

1

## Cimentação adesiva

O advento da adesão permitiu uma revolução na Odontologia, substituindo-se a necessidade de retenções mecânicas, como sulcos e canaletas nos preparos dentários e pilas intradentárias por preparos mais conservadores.

O cimento tem como finalidade promover a fixação de peças indiretas, como restaurações e retentores intraradiculares, sobre os preparos dentários. Para tal, estes materiais idealmente devem cumprir uma série de requisitos, como:

- **Biológicos:** apresentarem biocompatibilidade, não serem irritantes;
- **Reológicos:** apresentarem baixa viscosidade e bom escoamento, para se espalharem adequadamente sobre os substratos/peças;
- **Mecânicos:** módulos de elasticidade semelhante aos dos substratos e resistência mecânica apropriada;
- **Químicos:** baixa toxicidade e solubilidade, inércia química;
- **Estéticos:** não alterar a cor das peças, mas sofrer alteração de cor ao longo do tempo;

Dentre outros. Ao longo do tempo, diferentes materiais foram utilizados para cimentação, podendo ser classificados em cimentos não-resinosos e resinosos. Os cimentos não-resinosos são o fosfato de zinco, policarboxilato de zinco e cimento de ionômero de vidro. São cimentos em que a reação de presa é baseada em uma reação ácido-base, a partir da mistura dos componentes.

O cimento de fosfato de zinco promove adesão por retenção ~~mecânica~~ friccional, é altamente solúvel e sua acidez alta o torna contra-indicado para situações de proximidade com a pulpa dental.

Os cimentos de policarboxilato de zinco e ionômero de vidro já apresentam adesão aos tecidos dentários, promovida pelo

2

EBB  
Mull

ácido poliacrílico, que tem adesão química com o colágeno da hidroxiapatita. Os dois cimentos já são mais biocompatíveis, e o de ionômeros de vidro também libera flúor e tem atividade antimicrobiana.

Os cimentos não-resinosos são indicados para cimentação de peças metálicas e cerâmicas poliacrílicas, contudo, suas propriedades foram superadas pelos cimentos resinosos. Os cimentos resinosos tem sua reação de presa baseada na polimerização, e podem ser classificados quanto à sua interação com os substratos em convencionais ou autoadesivos, e quanto ao mecanismo de polimerização em fotopolimerizáveis, polimerização química ou dual.

Os cimentos resinosos convencionais não têm nenhum mecanismo interno de adesão, exigindo a aplicação prévia de sistemas adesivos. Quanto à sua composição, podem ser comparados a resinas compostas plenas, pois têm os mesmos componentes básicos: matriz resinsosa, partícula de carga, agente de cura e sistema ativador-iniciador. A quantidade de carga deve ser controlada para não comprometer a viscosidade do produto.

Podem ser utilizados com diferentes sistemas adesivos, sejam eles de condicionamento- e-ligação ou auto <sup>condicionantes</sup> ~~condicionantes~~. Já os cimentos resinosos autoadesivos dispensam as etapas de condicionamento e aplicação de adesivo prévio. Eles contêm em sua composição monômeros funcionais que condicionam e ligam-se aos substratos, semelhante ao que acontece nos adesivos autocondicionantes. Além da composição básica já citada para os convencionais, eles podem conter monômeros carboxílicos e fosfatos. No início de sua reação, eles apresentam pH baixo e alta hidropilia, que são reduzidos conforme a reação progride, pela reação com a hidroxiapatita, tornando-se então menos ácidos e menos hidrofílicos.

2

fa' quanto ao mecanismo de polimerizaçã, os cimentos fotoativados necessitam apenas de exposiçã à luz visível. São compostos por um sistema ativador-iniciador, sendo comumente empregado a combinação com o sistema de amina alifática. São indicados para peças com até 1,5mm de espessura, em situações em que não há problema para a passagem de luz, como no caso de laminados cerâmicos e peças de cerâmicas vítreas finas. Comercialmente, estão disponíveis em uma única pasta, não necessitando de mistura prévia.

Os cimentos de uso associam o mecanismo de fotopolimerizaçã com o mecanismo químico, que geralmente é à base de peróxido de benzila-amina terciária. São indicados para situações onde há comprometimento da passagem de luz, como peças com mais de 1,5mm de espessura, cerâmicas policristalinas, estruturas metálicas e retentores intrarradiculares. Sua estabilidade de cor é menor comparado aos apenas fotoativados, devido à presença da amina terciária, que pode sofrer oxidaçã com o passar do tempo, por isso eles não são indicados para peças litas.

Os cimentos de presa química contêm apenas o sistema químico, não necessitando da ativaçã com luz. Para os químicos e de uso, a partir da mistura das duas pastas, a reação de polimerizaçã se torna iniciada. Para os de uso, a fotopolimerizaçã é sempre indicada, pois promove maior grau de conversã que a reação química isolada. É indicado aguardar de 3 a 5 minutos após aplicaçã, para que ocorra a polimerizaçã química, antes de realizar a fotopolimerizaçã.

