda mais visível nas restaurações classe III. Nenhuma restauração apresentou sintomatologia. O exame das réplicas das restaurações mostrou que todas as superfícies tinham aparência superficial semelhante e exibiam padrão similar de uma pequena ranhura nas margens cavitárias. Os autores concluíram que:

1. Os cimentos de ionômero de vidro apresentaram-se em boas condições após o período de 2 anos. Nenhuma restauração teve sintoma pós-operatório;

2. As restaurações foram em geral avaliadas como tendo coloração aceitável, opacidade, e geralmente livre de descoloração marginal;

3. O contato da restauração com a gengiva não resultou deterioração nas condições gengivais;

4. O desgaste das restaurações corresponde a alguma perda de contorno. Após 2 anos na boca, este desgaste não resultou em falha clínica visível. Apenas duas das restaurações foram perdidas;

5. Esse tipo de avaliação clínica pode dar informações úteis quanto ao material restaurador;

6. A concordância entre os examinadores foi alta para alguns critérios clínicos, mas baixa para o critério que se refere à aparência das restaurações;

7. A avaliação da coloração foi útil e deu boa correlação entre resultados de cada examinador;

8. O uso do microscópio eletrônico, para examinar réplicas das restaurações, foi útil e auxiliou na explicação e confirmação de observações clínicas.

51
MOUNT , em 1986, publicou avaliação clínica de restaurações de 8 anos, com 3 marcas comerciais de cimentos de ionômero de vidro. As restaurações foram avaliadas e suas condições foram anotadas para posterior comparação com outras reavaliações. As falhas foram anotadas e, quando possível, as causas foram determinadas e documentadas. Houve notável melhora nas

restaurações classe V e classe III durante os sete anos. A principal razão do aumento de sucesso no decorrer dos anos foi um maior conhecimento do material e a resultante manipulação disciplinada. Não houve recorrência de cárie nem restaurações substituídas, já que a perda de volume deveu-se à abrasão ou erosão. As falhas normalmente ocorreram nos primeiros 6 meses. A maior parte das falhas ocorreu nas restaurações realizadas com o cimento ASPA, que não pode ser responsabilizado pelo resultado, visto que não constavam nas especificações do fabricante a proporção satisfatória pó-líquido e a necessidade do uso de verniz após o endurecimento inicial do material. O condicionamento da cavidade com ácido cítrico a 50% foi também sugerido, mas sua aplicação por 30 segundos foi excessiva. Com a introdução do cimento Fuji tipo II, a seleção de cor foi melhorada, com maior translucidez, mas não havia especificação da proporção pó-líquido e assim restaurações com propriedades físicas indesejáveis foram realizadas. A prescrição do uso de um verniz mais impermeável que o verniz Copal reduziu o índice de falhas. O Ketac-Fil apresenta como maior vantagem a sua apresentação em cápsulas, eliminando as variações na medida e mistura. Além disso, a proporção pó-líquido de 3:1 determina aumento da resistência à abrasão e da força compressiva. O aumento da quantidade de pó reduziu a translucidez do Ketac-Fil, que apresentou um endurecimento mais rápido que os outros dois, desidratando-se e enfraquecendo logo após a remoção da matriz e exposição ao ar; as falhas com parcial perda da

restauração com Ketac-Fil foram também atribuídas a isso. Durante os 8 anos o cimento de ionômero de vidro foi estabelecido como material restaurador desejável. Os índices de falhas anteriores foram atribuídos a falta de conhecimento da adesão química e do mecanismo de endurecimento.

⁷²
WALLS , em 1986, realizou revisão da história, desenvolvimento e características do cimento de ionômero de vidro. Comentou que tem sido evidente e considerável a mudança nas propriedades e manuseio destes cimentos desde o seu desenvolvimento, por volta de 1960. Os materiais mais recentes são menos frágeis e endurecem mais rapidamente. Esta melhora nas propriedades físicas e manuseio característico dos cimentos de ionômero de vidro, tem conduzido a uma maior aceitação destes materiais por parte dos profissionais de odontologia. Segundo o autor, o futuro é promissor, em termos de melhora na estética para materiais utilizados em dentes anteriores e, no aumento da resistência à abrasão, para os materiais que são de limitado uso em dentes posteriores.

⁶
BARATIERI et alii , em 1986, publicaram uma revisão da literatura sobre cimentos de ionômero de vidro, abordando os itens: principais características, composição, reação de presa e tipos. As características apresentadas foram: ação anti-cariogênica devido à liberação de íons flúor para a região adjacente à restauração; adesividade ao esmalte, à dentina e ao cimento, proporcionando margens bem seladas, sem necessidade de retencões

adicionais; biocompatibilidade em relação à polpa semelhante àquela apresentada pelo cimento de óxido de zinco e eugenol, restringindo a proteção pulpar apenas para os casos em que permanecem mais de 1 mm de dentina; estética pior que a dos silicatos e resinas compostas, devido a sua opacidade maior, restringindo seu uso a áreas que não comprometem a estética ou a regiões mais opacas do dente como a região cervical. Os cimentos de ionômero de vidro são apresentados na forma de pó e líquido, sendo o líquido uma solução aquosa de ácido poliacrílico e ácido itacônico, que pode também ser congelado a seco e incorporado ao pó. O pó é um vidro de alumínio silicato, preparado com fluxos de flúor e contendo uma maior proporção de óxido de alumínio, óxido de silício e fluoretos. Estes cimentos passam por uma prolongada reação de endurecimento, que ocorre em vários estágios simultâneos; inicialmente íons metálicos de cálcio e alumínio são extraídos das partículas de vidro e formam-se sais insolúveis que levam à geleificação. Nos primeiros estágios, devido à presença de ligações cruzadas, principalmente de íons cálcio, o material apresenta baixas resistência e rigidez e alto fluxo plástico; nesse momento o material pode ser afetado pela umidade, devido à alta sensibilidade do poliacrilato de cálcio à água. Os íons de alumínio parecem combinar-se com grupos carboxílicos específicos, levando a considerável melhora na resistência e rigidez, assim como na resistência à deformação plástica. Há três tipos de cimento de ionômero de vidro: tipo I - para cimentação de restau-

rações metálicas fundidas, proteção cavitária e cimentação de braquetes ortodônticos; tipo II - para restauração; tipo III - para selamento de fissuras oclusais.

