

bc66459b **DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE UM MATERIAL TEMPORÁRIO À BASE DE RESINA E O POTENCIAL CONTRA A DESMINERALIZAÇÃO DO ESMALTE**

HENRIQUE LUIZ FEDALTO¹; ANDRESSA GOICOCHEA MOREIRA²; CARLOS ENRIQUE CUEVAS SUÁREZ³; PETERSON OLIVERIA BOEIRA⁴; GIANA DA SILVEIRA LIMA⁵

¹Faculdade de Odontologia-UFPel – henrique_fedalto@hotmail.com

² Faculdade de Odontologia-UFPel – andressagoicocheaa@gmail.com

³ Faculdade de Odontologia-UFPel – carlosecsuarez@gmail.com

⁴ Faculdade de Odontologia-UFPel – peter.oli@hotmail.com

⁵ Faculdade de Odontologia -UFPel – gianalima@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O uso de materiais restauradores temporários é frequente em diversos procedimentos odontológicos. E o seu desempenho pode ser a diferença entre o sucesso ou insucesso do tratamento proposto (AJMAL et al., 2018, VAJJA et al., 2018). Dos materiais disponíveis no mercado, podemos encontrar cimentos restauradores temporários convencionais e os materiais resinosos.

Estudos mostram que os materiais restauradores temporários apresentam falhas, as quais podem interferir diretamente no sucesso clínico do tratamento (MARKOSE et al., 2016). A inclusão de monômeros resinosos e fotoiniciadores pode ser o diferencial na melhora de características de vedação da interface dente e material, além de boa vedação do próprio material (MARKOSE et al., 2016). Visto que durante um tratamento, o equilíbrio do meio bucal é importante para conseguir um sucesso no tratamento.

Ademais, a incorporação de íons no material pode promover o efeito remineralizante ou antimicrobiano (SARAVANAPAVAN et al., 2004). Tal perspectiva mostra-se promissora em materiais com adição de flúor que interferem diretamente no processo de desmineralização (SHIYYA et al., 2016).

Por fim, o objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho físico-químico de um restaurador temporário resinoso experimental com diferentes formulações e potencial efeito liberador de íons cálcio e flúor.

2. METODOLOGIA

Uma resina base experimental (ER), foi formulada com partículas de exotano 9, Bisphenol A ethoxylate dimethacrylate (Bis-EMA30), Diurethane dimethacrylate (UDMA), Ethyl 4-dimethylaminobenzoate (EDAB), canforquinona e sílica, fornecidas pela sigma-Aldrich Chemical (Milwaukee, WI, USA). Foram adicionados nos oito grupos experimentais formulados 5% dos seguintes compostos: cálcio cloreto (Cl Ca), fluoreto de sódio (F), fosfato de cálcio (PCa), hidróxido de cálcio (CaOH), metacrilato de cálcio (MACa), nitrato de cálcio (NiCa) ou agregado de trióxido mineral (MTA). A formulação base sem cálcio ou compostos fluorados foi usada como controle (ER). Todos os grupos: ER^{CC}, ER^F, ER^{PC}, ER^{CH}, ER^{MC}, ER^{CN}, ER^{MTA}, ER e controle comercial Clip F Clip (VOCO do Brasil Ltda, Porto Alegre, Brasil) foram analisados.

2.1 Grau de Conversão

Os materiais experimentais e de controle tiveram o grau de conversão (CG) mensurados por espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier (Prestige-21; Shimadzu, Tóquio, Japão) equipado com dispositivo de refletância total atenuada e leitor de diamante em 45 °. Cada amostra foi dispensada diretamente sobre o cristal em pequenas porções, seguido de ativação por 40s, tempo recomendado pelo fabricante, esse tempo de ativação também foi usado nos materiais experimentais. A análsile do GC foi realizada usando análise de variância de uma via seguida por teste de Tukey.

2.2 Estabilidade Dimensional

Três espécimes cilíndricos (n=3) de cada grupo foram avaliado. Após removido do molde e polidas, foi mensurado a espessura e diâmetro inicial das amostras com paquímetro digital (Mitutoyo Sul Americana Ltda, Santo Amaro, São Paulo, Brazil). Logo após os espécimes foram armazenados em água destilada a 37° por 30 dias, após foram retirados da água, secados e feita a mensuração final de espessura e diâmetro. A comparação entre os dois grupos foi feita através de análise de variância de uma via seguida por teste de Tukey.

