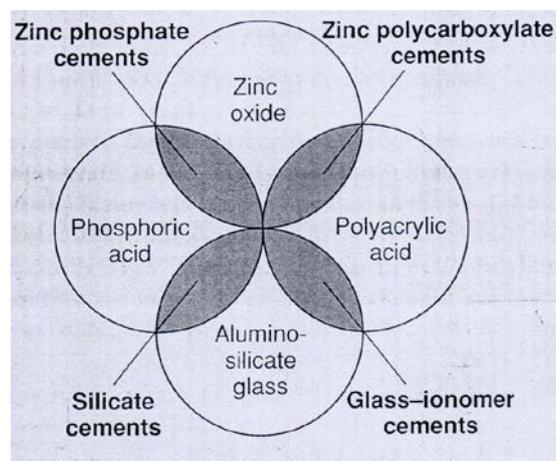


Cimentos de ionômero de vidro

Introdução

Os cimentos de ionômero de vidro (GICs--glass-ionomer cements) são materiais restauradores que consistem de um pó e um líquido os quais são misturados, produzindo uma massa plástica que subsequente se torna rígida. Eles foram descritos pela primeira vez por Wilson e Kent em 1971, e, naquele momento, representavam uma extensão natural do cimento de poliacrilato de zinco que tinha sido descoberto no final dos anos 60. A vantagem deles foi a de que substituíram o ácido fosfórico pelo ácido acrílico. Os cimentos de ionômero de vidro foram imediatamente vistos também como substitutos em potencial para os cimentos de silicato, que foram utilizados por aproximadamente 80 anos, e gradualmente substituídos pelas resinas compostas.

As duas principais características dos cimentos de ionômero de vidro que os tornaram aceitáveis para a prática odontológica foram a sua capacidade de se unir à dentina e a de liberar fluoretos através do vidro presente em sua composição. Portanto, os cimentos de ionômero de vidro combinam as qualidades adesivas do cimento de poliacrilato de zinco com a liberação de flúor dos cimentos de silicato. As relações entre os diferentes materiais são mostradas na **Figura 103**.



103 Esquema de vários cimentos odontológicos com pós consistindo em vidros de óxido de zinco e alumina-silicato e líquidos consistindo de ácido fosfórico e ácido poliacrílico

Até recentemente, os cimentos de ionômero de vidro vinham sendo utilizados principalmente para a restauração de lesões de erosão e como agentes cimentantes para coroas e próteses fixas. Suas aplicações clínicas agora estão se estendendo devido à introdução de uma grande variedade de novas formulações, as quais deram possibilidade de novas aplicações. Portanto, este grupo de materiais merece atenção especial.

Química dos cimentos de ionômero de vidro

Composição

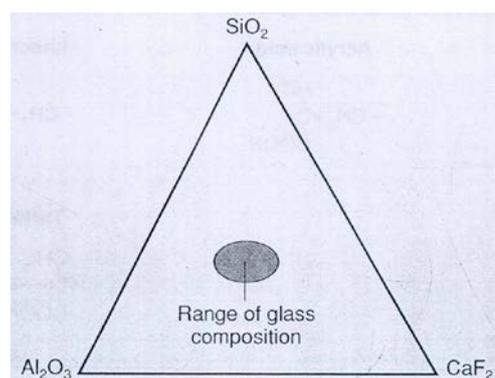
O que torna o cimento de ionômero de vidro interessante, quando comparado ao cimento de fosfato de zinco, é a enorme variedade de composições que podem ser obtidas com ele.

A composição do vidro pode ser variada amplamente, fornecendo diferentes propriedades ao material e, além disso, também existem inúmeras combinações de poliácidos capazes de se copolimerizarem (ao contrário dos cimentos de fosfato de zinco que oferecem pequena capacidade de serem melhorados). Porém, tal variedade pode, ao invés de ajudar, também se tornar um obstáculo ao desenvolvimento dos cimentos de ionômero, que se iniciou no começo dos anos 70.

Nunca se poderá dizer que os cimentos de ionômero de vidro tiveram uma passagem horizontal desde sua invenção. A prova disso se observa nos atuais produtos que são relativamente diferentes dos originais inicialmente comercializados. Os primeiros cimentos de ionômero de vidro consistiam de um pó de vidro ao qual se acrescentava uma solução concentrada de ácido poliacrílico. O ASPA (De Trey) foi o primeiro produto a ser comercializado em 1976.

O vidro

Os vidros dos cimentos de ionômero de vidro contêm três principais componentes: sílica (SiO_2) e alumina (Al_2O_3) misturadas a um fundente de fluoreto de cálcio. Como podemos verificar na **Figura 104** a composição do vidro é restrita à região central do diagrama de fases, a fim de se obter a translucidez do mesmo.



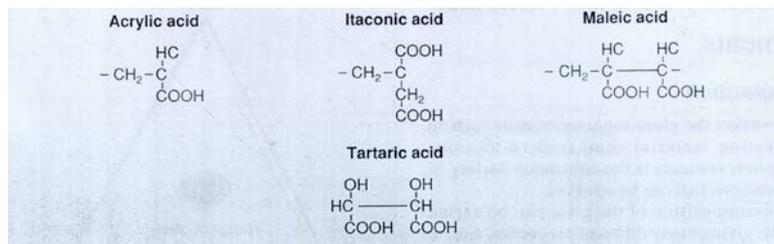
104 Composição do vidro utilizado nos cimentos de ionômero de vidro

A mistura (que também contém fluoretos de sódio e alumínio, além de fosfatos de cálcio ou alumínio como fundentes adicionais) é fundida a altas temperaturas, e essa massa é, então, resfriada e moída em finas partículas antes do uso. O tamanho das partículas do pó depende da sua aplicação. Para restauração, o maior tamanho encontrado é o de $50\mu\text{m}$, enquanto para cimentação e forramento, o pó é reduzido para menos de $20\mu\text{m}$.

O grau de liberação de íons do vidro (que é um fator importante para se determinar as características de presa, a solubilidade e a liberação de fluoretos do material) irá depender do tipo de vidro que foi empregado (ver abaixo). O vidro também desempenha um papel importante na estética da restauração, enquanto esta depende tanto do índice de refração do vidro, como da presença de pigmentos.

Poliácido

Existe uma infinidade de análogos do ácido poliacrílico, os quais, quando associados a variações com diferentes conformação e peso molecular, levam a uma imensa variedade de combinações possíveis. Os poliácidos mais freqüentemente utilizados nas formulações atuais são copolímeros dos ácidos acrílico e itacônico ou dos ácidos acrílico e maléico (**Figura 105**).



105 Componentes ácidos utilizados nos cimentos de ionômero de vidro

Existe uma concentração ótima do ácido no caso dos cimentos de silicato. Porém, os cimentos de ionômero de vidro não são assim tão dependentes desse fator. A resistência ao ataque aquoso aumenta gradativamente com a concentração do poliácido, portanto, o fator limitante é a consistência da mistura. A viscosidade do líquido depende tanto da concentração, quanto do peso molecular, que pode variar de 10000 a 30000, dependendo da formulação selecionada.

O ácido tartárico é considerado um importante endurecedor, e controla o pH durante o processo de presa, que por sua vez controla o grau de dissolução do vidro.

Apresentação

Pó/líquido

Muitos cimentos de ionômero de vidro consistem de um pó de vidro ao qual é adicionado um líquido próprio. O pó já foi descrito acima e o líquido é uma solução aquosa de ácido poliacrílico ou polimaléico e ácido tartárico. Vários problemas relatados a esse tipo de apresentação foram detectados e isso levou a mudanças na formulação.