⁷
 BARATIERI et alii⁷, em 1986, afirmaram que a principal indicação dos cimentos de ionômero de vidro recai nas cavidades classe V de erosão e abrasão, sem necessidade de preparo cavitário e, devido às boas qualidades destes cimentos, indicaram também para cavidades classe V com lesões cariosas, classes I e III, em dentes decíduos e selamento de cicatrículas e fissuras. Segundo os autores, esses cimentos têm sido indicados para restaurações de cavidades classe I incipientes em dentes permanentes, alegando que, se mais tarde houver necessidade de trocá-las por amálgama, o esmalte adjacente estará mais resistente ao ataque ácido, diminuindo a possibilidade de cárie secundária nas margens da restauração. Os autores contra-indicaram a restauração com o cimento de ionômero de vidro tanto em áreas sujeitas a grandes cargas oclusais, devido ao fato de o material ser frágil, ter baixa resistência à tração e ao cisalhamento, quanto em dentes onde a estética seja de primordial importância, pelo fato da insuficiente translucidez do material.

²⁵
 HICKS et alii²⁵, em 1986, analisaram a formação de cárie ao redor de restaurações de ionômero de vidro em dentes extraídos, divididos em dois grupos. Um grupo recebia a restauração de ionômero de vidro e outro, uma restauração de ionômero de vidro/prata. Os dentes foram acondicionados em meio ácido para

a produção de lesões de cárie e, após dez semanas foram, submetidos a microscopia eletrônica de varredura. Concluíram que o início de cáries secundárias e seu progresso pode ser reduzido significativamente pelo uso de restaurações de ionômero de vidro, mas que estes materiais são tecnicamente sensíveis, particularmente considerando-se a absorção de água ou a desidratação, sendo necessária assim a proteção da restauração nas 24 horas iniciais.

²
ABOUSH & JENKINS, em 1986, estudaram o efeito da limpeza com ácido poliacrílico na adesão do cimento de ionômero de vidro ao esmalte e a dentina. Foram realizados três tipos de limpeza: com solução de ácido poliacrílico a 25%, solução de ácido cítrico a 50%, e pasta de pedra-pomes aplicada com taça de borracha. Foi observado que o pré-tratamento do esmalte e dentina com ácido poliacrílico não ocasionou efeitos deletérios na adesão do cimento; a contaminação da superfície da dentina com saliva elimina completamente a adesão, e a solução de ácido poliacrílico a 25% aplicada na superfície da dentina, exposta à saliva por 1 minuto ou 10 dias, exibiu uma capacidade de limpeza comparável à do ácido cítrico a 50% ou de uma pasta de pedra-pomes aplicada com taça de borracha.

Em carta publicada a respeito da desintegração clínica do cimento de ionômero de vidro, ⁷⁶ YARDLEY, em 1987, afirmou ter tido sucesso com o uso deste cimento, com controles de até 10 anos. O autor acredita que o grande número de insucessos encontrados deveu-se a falhas do operador e a erros de técni-

ca. No atendimento de crianças difíceis, quando o correto uso da técnica de condicionamento ácido do esmalte não é sempre praticável, o cimento de ionômero de vidro é, em muitos casos, o material de escolha, pela sua simplicidade e rapidez na aplicação.

71

VOORDE et alii⁷¹, em 1988, realizaram uma revisão de literatura sobre os cimentos de ionômero de vidro. Lembraram que a formulação do cimento de ionômero de vidro teve o objetivo de combinar as propriedades favoráveis do cimento de silicato, resina composta e cimento de poliacarboxilato. O cimento de ionômero de vidro original era baseado na reação de endurecimento entre íons de vidro e solução aquosa a 50% de ácido acrílico. As limitações dos cimentos primitivos incluem a fragilidade, baixa resistência à tensão e baixa translucidez. Em 1978, o pó de vidro foi combinado com o ácido poliacrílico ou ácido polimaleico seco sendo o produto final formado pela adição de água. O cimento de ionômero de vidro é bastante suscetível de desidratação e hidratação, especialmente durante os primeiros 15 minutos, permanecendo assim por 24 horas. Portanto, o uso de dique de borracha e de verniz impermeável é crítico para prevenir queda da rigidez e translucidez. A resistência à abrasão do cimento de ionômero de vidro é aceitável e ele tem a habilidade de aderir à estrutura dental. A adesão ao esmalte e à dentina é aumentada com o uso do ácido poliacrílico. O cimento de ionômero de vidro tem mostrado ser anticariogênico e compatível com a polpa e sulco gengival. Os cimentos de ionômero de vidro mais recentes apresentam sua

translucidez melhorada, já que os primitivos mostravam baixa translucidez. Devido à baixa resistência à tensão destes cimentos, incorporaram-se partículas metálicas à sua composição; estes cimentos reforçados, segundo os autores, estão ainda em desenvolvimento e mais estudos são necessários antes de eles serem indicados para áreas de alto "stress", como a região posterior da boca.

78

SWIFT, em 1989, comentou a liberação lenta e contínua de íons flúor pelo cimento de ionômero de vidro, que pode portanto reduzir a incidência e severidade de cáries recorrentes. Vários fatores determinam a longevidade de uma restauração: higiene oral do paciente, habilidade do operador e propriedades inerentes ao material restaurador. Uma propriedade que pode aumentar a longevidade da restauração, relacionada com a recorrência de cárie, é a liberação de flúor pelo material restaurador. O cimento de ionômero de vidro possui a propriedade de liberação de flúor, mas apresenta muitas limitações, incluindo baixa resistência mecânica e suscetibilidade a umidade e desidratação. Apesar disso, estes cimentos podem ser bastante úteis em situações selecionadas. Devido a sua propriedade física relativamente pobre, o cimento de ionômero de vidro não pode ser considerado material restaurador universal. Este cimento deve ser considerado o material restaurador de escolha sempre que cáries recorrentes sejam prováveis, e uma resistência muito grande não seja exigida. Cáries de raízes ou lesões classe V em pacientes

com deficiente higiene oral ou alto índice de cárie são indicações óbvias. Os autores concluíram que as cáries recorrentes representam um significativo problema na dentística restauradora, e que um método para reduzir este problema deve ser o uso de materiais contendo flúor, como os cimentos de ionômero de vidro. Alguns estudos "in vitro" têm mostrado que o cimento de ionômero de vidro realmente reduz a incidência e severidade de cáries recorrentes.

