

Estudo da resistência de quatro diferentes materiais utilizados na cimentação de pinos à infiltração lateral

MARCIO KATSUYOSHI MUKAI*, ALESSANDRA PUCCI MANTELLI GALHARDO*, CARLOS GIL**

* Doutorando do Departamento de Prótese Dentária da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (USP) – São Paulo/SP.

** Professor Titular do Departamento de Prótese Dentária da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (USP) – São Paulo/SP.

RESUMO

A raspagem e o aplainamento radicular removem o cimento, que funciona como barreira contra a penetração de bactérias, toxinas e produtos indesejáveis provenientes da superfície externa do dente. O objetivo deste estudo foi avaliar, in vitro, em dentes tratados endodonticamente, a resistência que diferentes materiais apresentam ao azul de metileno, que atravessa a dentina radicular após raspagem e aplainamento. Utilizaram-se 48 dentes humanos unirradiculares, tratados endodonticamente, preparados para receberem pinos, modelados com resina acrílica para, por meio de fundição, serem obtidos os retentores intrarradiculares metálicos. Os dentes foram divididos em 4 grupos com 12 espécimes cada, conforme o material empregado na cimentação: Cimento de zinco (SS White); Panavia F (Kuraray); Rely X U 100 (3M) e Rely X Luting 2 (3M). Delimitou-se uma área, na face proximal da raiz, submetida a 40 golpes de cureta Gracey 5-6. Exceto na região instrumentada, o dente foi impermeabilizado externamente e exposto à solução de azul de metileno a 1% e pH 7,2 durante 48 horas. As amostras foram desgastadas ao longo do eixo até o maior diâmetro do pino, e a área impregnada foi digitalizada e mensurada com o programa Imagelab®. Por meio do teste de Kruskal-Wallis diferenças significantes foram verificadas entre os grupos estudados ($p < 0,05$). O Rely X U 100 (3M) foi

mais efetivo na impermeabilização do canal, nos terços cervical e apical, enquanto o Panavia F (Kuraray) teve esse comportamento no terço médio. Concluiu-se que entre os cimentos resinosos não existe diferença para os terços, cervical e médio, mas no terço apical, o Rely X U 100 (3M) demonstrou o melhor resultado.

DESCRIPTORES

Cimentação. Permeabilidade da dentina. Prótese parcial fixa

INTRODUÇÃO

Os dentes e as estruturas periodontais são constantemente agredidos pelas bactérias da cavidade bucal e seus produtos. Quando o limiar de resistência é ultrapassado, cáries e doenças periodontais podem ocorrer.

A superfície radicular afetada pela doença periodontal exibe regiões de cimento hipermineralizado que, expostas ao meio bucal e às endotoxinas, podem ter os túbulos dentinários invadidos por bactérias da microbiota subgengival. Além disso, a ação dos instrumentos manuais ou ultrassônicos durante a terapia periodontal forma uma camada conhecida como smear layer que, aliada às endotoxinas, prejudica a colonização celular da superfície radicular instrumentada^{2,10}.

Faz-se necessário, então, promover condições às células regeneradoras, utilizando condicionadores químicos sobre a superfície instrumentada, como o ácido cítrico e o ácido etilenodiaminotetracético (EDTA). Essas substâncias fazem com que o dente responda com esclerose dos túbulos dentinários ou com dentina reacional, impedindo a infiltração de bactérias do tecido cariado ou periodonto contaminado⁷.

Para a interrupção do processo carioso é necessário remover o tecido cariado e restaurar o dente, antes que a lesão progrida e contamine a polpa, pro-

Endereço para correspondência:

Marcio Katsuyoshi Mukai

Departamento de Prótese da Faculdade de Odontologia da
Universidade de São Paulo

Praça Amadeu Amaral, 47 conj. 43 – Bela Vista

CEP: 013227-010 – São Paulo (SP), Brasil

Fone: (11) 3141-1290

E-mail: mmukai@usp.br

Estudo realizado no Departamento de Prótese Dentária da
Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (USP) –
São Paulo/SP.

vocando inflamação e a necessidade de um tratamento endodôntico.

A restauração dos dentes tratados endodonticamente é complexa, pois há grandes perdas teciduais e de líquido da dentina, o que diminui a elasticidade e aumenta a fragilidade. A perda das estruturas de reforço diminui a resistência dos dentes à fratura e dificulta a restauração, tornando necessária a indicação de um retentor intrarradicular (RIR) para proporcionar maior retenção à coroa e maior resistência às cargas mastigatórias, principalmente nos elementos anteriores.

Os dentes tratados endodonticamente, reabilitados com RIR e coroas protéticas, podem expor o terço cervical da raiz, ao meio bucal. Tal exposição também ocorre nos elementos comprometidos periodontalmente e que sofrem raspagem e alisamento coronoradicular para remoção de placa bacteriana, cálculo, cimento contaminado e até porções superficiais de dentina. A superfície radicular torna-se mais susceptível à infiltração de fluidos bucais pelos canais dentinários, podendo chegar à polpa⁷.

