

HABILIDADE SELADORA DO AMÁLGAMA, IONÔMERO DE VIDRO E RESINA EPÓXI USADOS EM PERFURAÇÕES RADICULARES AVALIADAS POR MEIO DE TÉCNICA DE FILTRAÇÃO DE FLUIDOS

SEALING ABILITY OF AMALGAM, GLASS IONOMER AND EPOXI RESIN, USED IN ROOT PERFORATIONS THROUGH FLUID FILTRATION TECHNIQUE

Sidney Santos Silva*
Sérgio Valmor Barbosa**

RESUMO

Um total de 46 molares humanos recém-extraídos foram divididos em três grupos experimentais e avaliados. Após uma preparação inicial, perfurações na região de furca e terço médio das raízes foram executadas e, posteriormente, seladas com amálgama, ionômero de vidro e resina epóxi. Os dentes foram adaptados a um sistema de medidas, usando uma técnica de filtração de fluido e suas infiltrações avaliadas em períodos de 24 horas, 07, 14 e 30 dias. Os resultados indicaram diferenças significativas entre os três grupos. A resina epóxi exibiu uma menor infiltração, seguida pelo amálgama e o cimento de ionômero de vidro. Essas infiltrações diminuíram com o período de observação das amostras. Pode-se concluir que esses materiais levam a resultados satisfatórios, ao longo do tempo, com relação à habilidade seladora de perfurações radiculares.

UNITERMOS

Perfurações radiculares, amálgama, ionômero de vidro, filtração de fluidos.

SUMMARY

Forty-six freshly extracted molars which were divided into 3 experimental groups were used. After initial preparation, the perforations in the furcation area and root middle third were sealed using amalgam, glass ionomer cement an epoxy resin. The teeth were adapted to a measurement system by using a fluid filtration technique and were measured at 24 h, 07, 14 and 30 days. The results indicated significant differences among the three groups. Epoxi resin exhibited the least leakage followed by amalgam and glass ionomer cement. This leakage tended

to decrease with time. It can be concluded that these materials provide satisfactory long term sealing ability.

UNITERMS

Root perforations, amalgam, glass ionomer, fluid filtration.

INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico exige muita atenção e técnica apurada de seu executante. Qualquer desvio ou falta de atenção pode levar a acidentes ou falhas, muitas vezes com um prognóstico sombrio ao elemento dentário. As perfurações dentais ocorrem em procedimentos onde não houve a perfeita seleção do caso e o estudo da anatomia radicular do dente a ser tratado^{11,12}.

Perfurações na região de furca dos dentes podem ocorrer no momento da abertura e acesso aos canais. A falta de prévia análise da radiografia de diagnóstico e observação da inclinação do dente no arco sempre acompanham tais acidentes. As perfurações nos terços médios das raízes ocorrem durante instrumentações com técnicas inadequadas, nos locais de curvaturas de raízes; ou então, durante preparo para colocação de núcleos ou pinos retentores protéticos.

Após ocorrer a perfuração acidental ou iatrogênica, o mais importante é que se utilize no local um material reparador e selador com boas características. Ele deverá ser inerte, biocompatível, radiopaco e ter boa aderência à dentina. Torna-se difícil encontrar uma substância com todas estas características desejáveis, por isso, diversos materiais têm sido estudados e utilizados em casos de perfurações.

O local da perfuração, grau de conta-

* Especialista em Endodontia
** Mestre em Patologia. Doutor e PhD em Endodontia. Professor da UNB e FOJOP

minação, acessibilidade ao canal principal e possibilidade de se conseguir o perfeito selamento da perfuração deverão ser bem avaliados na fase inicial, para que a melhor terapia seja realizada.

O amálgama é o material rotineiramente usado para vedar trepanações radiculares e em obturações retrógradas, foi extensivamente estudado quanto a sua adaptação e biocompatibilidade^{04,06,07,10,12,18,19,20}, apresentando características desfavoráveis a seu emprego. Decorrente disso, outros materiais têm sido avaliados. O amálgama é comparado ao IRM, cavit, cimento de poliacrilato de zinco, hidroxiapatita e muitos outros materiais à base de óxido de zinco e eugenol^{06,09,10,11,17,20}.

Atualmente, o cimento de ionômero de vidro vem sendo indicado como um material forrador, cimentante e restaurador. Estudos mostram sua capacidade seladora e biocompatibilidade^{01,05,16}. Com a evolução do uso do ionômero de vidro, diversos trabalhos tiveram o intuito de compará-lo ao amálgama^{02,03,09,13,15,18,22}.