27

HINOURA et alii, em 1989, publicaram um estudo para avaliar os efeitos da viscosidade e fatores químicos do agente de união na força de adesão. A maior força de adesão foi obtida usando-se um agente de união com menor viscosidade; a fratura ocorreu no cimento de ionômero de vidro. Reciprocamente, a alta viscosidade do agente adesivo formou um fino filme e a fratura ocorreu entre o cimento de ionômero de vidro e o agente de união. Devido à metodologia empregada no experimento, não foi possível, segundo esses autores, determinar precisamente o efeito da formulação química do agente adesivo como influenciado pela sua viscosidade. Concluíram ainda que experimentos controlados para separar os efeitos da viscosidade e composição química são necessários.

3. PROPOSIÇÃO

O objetivo deste trabalho é avaliar o comportamento clínico e radiográfico de restaurações com "mistura milagrosa" (cimento de ionômero de vidro associado a liga para amálgama) e resina composta, em cavidades classe II tipo túnel, em pré-molares e molares.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização desta pesquisa, foram selecionados, no setor de triagem do Departamento de Estomatologia da Universidade Federal de Santa Catarina, pacientes portadores de cáries proximais, com superfícies oclusais sem cárie, ou com cáries incipientes.

Sessenta dentes foram selecionados a princípio observando-se radiografias interproximais iniciais dos pacientes que eram encaminhadas ao setor de triagem da faculdade. Constatada a presença de cáries proximais, o paciente era chamado para a realização de um exame clínico.

Foram preenchidos, em fichas individuais, os dados pessoais de identificação e residência dos pacientes e os dentes envolvidos na pesquisa. Nessas fichas eram anotados os trabalhos executados a cada atendimento.

4.1. Manobras Prévias

Inicialmente era realizada uma profilaxia com pedra-pomes e taça de borracha para a remoção de placa bacteriana e passado o fio dental nas faces proximais dos dentes em questão.

Os dentes eram anestesiados para que, na remoção de dentina cariada, o paciente não apresentasse sintomatologia dolorosa.

Com o auxílio de uma fita de relógio de ponto *, eram registrados os contatos cêntricos, para que os limites do preparo não os ultrapassassem.

Registrados os contatos cêntricos, o isolamento absoluto do campo operatório era realizado.

4.2. Preparo Cavitário

O acesso oclusal era realizado utilizando-se turbina de alta rotação com broca esférica n. 1/4 na fossa mesial ou distal, tomando-se o cuidado para permanência de aproximadamente 2 mm de crista marginal, permitindo assim, uma forte margem oclusal em esmalte. Era efetuada ainda, uma extensão na direção vestibulo-lingual a fim de obter melhor acesso à lesão com uma boa visibilidade.

Com a mesma broca, e de posse da radiografia (Figura 4.1.), o acesso à cárie era executado, procurando-se uma inclinação ideal para se conseguir o acesso sem lesar o tecido

*
fita de relógio de ponto Menno

pulpar e sem remover quantidade excessiva de estrutura dentária sadia.

A remoção da dentina cariada era então realizada com broca esférica n. 1/2 ou 1, em baixa rotação, e escavadores pequenos. Para a completa remoção do tecido cariado era aplicada solução evidenciadora, fuccina básica, já que o tipo de preparo dificultava a visualização de toda a cavidade

Preparada a cavidade, era realizada uma profilaxia do dente, com taça de borracha e pedra-pomes, sendo que a limpeza final era feita com ácido poliacrílico, levado à cavidade com o auxílio de bolinha de algodão, e posteriormente lavada com jatos de ar / água e seca com jatos de ar.

4.3. Procedimentos Restauradores

Uma fita matriz era adaptada ao dente, colocando-se uma cunha de madeira para não haver extravazamentos de material na face proximal.

O material restaurador utilizado na face proximal foi a "mistura milagrosa", que consiste numa mistura de 7 partes de cimento de ionômero de vidro e de uma parte de liga para amálgama. O cimento de ionômero de vidro utilizado foi o ChemFill^{*1} II e a liga para amálgama foi True Dentalloy^{*2}. A proporção do cimento seguiu as especificações do fabricante.

*1 Chem fill II - De Trey - Dentsply

*2 True Dentalloy - SS White

A mistura milagrosa era colocada na placa de vidro no momento da manipulação e adicionada a água destilada. A manipulação era feita no tempo máximo de 45 segundos.

Após a manipulação, o material era inserido na cavidade e condensado para o seu interior com o auxílio de um condensador de tamanho reduzido, tomando-se o cuidado para a não inclusão de bolhas de ar. A compactação final era feita com brunidor de extremidade arredondada, à medida que o material geleificava.

Cinco minutos após a inserção do cimento na cavidade, era feito seu desgaste até o limite amelodentinário, de modo a fornecer um espaço para a inserção da resina composta; em sequência, era realizado o condicionamento ácido do esmalte e do cimento com condicionador dental gel ^{*1} durante 60 segundos.

Após lavagem e secagem do dente, era aplicada uma resina fluida - Prisma Universal Bond ^{*2}, polimerizada com aparelho de luz visível - Fibr lux. Em seguida era adaptada a resina Estilux Posterior ^{*3} com bolinhas de isopor e finalmente, era polimerizada pela luz, durante 40 segundos. Na porção oclusal que não havia sido restaurada, era aplicado selante para cicatrículas e fissuras - Prisma Shield ^{*4} e polimerizado por luz visível.

- *1 Condicionador dental gel - Dentsply
- *2 Prisma Universal Bond - Dentsply
- *3 Estilux posterior - Kulzer
- *4 Prisma Shield - Dentsply

Os excessos do cimento na parte proximal da restauração eram removidos com tiras de lixa e fio dental, sendo aplicada neste momento vaselina na superfície da restauração, a fim de protegê-la. Removido o isolamento absoluto, a oclusão era verificada e qualquer excesso de resina, removido; posteriormente era realizada a radiografia final (Figura 4.2.).

4.4. Avaliação clínica e radiográfica

A avaliação clínica das restaurações foi realizada por dois profissionais previamente calibrados, 12 meses após a execução.