Um dos problemas é a grande solubilidade do cimento na saliva, associada à lenta reação de presa. Um outro problema é aquele relacionado à correta proporção pó/líquido. Existe uma tendência em se diminuir o conteúdo de pó do cimento a fim de se obter um pasta cremosa para facilitar a manipulação. Contudo, isso resulta em uma presa ainda mais lenta e em um cimento mais fraco que será ainda mais susceptível à dissolução.

Cimentos anidros

Um outro tipo de cimentos de ionômero de vidro é aquele ativado por água, ou seja, o cimento se forma a partir da espatulação do pó com um correto volume de água destilada. O pó de vidro é misturado a um pó de ácido tartárico e poliácido desidratados.

O primeiro produto foi comercializado em 1981. As novas formulações, conhecidas como sistemas anidros se apresentavam como pó e líquido. O pó contém vidro de alumina-silicato, poliácido e ácido tartárico, e o líquido é apenas água destilada.

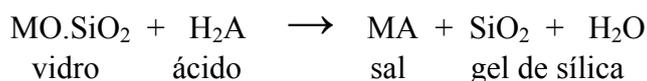
Cápsulas

Sabe-se que obter uma correta proporção pó/líquido, durante o proporcionamento, pode ser um problema. Um jeito de se superar isso é o uso de cápsulas pré-dosadas.

Os conteúdos de diferentes cápsulas apresentam formulações distintas de acordo com suas indicações. Por exemplo, para se garantir as propriedades de manipulação e físicas mais apropriadas, os materiais utilizados para restauração devem apresentar partículas bem maiores do que os materiais utilizados como agentes cimentantes. Da mesma forma, os líquidos utilizados podem variar na composição para se adaptarem à formulação do pó e para fornecerem os corretos tempos de trabalho e de presa. Esse assunto será discutido com mais detalhes no tópico que aborda a aplicação de diferentes formulações.

Reação de presa

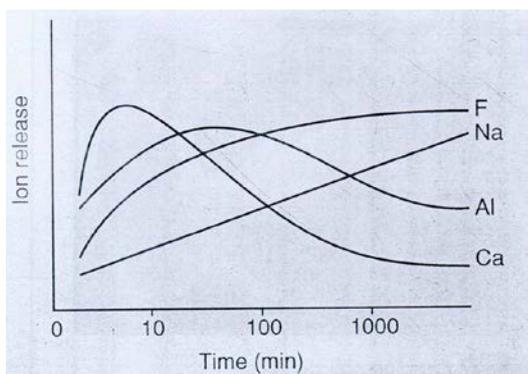
A reação de presa dos cimentos de ionômero de vidro se dá por uma reação do tipo ácido-base:



O processo de presa desses cimentos envolve três estágios que se sobrepõem:

- Dissolução
- Geleificação
- Endurecimento continuado

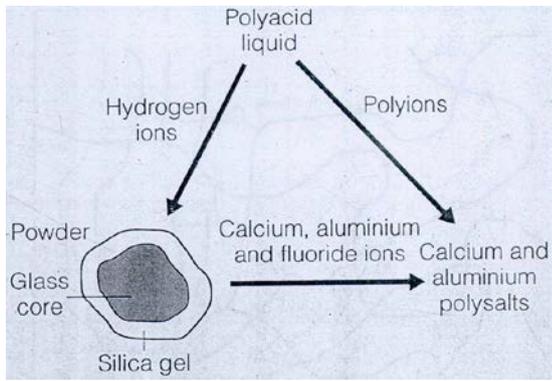
Isso ocorre devido aos diferentes graus de liberação de íons do vidro e de formação da matriz do sal (**Figura 106**). Como pode se verificar pelas curvas, os íons cálcio são mais rapidamente liberados do que os de alumínio. São os íons de cálcio e alumínio que irão formar ao final da reação a matriz do sal. Os íons de sódio e flúor não participam do processo de presa, mas se combinam com o intuito de formarem fluoreto de sódio que é, então, liberado.



106 Variação dos graus de liberação de íons do vidro

Dissolução

Quando a solução aquosa ou a água é misturada ao pó, o ácido reage com a superfície externa do vidro. Essa superfície, então, torna-se pobre em íons alumínio, cálcio, sódio e flúor, restando um gel de sílica que a fica envolvendo (**Figura 107**).



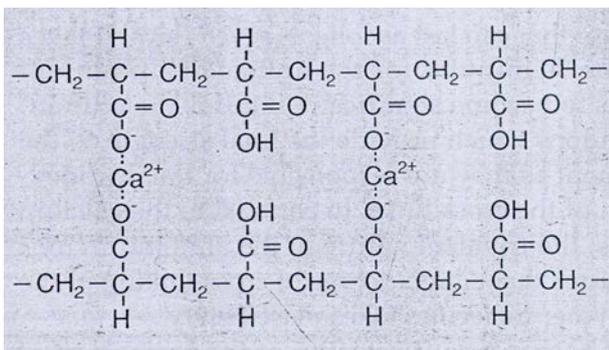
107 Estágios iniciais da reação de presa do cimento de ionômero de vidro

Os íons hidrogênio que são liberados do ácido se difundem para o vidro e compensam a perda dos íons de alumínio, cálcio e flúor. A reação de presa desses cimentos é um processo lento e que requer certo tempo para a estabilização do material; a translucidez final do material não é visível antes que se completem 24 horas após sua aplicação.

Embora o material pareça estar rígido após seu tempo de presa inicial (que geralmente varia entre 3 e 6 minutos, dependendo de sua finalidade, restauradora ou como agente cimentante), ele ainda não atingiu suas propriedades físicas e mecânicas finais.

Geleificação

A presa inicial do material ocorre devido à rápida ação dos íons cálcio que, por serem bivalentes e mais abundantes inicialmente, reagem mais prontamente com os grupos carboxila do ácido, do que os íons de alumínio (trivalentes) (**Figura 108**). Esta é a chamada *fase de geleificação* da reação de presa. A eficiência com que os íons de cálcio realizam ligações cruzadas com as moléculas de poliácido não é tão boa como poderia ser, já que eles também são capazes de se quelarem aos grupos carboxila da mesma molécula.



108 Fase de geleificação do processo de presa

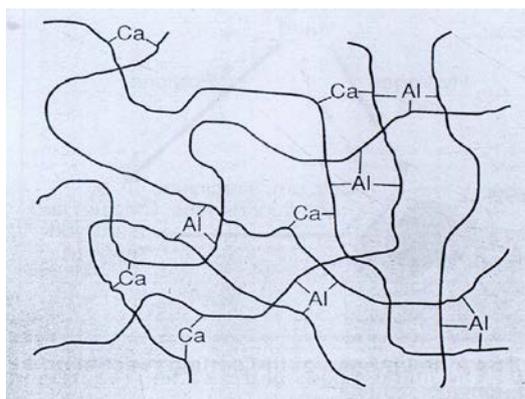
Inúmeras coisas podem acontecer caso a restauração de ionômero de vidro não seja protegida do meio bucal durante essa fase crítica. Os íons de alumínio podem se difundir para fora do material, sendo perdidos e, portanto, tornando inviável a ligação cruzada entre as cadeias de ácido poliacrílico. Se água for perdida, a reação não pode se completar. Nos dois casos, o resultado será um material enfraquecido. Contrariamente, umidade adicional pode ser absorvida pelo material, com contaminantes como saliva ou sangue, levando a um empobrecimento das características estéticas do mesmo, ou seja, resultando em uma restauração excessivamente opaca e branca. A contaminação por umidade também irá enfraquecer o material e pode chegar a causar trincas no mesmo. Por isso é essencial que a contaminação por umidade e

a desidratação da restauração sejam prevenidas, pelo menos durante os períodos iniciais da presa, quando o material está no máximo grau de vulnerabilidade.