Na verdade, é unânime entre os pesquisadores que esta falta de padronização de uma técnica e mesmos dos materiais testados, dificultam e comprometem a relação entre os resultados encontrados nestes diversos estudos.

Existem diversos métodos para se avaliar as características seladoras dos materiais, entre técnicas usando a penetração de corantes^{01,02,03,04,05,06,13,15,19}, métodos eletroquímicos e radioisótopos¹⁸, avaliação radiográfica^{20,22} e também a técnica de filtração de fluido^{00,21}. Esta técnica foi utilizada nesta pesquisa experimental, por ser mais realista e eficaz para esse tipo de resultado almejado, permitindo uma quantificação segura e reproduzível¹⁴.

O presente estudo utiliza um método de filtração de fluido baseado no princípio hidrostático, tendo por objetivo comparar e avaliar o selamento oferecido pelo amálgama, cimento de ionômero de vidro e resina epóxi, quando usados em perfurações radiculares.

MATERIAL E MÉTODO

Quarenta e seis molares humanos, superiores e inferiores, recém extraídos, foram selecionados para este experimento. Eliminados todos os dentes com presença de calcificações pulpares, câmara pulpar

muito destruída, obtivemos 23 molares superiores e 23 inferiores bastante íntegros. Estes dentes tiveram suas superfícies externas limpas com curetas periodontais, lavados em água corrente e estocados em formol 10%.

Após perfeito acesso aos canais radiculares, os canais foram preparados de modo a deixar a entrada dos condutos livres para passagem do fluido usado neste experimento. Todos os dentes tiveram seus ápices radiculares preparados e obturados com pequena porção de amálgama condensado em cavidade preparada com uma broca tronco cônica invertida (KG 1031), para melhor retenção do material.

Todos os dentes receberam perfurações padronizadas onde foi usada uma broca esférica (28 mm número 03) em baixa rotação. Dos molares inferiores, 23 receberam perfurações na região de furca (assoalho da câmara) e 23 molares superiores receberam perfurações na lateral da raiz palatina (terço cervical) sem relação com a furca.

Quatro desses molares foram usados como controles da seguinte forma:

Controle positivo - um dos molares terá seu local de perfuração totalmente desbloqueado, ou seja, não será feito nenhum selamento local, dando assim perfeita liberdade de passagem ao fluido do sistema.

Controle negativo - cada um dos três molares restantes terão suas cavidades ou perfurações obturadas com um dos materiais testados, porém, além disso, serão totalmente impermeabilizados no procedimento seguinte do experimento.

Portanto, nossos grupos experimentais se dividirão da seguinte maneira:

Grupo 1- 14 molares (7 superiores e 7 inferiores) receberão obturações com o amálgama (VELVALLOY - SSWHITE, R.J.);

Grupo 2- 14 molares receberão obturações com o cimento de ionômero de vidro com liga de prata incorporada (VIDRION N - SSWHITE, R.J.);

Grupo 3- 14 molares receberão selamento com a resina epóxi (ALBA QUÍMICA INDE COM.LTDA, S.P.). Todos os materiais foram manipulados e colocados nas perfurações, seguindo as instruções dos devidos fabricantes.

Após esta fase inicial, com as cavidades de acesso preparadas, todos os dentes foram limpos para perfeita passagem do fluido através dos preparos. Na abertu-

tura coronária dos dentes foi feita uma retenção, de modo a se adaptar uma tira de matriz de aço com 7mm de largura (INODON, Porto Alegre, RS). Este procedimento foi feito para suportar uma camada de IRM colocada em cima, selando a abertura, e assim, evitar a obstrução da câmara pulpar e liberar a passagem fluido através das perfurações. Finalmente, duas camadas de cola impermeabilizadora (ARALDITE-CIBA GEIGY QUÍMICA S.A., S.P.) foram passada sobre toda a superfície externa dos dentes testados (Figura 1).

Após o selamento apical, coronário e vedamento com os materiais a serem testados, no momento da impermeabilização, uma distância de aproximadamente 1mm dos locais de perfuração deverão ser deixados livres da cola, evitando assim comprometer nossos resultados futuros. Somente os três dentes testados como controle negativo, deverão receber total impermeabilização, inclusive sobre os locais das perfurações. A seguir os dentes foram adaptados ao sistema de medidas.

A adaptação dos dentes experimentais ao sistema de filtração de fluido far-se-á através de um tubo capilar com diâmetro aproximado de 1 mm, que será introduzido no dente, na câmara pulpar, através de uma perfuração padronizada com broca diamantada (KG 1016), contactando o meio externo ao interior do dente.