2.3 Profundidade de Polimerização

Foi usada uma matriz metálica cilíndrica 3x6 milímetros (mm). Os moldes foram preenchidos com os materiais (n=3), cobertos por uma matriz de poliéster e fotoativados por 20s. O material foi removido do molde e a sua porção não polimerizada foi removida e a porção polimerizada foi medida com paquímetro digital. Para avaliar a profundidade de polimerização foi usada análise de variância de uma via seguida por teste de Tukey ($p<0.05$).

2.4 Sorção e Solubilidade

Os espécimes foram preparados em forma e disco (n=5). Após, foram armazenados em água a 37° por 24h e pesados usando balança de precisão (AUW22-D, Shimadzu, Kyoto, Japan). Esta primeira pesagem foi repetida até a estabilização da mesma, obtendo-se uma massa constante (m1). A espessura e diâmetro de cada espécime foi mediada através de paquímetro digital para o cálculo do volume. Os espécimes foram armazenados em água destilada a 37° C por 7 dias. Após isso foi removido o seu excesso com papel absorvente e assim obteu-se sua massa molhada (m2). Para obter a m3 os espécimes foram novamente armazenados em estufa a 37° C e pesados até que uma massa constante fosse obtida. Para análise estatística foi usado teste de Kruskal-Wallis seguido de Teste de Tukey ($p<0,05$)

2.5 Resistencia Coesiva

Foi usada matriz metálica 2x2 mm para os espécimes de cada grupo (n=10) e foram ativados conforme indicação do fabricante (40s). Os espécimes foram fixados com cianoacrilato (SuperBonder Gel, Loctite, Itapevi, SP, Brazil) em um dispositivo adequado para o teste de microtensão em máquina de ensaios mecânicos (DL500; EMIC, São José dos Pinhais, PR, Brazil). Para análise estatística foi usado teste de Kruskal-Wallis seguido de Teste de Tukey ($p<0,05$)

2.6 Liberação de Flúor e Cálcio

Amostras cilíndricas (n=3) com diâmetro de 5x1 mm, foram mantidos em ambiente úmido a 37° durante uma hora. Cada espécime foi imerso em 10ml de água destilada. Um eletrodo calibrado específico de íons (AA6300, Shimadzu, Tokyo, Japan) foi usado para medir a concentração de íons cálcio e flúor em

diferente tempos de avaliação 3, 24, 72h e depois de 30 dias após o começo do ensaio. Os dados de liberação de flúor foram plotados conforme o tempo de avaliação.

2.7 Desafio Cariogênico

Biofilmes foram cultivados a partir da coleta de saliva humana, os quais foram alocados em 5 grupos ($n=10$) com o tempo de incubação 14 dias. Todos os grupos experimentais que obtiveram liberação de íons foram expostos ao desafio cariogênico em modelo de biofilme de microcosmos, seguindo a metodologia descrita (Maske, TT; et al., 2016).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de grau de conversão (%), profundidade de polimerização (mm) e estabilidade dimensional mostram que quando comparados ao grupo controle os grupos ER^{CN} , ER^{CC} , ER^F , ER^{CC} e ER^F tiveram uma diminuição significativa nos graus de conversão. Para a profundidade de polimerização, apenas os grupos $ER^{CC} + ER^F$ e ER^{MTA} apresentaram valores menores que o controle ($p <0,05$). A estabilidade dimensional de cada material, após armazenamento em água a 37°C por 7 dias em ambiente de umidade de 99%. A análise estatística dos dados representados pelos diversos materiais de teste mostrou os seguintes achados: O grupo que apresentou diferença estatística significativa, ER^{PC} representa uma maior estabilidade que os grupos ER , ER^{CH} , ER^{MTA} . Além disso, mostrou materiais que apresentavam estabilidade intermediária como: ER^{CM} , ER^{CN} , ER^F , Clip F, $ER^{CC} + ER^F$, respectivamente.