Alguns fabricantes de novas formulações do cimento de ionômero de vidro têm sugerido a não realização de proteção superficial das restaurações com vernizes, devido a uma velocidade de presa mais rápida desses materiais quando comparados aos convencionais. Porém, embora a solubilidade desses materiais tenha sido reduzida de 2% para 1% (e que parece ser ainda menor para cimentos a base de ácido maléico), parece ser mais confiável realizar alguma proteção inicial das superfícies, já que a dissolução continuará a existir. Em qualquer um dos casos, é necessário um tempo mínimo para que esses materiais alcancem sua presa final.

Endurecimento continuado

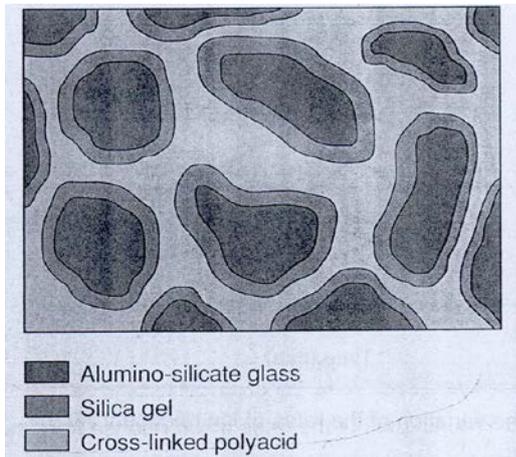
Após a geleificação, o material passa pela fase de endurecimento que pode perdurar por até sete dias. A concentração dos íons livres de alumínio leva em torno de 30 minutos para se tornar significativa, mas são esses íons que promovem a resistência final do cimento à medida que são responsáveis pelo início das ligações cruzadas. Ao contrário dos íons cálcio, sua natureza trivalente garante que um alto grau de ligações cruzadas entre moléculas ocorra (**Figura 109**).



109 Fase de endurecimento continuado do processo de presa

Existe uma continuação da formação de pontes de sal de alumínio e a água se torna unida ao gel de sílica, que agora envolve as partículas de vidro residuais ao ataque ácido. Uma vez que o cimento reagiu por completo, a solubilidade se reduz significativamente. A estrutura final é apresentada na **Figura 110**, e consiste de partículas de vidro, envolvidas por um gel de sílica em uma matriz de ácido poliacrílico contendo ligações cruzadas.

Enquanto normalmente é desejado que haja uma resistência por parte dos vidros para a liberação de íons, no caso do cimento de ionômero de vidro uma liberação de íons de cálcio e alumínio é essencial. A escolha do vidro correto e da formulação ideal vem do equilíbrio entre os vários requisitos: facilidade de manipulação, baixa solubilidade e liberação adequada de flúor.



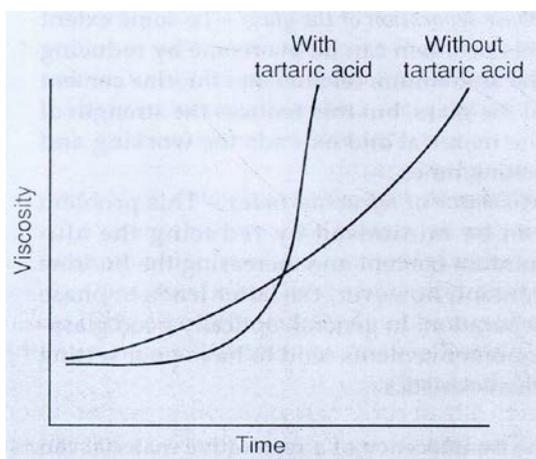
110 Estrutura final do cimento de ionômero de vidro

Propriedades

Características de manipulação

Os efeitos da composição do vidro no processo de presa são muito pronunciados e de considerável importância na aceitabilidade das características finais de manipulação.

Os cimentos de ionômero de vidro são caracterizados previamente a terem tempos de trabalho e presa prolongados. Este foi certamente um dos problemas encontrados com as primeiras formulações desse cimento, até que se adicionasse ácido tartárico a uma concentração ideal, já que adequadas adições desse ácido proporcionam maior tempo de trabalho, enquanto o tempo de presa permanece praticamente inalterado (**Figura 111**).



111 Efeito do ácido tartárico na curva tempo-viscosidade para um cimento de ionômero de vidro tomando presa

Através da alteração na composição e no tamanho das partículas de vidro, e também pela incorporação de ácido tartárico, as características de manipulação têm sido muito melhoradas durante todos esses anos e, neste atual momento, encontram-se muito superiores quando comparadas àquelas primeiras formulações comercializadas. Essas melhorias podem ser verificadas na **Tabela 17**. Como consequência dessas alterações, os cimentos de ionômero de vidro agora apresentam um período de presa muito mais bem definido.

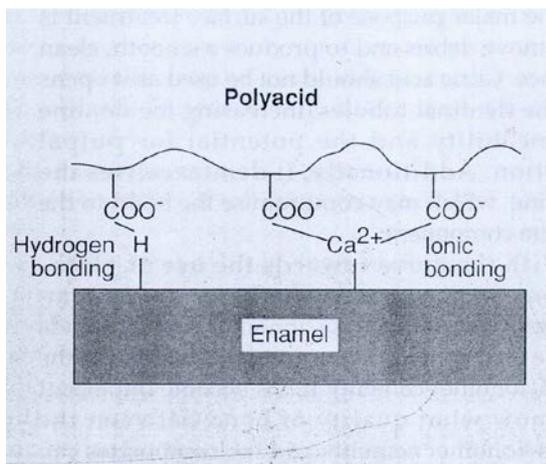
Table 17 Handling characteristics of old and new glass-ionomer cements.

Material	Mixing	Working	Setting	Finishing
ASPA	60 s	90 s	6 min	24 hrs
Modern GIC	20 s	75 s	2 min	7 min

Adesão

Os cimentos de ionômero de vidro possuem capacidade de se unirem à dentina e ao esmalte. A teoria que explica esse fato sugere que os íons de poliacrilato reagem com a apatita (deslocando cálcio e fosfato, e criando uma camada intermediária constituída por poliacrilato e íons de fosfato e cálcio) ou se ligam diretamente ao cálcio da apatita como representado na **Figura 112**.

A união à dentina pode ser um tipo de ligação do hidrogênio ao colágeno, combinada a uma união iônica à apatita no interior da estrutura de dentina. A união não é particularmente forte (2-7 MPa), porém a experiência clínica indica que ela é durável quando o material em questão é utilizado para a restauração de lesões por erosão. A maior limitação da resistência de união dos cimentos de ionômero de vidro parece ser a baixa resistência à tração do material, a qual gira em torno de apenas 7 MPa devido à natureza frível desses materiais.



112 Mecanismos de adesão do cimento de ionômero de vidro ao dente

Para se obter uma satisfatória união à dentina, a superfície deve ser previamente condicionada. O melhor agente condicionante para tal finalidade é o ácido poliacrílico, embora o ácido tânico também pareça ser efetivo. Os valores típicos de resistência de união à dentina estão apresentados na **Tabela 18**.

Table 18 The effects of surface treatments on the tensile bond strength of glass-ionomer cements to enamel and dentine.

