

XVIII

CIC

XI ENPOS
I MOSTRA CIENTÍFICA



Evoluir sem extinguir:
por uma ciência do devir



RUGOSIDADE DE CIMENTOS ORTODÔNTICOS ARMAZENADOS EM MEIO ÁCIDO OU NEUTRO

LEITE, Françoise Hélène van de Sande¹; SILVA, Adriana Fernandes²; PIVA, Evandro²; CENCI, Maximiliano Sérgio²; DEMARCO, Flávio Fernando²

¹Programa de Pós-Graduação em Odontologia (Mestrado) – FO/UFPel

²Departamento de Odontologia Restauradora – FO/UFPel

Gonçalves Chaves, 457 – CEP 96015560. franvds@brturbo.com.br

1. INTRODUÇÃO

A cimentação de bandas é empregada rotineiramente na prática ortodôntica. Alguns aspectos devem ser observados a fim de reduzir o risco de desmineralização do esmalte, frequentemente relacionado ao tratamento ortodôntico (Ogaard, Rolla, Arends, 1988). A perda mineral é resultado do acúmulo de biofilme, que tem sua desorganização dificultada pela presença de superfícies irregulares e áreas de estagnação ao redor das bandas (Badawi et al., 2003). Estratégias preventivas incluem a educação dos pacientes, flúor terapia e a seleção de cimentos ortodônticos com desempenho clínico satisfatório (Featherstone, 2004; Derks et al., 2007).

A escolha de um agente cimentante deve levar em consideração a habilidade em selar a interface, sua biocompatibilidade aos tecidos orais, e as propriedades físico-mecânicas (Weiner, 2007). Destacam-se dentre as propriedades desejadas, a solubilidade ou resistência à desintegração na cavidade oral, a rugosidade superficial e a energia livre de superfície (Quirynen & Bollen, 1995; Bollen, Lambrechts, Quirynen, 1997). Estas são características de superfície do material, e estão diretamente relacionadas retenção de biofilme. Dentre essas, a rugosidade superficial parece ser o principal fator envolvido na retenção de biofilme (Quirynen & Bollen, 1995). Neste sentido, uma rugosidade acima de 0.2 μm tem sido considerada como um fator predisponente ao acúmulo de biofilme, resultando em um maior risco à cárie e a doença periodontal (Bollen, Lambrechts, Quirynen, 1997; Carlen et al., 2001; Teughels et al., 2006).

Os fluidos e as flutuações de pH do meio oral desempenham um papel importante na degradação dos cimentos ortodônticos. A exposição ao meio ácido pode afetar a solubilidade do material, alterando as características (mecânicas e morfológicas) do mesmo (Soderholm, 1983).

Vários estudos foram realizados acerca do comportamento de materiais odontológicos após exposição a meio ácido (Shabaniyan & Richards, 2002; Toledano et al., 2003; Wongkhantee et al., 2006; Lund et al., 2008). Contudo, pouca informação foi encontrada sobre as alterações nas características de superfície de cimentos de uso ortodôntico com diferentes composições, frente à exposição a

soluções de pH distinto. Desta forma, o objetivo do estudo é avaliar a influência do armazenamento em meio neutro e ácido em quatro agentes para cimentação sobre a rugosidade superficial.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram confeccionados oito corpos de prova por cimento selecionado: cimento de fosfato de zinco (DFL), compômero (Ultra Band-Lok™ - Reliance Orthodontic Products), cimento de ionômero de vidro modificado por adição de resina (RelyX™ Luting Cement - 3M/ESPE) e cimento resinoso (Enforce - Dentsply). A padronização foi obtida pela inserção dos materiais em uma matriz metálica circular (2mm de espessura por 7mm de diâmetro). Para obtenção de uma superfície plana, uma matriz de poliéster foi posicionada em contato com o cimento e uma lamínula de vidro foi utilizada para auxiliar na compressão do material. Os materiais (de ativação foto e dual) foram fotoativados por 40s (XL 3000 - 3M/ESPE). Após 10 minutos os excessos de material foram removidos (lâmina de bisturi nº. 15), e os corpos de prova foram retirados do interior da matriz. As amostras foram armazenadas em estufa (37°C) por 24h em água deionizada, e após, em solução salina a 0,9% (pH 7.0) ou solução de ácido láctico 1M (pH 4.0) durante 15 dias. As soluções foram renovadas diariamente. As leituras de superfície foram realizadas com um rugosímetro (Surfcorder SE1200) após o armazenamento em água (*baseline*) e após 15 dias de armazenamento nas soluções. Os dados obtidos foram transformados (log 10) e submetidos à análise de variância de duas entradas, seguida do teste Tukey e teste t pareado. O nível de significância admitido foi de 5%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A rugosidade média de superfície (Ra) foi significativamente diferente entre os cimentos, independentemente do tempo avaliado (*baseline* ou após 15 dias de armazenamento nas soluções) ($p < 0.001$ - Tabela 1). A ordem decrescente de Ra encontrada nos cimentos foi: fosfato de zinco > ionômero de vidro modificado por resina > compômero > cimento resinoso ($p < 0.05$ - Tabela 1).