O aparelho (sistema de filtração de fluido) consta de um tubo de plástico com diâmetro de 3mm e de 1,80m de altura da base, onde ficarão os dentes conectados (Figura 1). Este tubo se une a um outro tubo capilar compatível com o preparado nos dentes experimentais, separados apenas por um pequeno tubo metálico, que utilizaremos para confecção da bolha de ar presente no sistema e usada para medir as infiltrações ocorridas.

O fluido (água) escoará através do sistema por pressão hidrostática e, à medida que a água passar pelas perfurações, as mensurações serão tomadas baseadas no movimento da bolha de ar, usando régua milimetrada anexa ao tubo capilar presente (Figura 1). Esta bolha de ar será conseguida desconectando o tubo capilar do tubo de metal e através de uma estabilização do sistema usado. Uma seringa de 20ml é adaptada ao sistema para, durante as trocas das amostras testadas, a recolocação adequada do fluido na altura

ideal para a pressão que se deseja obter.

Todos os dentes testados receberão o mesmo mecanismo de ação do sistema de pressão hidrostática para as infiltrações em intervalos de 24 horas, 07 dias, 15 dias e 30 dias. Após a adaptação de todas as amostras e a coleta dos dados, obtivemos os resultados descritos a seguir.

RESULTADOS

Os resultados podem ser observados na Tabela 1 e nos Gráficos 1 e 2. Podemos observar que todos os materiais apresentaram um poder selador, aumentando com o tempo de observação (Gráfico 2) e que a diferença se tornou significativa entre os materiais testados.

Houve uma diferença significativa entre a ação de selamento dos materiais testados, principalmente quando avaliados o vedamento do ionômero de vidro comparado à resina epóxi (Gráfico 1).

DISCUSSÃO

Esta pesquisa experimental utilizou uma técnica de filtração de fluido, que além de ser um método que nos dá possibilidades de medidas quantitativas diferentes e à longo prazo, não prejudica as amostras em teste.

Sabemos que a reação desses diversos materiais testados estão em relação direta com a metodologia usada em cada estudo, podendo o resultado real estar comprometido de acordo com o ambiente e tempo de observação.

Esta técnica já tem sido usada de modo análogo em outras situações^{09,14,21}, pelo fato de ser um modelo matemático, que permite uma acurada avaliação.

Apesar de ser uma técnica diferente das convencionalmente utilizadas, nossos resultados estão de acordo com diversos outros estudos^{2,8,9,14,18,22}, mostrando a qualidade seladora do amálgama e do ionômero de vidro.

Durante a fase experimental da pesquisa, diversas observações foram feitas com relação aos materiais usados, entre elas, a fácil manipulação e inserção do ionômero de vidro e da resina epóxi, fator importante para a seleção do material em clínica diária. O amálgama possui algumas desvantagens neste ponto, como também foi observado anteriormente^{03,20}.

A resina epóxi apresentou, durante todo experimento, melhores resultados em relação aos outros materiais, o que nos

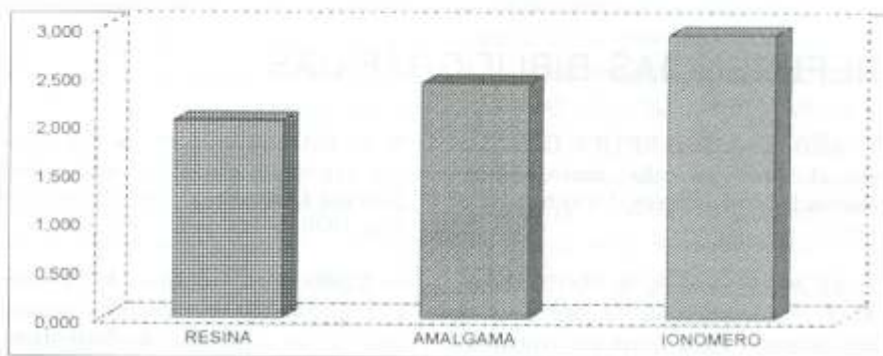
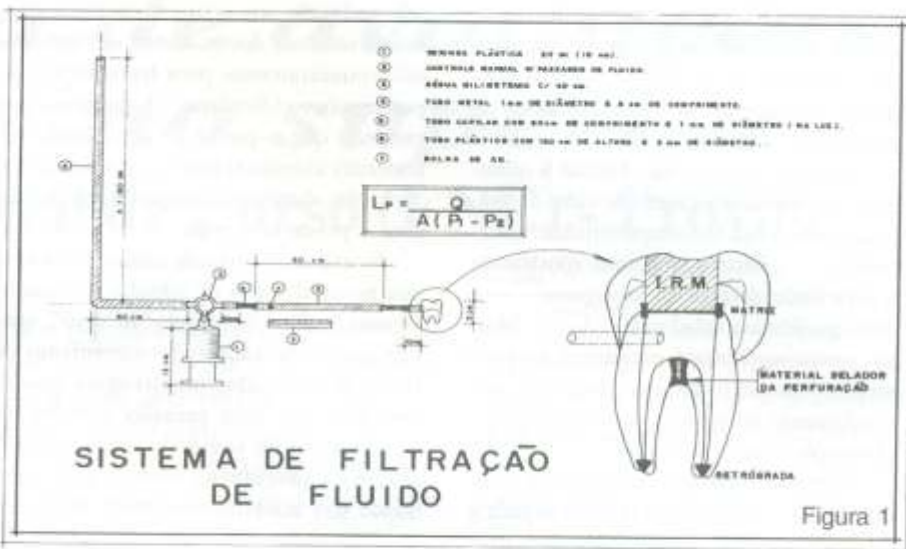