	Surface treatment	Bond strength (MPa)
Enamel	None	3.2
	Citric acid	5.6
	Polyacrylic acid	7.1
Dentine	None	3.1
	Citric acid	3.7
	Polyacrylic acid	6.8

O maior objetivo do tratamento do substrato é o de se remover os debris e obter uma superfície limpa e homogênea. O ácido cítrico não deve ser utilizado com esse propósito devido ao fato de abrir os

túbulos dentinários, aumentando a permeabilidade da dentina e o potencial de reações pulpares adversas. Adicionalmente, ele desmineraliza a dentina, o que pode comprometer a união ao componente apatita.

Com a introdução do uso dos cimentos de ionômero de vidro como bases cavitárias sob compósitos (aonde o cimento de ionômero de vidro se une à dentina e o compósito, ao cimento de ionômero de vidro), tornou-se importante verificar a qualidade da união entre esses dois materiais.

Durante curto período, acreditou-se que o condicionamento da base de ionômero de vidro com ácido fosfórico podia ser considerado como um benefício. Porém, o ataque ácido desse material causa fraturas extensas e, portanto, deve ser evitado. É aconselhável se utilizar uma resina de baixa viscosidade a fim de se obter uma boa união entre o compósito e o ionômero.

Estética

Um dos maiores requisitos para qualquer material restaurador indicado para uso em dentes anteriores é a capacidade de mimetizar os tecidos arredores e não ser facilmente detectado. Os fatores que controlam tal capacidade são a cor e a translucidez do material restaurador.

Nos cimentos de ionômero de vidro, a cor é produzida pelo vidro e por pigmentos selecionados como o óxido férrico ou o carbono preto.

Ao passo que a cor não representa um grande problema, a translucidez desses materiais era considerada inadequada em suas primeiras formulações. Essa falta de translucidez resultava em características estéticas inferiores às de muitas resinas compostas. Os cimentos apresentavam uma aparência opaca e sem vida e isso limitava sua utilização para o uso apenas em cavidades classe V e alguns casos de cavidades classe III. De fato, a translucidez do cimento de ionômero de vidro se assemelhava mais à da dentina do que à do esmalte. Existem basicamente duas causas para a opacidade dos cimentos de ionômero de vidro:

- *Separação de fases do vidro* – até certo ponto esse problema pode ser superado pela redução do conteúdo de alumínio, cálcio e flúor, contudo isso reduz a resistência do material e aumenta os tempos de trabalho e presa.
- *Combinação de diferentes índices de refração* – Esse problema pode ser minimizado pela redução do conteúdo de alumínio e aumento do conteúdo de flúor, entretanto este último leva a uma separação de fases. Geralmente, cimentos de ionômero de vidro com boa aparência óptica tendem a ter pobres características de presa.

A translucidez de um material pode ser descrita e medida pelo seu inverso, ou seja, pela sua opacidade. A opacidade é definida como sendo 0 para um material transparente e 1 para um material branco opaco. A opacidade, ou grau de contraste, é definido como a relação entre a intensidade da luz refletida do material quando colocado contra um fundo escuro sobre aquela obtida sobre um fundo branco de refletividade conhecida (70% no caso dos cimentos dentários).

Esta não é uma propriedade absoluta do material, já que depende da espessura do mesmo e da distribuição espectral da luz incidente. Essa propriedade, representada por $C_{0,70}$ (para uma espessura de 1

mm), fornece valores médios para esmalte (0,39) e dentina (0,70). As formulações iniciais dos cimentos de ionômero de vidro forneciam valores de $C_{0,70}$ em um espectro de 0,70-0,85. Isso foi melhorado e os valores têm se aproximado daqueles do esmalte com valores $C_{0,70}$ de 0,4 para algumas formulações.

A opacidade é afetada pela absorção de água, que causa uma diminuição da mesma. Assim, clinicamente, a restauração pode escurecer quando em contato com água.

Selecionar apropriadamente a cor e a translucidez é um problema de difícil resolução, uma vez que essas propriedades também são influenciadas pelas características ópticas do material subjacente. Em algumas ocasiões, a translucidez do material deve ser abdicada, e um material relativamente opaco deve ser utilizado com o objetivo de esconder alguma subestrutura escura. Nesses casos, os cimentos de ionômero de vidro podem ser particularmente convenientes.

Enquanto a combinação inicial de cor e translucidez entre esmalte e ionômero de vidro é importante, não se pode esquecer também da importância da manutenção dessa combinação no inóspito meio bucal. Uma perda na qualidade estética da restauração pode originar-se de um manchamento e, se excessiva, pode ser considerada como insucesso clínico e necessitar de substituição.

Os cimentos de ionômero de vidro parecem ser menos susceptíveis ao manchamento do que os cimentos de silicato que os precederam. O mesmo também ocorre bem pronunciadamente com relação às resinas compostas. Isso tem sido atribuído à maior adesão obtida entre matriz e vidro no cimento de ionômero de vidro quando comparada à adesão entre matriz e carga nas resinas compostas.

Solubilidade

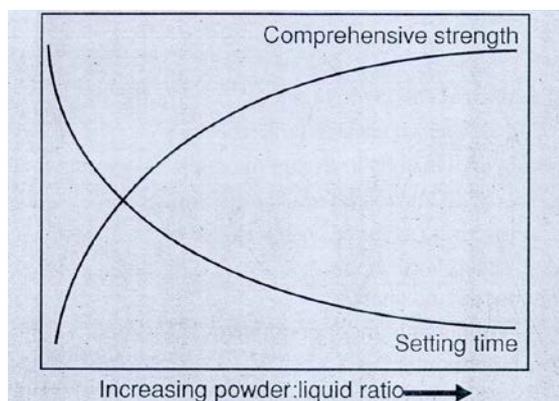
Devido à sua alta solubilidade, os cimentos de silicato tinham uma reputação de perda de material na cavidade bucal. Até certo ponto, isso pode ser atribuído aos proporcionamento e manipulação incorretos, mas essa é uma característica inerente de todos os cimentos odontológicos e, como tal, o cimento de ionômero de vidro não é exceção.

Apesar disso, este aspecto negativo com relação ao comportamento do material pode ser minimizado por uma avaliação dos mecanismos envolvidos e pela adoção de técnicas clínicas apropriadas. Os processos que contribuem para a perda do material são complexos, já que existem muitas variáveis envolvidas, como a composição do cimento, a técnica clínica empregada e a natureza do ambiente. A perda de material do cimento de ionômero de vidro pode ser classificada em três principais categorias:

- Dissolução do cimento imaturo.
- Erosão em longo prazo.
- Abrasão.

A dissolução do cimento imaturo ocorre antes que o material tenha tomado presa totalmente, o que pode levar até 24 horas. A proteção temporária por uma camada de nitro-celulose, metilmetacrilato ou resina amina, agindo como um verniz, pode ser suficiente para minimizar esse efeito. Esta proteção deve se manter por pelo menos uma hora, já que o cimento de ionômero de vidro leva esse tempo mínimo

para se aproximar das propriedades que são adquiridas após a reação de presa total. No momento atual, existe certa controvérsia com relação à qualidade e à duração da proteção oferecida por diferentes vernizes disponíveis, e alguns clínicos defendem o uso de uma resina fluída sem carga fotoativada, devido ao fato de fornecerem uma proteção mais longa. Uma alta relação pó/líquido ajuda, já que acelera o processo de presa, enquanto uma mistura fluída resulta no efeito contrário, além de prejudicar as propriedades mecânicas do material (**Figura 113**).



113 Efeitos das alterações na proporção pó/líquido sobre as propriedades do cimento de ionômero de vidro

Uma vez que o cimento tenha endurecido completamente (o que geralmente ocorre em torno de dois ou três dias, manifestado por uma dramática queda na quantidade de material dissolvido pela água) esta forma particular de perda de material irá cessar. Desse ponto em diante, a perda de material pode ser considerada em longo prazo, e ocorrerá em função das condições do ambiente bucal.