Utilizando-se espelho bucal e sonda exploradora foi possível verificar:

- a. Resina composta - presença da restauração, seu desgaste e desenvolvimento de cárie nas margens da restauração (Quadro 4.1);
- b. Selante de cicatriculas e fissuras - presença do selante, desenvolvimento de cárie nas margens do selamento (Quadro 4.2.);
- c. Crista marginal - fraturada ou intacta (Quadro 4.3.);

Para a verificação da porção proximal da restauração, foram necessárias tomadas radiográficas interproximais, observando-se a presença ou não do cimento de ionômero de vidro reforçado com liga para amálgama (mistura milagrosa) e seu desgaste. Quando houve desgaste, este foi classificado em pequeno, médio e grande (Quadro 4.4.). Pequeno desgaste corresponde a uma mínima dissolução do material, onde há apenas uma alteração no

contorno da restauração (Figura 4.4.); médio corresponde à perda de menos de 1 mm da restauração (Figura 4.5.); grande seria a perda de mais de 1 mm da restauração (Figura 4.6.).

Quadro 4.1. Critério para avaliação da cobertura com resina composta na porção oclusal das restaurações em túnel.

Presença da restauração	Desgaste	Desenvolvimento de cárie
S - Sim	S - Sim	S - Sim
N - Não	N - Não	N - Não

Quadro 4.2. Critério para avaliação do selante de cicatrículas e fissuras, aplicado na superfície oclusal não envolvida no preparo de dentes para restauração em túnel.

Presença do selante	Desenvolvimento de cárie
S - Sim	S - Sim
N - Não	N - Não

Quadro 4.3. Critério para avaliação da crista marginal remanescente nas restaurações em túnel.

Fatura de crista marginal
S - Sim
N - Não

Quadro 4.4. Critério para avaliação da porção proximal das restaurações em túnel, realizadas com cimento de ionômero de vidro, reforçado com liga para amálgama, (mistura milagrosa) verificada radiograficamente.

Presença da mistura milagrosa	Desgaste
S - Sim	N - Não
N - Não	P - Pequeno
	M - Médio
	G - Grande



Figura 4.1. Radiografia inicial, evidenciando a presença de cáries interproximais

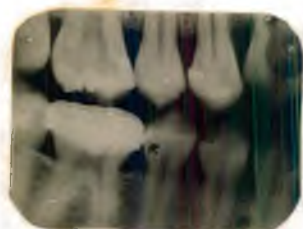


Figura 4.2. Radiografia final, do mesmo caso, mostrando as restaurações em túnel executadas.

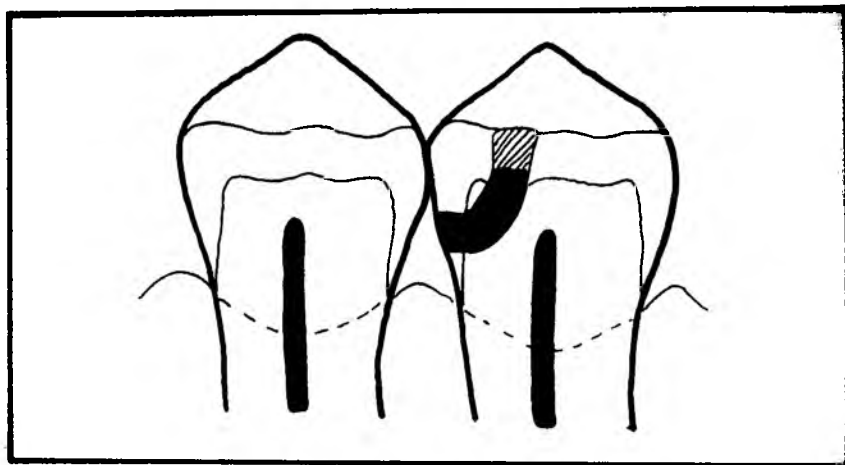


Figura 4.3 Aspecto esquemático da observação radiográfica do cimento de ionômero de vidro reforçado com liga para amálgama, sem desgaste.

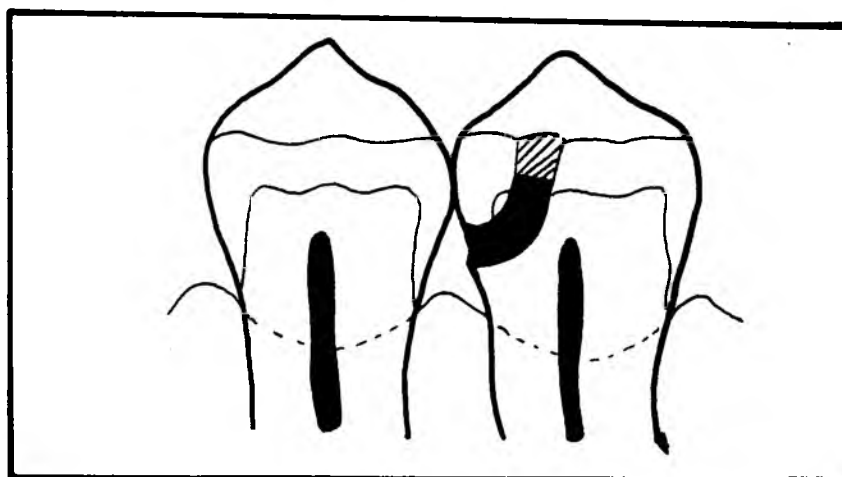


Figura 4.4. Aspecto esquemático da observação radiográfica do cimento de ionômero de vidro reforçado com liga para amálgama, apresentando pequeno desgaste.

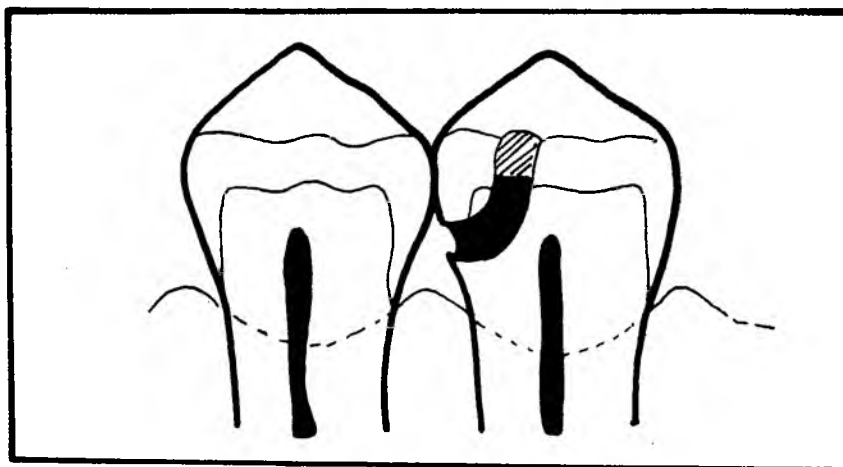


Figura 4.5. Aspecto esquemático da observação radiográfica do cimento de ionômero de vidro reforçado com liga para amálgama, apresentado desgaste médio.