Os protocolos de cimentaçã apresentam especificidades em relaçã ao tipo de cimento utilizado e ao material da peça que será cimentada.

Quanto ao tipo de cimento, os adesivos convencionais exigem aplicaçã prévia de sistema adesivo. O sistema

(4)

WBU  
ebb

adesivo pode ser de condicionamento e lavagem, que necessita de aplicação de ácido fosfórico em esmalte (no mínimo 15s) e dentina (no máximo 15s). Em seguida, deve-se lavar abundantemente e secar, mantendo a umidade relativa da dentina, para não promover o colapso das fibras colágenas, que resultaria em prejuízo à formação da camada híbrida.

Deve-se aplicar o primer ativamente, por 10 segundos, e volatilizar para evaporar os solventes. Esta etapa deve ser repetida. O primer é uma solução hidrófila, que contém monômeros como o HEMA, que promove a miscibilidade com a dentina úmida, e solventes, como água, acetona ou etanol, que promovem a evaporação da água previamente à aplicação da solução hidrófila.

Após aplicação e volatilização do primer, aplica-se o bond, a solução adesiva, que será fotopolimerizado e estabelecerá a camada híbrida. Deve-se fotopolimerizar por pelo menos 20 segundos, mas exposições prolongadas melhoram o grau de conversão.

Os sistemas adesivos de condicionamento e lavagem também podem ser de dois passos, em que primer e bond estão no mesmo frasco. Neste caso, deve-se aplicar esta solução primer/bond duas vezes.

Também podem ser utilizados sistemas adesivos autocondicionantes, que dispensam a aplicação de ácido fosfórico. Eles podem ser de 2 passos, onde um é o primer ácido e o outro o bond, ou de um passo, onde ambos estão unidos. Nestes sistemas adesivos, o primer contém monômeros funcionais ácidos que promovem a desmineralização parcial da smear-layer ao mesmo tempo em que se polimerizam para formar a camada híbrida. Nos sistemas de 2 passos, deve-se aplicar primeiro o primer, ativamente, em seguida evaporar os solventes, aplicar o bond e fotopolimerizar por no mínimo 20 segundos.

(4)

Nos sistemas autocondicionantes de emaltes, como nos adesivos universais, primar ácido e bond estão juntos. Deve-se realizar aplicação ativa, volatilizar, aplicar novamente, volatilizar e então polimerizar.

~~Para sistemas adesivos autocondicionantes, é recomendado realizar o condicionamento seletivo do esmalte, uma vez que os monômeros ácidos presentes não promoverão condicionamento apropriado deste. Deve-se utilizar ácido perfluorico a 37% por 15-30 s.~~

Já para os ~~resinas~~ cimentos resinosos autoadesivos, o tratamento prévio do substrato indicado é apenas limpeza com água destilada, porém, deve-se atentar para as recomendações dos fabricantes, que podem indicar diferentes seleções.

Quanto ao tratamento prévio dos peças a serem cimentadas, o protocolo depende de sua composição, que pode ser cerâmicas vítreas ou policristalinas, porcelana de fibra de vidro, metais e resinas compostas indiretas.

Para cerâmicas vítreas, que são a feldspática, reforçada por leucita e dissilicatos de lítio, realiza-se o condicionamento com ácido fluorídrico 5-10%. O ácido dissolve parcialmente a fase vítrea, composta por sílica, criando microirregularidades na superfície da cerâmica. Deve-se utilizar a concentração de 5 a 10%, por 1 a 2 minutos, para feldspática e leucita, e de 5% por 20 a 30 segundos para dissilicatos de lítio. Então deve lavar abundantemente e limpar com ácido perfluorico a 37% por 15 s ou cuba ultrassônica por 1 minuto. Seca-se e aplica-se o silano, deixando-o evaporar por 1 minuto. Aplica-se novamente, aguarda-se 1 minuto, seca-se e então deve-se aplicar ~~o~~ o sistema adesivo, que não deve ser

CPD  
M. M. M.

6

potopolimerizáveis.

O silano é uma molécula bifuncional que promove a união das fases orgânica e inorgânica. Apesar de ter sua presença relatada em adesivos universais, é recomendado fazer sua aplicação como uma etapa separada, devido à sua alta instabilidade química.

Para cerâmicas policristalinas, como zircônia, alumina ou infiltradas por vidro, é necessário realizar o tratamento de asperização das peças, uma vez que elas não são sensíveis ao ácido fluorídrico. Deve-se realizar micropolimento com óxido de alumínio, que ataca a superfície criando microirregularidades, ou a silicificação, em que as partículas polidas são revestidas com sílica e depositam parte desta na cerâmica, tornando-a então sensível ao silano.

Após o tratamento mecânico, deve-se lavar a peça e realizar a aplicação do primer. O primer deve conter monômeros funcionais que promovam a adesão com metais, como o 10-MDP e 4-META.