Sem o cimento radicular, a dentina fica exposta à ação de bebidas ácidas que fazem parte da dieta e removem o smear layer, aumentando sua permeabilidade¹¹. Em dentes tratados endodonticamente, existe a possibilidade de contaminação da obturação do canal e/ou dos cimentos utilizados para fixação do RIR, por fluidos que atravessam a dentina, na ausência de cimento^{1,8,14}.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi avaliar, em dentes tratados endodonticamente e sem a camada de cimento, a resistência que quatro diferentes materiais oferecem

à passagem de um corante do meio externo, através da dentina radicular.

MATERIAL E MÉTODO

Foram selecionados 48 dentes unirradiculares, cedidos pelo Banco de Dentes Humanos da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP), após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (parecer 104/07).

Os dentes foram seccionados no sentido horizontal (limite amelo-dentinário) com ponta diamantada 4.138 (KG Sorensen, Cotia, São Paulo, Brasil) de alta rotação refrigerada com água em abundância e armazenado em uma estufa a 37° C. Em seguida, os canais foram instrumentados, segundo a técnica preconizada por Antoniazzi⁶, irrigados e aspirados com 10 mL de solução de EDTA-T 17% (Farmácia Fórmula e Ação, São Paulo, Brasil), seguidos de mais 10 mL de solução hipoclorito de sódio a 0,5% (Asfer, São Paulo, Brasil). A obturação do canal foi feita com cones de guta percha e cimento endodôntico Sealer 26® (Dentsply, Rio de Janeiro, Brasil) para logo depois serem armazenados à temperatura de 37°C e umidade relativa de 100% por 24 horas.

Decorrido esse período, o preparo para os RIR foi executado respeitando o limite apical de 4 mm. Um padrão de resina Duralay® (Reliance, Illinois, Estados Unidos) foi feito pelo método direto e fundido com liga metálica Pratalloy® (Dentsply-Degudent, Rio de Janeiro, Brasil).

Fundidos os pinos, uma ponta diamantada de número 1.012 (KG Sorensen, São Paulo, Brasil) foi utilizada para confeccionar sulcos com profundidade de 0,2 mm na superfície proximal, que serviram de orientação para o desgaste com lima para metais até que se formasse um degrau, onde uma maior espessura de material cimentante era encontrada, facilitando a mensuração da área corada (Figura 1). As amostras foram divididas aleatoriamente em 4 grupos de 12 dentes cada, segundo o material utilizado para cimentação do RIR (Quadro 1).

Precedendo à cimentação, o preparo foi condicionado com EDTA 24% (Biodinâmica, Paraná, Brasil) por 3 minutos e lavado com jato de água e ar por 1 minuto, com exceção do grupo cimentado com Rely X U100® (3M Dental, Seefeld, Alemanha).

Concluída essa etapa, os dentes foram armazenados numa estufa a 37°C e 100% de umidade, durante 7 dias. Em todas as amostras do experimento, confeccionou-se uma janela na superfície proximal, de aproximadamente 1,5 mm de largura e 5 mm de altura, onde a



Figura 1 – Pino do retentor intrarradicular após o desgaste de 0,2 mm.

superfície radicular foi submetida a 40 golpes de cureta Gracey (5-6) (Neumar, São Paulo, Brasil), paralelos ao longo eixo do dente.

Os espécimes foram impermeabilizados com Superbonder® (Loctite, São Paulo, Brasil) e uma camada de esmalte para unhas (Risqué-Niasi®, São Paulo, Brasil), deixando apenas a região da janela exposta (Figura 2).

As janelas foram condicionadas com EDTA gel 24% (Biodinâmica, Paraná, Brasil) por 3 minutos, lavadas com soro fisiológico e armazenadas em uma estufa a 37°C e 100% de umidade, por 24 horas. Então, os espécimes foram imersos em uma solução de azul de metileno a 1%, pH de 7,2 e temperatura de 37 ° C por 48 horas, para que ocorresse a infiltração do agente traçador.

Após esse período, os dentes foram lavados em água corrente, a camada impermeabilizante foi removida, em seguida colocados dentro de um tubo de PVC Tigre (Camaçari, Bahia, Brasil) e incluídos em gesso especial tipo IV (Durone-Dentsply, Rio de Janeiro, Brasil) (Figura 3).

Com a cristalização do gesso completada, os dentes foram desgastados no sentido mésio-distal até atingir o maior diâmetro do canal, utilizando-se lixas d'água para acabamento (Norton, São Paulo, Brasil), de granulações decrescentes 300, 600 e 1.200, com água em abundância.