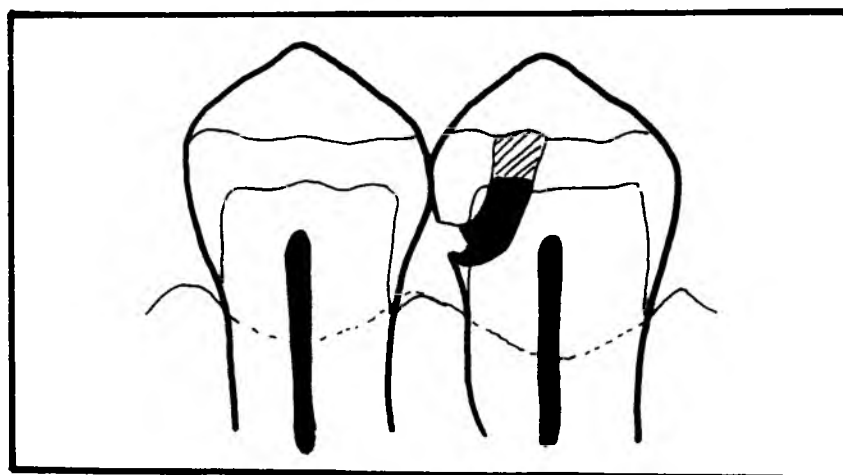


Figura 4.6. Aspecto esquemático da observação radiográfica do cimento de ionômero de vidro reforçado com liga para amálgama, apresentando desgaste grande.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível avaliar 45 das 60 restaurações realizadas. Seis, das restaurações não avaliadas, foram descartadas do estudo, por não terem completado os 12 meses necessários para a avaliação. As outras nove restaurações restantes, distribuídas em 6 pacientes, não foram avaliadas devido a mudança de endereço, doença ou viagem de pacientes.

Todas as resinas compostas da porção oclusal do preparo estavam presentes, sem desgaste visível clinicamente, e sem o desenvolvimento de cárie nas suas margens, bem como os selantes de cicatrículas e fissuras, aplicados na porção oclusal não envolvida no preparo, que também estiveram presentes em 100% dos dentes avaliados. Não houve aparecimento de cárie ao redor do selamento (Tabela 5.1.). Não houve nenhuma fratura de crista marginal durante o período de avaliação (Tabela 5.2.).

Somente a porção proximal da restauração sofreu alteração. A restauração com cimento de ionômero de vidro, re-

forçado com liga para amálgama (mistura milagrosa), esteve presente em todas as restaurações, mas apresentou diversos níveis de solubilização (Tabela 5.3).

Dentre as nove restaurações que apresentaram solubilização, quatro delas estavam presentes em um mesmo paciente, que teve todas as suas restaurações desgastadas (Quadro 5.1.).

Tabela 5.1. Resultados absolutos e percentuais da avaliação clínica da porção oclusal de 45 restaurações em túnel.

Material utilizado	Presença do material	Desgaste	Cárie
Resina composta	S - 45 (100%) N - zero	S - zero N - 45 (100%)	S - zero N - 45 (100%)
Selante de cicatriculas e fissuras	S - 45 (100%) N - zero		

Obs.: S = Sim
N = Não

Tabela 5.2. Resultados absolutos e percentuais da avaliação clínica da crista marginal remanescente de 45 restaurações em túnel.

Fratura da

crista

S - zero

N - 45 (100%)

Obs.: S = Sim
N = Não

Tabela 5.3. Resultados absolutos e percentuais da avaliação clínica da porção proximal de 45 restaurações em túnel com mistura milagrosa.

Presença da mistura milagrosa	Desgaste
S - 45 (100%)	A - 36 (80%)
N - zero	P - 4 (8,9%)
	M - 4 (8,9%)
	G - 1 (2,2%)

Obs.: S = Sim
N = Não

A = Ausência de desgaste
P = Pequeno desgaste
M = Médio desgaste
G = Grande desgaste

Quadro 5.1. Número e percentagem de restaurações que sofreram solubilização, nos pacientes em que se verificou o desgaste.

Paciente	L.C.F.S.	G.F.M.	E.S.	M.M.V.	V.C.M.	Total
Número de restaurações realizadas	3	4	7	1	5	20
Restaurações com desgaste	1	4	2	1	1	9
Restaurações sem desgaste	2	0	5	0	4	11
Percentagem de restaurações com desgaste	33,3%	100%	28,6%	100%	20%	45%

Não houve perda nem desgaste clinicamente detectável da resina composta, já que foi utilizada uma resina apropriada para restaurações em superfície oclusal, Estilux posterior; e, durante o preparo, foi tomado o cuidado para que a abertura oclusal da restauração não atingisse as áreas de contatos centricos^{4 8 37 38}, evitando o "stress" oclusal sobre as restaurações. Além disso, o condicionamento ácido da superfície dos cimentos de ionômero de vidro possibilita a criação de microporosidades, levando a uma superfície áspera e porosa, que permite uma forte união entre o cimento e a resina composta^{26 27}.

Os selantes de cicatrículas e fissuras cumpriram sua função de evitar o desenvolvimento de cárie na porção oclusal não envolvida no preparo cavitário, ou seja, nenhuma cárie foi diagnosticada ao redor do selamento, que permaneceu intacto em 100% dos casos. O sucesso deste tratamento preventivo deve-se à utilização da técnica adequada de aplicação do selante, em campo limpo e livre de umidade.