Para adesão à zircônia, o monômero 10-MDP é o mais importante. Existem no mercado primers cerâmicos/metálicos que apresentam diferentes componentes. Após aplicação do primer, deve-se aplicar e potopolimerizar o adesivo, uma vez que as peças dificultam a passagem de luz.

Para a cimentação de pilares de fibra de vidro, o protocolo de tratamento da superfície do pilar varia entre os autores. Reis (2021) recomenda a limpeza do pilar com álcool 70% e aplicação de silano, seguida de volatização. Conceição (2018) recomenda limpeza com álcool 70% ou ácido perfluorico, seguida de aplicação de silano, volatização e aplicação do sistema adesivo.

Para peças de resina indireta, Reis (2021) recomenda polimento com óxido de alumínio ou condicionamento com ácido fluorídrico 5-10%, seguida de lavagem, silano (1 minuto) depois volatização, e então aplicação de sistema adesivo. Também

6

7

EBB  
Wflu.

pode ser realizada a asperização interna da peça com  
processos de acabamentos em alta rotação, em substituição aos  
jateamentos ou ácido fluorendrico.

Diante da alta complexidade dos procedimentos de  
cimentação, alguns cuidados devem ser tomados, como a associa-  
ção de sistemas adesivos apropriados.

Sistemas adesivos simplificados podem apresentar incompati-  
bilidade com cimentos resinosos duais, através de mecanismos  
químicos e físicos. Quimicamente, a presença de monômeros  
ácidos residuais na camada iniciada pelo oxigênio na superfí-  
cie do adesivo pode interagir com as aminas terciárias e com  
o peróxido de benzila, responsáveis pela presa química, presentes  
nos cimentos duais, prejudicando a presa química e a aderência  
entre os materiais.

A formação de uma camada fina de adesivo também  
pode atuar como uma membrana semipermeável, permitindo  
a infiltração de água da dentina na interface, formando as  
chamadas "water-trees" e levando à formação de bolhas no  
cimento. Para evitar esses prejuízos, deve-se utilizar sistemas  
adesivos e cimentos da mesma marca, pois estes costumam ser  
compatíveis entre si. Outra opção é utilizar sistemas  
adesivos não-simplificados, em que é aplicada uma camada  
adesiva composta apenas pelo "bond".

Se utilizados sistemas adesivos simplificados, deve-se  
volatilizar bem e fotopolimerizar por períodos estendidos.  
Também não se deve deixar transcorrer muito tempo entre  
a aplicação do adesivo e do cimento, para evitar a infiltração  
de água.

Outra forma de contornar esse problema é utilizando  
cimentos autoadesivos. Estes cimentos tem exibido

7

Uhu.  
E

⑦

desempenho satisfatório, sendo boas opções para reduzir o risco de incorporar erros no protocolo adesivo, especialmente em substratos extremamente desafiadores, como na cimentação de pino de fibra de vidro.

Para desempenharem adequadamente, os cimentos devem cumprir diversos requisitos, como apresentar propriedades mecânicas apropriadas, baixa viscosidade (máximo:  $40 \text{ um/mm}^3$ ) e solubilidade (máxima:  $7,5 \frac{\text{um}}{\text{mm}}$ ), atuarem como isolantes térmicos/elétricos, adequada fluidez, baixa viscosidade para formar uma espessura adequada de filme, que não promova desadaptação da peça, dentro e/ou fora.

Dentre os cimentos resinosos convencionais, existe uma categoria chamada de cimentos "CORE", que são indicados para construção do núcleo de preenchimento após cimentação do pino de fibra de vidro. Eles combinam as propriedades reológicas dos cimentos, para permitir escoamento adequado, com propriedades mecânicas dos resins compostos.

Para a cimentação propriamente dita, é ideal que se trabalhe em um campo controlado, preferencialmente sob isolamento absoluto. Após realizado o tratamento do substrato dental e da peça, conforme recomendado para cada caso, deve-se manipular o cimento em papel de espalhar em placa de vidro, levá-lo à peça e ao dente, realizar o assentamento, remover excessos e fotoativar. Pode-se realizar uma fotativação prévia de 5 segundos para facilitar a remoção de excessos, e então deve fotoativar por 60 segundos cada face.

Para os cimentos de cura, recomenda-se aguardar 3 a 5 minutos, para permitir a polimerização química, antes de fotoativar. Alguns cimentos apresentam pontas de autoiniciação, que garantem maior homogeneidade e, por consequência,

⑧

9

melhores propriedades aos cimentos.

São muitas as possibilidades de materiais e técnicas para cimentação adesiva, portanto, o profissional deve conhecer e dominar as particularidades das diversas opções, para selecionar o melhor material para cada caso e obter o melhor desempenho deste material a partir da aplicação do seu protocolo de maneira adequada.

Referências:

Reis, Alessandra. Materiais Dentários Diretos: dos fundamentos à aplicação clínica. 2021.

Conceição, Everton Nocchi. Dentística: Saúde e Estética. 2018.

Benati, Luis Narciso. Dentística Restauradora: Fundamentos e Técnicas. 2010.