O armazenamento por 15 dias nas soluções (salina e ácido láctico) afetou significativamente Ra na maioria dos cimentos ($p < 0.001$; Tabela 1). O armazenamento em solução salina causou um aumento estatisticamente significativo em Ra nas amostras de fosfato de zinco e compômero; o armazenamento em ácido láctico aumentou significativamente Ra nas amostras de fosfato de zinco, compômero e ionômero de vidro modificado por resina ($p < 0.05$; Tabela 1). O cimento resinoso não foi afetado pelas condições de armazenamento ($p > 0.05$; Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição da rugosidade média (μm) e do desvio padrão entre os grupos, em *baseline* (após 24h em água deionizada) e após 15 dias de armazenamento nas soluções salina e ácido láctico.

Cimentos	Fosfato de Zinco	Compômero	Ionômero de Cimento vidro modificado por resina	de Cimento resinoso
----------	------------------	-----------	---	------------------------

<i>Baseline</i>	1.02 ± 0.06	0.11 ± 0.01	0.28 ± 0.03	0.08 ± 0.01
Salina	1.27 ± 0.14	0.13 ± 0.01	0.30 ± 0.01	0.09 ± 0.01
Ácido láctico	2.28 ± 0.25	0.16 ± 0.00	0.34 ± 0.02	0.09 ± 0.00

Considerando as soluções de armazenamento em cada cimento, os grupos unidos por barras não são estatisticamente diferentes ($p > 0.05$). Comparando os cimentos entre si nos diferentes tempos e soluções, as diferenças foram estatisticamente significantes entre os grupos ($p < 0.05$).

Ao confrontar as médias de rugosidade dos cimentos com o parâmetro clínico ($0,2\mu\text{m}$) relacionado ao aumento no potencial de acúmulo de biofilme, pode-se verificar que o fosfato de zinco mesmo em *baseline* apresentou valores bem acima deste parâmetro. Os cimentos resinoso e compômero apresentaram valores de Ra abaixo de $0,2\mu\text{m}$, mesmo após o período de armazenamento nas soluções.

Umino et al. (2005) realizaram um estudo *in vitro* para avaliar a solubilidade e a inibição de cárie ao redor de cavidades preenchidas com diversos cimentos. O cimento de fosfato de zinco apresentou alta solubilidade, enquanto o cimento de ionômero modificado por resina apresentou menor solubilidade que o anterior, mas maior que o cimento resinoso avaliado. Assim, ao relacionar com o estudo presente, parece coerente a alta rugosidade encontrada para o fosfato de zinco, pois a alta solubilidade deste cimento deve estar relacionada a uma maior alteração superficial.

Lund et al. (2008) investigaram a solubilidade de agentes para cimentação sob armazenamento em pH neutro e ácido, e verificaram um maior grau de solubilidade na imersão em solução ácida. Entre os cimentos avaliados, o compômero e o ionômero de vidro modificado por resina foram os mesmos selecionados para o presente estudo. Ao confrontar os estudos, verifica-se uma relação entre o grau de solubilidade e a alteração superficial, onde o compômero apresentou menor solubilidade e menor Ra que o cimento resinoso modificado por resina.

Em estudos que realizaram desafios de pH em outros materiais, como resinas compostas e ionômeros para restauração, os achados foram concordantes com os dados encontrados no presente. Uma avaliação realizada acerca da influência do armazenamento de diferentes materiais restauradores a base de ionômero de vidro em soluções de pH distintos, Mohamed-Tahir e Yap (2004) relataram que houve um aumento significativo em Ra para todos os materiais sob armazenamento em meio ácido, exceto para a resina composta (utilizada como controle). Yip et al. (2004) investigaram o efeito da saliva artificial e do gel fluoretado ácido sobre a rugosidade em resinas compostas, ionômero modificado por resina e cimentos ionoméricos. Foi verificado um maior efeito (aumento) sobre Ra nos cimentos de ionômero e menor nas resinas.

Avaliações *in vitro* de materiais odontológicos deveriam sempre levar em consideração desafios como exposição a meios ácidos e o período de armazenamento ou envelhecimento, pois estes interferem em características importantes dos materiais (Amaral et al., 2007).