A crista marginal de todos os dentes estudados permaneceu intacta durante os meses de avaliação, concordando assim com KNIGHT³⁷, ao comentar que, embora várias cristas marginais tenham fraturado durante a execução do túnel, nem um único fracasso foi observado 4 anos após as restaurações estarem concluídas. Acredita-se que a crista marginal permaneceu intacta pelo fato de o material aderir ao esmalte e à dentina, assegurando um selamento biológico, o que reduz o potencial de fratura do

esmalte e da dentina sem suporte, e também pelo fluxo de umidade que ocorre entre o cimento e o dente, reduzindo a desidratação das cúspides ^{37 38 45}. Segundo McLEAN ⁴⁸, nesta técnica de restauração com cimento de ionômero de vidro, com cobertura de resina composta, a resina adere ao esmalte e ao cimento, o cimento adere ao esmalte e à dentina, e este conjunto de adesões proporciona um excelente suporte para as cúspides e crista marginal.

Vinte por cento das restaurações avaliadas apresentaram solubilização. A dissolução do material na região proximal poderia ser atribuída à não proteção da mistura milagrosa com verniz impermeável, pois, como gostaríamos de que a técnica da restauração em túnel fosse acessível a qualquer clínico, optamos pela substituição deste por vaselina, além do que, no momento da confecção das restaurações, o verniz não se encontrava à venda no mercado brasileiro. A vaselina é mais facilmente removida pela ação dos lábios e da língua, deixando a restauração desprotegida, conforme verificaram ROBBINS & COOLEY ⁶², que testaram o cimento de ionômero de vidro reforçado com partículas de prata, com proteção de verniz impermeável e de manteiga de cacau, evidenciando infiltração de corante em todas as restaurações protegidas com manteiga de cacau; sendo que apenas uma restauração sofreu infiltração no grupo do verniz devido à sua perda. Já EARL & IBBETSON ¹⁹ verificaram que amostras de cimento de ionômero de vidro imaturo, protegido ou não por verniz, exibiram maior perda de material que o cimento maduro, concluindo que nenhum selante

estudado determinou adequada proteção ao cimento. MOUNT & MAKINSON⁵³ verificaram que o verniz Copal utilizado para restaurações de amálgama, assim como a manteiga de cacau e lubrificante de silicone, são rapidamente removidos, ficando a restauração desprotegida, mostrando assim que a causa da solubilização no presente trabalho pode ser atribuída à não proteção da restauração no período de endurecimento do material.

O grande número de insucessos em um só paciente, acredita-se dever-se a falta de higiene oral do paciente, pois, apesar das várias orientações da necessidade de remoção de placa bacteriana, através da escovação dental e uso do fio dental, o paciente retornou para a avaliação de 12 meses com a higiene oral precária e apresentando inúmeras novas cáries. É possível que o paciente, nestas condições, apresentasse placa ácida e esse ácido tenha penetrado no cimento, dissolvendo-o. Embora o cimento de ionômero de vidro apresente menor solubilidade aos ácidos do que o cimento de silicato, não se sabe se ele é ou não capaz de resistir à erosão ácida e isto só será conhecido sob condições⁴² clínicas, com o resultado de experiências clínicas.

As falhas encontradas poderiam ser atribuídas ainda a bolhas de ar que porventura tenham permanecido na matriz do material, apesar das tentativas para evitá-las. Essas bolhas podem ocorrer devido à colocação do material na cavidade contendo fragmentos espalhados pelo soalho; má colocação do cimento de ionômero de vidro; aplicação do cimento com bolhas incorporadas à

mistura e remoção parcial do material depois da inserção (isto pode acontecer através da contração do material ou pela retirada do instrumento com o material nele aderido)³⁰

De maneira geral, apesar da solubilização da mistura milagrosa, 80% das restaurações executadas apresentaram bom desempenho após os 12 meses de permanência na cavidade oral, não tendo sido observada nenhuma cárie recorrente. Acreditamos que as cáries recorrentes não foram detectadas clínica ou radiograficamente, pelo fato de os cimentos de ionômero de vidro apresentarem a propriedade de liberar íons flúor, determinando o aumento da resistência à cárie da estrutura dental adjacente à restauração, diminuindo assim, a probabilidade de aparecimento de novas cáries, inclusive nas áreas onde houve dissolução do material^{23 32}
41 69 70

Pela revisão de literatura, pudemos analisar as características do cimento de ionômero de vidro, que apresenta vantagens sobre os outros materiais, como a união físico-química ao elemento dental e a liberação de íons flúor para as estruturas adjacentes à restauração^{23 68}, permitindo preparos cavitários com remoção mínima de estrutura dentária sadia. Pudemos ainda verificar as características da associação do cimento de ionômero de vidro à liga para amálgama, que apresenta vantagens sobre o cimento de ionômero de vidro convencional, por ter sua resistência aumentada, a cor cinza da inclusão da liga para amálgama produzir excelente contraste, apresentar radiopacidade e resistir

ao desgaste à erosão⁶⁶

Apesar dos 20% de restaurações que apresentaram solubilização, acreditamos que esse tipo de restauração deve ser um procedimento de rotina para lesões cariosas proximais com a crista marginal, pois esta estrutura é de fundamental importância, visto que constitui-se numa estrutura altamente resistente que impede a incidência de uma carga mastigatória muito intensa, e que as cúspides vestibulares se separem das linguais; assim, com o rompimento da crista marginal, o dente perde muito em resistência, estando mais sujeito a fraturas⁶⁴

Concordamos com a afirmação de ANDRADA et alii⁴, de que apesar das limitações que a técnica do túnel possa apresentar, ela constitui-se num meio conservador, rápido e mais econômico para a restauração de lesões de classe II com crista marginal intacta.

6. CONCLUSÕES

Os dados obtidos pela avaliação clínica e radiográfica das restaurações tipo túnel sugerem as seguintes conclusões:

1. Dentre as porções proximais restauradas com mistura milagrosa, 80% permaneceram íntegras e 20% tiveram vários níveis de solubilização, sendo que apenas uma restauração (2,2%) sofreu desgaste grande.

2. Na porção oclusal das restaurações, as cristas marginais de todos os dentes avaliados permaneceram íntegras, com as resinas compostas e os selantes de cicatrículas e fissuras presentes, sem desgaste clinicamente visível e sem desenvolvimento de cárie ao seu redor.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABOUSH, Y.E.Y. & JENKINS, C.B.G. An evaluation of the bonding of glass-ionomer restoratives to dentine and enamel. Br. Dent. J., 161 (5):179-84. September, 1986.
2. ABOUSH, Y.E.Y. & JENKINS, C.B.G. The effect of poly (acrylic acid) cleanser on the adhesion of a glass polyakenoate cement to enamel and dentine. J. Dent., 15 (4):147-52, 1987.
3. ALMQUIST, T.C. et alii. Conservative amalgam restorations. J. Prosth. Dent., 29 (5):524-8, 1973.
4. ANDRADA, M.A.C. et alii. Preparo cavitário em túnel. Preparo e restauração de cavidades de classe II com acesso oclusal sem comprometimento da crista marginal. R.G.O., 34 (6):472-6, nov./dez., 1986.