Gráfico 1 - Média geral das amostras de cada material testado (mm/min).

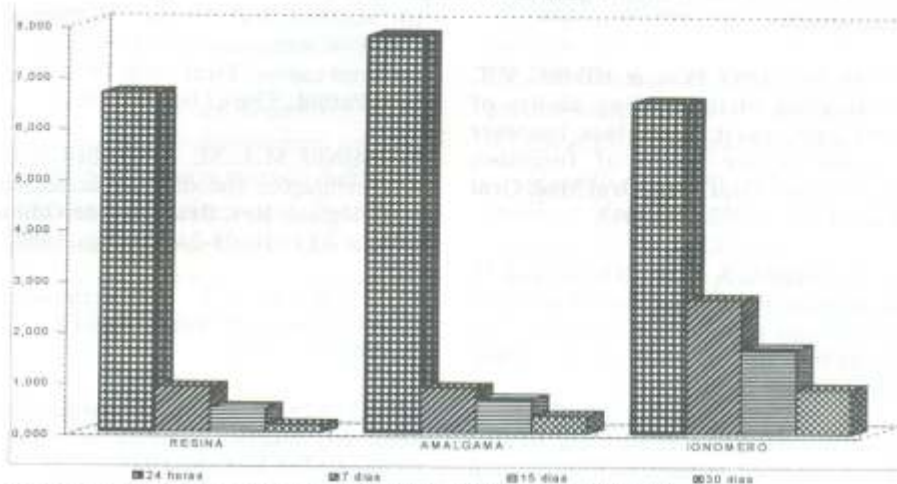


Gráfico 2 - Média isolada de cada material testado nos diferentes períodos de observação (mm/min)

Tabela 1 - Demonstrativo de todas as amostras testadas, nos diversos períodos de observação, com suas respectivas médias gerais.

MATERIAIS	Nº AMOSTRAS	24 HORAS	7 DIAS	15 DIAS	30 DIAS	MÉDIA GERAL
RESINA	14	6,643	0,893	0,485	0,145	2,041
AMALGAMA	14	7,786	0,893	0,671	0,343	2,423
IONOMERO	14	6,500	2,643	1,679	0,886	2,927
CONT POS	1	50000	28571	40000	33333	37976
CONT NEG	3	0	0	0	0	0

leva a concluir que novas pesquisas para avaliar sua toxicidade celular deva ser feita, orientando-nos quanto ao material adequado a se utilizar "In Vivo" nos casos de perfurações radiculares.

Diversos autores dão ênfase à qualidade seladora do ionômero de vidro e, principalmente à sua biocompatibilidade excelente^{1,4,7,14,17}. Outros trabalhos mostraram a toxicidade diversa do amálgama^{07,10,22} e suas qualidades seladoras^{2,9,15,19,21}. Muitas pesquisas tentam esclarecer sobre o melhor material e técnicas adequadas para o selamento de perfurações radiculares e obturações retrógradas^{10,05,09,12,15,17,18,19,20}.

A grande vantagem do presente estudo foi que, usando uma técnica segura e

adequada, ele nos orientou quanto à qualidade seladora desses materiais mais usados rotineiramente para tratamentos de perfurações radiculares. A pesquisa nos mostrou que o poder de selamento dos materiais aumentou com o período de observação, diminuindo assim a infiltração com o passar do tempo.

Nossa metodologia usada foi a que deu possibilidades de simular a situação de uma perfuração tratada "In Vivo", uma vez que, observado todo mecanismo de filtração utilizado, mantivemos nossas amostras sob uma pressão e ambiente simulado ao da cavidade oral (pressão sistêmica sanguínea), onde a ação adequada dos materiais puderam realmente

serem testadas.