4. CONCLUSÕES

De forma geral o tempo de armazenamento e imersão em ácido láctico aumentou a rugosidade de superfície dos cimentos avaliados. O cimento resinoso apresentou a menor rugosidade superficial e não foi afetado pelas condições de armazenamento avaliadas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, F. L.; COLUCCI, V.; PALMA-DIBB, R. G.; CORONA, S. A. Assessment of in vitro methods used to promote adhesive interface degradation: a critical review. **J Esthet Restor Dent**, v.19, n.6, p.340-353; discussion 354. 2007.
- BADAWI, H.; EVANS, R. D.; WILSON, M.; READY, D.; NOAR, J. H.; PRATTEN, J. The effect of orthodontic bonding materials on dental plaque accumulation and composition in vitro. **Biomaterials**, v.24, n.19, p.3345-3350, Aug. 2003.
- BOLLEN, C. M.; LAMBRECHTS, P.; QUIRYNEN, M. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: a review of the literature. **Dent Mater**, v.13, n.4, p.258-269, Jul. 1997.
- CARLEN, A.; NIKDEL, K.; WENNERBERG, A.; HOLMBERG, K.; OLSSON, J. Surface characteristics and in vitro biofilm formation on glass ionomer and composite resin. **Biomaterials**, v.22, n.5, p.481-487, Mar. 2001.
- DERKS, A.; KUIJPERS-JAGTMAN, A. M.; FRENCKEN, J. E.; VAN'T HOF, M. A.; KATSAROS, C. Caries preventive measures used in orthodontic practices: an evidence-based decision? **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.132, n.2, p.165-170, Aug. 2007.
- FEATHERSTONE, J. D. The continuum of dental caries--evidence for a dynamic disease process. **J Dent Res**, v.83 Spec No C, p.C39-42. 2004.
- LUND, R. G.; DA SILVA, A. F.; DEMARCO, F. F.; DEL-PINO, F. A.; PIVA, E.; MICHELON, D. Band cementation materials: solubility and fluoride release. **Oral Health Prev Dent**, v.6, n.4, p.323-329. 2008.
- MOHAMED-TAHIR, M. A.; YAP, A. U. Effects of pH on the surface texture of glass ionomer based/containing restorative materials. **Oper Dent**, v.29, n.5, p.586-591, Sep-Oct. 2004.
- OGAARD, B.; ROLLA, G.; ARENDS, J. Orthodontic appliances and enamel demineralization. Part 1. Lesion development. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.94, n.1, p.68-73, Jul. 1988.
- QUIRYNEN, M.; BOLLEN, C. M. The influence of surface roughness and surface-free energy on supra- and subgingival plaque formation in man. A review of the literature. **J Clin Periodontol**, v.22, n.1, p.1-14, Jan. 1995.
- SHABANIAN, M.; RICHARDS, L. C. In vitro wear rates of materials under different loads and varying pH. **J Prosthet Dent**, v.87, n.6, p.650-656, Jun. 2002.
- SODERHOLM, K. J. Leaking of fillers in dental composites. **J. Dent. Res.**, v.62, n.2, p.126-130, Feb. 1983.
- TEUGHEL, W.; VAN ASSCHE, N.; SLIEPEN, I.; QUIRYNEN, M. Effect of material characteristics and/or surface topography on biofilm development. **Clin Oral Implants Res**, v.17 Suppl 2, p.68-81, Oct. 2006.
- TOLEDANO, M.; OSORIO, R.; OSORIO, E.; FUENTES, V.; PRATI, C.; GARCI; A-GODOY, F. Sorption and solubility of resin-based restorative dental materials. **J Dent**, v.31, n.1, p.43-50, Jan 1. 2003.
- UMINO, A.; NIKAIDO, T.; TSUCHIYA, S.; FOXTON, R. M.; TAGAMI, J. Confocal laser scanning microscopic observations of secondary caries inhibition around different types of luting cements. **Am J Dent**, v.18, n.4, p.245-250, Aug. 2005.
- WEINER, R. S. Dental cements: a review and update. **Gen Dent**, v.55, n.4, p.357-364; quiz 365-356, 375-356, Jul-Aug. 2007.

WONGKHANTEE, S.; PATANAPIRADEJ, V.; MANEENUT, C.; TANTBIROJN, D. Effect of acidic food and drinks on surface hardness of enamel, dentine, and tooth-coloured filling materials. **J Dent**, v.34, n.3, p.214-220, Mar. 2006.

YIP, H. K.; TO, W. M.; SMALES, R. J. Effects of artificial saliva and APF gel on the surface roughness of newer glass ionomer cements. **Oper Dent**, v.29, n.6, p.661-668, Nov-Dec. 2004.