5. ARAÚJO, M.A.M. et alii. Avaliação do contorno das faces proximais de pré-molares e molares humanos, e seu interesse em Dentística. *Rev. Paulista de Odontologia*, VIII (2):28-35, mar./abr., 1986.
6. BARATIERI, L.N. et alii. Cimentos de ionômero de vidro: I - Composição, reação de presa, tipos e principais características. *Odont. Mod.*, XIII (1):20-4, jan./fev., 1986.
7. BARATIERI, L.N. et alii. Cimentos de ionômero de vidro: II - Aplicações clínicas. *Odont. Mod.*, XIII (2):9-20, mar., 1986.
8. BARATIERI, L.N. et alii. Restaurações com cimento de ionômero de vidro In: *Procedimentos Preventivos e Restauradores Dentística-Procedimentos Preventivos e Restauradores*. Rio de Janeiro, Quintessence, 1989, p. 167-199.
9. BARATIERI, L.N. et alii. Preparo e restauração tipo túnel. In: *Procedimentos Preventivos e Restauradores Dentística-Procedimentos Preventivos e Restauradores*. Rio de Janeiro, Quintessence, 1989, p. 295-311.

10. BAUSCH, J.R. et alii. Sealing effectiveness of 2 posterior composite in class II tunnel preparations. J_Dent_Res., 65(4):551, Apr., 1986 (Abst. 114).
11. CARDWELL, J.E. & ROBERTS, B.J. Damage to adjacent teeth during cavity preparation. J_Dent_Res., 51:1296-1270, 1972.
12. CAUSTON, B.E. & JOHNSON, N.W. Improvement of polycarboxylate adhesion to dentine by the use of a new calcifying solution. Br_Dent_J., 152:9-11, Jan., 1982.
13. CRISP, S. et alii. Characterization of glass ionomer cements. 1 - Long term hardness and compressive strength. J. of Dentistry, 4:162-6, 1976.
14. CRISP, S. et alii. Characterization of glass-ionomer cements. 2 - Effect of the powder liquid ratio on the physical properties. J. of Dentistry, 4 (6):287-90, 1976.
15. CRISP, S. et alii. Characterization of glass-ionomer cements. 3 - Effect of polyacid concentration on the physical properties. J. of Dentistry, 5 (1):51-6, 1977.

16. CROLL, T.P. & PHILLIPS, R.W. Glass ionomer-silver cerment restorations of primary teeth. Quint.Int., 12:605-615, 1986.
17. CROLL, T.P. Glass ionomer-silver cerment bonded composite resin class II tunnel restorations. Quint.Int., 12 (8):533-539, 1988.
18. CROLL, T.P. Glass ionomer-silver cerment class II tunnel-restorations for primary molars. J.Dent. for Child.:177-182, May./Jun., 1988
19. EARL, M.S.A. & IBBETSON, R.J. The clinical desintegration of a glass-ionomer cement. Br.Dent.J., 161 (8):287-91, Oct., 1986.
20. ELDERTON, R.J. The prevalence of failure of restorations: a literature review. J. of Dent., 4 (5):207-210, 1976.
21. ELDERTON, R.J. The causes of failure of restorations: a literature review. J. of Dent., 4 (6):257-262, 1976.
22. ELDERTON, R.J. New approaches to cavity design - with special reference to the class II lesion. Br.Dent.J., 152:421-7, Dec., 1984.

23. FORSTEN, L. Fluoride release from a glass ionomer cement. *Scand. J. Dent. Res.*, 85:503-4, 1977.
24. HARDWICK, F.K. et alii. In vitro antibacterial properties of glass ionomer and polycarboxilate cements. *J. Dent. Res.*, 65 (4):623, Apr., 1986.
25. HICKS, M.J. et alii. Secondary carie formation in vitro around glass ionomer restoration. *Quint. Int.*, 17 (9):527-32, 1986.
26. HINOURA, K. et alii. Tensile bond strength between glass ionomer cement and composite resin. *J. Am. Dent. Ass.*, 114:167-172, Feb., 1987.
27. HINOURA, K. et alii. Effect of the bonding agent on the bond strenght between glass ionomer cement and composite resin. *Quint. Int.*, 20, (1):31-5, 1989.
28. HIROSASY, H. & FUSAYAMA, J. Preservação da estrutura dental na dentística atual. *Rev. Gaucha Odont.*, 34 (1):82-3, 1986.
29. HOSODA, H. & FUSAYAMA, I. A tooth substance saving restorative technique. *Int. Dent. J.*, 34 (1):1-12, 1984.

30. HUNT, P.R. A modified class II cavity preparation for glass ionomer restorative materials. *Quint_Int.*, 15:1011-18, 1984.
31. JINKS, G.W. Fluoride impregnated cements and their effect on the activity of interproximal caries. *J_Dent_Child.*, 30 (2):87-92, 1963.
32. KIDD, E.A.M. Cavity sealing ability of composite and glass ionomer cement restorations. *Brit_Dent_J.*, 144:139-142, 1978.
33. KNIBBS, P.J. Finishing glass-ionomer cement. *Br_Dent_J.*, 157 (11):398-400, Dec., 1984.
34. KNIBBS, P.J. et alii. An evaluation of an anhydrous glass-ionomer cement in general dental practice. *Brit_Dent_J.*, 160 (5), Mar., 1986.
35. KNIBBS, P.J. & PEARSON, G.J. A clinical assessment of an anhydrous glass-ionomer cement. *Br_Dent_J.*, 161 (3):99-103, Aug., 1986.
36. KNIBBS, P.J. A clinical assessment of a rapid setting glass-ionomer cement. *Br_Dent_J.*, 116:323-6, 1986.