A perda do material em longo prazo pode se originar tanto do ataque ácido como da abrasão mecânica. Isso pode nos surpreender, uma vez que a maior indicação do ionômero de vidro, como vimos, é a restauração de cavidades erosionadas devido à combinação da ação ácida e da abrasão sobre o substrato dentário. O potencial do ataque ácido tende a ser muito acentuado em regiões de estagnação, como ao redor da margem gengival. Neste caso, placa bacteriana se acumula e um ambiente altamente ácido se desenvolve devido à formação de ácido lático. Os cimentos de ionômero de vidro são mais resistentes a essa forma de ataque do que os cimentos de silicato, como indicado pela redução na extensão dos defeitos superficiais.

Os cimentos de ionômero de vidro são amplamente utilizados em aplicações nas quais estarão sujeitos à abrasão mecânica, como, por exemplo, às cerdas da escova de dente. Sua resistência à abrasão é pobre, o que limita sua aplicação a regiões de baixo estresse e certamente limita seu uso como restaurações definitivas em dentes posteriores.

A fim de se avaliar a perda de material por uma combinação de abrasão e ataque ácido, realizou-se um estudo *in vitro*, no qual espécimes de cimento foram colocados em pequenos suportes e submetidos a jatos de um líquido consistindo de um ácido diluído. Através desse método, as indicações são de que os cimentos à base de ácido poliacrílico são mais resistentes à abrasão/erosão do que os cimentos à base de ácido maléico. Contudo, deve-se salientar que essa observação é baseada em um teste de laboratório e necessitaria ser confirmado clinicamente antes de tal validação ser estabelecida.

Liberação de flúor

O fato de cimentos odontológicos se dissolverem na cavidade bucal é geralmente considerado como uma desvantagem, já que leva à degradação do material. Contudo, o flúor também é liberado, e acredita-se que isso aumenta significativamente a resistência do esmalte adjacente à restauração. Quer seja a liberação de flúor, ou outros fatores que desempenham o efeito anticariogênico (por exemplo, a liberação de outros íons, propriedades antibacterianas e capacidade adesiva), isso ainda é questão de debates. Ainda assim, esforços têm sido feitos a fim de se obter essa propriedade para o amálgama e para a resina composta, tanto quanto para o ionômero de vidro.

Isso se apresenta para o dentista como um interessante dilema em escolher entre o cimento de ionômero de vidro ou um compósito, com o primeiro sendo definitivamente mais fraco, porém fornecendo alguma proteção dos tecidos arredores, e o último sendo mais estável e resistente, porém não promovendo tal proteção.

Aplicações clínicas

O cimento de ionômero de vidro foi designado para abranger uma grande variedade de aplicações. Ele pode originar materiais com propriedades imensamente diferentes. Conseqüentemente, embora esses materiais sejam todos baseados nos mesmos princípios já descritos anteriormente, cada formulação apresenta características que a torna mais indicada para uma aplicação em particular, e essa escolha merece um cuidado especial. As várias aplicações do material estão listadas na **Tabela 19**.

Tooth coloured filling materials
<ul style="list-style-type: none">• Abrasion and erosion lesions• Class III lesions involving exposed root dentine• Occlusal lesions on deciduous dentition• Temporary anterior and posterior restorations• Repair of crown margins
Cavity bases and liners
<ul style="list-style-type: none">• Cement base under composites, amalgams and ceramics• Blocking out undercuts
Luting cements
<ul style="list-style-type: none">• Cementation of crowns and bridges

Materiais para restauração

Apresentação

Os materiais são apresentados em três formulações:

- Os sistemas tradicionais pó/líquido com os poliácidos em uma solução aquosa.

- Os sistemas anidros com o ácido desidratado incorporado no pó.
- Versões em cápsula.

As versões em cápsula requerem ativação dos componentes e a mistura dos mesmos através de um amalgamador, e asseguram uma proporção pó-líquido precisa.

Algumas das propriedades de vários dos ionômeros para restauração estão listadas na **Tabela 20**. As diferenças entre eles não são suficientes para se sugerir que um material seja superior a outro.

Table 20 Compressive and diametral tensile strengths of a range of commercially available glass ionomer cement filling materials.

Material (Manufacturer)	Compressive Strength (MPa)	Diametral Tensile Strength (MPa)
Chemfill-II (De Trey)	230	19
Ketac-Fil (ESPE)	170	10
Legend (SS White)	220	16
Opus-Fil (DSD)	220	18
RGI (Rexodent)	220	16

A principal característica de todos esses materiais é a baixa resistência à tração diametral, o que é uma indicação da baixa resistência à tração desses materiais. Portanto, o cimento de ionômero de vidro não deve ser utilizado em regiões sujeitas a altas cargas de tração, como restaurações de pontas incisais, de cúspides ou pinos retentivos. Em situações nas quais a restauração é suportada em toda a sua volta por tecido dentário, o ionômero de vidro fica até certo ponto protegido desse tipo de carga.

O tamanho das partículas de vidro do pó assegura que uma alta relação pó/líquido possa ser alcançada, e isso se reflete nas resistências à compressão e à tração diametral desses materiais. (Essas resistências são muito maiores quando comparadas às dos ionômeros para forramento e cimentação, descritos posteriormente). O tamanho também interfere na solubilidade, que é reduzida quando essa proporção aumenta.

Existem diferenças nos tempos de trabalho e de presa dos diferentes cimentos: alguns possuem um tempo de presa muito inferior a outros (o que é desejável para se limitar a solubilidade inicial), mas o tempo de trabalho também é bastante reduzido, o que pode se tornar uma dificuldade para alguns clínicos.

Seleção da cor

A qualidade estética dos cimentos de ionômero de vidro para restauração por muito tempo foi considerada uma desvantagem desses materiais, porém recentes mudanças na formulação resultaram em uma melhora dessa propriedade.

A escolha da cor do material restaurador deve ser realizada antes do isolamento absoluto do dente ou de qualquer outra preparação do mesmo. A cor do lençol de borracha pode alterar a percepção da cor do dente. Isso piora ainda mais caso o esmalte se desidrate devido ao isolamento do dente.

Para a restauração de cavidades que abrangem grande extensão da superfície vestibular, os cimentos de ionômero de vidro podem não garantir uma estética adequada, e, portanto, deve-se considerar o emprego de resinas compostas. Ainda assim, para aqueles pacientes que apresentam alto risco de cárie, é preferível abdicar algumas das qualidades estéticas das resinas compostas em preferência à proteção do flúor que é garantida pelos cimentos de ionômero de vidro.

Um outro aspecto relacionado à estética desses materiais está ligado ao fato de ocorrer uma alteração na cor durante o processo de presa. Geralmente, a cor fica ligeiramente mais escura após o material ter sua presa completada. Acredita-se que esse escurecimento esteja associado a um aumento na translucidez durante a presa, e pode levar até 24 horas para se manifestar.

Preparo da cavidade

A propriedade adesiva do cimento de ionômero de vidro permite que um enfoque ultraconservador seja adotado. Isso significa que será realizada a remoção da menor quantidade possível de tecido dentário, não sendo necessária a realização de preparos específicos da cavidade ou retenções. Contudo, em situações em que a restauração possa estar sujeita a grandes estresses, algumas retenções podem ser favoráveis. No caso da substituição de uma restauração, a original deverá ser cuidadosamente removida sem afetar tecido sadio, apenas cariado. As margens do ângulo cavo-superficial não devem ser biseladas, a fim de se evitar a fratura do material devido à pequena espessura.

