



Cimentos I: Hidróxido de Cálcio e MTA

1 Capeamento pulpar

- Problema clínico 1 – Cavidades profundas
 - Inflamação pulpar decorrente da contaminação e/ou efeito de toxinas bacterianas;
 - Alta permeabilidade da dentina próxima à polpa (maior densidade e diâmetro dos túbulos dentinários) associada à pequena espessura da dentina remanescente faz com que a polpa desenvolva resposta inflamatória como defesa aos agentes agressores.
- Problema clínico 2 – Exposição pulpar
 - Por trauma (sem contaminação) ou por remoção de cárie (com contaminação).
- Objetivos do capeamento pulpar: criar condições para a recuperação do tecido conjuntivo pulpar.
 - Proteção contra irritações adicionais (para evitar o agravamento do quadro inflamatório, que pode levar à necrose pulpar);
 - Estímulo para formação da dentina terciária (reacional ou reparativa);
 - Capeamento pulpar indireto: realizado em casos onde não há exposição direta da polpa (não há sangramento) mas a espessura da dentina remanescente é muito pequena. Espera-se que o capeamento estimule a formação de dentina reacional.
 - Capeamento pulpar direto: realizado quando há exposição evidente da polpa (sangramento). Espera-se que o capeamento estimule a formação de dentina reparativa na região exposta, chamada “ponte de dentina”.
 - Como definir a conduta clínica:
 - É um dente permanente jovem?
 - É uma exposição traumática recente (houve contaminação)?
 - Foi uma exposição durante o preparo cavitário?
 - Qual é o tamanho da área exposta?
 - Apresenta sangramento abundante (inflamação)?

2 Proteção do complexo dentino-pulpar

- Base: material colocado na dentina com o objetivo de proteger o complexo dentina-polpa contra estímulos térmicos. Recobre toda a dentina da parede pulpar devendo ser aplicada em uma camada relativamente espessa (até 2 mm). Precisa fornecer suporte à restauração sem se fraturar.
- Forramento: barreira contra agentes químicos (toxinas bacterianas). Tem ação antimicrobiana e promove a recuperação do complexo dentina-polpa (**bioatividade**). Não protege contra agressões térmicas (pois é aplicado em pequena espessura). Materiais para forramento são mecanicamente fracos e solúveis. Portanto, são aplicados apenas sobre o ponto de exposição pulpar (visível ou não) e em pequena quantidade.
- Material bioinerte: interage minimamente com os tecidos ao redor;
- Material bioativo: interação com os tecidos biológicos, desencadeia respostas fisiológicas;
- Material biocompatível: não apresenta toxicidade ou provoca dano em sistemas biológicos.

3 Materiais para capeamento pulpar

- Hidróxido de cálcio e silicato de cálcio. São os únicos materiais restauradores bioativos (ou seja, liberam íons que estimulam uma resposta pulpar).
- Hidróxido de cálcio
 - Pró-análise (P.A.)
 - Duas pastas
 - Fotopolimerizável
- Silicato de cálcio
 - MTA
 - Variações (Biodentine/Theracal)

3.1 Hidróxido de cálcio

- Puro (P.A. ou pró-análise):
 - É aplicado o pó ou uma pasta preparada com solução estéril (soro fisiológico ou anestésico) sobre o local da exposição ou região mais profunda da cavidade;
 - Não toma presa (reação de presa: processo pelo qual o material passa a apresentar propriedades mecânicas mensuráveis. Popularmente, diz-se que o material “endurece”)
- Hidróxido de cálcio em duas pastas:
 - Pasta base: éster glicol salicilato
 - Pasta catalisadora: hidróxido de cálcio
 - Produto final da reação: matriz de dissalicilato de cálcio amorfo envolvendo partículas de Ca(OH)_2 que não reagiram
- Fotopolimerizável:
 - Libera menos cálcio, pois o hidróxido de cálcio fica presa na matriz polimérica, menos permeável e menos solúvel do que a matriz de dissalicilato de cálcio. No entanto, a vantagem desta apresentação é a praticidade, pois só toma presa quando fotoativado.

3.2 MTA ou Agregado de Trióxido de Mineral

- Composição: Silicato tricálcico, silicato dicálcico e óxido de bismuto (confere radiopacidade)
- Reação de presa: hidratação do silicato tricálcico e silicato dicálcico, produzindo um gel amorfo de silicato de cálcio hidratado (matriz), que envolve partículas de Ca(OH)_2 cristalino (Portlandite).

3.3 Variações do MTA:

- Biodentine:
 - Pó:
 - Silicato tricálcico e silicato dicálcico
 - Zircônia (aumenta a resistência)
 - Líquido:
 - Cloreto de cálcio (funciona como acelerador de presa)
 - Polímero hidrossolúvel
 - Água
- Theracal: material de base resinosa, fotopolimerizável, contendo MTA

4 Mecanismo de ação dos capeadores pulpares

- Íons OH^- : alcalinizam o meio, eliminando bactérias acidófilas e provocando uma agressão moderada à polpa. Estimula a liberação de proteínas não-colagenosas aprisionadas na matriz dentinária que, no caso de exposição pulpar, ativam processos

de sinalização celular fazendo com que as células mesenquimais indiferenciadas se convertam em odontoblastos para a produção de dentina reparativa. Caso a camada de odontoblastos tenha sido preservada (ou seja, não houve exposição pulpar aparente), essas proteínas irão sinalizar para que odontoblastos produzam dentina reacional. Também favorece a formação de núcleos de calcificação.

- Íons Ca^{2+} : participam na sinalização celular para a proliferação celular e produção de proteínas que participam do processo de mineralização.

5 Propriedades dos materiais de capeamento

- Tempo de trabalho/tempo de presa:
 - Hidróxido de cálcio P.A.: tempo de trabalho indefinido; não toma presa;
 - Hidróxido de cálcio em pasta: tempos de trabalho e de presa são curtos;
 - Hidróxido de cálcio em pasta polimerizável: tempo de trabalho indefinido (porque depende da fotoativação); tempo de presa curto.
 - MTA: tempos de trabalho e de presa bastante longos. Presa pode levar dias;
 - Biodentine: tempos de trabalho e de presa mais curtos, pois possui acelerador da reação
- Solubilidade
 - Para liberar íons o material deve sofrer algum grau de dissolução.
 - Os materiais que apresentam matriz resinosa são menos solúveis.
- Propriedades mecânicas
 - Todos são mecanicamente fracos. Por isso seu uso se limita à área da exposição pulpar ou região mais profunda da cavidade.
 - O Biodentine apresenta uma resistência à flexão 5x maior que o hidróxido de cálcio e o MTA, podendo ser indicado também como restaurador provisório de curta duração.
- Liberação de íons:
 - MTA libera maiores concentrações de íons que o hidróxido de cálcio
- Em geral, o MTA parece apresentar resultados clínicos superiores ao hidróxido de cálcio. Hipóteses: MTA promove um melhor selamento da área exposta, melhor aderência celular (maior afinidade pelos odontoblastos), ativação dos odontoblastos. Porém, o custo do MTA é muito maior do que o do hidróxido de cálcio.