37. KNIGHT, G. The tunnel restorations. *Dent Outlook*, 10:53-77, Sept., 1984.
38. KNIGHT, G.M. et alii. The use of adesive materials in the conservative restoration of selected posterior teeth. *Aust Dent J*, 29 (5):324-31, Oct., 1984.
39. LACEFIELD, W.R. et alii. União do cimento de ionômero de vidro. *Rev. Gaúcha Odont*, 34 (1):41-2, 1986.
40. LARSON, T.D. et alii. Effect of prepared cavities on the strength of teeth. *Oper Dent*, 6:2-5, 1981.
41. MALDONADO, A. et alii. An in vitro study of certain properties of a glass-ionomer cement. *J Amer Dent Ass*, 96:785-91, 1978.
42. McCABE, J.F. et alii. Some properties of a glass-ionomer cement. *Br Dent J*, 146 (9):279-81, May, 1979.
43. McLEAN, J.W. & WILSON, A.D. The clinical development of the glass-ionomer cement. I - Formulations and properties. *Aust Dent J*, 22 (1):31-6, Feb., 1977.

44. McLEAN, J.W. & WILSON, A.D. The clinical development of the glass-ionomer cement. II - Some clinical applications. Aust_Dent_J, 23 (2):120-7, Apr., 1977.
45. McLEAN, J.W. Aesthetics in restoratives dentistry: the challenge for the future. Br_Dent_J, 149:368-373, Dec., 1980.
46. McLEAN, J.W. Alternatives to amalgam alloys: 1. Br_Dent_J, 152:432-3, Dec., 1984.
47. McLEAN, J.W. & GASSER, O. Glass-cermet cements. Quint_Int, 5:333-43, 1985.
48. McLEAN, J.W. Limitations of posterior composite resin and extending their use with glass ionomer cement. Quint_Int, 18 (8):517-29, 1987.
49. MONDELLI, J. et alii. Fracture strength of human teeth with cavity preparations. The Journal of Prosth. Dent., 43 (4):419-22, Apr., 1980.
50. MOUNT, G.J. & MAKINSON, O.F. Clinical characteristics of a glass-ionomer cement. Br_Dent_J, 145 (1):67-71, Aug., 1978.

51. MOUNT, G.J. Longevity of glass ionomer cements. J. Prosth. Dent., 55 (6):682-5, 1986.
52. MOUNT, G.J. Restoration with glass-ionomer cement: requirements for clinical success. Oper. Dent., 6:59-65, 1981.
53. MOUNT, G.J. & MAKINSON, O.F. Glass-ionomer restorative cements: clinical implications of the setting reaction. Oper. Dent., 7:134-41, 1982.
54. MOUNT, G.J. The use of glass-ionomer cements in clinical practice. Dent. Out., 8 (3):37-44, Sept., 1982.
55. MOUNT, G.J. Glass ionomer cements: clinical considerations. Clinical Dentistry, 4:1-22, 1986.
56. NAVARRO, M.F. et alii. Resistência à fratura de dentes extraídos íntegros e cariados, com preparos e restaurações. Estomat. Cult., 13:56-60, 1983.
57. NGO, H. & MOUNT, G.J. Glass-ionomer cements: a 12-month evaluation. The J. of Prosth. Dent., 55 (2):203-5, Feb., 1986.

58. PAGANI, C. & FICHMAN, D.M. Estudo das alterações morfológicas nas restaurações interproximais, em dentes restaurados com amálgama de prata. *Rev. Ass. Paul. Cirurg. Dent.*, 38 (5):361-7, set./out., 1984.
59. POWIS, D.R. et alii. Improved adhesion of a glass ionomer cement to dentin and enamel. *J. Dent. Res.*, 61 (12):1416-22, Dec., 1982.
60. PROSSER, H.J. et alii. Glass-ionomer cements of improved flexural strength. *J. Dent. Res.*, 65 (2):146-8, Feb., 1986.
61. REISBICK, M.H. Working qualities of glass-ionomer cements. *J. Prosth. Dent.*, 46 (5):525-30, 1981.
62. ROBBINS, J.W. & COOLEY, R.L. Microleakage of Ketac-Silver in the tunnel preparation. *Oper. Dent.*, 13:8-11, 1988.
63. ROGGENKAMP, C.L. et alii. The facial slot preparation a nonocclusal option for class II carious lesions. An approximal cavity that does not involve the occlusal surface. *Oper. Dent.*, 7:102-6, 1982.

64. SALES, A.V. & FICHMAN, D.M. Restauração de dentes posteriores com cimento de ionômero de vidro. *Rev. Paul. Odont.*, (2);30-2, 1987.
65. SETCHELL, D.J. et alii. The relative solubilities of four modern glass ionomer cements. *Br. Dent. J.*, 158 (6):220-2, Mar., 1985.
66. SIMMONS, J.J. The miracle mixture glass ionomer and alloy powder. *Texas Dental Journal*, Oct., 1983.
67. SIMONSEN, R.J. Conservation of tooth structure in restorative dentistry. *Quint. Int.*, 16 (1):15-24, Jan., 1985.
68. STAEHLE, H.J. & LUDWIG, K. Comparative testing and clinical findings with glass-ionomer cements of different chemical compositions. *J. Dent.*, 27:88, 1986.
69. SWARTZ et alii. Fluoride distribution in teeth using a silicate model. *J. Dent. Res.*, 59 (10):1596-1603, Oct., 1980.
70. SWIFT, E.J. Jr. Effects of glass ionomer on recurrent caries. *Oper. Dent.*, 14:40-43, 1989.

71. VOORDE, A.V. et alii. Clinical uses of glass ionomer cement: a literature review. Quint_Int., 12 (1), 1988.
72. WALLS, A.W.G. Glass polyalkenoate (glass-ionomer) cements: a review. J_Dent., 14 (6):231-246, 1986.
73. WILSON, A.D. & KENT, B.E. A new translucent cement for dentistry. The glass-ionomer cement. Br_Dent_J., 138:133-4, 1972.
74. WILSON, A.D. & PROSSER, H.J. A survey of inorganic and polyelectrolyte cements. Br_Dent_J., 152:449-454, Dec., 1984.
75. WILSON, A.D. The development of glass ionomer cement. Dent_Update.:401-411, 1977.
76. YARDLEY, M.R. The clinical disintegration of a glass-ionomer cement. Br_Dent_J., 162 (2):92, 1987.
77. YARDLEY, R.M. Alternatives to amalgam alloys: 2. Br_Dent_J., 152 (12):434-5, Dec., 1984.