



Cimentos III: Ionômero de vidro

1 Introdução

- Desenvolvido na década do 70, o cimento de ionômero de vidro (CIV) é único material odontológico que apresenta adesão química aos tecidos dentários.

2 Formas de apresentação comerciais

- Dois frascos, pó e líquido: o pó é proporcionado em volume com a colher medidora fornecida pelo fabricante. O líquido é dispensado com o auxílio de um conta-gotas. É a forma de apresentação mais usada.
- Cápsulas: contém dois compartimentos, com pó e líquido separados, divididos por uma membrana. Quando a cápsula é “ativada”, a membrana se rompe e os componentes entram em contato. A cápsula é então colocada em um misturador mecânico e, após alguns segundos, o material é inserido na cavidade com o auxílio de um dispositivo aplicador.
- Dois pastas: são dispensadas em partes iguais com um dosador específico.

3 Classificação quanto à composição

- Convencionais: O líquido contém ácidos policarboxílicos de cadeia longa. O pó é constituído por partículas de vidro de silicato de alumínio e cálcio. A principal característica deste tipo de ionômero é seu tempo de presa prolongado, que obriga o dentista a proteger a superfície da restauração (como será visto adiante).
- Modificados por resina: além das partículas de vidro e dos ácidos policarboxílicos, apresenta monômeros (por exemplo, o metacrilato de hidroxietila, HEMA). Neste material acontecem duas reações simultaneamente: ácido-base (mais lenta) e polimerização (mais rápida). A rede polimérica formada “protege” a matriz de policarboxilato de cálcio/alumínio em formação.
- Modificados por metais: apresenta a adição de partículas constituídas por ligas metálicas semelhantes à do amálgama com o objetivo foi melhorar suas propriedades mecânicas. No entanto, o resultado foi um material pouco estético, de cor acinzentada e sem melhoria das propriedades mecânicas.

4 Principais vantagens dos CIVs

- Adesão química ao dente: grupos carboxílicos ($-\text{COO}^-$) presentes no ácido estabelecem ligações químicas com o cálcio da hidroxiapatita. **IMPORTANTE**: essa adesão é responsável por promover um bom vedamento marginal, mas não é suficientemente forte para reter o material na cavidade (como ocorre em restaurações de resina composta).
- Ação anticariogênica: o ionômero de vidro libera flúor, o que favorece a formação de fluoroapatita no esmalte, mais resistente à desmineralização do que a hidroxiapatita. Na verdade, o fluoreto de cálcio é incorporado ao pó durante a fabricação do vidro como fundente (composto que diminui a temperatura necessária para a fusão dos demais componentes). Posteriormente, foi observado que o flúor era liberado pelo material, inibindo o desenvolvimento de lesões de cárie ao seu redor.

5 Composição – CIV convencional

- Pó: partículas de vidro de silicato de alumínio/cálcio e fluoreto de cálcio;
- Líquido: solução aquosa de ácidos policarboxílicos (ácidos orgânicos de cadeias longas, que apresentam diversos grupos $-\text{COOH}$ e se ionizam em solução liberando H^+).

- Ácido poliacrílico: principal componente. Por ter uma cadeia muito longa, torna o líquido excessivamente viscoso (o que dificulta o proporcionamento);
 - Ácido itacônico: por ter cadeias menores, reduz a viscosidade do líquido;
 - Ácido Tartárico: interage especificamente com o alumínio, o que inicialmente aumenta o tempo de trabalho e, posteriormente, acelera a reação de presa.
- CIV de formulação convencional anidra: nos CIVs convencionais a água presente no líquido pode evaporar com o tempo e este tornar-se muito viscoso, afetando negativamente o proporcionamento. Por isso, alguns fabricantes desenvolveram formulações nas quais os ácidos são liofilizados e incorporados ao pó. Neste caso o líquido com o qual o pó será misturado é somente água.

6 Reação de presa

- Reação ácido-base: íons H^+ liberados pelos grupos carboxílicos reduzem o pH do meio reacional, provocando a dissolução superficial das partículas, que liberam cálcio (Ca^{+2}), alumina (Al^{3+}) e flúor (F^+). Estes cátions se ligam aos grupos $-COO^-$ das cadeias do ácido formando uma matriz de policarboxilato de cálcio e de alumínio (o cálcio se une a dois grupos carboxílicos e o alumínio a três), que envolve as partículas que não foram totalmente dissolvidas. **IMPORTANTE:** a reação ácido-base de presa dos ionômeros é muito sensível à temperatura, ou seja, em temperaturas abaixo da temperatura ambiente ($22^{\circ}C$) o tempo de trabalho aumenta significativamente.