As amostras foram digitalizadas com uma câmera digital Rebel 400 D® (Canon, Japão) acoplada a uma lente macro de 100 mm, com uma resolução de 10 megapixels. As áreas digitalizadas foram transformadas em escala de unidade pixel para facilitar a mensuração. O escaneamento de um gabarito permitiu que um cálculo matemático fosse realizado, por meio do qual se chegou à relação de 1 pixel = 0,0060241mm. Todas as fotos foram recortadas no tamanho de 800 X 450 pixels e divididas em 3 partes iguais denominadas: terço cervical, médio e apical (Figura 4).

As imagens foram avaliadas por um único operador em um programa para mensurações de imagens Imagelab 2000® (Quadro 2):

As medidas obtidas foram transcritas numa tabela apropriada e submetidas ao teste de análise de variância não paramétrico Kruskal-Wallis, com o software SPSS for Windows 13.0.

RESULTADOS

Os percentuais médios de área corada, em cada terço da janela, por tipo de material estão na Tabela 1. Pode ser observado um crescimento do percentual médio de área corada de cimento, de cervical à apical, para os 4 cimentos utilizados. As diferenças foram menores na região da dentina. O Cimento de Zinco® (SS White,

Quadro 1	
Grupos de materiais avaliados	
Grupos	Cimentos utilizados
Fosfato	Cimento de Zinco® (SS White, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil)
Panavia F	Cimento resinoso Panavia F®(Kuraray, Kurashiki, Okayama, Japan)
Luting	Cimento resinoso Rely X Luting 2® (3M Dental, Sant Paul, Estados Unidos)
U100	Cimento resinoso Rely X U100® (3M Dental, Seefeld, Alemanha)

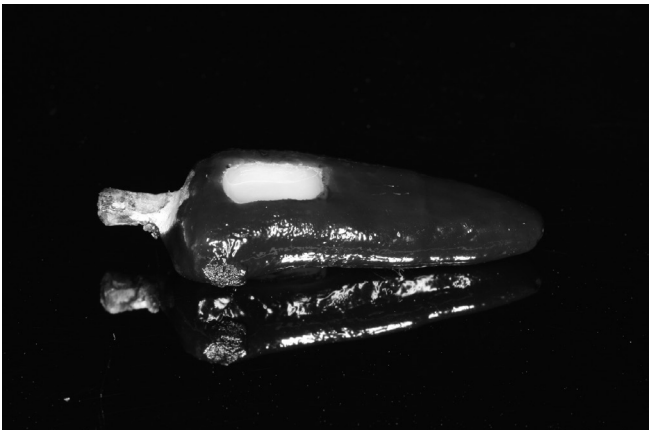


Figura 2 – Dente impermeabilizado .



Figura 3 – Dente após a remoção da camada impermeabilizante.

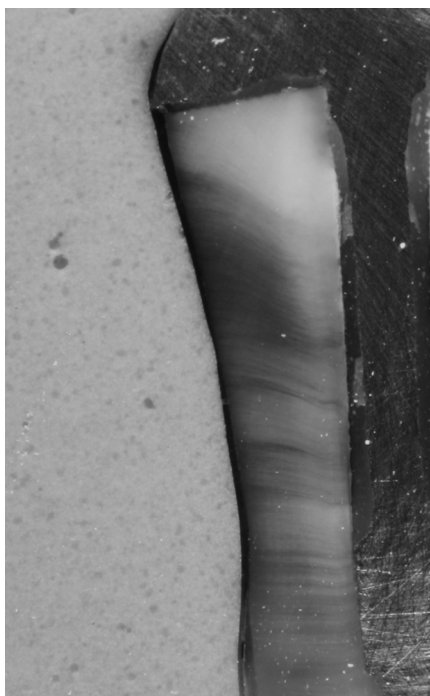


Figura 4 – Amostra digitalizada para leitura.

Rio de Janeiro, Brasil) manteve os percentuais relacionados à forma, que foi mais homogênea e maior, do que a dos outros cimentos investigados.

Comparando os quatro cimentos entre si (Teste Kruskal-Wallis, Tabela 2), houve diferença significativa entre eles para todos os conjuntos (regiões e segmentos). Para identificar os cimentos que apresentaram essas diferenças, eles foram comparados dois a dois, pelas médias dos postos (Tabela 3).

O Rely X Luting 2® (3M Dental, Saint Paul, Estados Unidos) e o Panavia F® (Kuraray, Okayama, Japão) não apresentaram diferenças significativas. O Rely X Luting 2® (3M Dental, Saint Paul, Estados Unidos) e o Rely X U100® (3M Dental, Seefeld, Alemanha) só foram diferentes para a área corada do cimento no terço cervical. Comparando o Panavia F® (Kuraray, Okayama, Japão) e o Rely X U100® (3M Dental, Seefeld, Alemanha), a diferença só foi significativa para a área corada da dentina, no terço apical.