CONCLUSÕES

A técnica de filtração de fluido é adequada e precisa, quando desejamos avaliar selamentos de materiais obturadores dentários usados em obturações retrógradas ou selamentos de perfurações radiculares;

A resina epóxi, amálgama e cimento de ionômero de vidro com liga de prata apresentaram infiltrações de ordem crescente respectivamente e com diferenças significativas.

O poder selador de todos os materiais foi crescente com o aumento do período de observação em todas as amostras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - ABDAL, A. K. & RETIEF, D. H. The apical seal via the retrosurgical approach. *Oral Surgery*, 53(6):614 - 620, 1982.
- 2 - AL AJAM, A. D. K. & Mc GREGOR, A. J. Comparison of the sealing capabilities of ketac-silver and extra high copper alloy amalgam when used as retrograde root canal filling. *Journal of Endodontics*, 19(7):353 - 406, 1993.
- 3 - ALHADAINY, H. A. & HIMEL, V. T. Evaluation of the sealing ability of amalgam, cavit, and glass ionomer cement in the repair of furcation perforations. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, 75 (3):362 -366, 1993.
- 4 - CATHERS, S. J. & ROAHEN, J. O. Evaluation of the apical seal of amalgam retrofills with the use of a root canal sealer interface. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*; 76(3):343 -345, 1993.
- 5 - CHONG, B. S. et alii. Light-cured glass ionomer cement as a retrograde root seal. *Int. End. Journal*, 26:218 - 224, 1993.
- 6 - EDMUNDS, D. H. & THIRAWAT, J. The sealing ability of amalgam used as a retrograde root filling in endodontic surgery. *Int. End. Journal*, 22:290 - 4, 1989.
- 7 - FORTE, S. D. Mercúrio na odontologia: controvérsias e precauções. *Revista Odonto* 12, 2(6):396 - 401, 1993.
- 8 - KAWAHARA, H. et alii. Biological evaluation on glass ionomer cement. *Journal Dent. Res.*, 58(3):1080 -1086, Mar. 1979.
- 9 - KING, K. T. et alii. Longitudinal evaluation of the seal of endodontic retrofills. *Journal of Endodontics*, 16 (7):307 - 310, 1990.
- 10 - MAHER, W.P. et alii. Biocompatibility of retrograde filling materials in the ferret canine. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, 73(6):738 - 745, 1992.
- 11 - MINEI, M. L. M. & FONSECA, G. A. Perfurações endodônticas acidentais e patológicas. *Rev. Brasileira de Odontologia*, XL1 (04):05-24, Jul/Ago. 1984.
- 12 - OSWALD, R. J. Root perforation. *Dental Clinics of North America*, 23 (4):608 - 616, 1979.
- 13 - OZATA, F. et alii. A comparative sealability study of different retrofilling materials. *Int. End. Journal*, 26:241 - 45, 1993.
- 14 - PASHLEY, D.H. et alii. Effects of air-drying In Vitro on human dentin permeability. *Arch. Oral Biol.*, 29:379-383, 1984.
- 15 - PISSIOTIS, E. et alii. Silver glass ionomer cement as a retrograde filling material: a study in vitro. *Journal of Endodontics*, 17(5):225 -229, May. 1991.
- 16 - PITT FORD, T. R. & ROBERTS, G. J. Tissue response to glass ionomer retrograde root fillings. *Int. Endod. Journal*, 23:233 - 238, 1990.
- 17 - RAY, H. & SELTZER, S. A new glass ionomer root canal sealer. *Journal of Endodontics*, 17(12):598 -603, Dec. 1991.
- 18 - SCHWARTZ, S. A. & ALEXANDER, J. B. A comparison of leakage between silver-glass ionomer cement and amalgam retrofills. *Journal of Endodontics*, 14 (8):385-90, Aug. 1988.
- 19 - TRONSTAD, L. et alii. Sealing ability of dental amalgams as retrograde fillings in endodontic therapy. *Journal of Endodontics*, 9(12):551 -553, Dec. 1983.
- 20 - WAIKAKUL, A. & PUNWUTIKORN, J. Clinical study of retrograde filling with amalgam. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, 71(2):228 - 231, 1991.
- 21 - YOSHIMURA, M. et alii. In vitro quantification of the apical sealing ability of retrograde amalgam fillings. *Journal of Endodontics*, 16(1):09-11, 1990.
- 22 - ZETTERQUIST, L. & HOLMLUND, A. Apicectomy: a comparative clinical study of amalgam a glass ionomer cement as apical sealants. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, 71(4):489 - 491, 1991.