7 Aspectos importantes na manipulação dos CIVs convencionais

- A consistência do material depende da indicação. Ex: o CIV utilizado para cimentação (de bandas ortodônticas, por exemplo) é muito mais fluido que o CIV para restauração;
- Respeitar o tempo de espatulação: a consistência correta tem que ser obtida utilizando a proporção P/L indicada e dentro do tempo de espatulação máximo recomendado (geralmente 45 segundos). Ou seja, se o cimento ficou mais fluido do que o esperado, significa que houve erro de proporcionamento e não adianta aguardar a reação evoluir para que ele atinja a consistência desejada;
- O uso de uma placa de vidro resfriada aumenta significativamente o tempo de trabalho;
- Tempo de trabalho curto (do início da espatulação até a perda de brilho): até 2 minutos.
- Presa inicial (do início da espatulação até o cimento desenvolver características que permitam com que o paciente seja dispensado) é rápida.
- Tempo de presa final longo: 24 horas.
- Embebição e sinérese: até que a presa final seja atingida, caso o material ganhe ou perca água, a formação da matriz será prejudicada, comprometendo o desempenho e a longevidade da restauração. **IMPORTANTE:** para prevenir que isto ocorra, é obrigatório que a superfície da restauração seja protegida com uma camada de vaselina, verniz cavitário (similar ao esmalte de unhas incolor) ou sistema adesivo.
- O material deve apresentar brilho no momento da inserção, pois é um sinal que ainda existem grupos carboxílicos ($-COO^-$) disponíveis para se unirem ao Ca^{2+} da hidroxiapatita.

8 CIV modificados por resina

- Pó: além do vidro do CIV convencional, contém iniciadores da polimerização e partículas de reforço inertes (que não participam da reação)
- Líquido: além dos ácidos carboxílicos contém HEMA (monômero polimerizável)
- Acontecem duas reações paralelas: reação ácido-base e polimerização por radicais livres.

- Vantagens em relação ao CIV convencional: melhor estética (maior translucidez), é menos suscetível à sinérese e embebição, pois a rede polimérica ajuda a proteger a matriz em formação;
- A principal desvantagem é a contração de polimerização (inerente à reação de polimerização), o que pode comprometer o vedamento marginal;
- Outras desvantagens: maior sorção de água porque HEMA é um monômero hidrofílico, e menor liberação de flúor (a rede polimérica dificulta a saída de íons).

9 Adesão ao dente

- Os grupos carboxílicos presentes nos ácidos podem se ligar ao cálcio da hidroxiapatita, da mesma forma que podem se unir ao cálcio liberado pela partícula.
- A adesividade do CIV auxilia no vedamento marginal, mas não na retenção da restauração ao preparo cavitário;
- Requisitos para uma boa adesão ao dente:
 - Limpeza da superfície dentária: geralmente, utiliza-se uma solução de ácido poliacrílico (aplicada com uma bolinha de algodão) para limpar a superfície do dente;
 - COO⁻ disponível: o brilho do cimento recém-espatulado é um indicador de que ainda há radicais carboxílicos disponíveis para se ligarem ao dente.

10 Liberação de flúor

- Importante para a inibição da desmineralização dentária durante desafios cariogênicos;
- Recarga de flúor: quando exposto a uma fonte de flúor (dentifrício, água fluoretada, etc), o CIV é “recarregado”, liberando fluoretos por períodos prolongados.

11 Indicações

- Restaurações provisórias de longa duração
- Restaurações de classe I ou II em dentes decíduos: a solicitação mecânica e o tempo em função dos dentes decíduos são menores quando comparados a dentes permanentes;
- Restaurações de classe V em dentes permanentes: devido à baixa solicitação mecânica;
- Base sob restaurações de amálgama, para isolamento térmico e elétrico;
- Base sob restaurações de resina composta (técnica “sanduíche”): para proteção do complexo dentina polpa e reduzir o volume de compósito em cavidades amplas;
- Selantes de fóssulas e fissuras;
- ART (Tratamento Restaurador Atraumático) ou adequação do meio: realizado quando o paciente apresenta múltiplas lesões de carie;
- Cimentação de bandas ortodônticas: para reduzir o risco de desenvolvimento de lesão cariiosa pela retenção de biofilme na fenda existente entre a banda e o esmalte dentário;
- Cimentação de peças indiretas (coroas e próteses fixas - será visto em detalhes na ODB0401).