Isolamento

Embora os cimentos de ionômero de vidro sejam materiais hidrofílicos, recomenda-se que seja realizado um cuidadoso isolamento do campo operatório. A presença de sangue ou saliva vai, não apenas impedir a formação de uma união resistente, como também pode levar à contaminação da restauração, reduzindo tanto a resistência de união quanto as propriedades estéticas. Um cimento de ionômero de vidro bem aplicado não deve apresentar falhas adesivas, já que a união ao esmalte e à dentina é pelo menos tão resistente quanto a resistência coesiva do cimento.

Preparo das superfícies dentinárias

A natureza da superfície de dentina varia de região para região, com a maior distinção se localizando entre a dentina cortada após a remoção de cárie e a dentina esclerosada.

- Lesões por erosão/abrasão – As lesões localizadas em margens cervicais necessitam ser restauradas para garantir a proteção do complexo pulpar, a prevenção de sensibilidade e a manutenção da estética. Devido ao fato dos cimentos de ionômero de vidro possuírem propriedades adesivas, não é necessário realizar nenhum tipo de preparo na dentina. O único preparo a ser realizado para a aplicação do material deve apenas envolver a limpeza e o condicionamento da superfície. O procedimento de limpeza deve ser realizado através de pedra-pomes e taça de borracha ou escova de Robinson, e tem por objetivo remover qualquer contaminante superficial. A superfície deve ser abundantemente enxaguada a fim de se removerem todos os debris. Um agente condicionador, consistindo em uma solução aquosa de ácido poliacrílico, pode, então, ser aplicado à superfície por 30 segundos, através

de pequena compressa de algodão, esfregando levemente. Este procedimento irá garantir uma superfície limpa, mas também irá resultar na abertura de alguns túbulos dentinários. Alguns autores argumentam que a exposição dos túbulos dentinários é contra-indicada, já que isso causa o aumento na permeabilidade da dentina e, conseqüentemente, aumenta a probabilidade de uma reação pulpar. Este, provavelmente, não pode ser considerado um problema no caso de pacientes que não apresentam um histórico de sensibilidade, uma vez que os túbulos poderão estar esclerosados e dentina secundária estará sendo estabelecida. Entretanto, para aqueles pacientes com sensibilidade, o condicionamento ácido da superfície não deverá ser realizado. Existe ainda alguma controvérsia na necessidade da aplicação do ácido poliacrílico na superfície dentinária. Alguns estudos mostram a influência desse procedimento no aumento da resistência de união do ionômero à dentina, enquanto outros indicam não haver nenhum efeito sobre tal propriedade.

- Cavidades classe III, IV e outras lesões cariosas – Não é necessário realizar a profilaxia com pedrapomes e água no caso de lesões cariosas, já que a superfície final irá consistir de dentina recém-exposta. Contudo, deve-se considerar a presença da camada de esfregaço (*smear layer*) sobre a superfície dentinária preparada. Enquanto a *smear layer* é fortemente unida a essa dentina subjacente, os debris precisam ser removidos de tal forma que não se abram os túbulos dentinários. Novamente, o uso do ácido poliacrílico é recomendado. Uma variedade de outros agentes condicionantes tem sido indicada de tempos em tempos (por ex., o ácido cítrico, o EDTA e o cloreto de ferro), mas estes não deverão ser aplicados à dentina recém-preparada pelos motivos já expostos. O condicionamento mais simples e mais efetivo ainda parece ser o do ácido poliacrílico.

Proteção pulpar

O aumento no uso dos cimentos de ionômero de vidro nos últimos anos revelou alguns problemas interessantes, não apenas associados à toxicidade pulpar, mas também quando se deve ou não utilizar um forramento associado. Se o cimento é colocado em contato direto com a polpa, isso irá resultar em uma zona de necrose pulpar localizada, que inibe a formação de ponte de dentina. Contudo, naqueles casos onde há uma camada de dentina residual, a formação de ponte de dentina irá ocorrer. É recomendável a realização de um forramento com hidróxido de cálcio nas regiões mais profundas do preparo cavitário, previamente à inserção do ionômero.

Sugere-se que a principal causa da sensibilidade quando da utilização dos cimentos de ionômero esteja relacionada a alterações na técnica de manipulação do material, ou fatores idiopáticos ligados ao paciente. Até este momento, ainda não é clara a causa dos poucos casos de sensibilidade pulpar, e nem do papel que teria a invasão ou a contaminação bacteriana.

Menores níveis de bactéria estão associados aos cimentos de ionômero de vidro quando comparados aos de fosfato de zinco ou policarboxilato de zinco. Isso pode estar relacionado ao potencial antibacteriano dos cimentos de ionômero de vidro. Ainda assim, para todos os tipos de cimentos de

ionômero de vidro (incluindo os cermets de prata), o forramento da cavidade é recomendado, especialmente quando o dente apresenta sensibilidade ou se a cavidade é muito profunda.

Existem situações em que pequena quantidade de tecido cariado é mantida nas porções mais profundas do preparo, devido ao risco de ocorrer micro-exposição pulpar, se removido tal tecido. A capacidade do hidróxido de cálcio em ativar a formação de dentina secundária e a sua alcalinidade são de grande valor sob essas circunstâncias. Contudo, este material deverá ser utilizado apenas o estritamente necessário, para garantir a maior área de exposição possível à união com o ionômero.

De maneira geral, se houver qualquer dúvida com relação à espessura de dentina remanescente, é aconselhável realizar o forramento da dentina recém-preparada com hidróxido de cálcio. Para a dentina esclerosada, não é normalmente necessário utilizar o forramento, mas o condicionamento com ácido cítrico ou fosfórico deve ser evitado.

Proporcionamento, Mistura e Inserção

Para os sistemas pó/líquido, deve ser tomado grande cuidado para garantir que a correta quantidade de pó seja misturada ao líquido. É importante seguir meticulosamente todas as instruções do fabricante.

A homogeneização do pó previamente ao uso assegura que o mesmo não esteja compactado. Isso pode ser realizado chacoalhando o frasco do mesmo. Qualquer excesso de pó na colher dosadora deverá ser removido com uma espátula, e não levando a colher contra a borda do frasco. O pó deve ser aglutinado rapidamente ao líquido em não mais do que dois incrementos. O tempo máximo de espatulação é de 45 segundos. A incorporação de uma grande quantidade de pó inicialmente deve ser evitada, já que isso resultará em uma aparência satisfatória da mistura, mesmo que a relação pó/líquido seja muito baixa.

No caso de cápsulas pré-dosadas, a cápsula deve ser agitada antes da ativação. A mistura deve ser executada em um amalgamador de alta velocidade, normalmente operando com 4000 rpm, por um período de 10 segundos. O conjunto do processo (ativação, mistura e inserção do material) deve ser realizado sem demora.

A contaminação do material por saliva deve ser evitada durante a inserção, acabamento e polimento. A cavidade e as regiões circundantes devem estar secas, porém um excesso de secagem não é recomendado.

Acabamento e Polimento

Após o material ter tomado presa pelo tempo necessário, a matriz ainda pode ser removida e, portanto, a restauração deverá ser protegida imediatamente da contaminação ou desidratação, aplicando-se um verniz à prova d'água sobre a superfície. A melhor superfície polida é obtida nesse momento, e a remoção de excessos do material prejudicará essa lisura. Contudo, é praticamente impossível realizar uma restauração de ionômero de vidro, sem ter que realizar algum acabamento e polimento.