Os resultados para a liberação de flúor (ppm). O material resinoso comercial e a resina base não apresentaram liberação de flúor. O grupo Experimental ER^F apresentou melhor desempenho quando comparado aos demais grupos, e este efeito permaneceu até 30 dias (> 10 ppm). O grupo ER^{CC} apresentou liberação de flúor com aumento constante até o terceiro dia, diminuindo a liberação a partir do terceiro dia. A avaliação da liberação de cálcio (ppm), grupo ER não mostrou liberação de cálcio. O grupo ER^{CN} apresentou liberação inicial de cálcio de aproximadamente 9ppm, mantendo a liberação até os 30 dias de seguimento. O grupo ER^{CM} liberou cálcio durante todo o período avaliado, com a maior liberação identificada após 24 horas (> 8 ppm). O ER^{CC} apresentou a maior liberação inicial de cálcio (> 25 ppm) entre todos os grupos avaliados, apresentando declínio contínuo na liberação até o terceiro dia, quando permaneceu praticamente constante até o trigésimo dia. ER^{CH} manteve uma liberação constante perto de 4 ppm da primeira à última medição. O ER^{MTA} apresentou a menor liberação inicial de cálcio (<1 ppm), mantendo este comportamento ao longo de todos os períodos avaliados.

Sorção e solubilidade, o ER^{CH} apresentou maior sorção de água dentro dos grupos avaliados ($p <0,05$). O grupo ER^{CC} apresentou maior solubilidade. Os resultados de resistência coesiva (MPa), ER^{CH} apresentou resultados significativamente maiores ($7,42 \pm 1,13$) em relação aos demais grupos avaliados ($p <0,05$). A avaliação da dureza, o menor % de SHC foi apresentada pelo grupo ER^{CC} (SHC $<75\%$). Não houve diferença estatisticamente significante entre os demais grupos.

Os resultados obtidos mostraram que a incorporação de íons cálcio e fluoreto em um material restaurador temporário baseado em resina pode alterar as propriedades do material. O desenvolvimento de novos materiais

restauradores com boas propriedades mecânicas, propriedades biológicas e remineralização são intensamente pesquisados.

A resistência coesiva é considerada um teste mecânico essencial para avaliar as propriedades do material (Wang, L. et al, 2003). Os resultados obtidos mostraram que a incorporação de partículas de cálcio ou fluoreto em um material temporário baseado em resina experimental não afetou a resistência à tração final da formulação, sugerindo que, pelo menos em termos de desempenho mecânico, o uso destas partículas podem ser seguro nesses materiais.

4. CONCLUSÕES

O estudo in vitro demonstrou que as propriedades físico-químicas de restauradores provisórios de resina experimental podem ser influenciadas pelas diferentes formulações testadas. A incorporação combinada de componentes com potencial liberação de íons cálcio e fluoreto nos restauradores temporários de resina testados reduziu a porcentagem de dureza da superfície do esmalte quando submetida a desafio cariogênico, sem perda de propriedades físico-químicas desejáveis. Mais estudos ainda são necessários para confirmar a eficácia dos restauradores temporários com potencial liberação de íons e sua influência no desempenho.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ajmal, M.; Misgar, O.; Farooq, R.; Purra, A. R.; Ahanger, F. A.; Zargar, W. Comparison of microleakage of bioactive bone cement, mineral trioxide aggregate, and glass ionomer cement as root end filling materials using dye extraction analysis. International Journal of Applied Dental Sciences, v.4, n.1, p.29-32, 2018.

Markose A, Krishnan R, Ramesh M, Singh S. A comparison of the sealing ability of various temporary restorative materials to seal the access cavity: An in vitro study. Journal of pharmacy & bioallied sciences. 8:S42-S4, 2016.

Saravanapavan P, Jones JR, Verrier S, Beilby R, Shirtliff VJ, Hench LL, Polak JM. Binary CaO-SiO₂ gel-glasses for biomedical applications. Biomed Mater Eng.14(4):467-86, 2004. Review.

Shiiya T, Tomiyama K, Iizuka J, Hasegawa H, Kuramochi E, Fujino F, Ohashi K, Nihei T, Teranaka T, Mukai Y. Effects of resin-based temporary filling materials against dentin demineralization. Dent Mater J. 35(1):70-5. 2016.

Maske TT, Brauner KV, Nakanishi L, Arthur RA, van de Sande FH, Cenci MS. An in vitro dynamic microcosm biofilm model for caries lesion development and antimicrobial-dose-response studies. The Journal of Bioadhesion and Biofilm Research, V. 32. Pg 339-348. 2016.

Wang L, D'Alpino P, Lopes L, Pereira J. Mechanical properties of dental restorative materials: relative contribution of laboratory tests. Journal of Applied Oral Science. vol.11 no.3 Bauru July/Sept. 2003

Imazato S, Ma S, Chen J, Xu H. Therapeutic polymers for dental adhesives: Loading resins with bio-active components. Dental Materials. V. 30 P. 97-104. 2014.