Excessos grosseiros deverão ser removidos com uma lâmina afiada. Como o material ainda está sem sua resistência final e a união à dentina ainda é muito tênue, esse corte deverá ser realizado no sentido da restauração para o dente e não no sentido contrário. Verificou-se que o uso de instrumentos manuais de escultura pode prejudicar a integridade marginal da restauração. Alguns fabricantes inclusive recomendam que eles não sejam utilizados.

Sugere-se que, após a presa inicial, o acabamento seja realizado com instrumento rotatório, como pedra branca ou discos flexíveis lubrificados em vaselina. O uso de spray d'água não é recomendado nesse período já que o material encontra-se ainda muito solúvel. O acabamento final não deve ser realizado até que se completem as primeiras 24 horas.

Vários estudos têm mostrado que, se o acabamento for realizado após apenas 8 minutos, o polimento superficial resultante será muito pobre, mesmo utilizando-se discos abrasivos, pedra branca ou outros tipos de pontas de polimento. Este estudo pode encontrar diferentes resultados se forem utilizados ionômeros de presa mais rápida, mas, até lá, o acabamento inicial dessas restaurações é contra-indicado.

Após 24 horas o material já apresenta resistência suficiente para o acabamento final, que deverá ser realizado com brocas multilaminadas de carbide ou brocas de diamante com fina granulometria e abundante jato de água, a fim de se evitar o sobre-aquecimento e a desidratação do material. A utilização de jato de água é possível graças à diminuição da susceptibilidade à dissolução. O polimento final pode ser realizado com uma variedade de discos abrasivos, sempre em presença de água.

Seja qual for o método empregado, não é possível se obter uma superfície final lisa para o ionômero de vidro.

Proteção superficial

O uso de um verniz é extremamente importante. Soluções de resinas naturais (Copal) ou sintéticas, dissolvidas em um solvente orgânico como éter, acetona ou clorofórmio, são geralmente recomendadas. Vernizes de poliuretano, que polimerizam em contato com água e nitrocelulose (esmalte de unha) são soluções menos permeáveis e menos solúveis.

Os agentes de união fotoativados dos sistemas adesivos promovem um efetivo selamento e duram o suficiente para garantir a proteção necessária. Contudo, se apenas uma fina camada for aplicada, ela será rapidamente removida. Esse problema pode ser resolvido, colocando-se um pedaço de tira de matriz de poliéster sobre a restauração, porém em alguns casos, esse procedimento pode se tornar um incômodo para o paciente.

O uso de vaselina oferece pequena proteção, uma vez que essa camada será facilmente removida.

Restaurações de ionômero de vidro também necessitarão de proteção superficial ao ressecamento, quando outros dentes forem restaurados com isolamento, principalmente no caso de isolamento absoluto. Neste caso, pode-se fazer uso da vaselina.

Performance clínica

A principal indicação dos cimentos de ionômero de vidro sempre foi como a de material restaurador para o tratamento de lesões causadas por erosão e/ou abrasão, e como agente cimentante para coroas, pontes fixas e onlays/inlays. Com o desenvolvimento de novos materiais com propriedades melhoradas, seus usos foram estendidos para a restauração de cavidades do tipo classe III, restaurações envolvendo regiões oclusais (mais especificamente de dentes decíduos), como material de preenchimento coronário e também como forramento de compósitos.

O maior interesse que tem caído sobre este material, no seu comportamento clínico, está relacionado à sua utilização como material de preenchimento. Sua facilidade de aplicação, quando em uma porção única, suas propriedades adesivas e sua liberação de flúor têm sido vistas como importantes vantagens sobre os compósitos que por sua vez são mais estéticos.

Enquanto houver poucos estudos sobre o comportamento clínico dos ionômeros em restaurações de cavidades do tipo classe III e V, será difícil, senão impossível, tecer conclusões dos dados. É necessário aguardar os resultados de estudos clínicos em longo prazo para se poder discutir o desempenho dessas novas formulações dos cimentos de ionômero de vidro.

Embora não indicados para restaurações do tipo classe II em adultos, os cimentos de ionômero de vidro têm sido utilizados com sucesso em dentes posteriores de decíduos. A necessidade de um preparo cavitário mínimo, o bom selamento marginal e a liberação de flúor compensam de forma adequada a, relativamente curta, vida útil de tais restaurações, às quais, ainda assim, são aceitáveis em curto prazo.

Agentes cimentantes

Os requisitos dos agentes cimentantes à base de ionômero de vidro são bem diferentes daqueles utilizados para restauração. Por exemplo, desde que o espaço entre o dente e a peça restauradora esteja na ordem de 20-50 μ m, é importante que o agente cimentante apresente uma fina espessura de película. Por essa razão, as partículas de pó desse tipo de ionômero são menores.

A espessura de película é um requisito importante porque ela precisa ser suficientemente delgada para que o agente cimentante consiga, concomitantemente, preencher o espaço entre a coroa e o dente, garantindo o bom assentamento da peça. Um filme espesso de agente cimentante seria inaceitável, uma vez que a restauração não conseguirá esse bom assentamento, ficando mais alta do que o originalmente intencionado, gerando problemas oclusais e a necessidade de desgaste da mesma. Além disso, essa falta de assentamento também resulta em uma maior película de cimento exposta ao meio bucal do que o necessário. Como os cimentos são solúveis no ambiente bucal e passíveis de sofrer erosão, isso irá causar a perda do material na margem da restauração o que pode levar ao acúmulo de placa bacteriana na região, manchamento e cáries secundárias.

O tempo de trabalho também pode afetar a espessura de película do agente cimentante. Tempos de trabalho mais longos garantem um maior escoamento e melhor assentamento da restauração. Uma vez que o material comece a tomar presa, a viscosidade aumenta rapidamente e o escoamento do material se torna prejudicado. Portanto é fundamental que a espatulação e aplicação do material perdurem por um

período entre 2 e 2,5 minutos. Após esse período, o material se torna mais viscoso e uma espessa película se formará.

É sempre aconselhável se utilizar o cimento de ionômero de vidro apropriado para o uso como agente cimentante, já que alterar as proporções pó/líquido de um ionômero para restauração a fim de que ele se torne mais fluído e passível de ser utilizado com esse propósito, resultará em um material com baixas propriedades mecânicas.

Cimentos para forramento/base

De uns tempos para cá, o conceito de se utilizar os cimentos de ionômero de vidro como forradores sob compósitos ganhou muita aceitação. A camada forradora de ionômero é capaz de se aderir à dentina, enquanto a resina composta é capaz de se aderir ao ionômero. A propriedade de liberação de flúor adiciona proteção ao esmalte e à dentina adjacentes à restauração.

Vários produtos comerciais com essa finalidade estão disponíveis no mercado. Esses materiais são, em sua totalidade, radiopacos, o que é especialmente importante para o futuro acompanhamento radiográfico do elemento. Eles costumam apresentar menores tempos de trabalho e presa, o que é apropriado para esse tipo de aplicação, uma vez que precisam endurecer rapidamente a fim de que o material sobrejacente (amálgama ou resina composta) possa ser aplicado sem grande tempo de espera.

Para aqueles forradores que necessitam ser condicionados previamente à aplicação de resina composta, para se unirem a ela, esse procedimento não deve ultrapassar mais do que 20 segundos. O melhor método de condicionamento está na utilização do agente condicionante na forma de gel em seringa. Essa apresentação permite uma aplicação cuidadosa na região que se pretende condicionar. Dessa forma pode-se inicialmente, realizar o condicionamento apenas do esmalte por 10 a 20 segundos e, posteriormente o condicionamento conjuntamente da dentina/forramento.

Uma exposição excessiva do cimento de ionômero de vidro ao agente condicionador poderá causar rachaduras na superfície e penetração do ácido nessas fendas criadas, o que será impossível de se enxaguar. Isso pode resultar em sensibilidade pós-operatória. As atenções, nesse momento, estão voltadas para agentes forradores que não necessitam de condicionamento para se aderirem às resinas compostas.

Ionômeros de vidro acrescidos de metal / cermets

Pela sua própria natureza, o cimento de ionômero de vidro é extremamente friável e tende a fraturar de modo relativamente fácil quando comparado aos metais. Surgiu, então, a idéia de que a incorporação de prata ao vidro poderia aumentar a resistência do material resultante, agindo como um absorvente de tensões e melhorando também as características de desgaste, este último devido ao aumento da resistência e do melhor polimento final obtido.

Com relação às outras propriedades do material, como resistência à compressão, resistência à flexão e solubilidade, eles não parecem apresentar melhores resultados.

Naturalmente, esses materiais possuem capacidade de adesão às estruturas dentárias no mesmo grau que os convencionais. Nesse caso, também se recomenda o condicionamento da superfície dentinária com ácido poliacrílico antes da aplicação do material.

Composição e Apresentação

Os ionômeros de vidro acrescidos de metal também são comercializados na forma de pó e líquido em frascos separados ou em cápsulas pré-dosadas. A prata pode estar simplesmente misturada ao pó de vidro ou pode ser incorporada a ele. Neste caso, são utilizados iguais volumes de vidro e prata. As partículas de prata se apresentam com tamanhos de 3 a 4 μm . A mistura é sinterizada à temperatura de 800°C até que vidro e prata se fundam juntos e formem uma íntima mistura. Essa substância sólida é, então, triturada a fim de se obter o correto tamanho de partícula, para se facilitar a mistura e manipulação do material, e um formato esférico que facilitará a mistura com o poliácido.

A essa mistura são acrescidos 5% de Ti_2O_3 , um agente embranquecedor, a fim de se melhorarem as características estéticas do material.

O líquido consiste de uma solução aquosa de um copolímero do ácido acrílico e/ou maléico (37%) e ácido tartárico (9%).

A resistência ao desgaste desse material é adequada para pequenas cavidades do tipo classe I, porém cuidados devem ser tomados no caso de restaurações maiores.

Ionômero de vidro modificado por resina

Algumas das maiores desvantagens dos cimentos de ionômero de vidro são:

- Curto tempo de trabalho e longo tempo de presa.
- Trincamento quando ressecado.
- Fracca resistência ao ataque ácido.

Recentemente, um novo grupo de materiais foi lançado no mercado. Eles são ionômeros de vidro que podem ser fotoativados.

Utilizando-se esse enfoque, as vantagens do ionômero de vidro, como a capacidade de se aderir às estruturas dentárias e de liberar flúor, se somam a um tempo de trabalho prolongado e uma presa rápida, uma vez irradiado pela luz visível.

A resistência aos esforços mastigatórios, à dessecação e ao ataque ácido parece ser bem melhorada. A união a esmalte e dentina é tão boa ou superior àquela dos cimentos de ionômero de vidro convencionais, já que o componente resinoso concede resistência à tração adicional ao cimento.

Composição

O material é apresentado tanto como um sistema pó/líquido, com o pó consistindo em um vidro de fluoraminosilicato radiopaco e um líquido fotoativado mantido em um frasco escuro (para ficar protegido da luz ambiente), ou em cápsulas pré-dosadas. A composição do líquido varia de acordo com o fabricante, mas em geral é uma solução aquosa de hidroxietil metacrilato (HEMA), ácido poliacrílico ou um copolímero dele com alguns grupamentos de metacrilóxi, ácido tartárico e um fotoiniciador.

Reação de presa

A reação do tipo ácido-base é essencialmente a mesma dos ionômeros convencionais, e se inicia quando pó e líquido entram em contato. A diferença está na velocidade dessa reação que é muito mais lenta para esses materiais, o que proporciona um maior tempo de trabalho.

A presa rápida é fornecida pelo mecanismo de ativação por luz, causando a polimerização do HEMA e, para aqueles materiais que contêm copolímeros, ligações cruzadas adicionais através dos grupos metacrilato como esquematizado na **Figura 115**. Uma vez espatulado, o material pode tomar presa após apenas 30 segundos, através da exposição à luz fotoativadora. Se não fotoativado, o material irá tomar presa em aproximadamente 15-20 minutos.

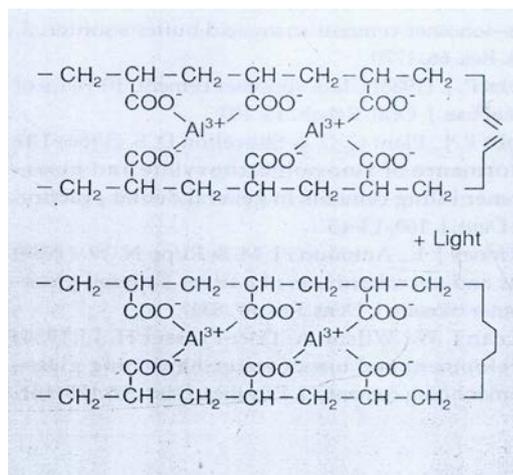


Figura 115 Combinação da ligação cruzada e endurecimento durante o processo de presa para um cimento de ionômero de vidro resina-modificado

Aplicações

Eles têm sido indicados especificamente para a realização de restaurações diretas ou como base/forramento sob compósitos, amálgamas e porcelanas. Quando combinados a restaurações de resina composta, obtém-se uma resistente união entre o ionômero e o compósito, não havendo necessidade de condicionamento da superfície de ionômero. Esses materiais têm se tornado muito populares e possuem potencial para substituírem muitos outros tipos de forradores/bases.

Resinas compostas modificadas por poliácidos ou compômeros

Os compômeros são resinas compostas modificadas por poliácidos, ou seja, são um subgrupo das resinas compostas. O ácido polialquenóico participa de uma reação ácido-base secundária. Contudo, a significância dessa reação para as características físicas do material e sua performance clínica permanecem desconhecidas. Esse material deve ser aplicado juntamente a um agente de união à dentina a

fim de se obter adesão suficiente às cavidades dentárias. No seu uso clínico, esse tipo de material é fácil de ser manipulado e suas características estéticas são bem satisfatórias. Suas propriedades físicas e químicas, especialmente sua microdureza e resistência à compressão, estão muito mais para as características das resinas compostas do que para as dos ionômeros de vidro.

Quando comparados aos cimentos de ionômero de vidro, os compômeros apresentam melhores propriedades estéticas, maior facilidade de manipulação (mais esculpíveis) e melhor polimento final, porém, não apresentam a mesma capacidade de liberação de flúor.

Quando comparados às resinas compostas, os compômeros parecem aderir às estruturas dentárias sem a necessidade de se realizar condicionamento ácido (embora seja necessária a aplicação de primer/adesivo) e liberam mais flúor do que os compósitos com este fim. Como desvantagens, o número de cores, a superfície polida final e as propriedades mecânicas são inferiores aos das resinas compostas.

Os compômeros são indicados para restaurações de cavidades classe V, preenchimentos e todos os tipos de cavidades em dentes decíduos.

Referências bibliográficas

- 1.NOORT, R. Introduction to dental materials. Baltimore: 1994, 236 p.
- 2.HICKEL R.A., FOLWACZNY, M. Various forms of glass ionomers and compomers. Oper Dent, suppl 6: 177-90, 2001.