Os testes indicaram diferenças entre o Cimento de Zinco® (SS White, Rio de Janeiro, Brasil) e o Rely X

Quadro 2
Áreas a serem mensuradas

Área da janela	Terços da janela		
Total de dentina			
Total da película de cimento	cervical	médio	apical
Dentina corada			
Película de cimento corada			

Tabela 1

Percentual médio de área corada, segundo as regiões e os segmentos radiculares, por tipo de material e de tratamento

Tratamento	Material	Dentina			Cimento		
		Terços			Terços		
		Cervical	Médio	Apical	Cervical	Médio	Apical
Raspagem	Fosfato	93,5	100	95,8	92,6	95,2	93,3
	Luting 2	74	83,4	83,7	50,4	48,8	51,2
	Panavia F	79,2	84,7	93,9	36,1	33,8	40,7
	U 100	77,5	78,8	69,3	25,5	35,1	35,8
	Geral	81	86,7	85,7	51,1	53,2	55,3

Tabela 2

Comparação entre os cimentos dentro de cada grupo, para o tratamento C com o Teste Kruskal Wallis

Grupos (regiões e segmentos)				
Grupo de tratamento	Chi-quadrado	df	-Sig.	
Percentual de área corada da dentina terço cervical	10,144	3	0,017	*
Percentual de área corada da dentina terço médio	10,305	3	0,016	*
Percentual de área corada da dentina terço apical	10,956	3	0,012	*
Percentual de área corada do cimento terço cervical	21,783	3	0	**
Percentual de área corada do cimento terço médio	20,663	3	0	**
Percentual de área corada do cimento terço apical	16,586	3	0,001	**

*p < 0,05; **p < 0,01; df: grau de liberdade; sig.: significância

Tabela 3
Comparação entre os cimentos 2 a 2

Amostras comparadas e grupos	Chi-quadrado	df	Sig.
Fosfato e luting 2			
Percentual de área corada da dentina cervical	6,335	1	0,012 *
Percentual de área corada da dentina terço médio	9,347	1	0,002 **
Percentual de área corada da dentina apical	3,07	1	0,08
Percentual de área corada do cimento cervical	11,651	1	0,001 **
Percentual de área corada do cimento terço médio	14,765	1	0 **
Percentual de área corada do cimento apical	11,34	1	0,001 **
Fosfato e Panavia F			
Percentual de área corada da dentina cervical	5,992	1	0,014 *
Percentual de área corada da dentina terço médio	4,608	1	0,032 *
Percentual de área corada da dentina apical	0,242	1	0,623
Percentual de área corada do cimento cervical	13,114	1	0 **
Percentual de área corada do cimento terço médio	15,867	1	0 **
Percentual de área corada do cimento apical	11,417	1	0,001 **
Fosfato e U 100			
Percentual de área corada da dentina cervical	7,587	1	0,006 **
Percentual de área corada da dentina terço médio	9,347	1	0,002 **
Percentual de área corada da dentina apical	7,04	1	0,008 **
Percentual de área corada do cimento cervical	13,695	1	0 **
Percentual de área corada do cimento terço médio	10,326	1	0,001 **
Percentual de área corada do cimento apical	10,259	1	0,001 **
Luting 2 e Panavia F			
Percentual de área corada da dentina cervical	0,573	1	0,449
Percentual de área corada da dentina terço médio	0,208	1	0,648
Percentual de área corada da dentina apical	1,662	1	0,197
Percentual de área corada do cimento cervical	1,641	1	0,2
Percentual de área corada do cimento terço médio	2,387	1	0,122
Percentual de área corada do cimento apical	1,321	1	0,25
Luting 2 e U 100			
Percentual de área corada da dentina cervical	0,572	1	0,45
Percentual de área corada da dentina terço médio	0,409	1	0,523
Percentual de área corada da dentina apical	1,996	1	0,158
Percentual de área corada do cimento cervical	6,098	1	0,014 *
Percentual de área corada do cimento terço médio	1,493	1	0,222
Percentual de área corada do cimento apical	1,33	1	0,249
Panavia F e U 100			
Percentual de área corada da dentina cervical	0,476	1	0,49
Percentual de área corada da dentina terço médio	0,897	1	0,344
Percentual de área corada da dentina apical	6,924	1	0,009 **
Percentual de área corada do cimento cervical	1,347	1	0,246
Percentual de área corada do cimento terço médio	0,041	1	0,84
Percentual de área corada do cimento apical	0,394	1	0,53

*p < 0,05; **p < 0,01; df: grau de liberdade; sig.: significância.

U100® (3M Dental, Seefeld, Alemanha) em todas as áreas e segmentos. Quando comparado ao Rely X Luting 2® (3M Dental, Saint Paul, Estados Unidos) e ao Panavia F® (Kuraray, Okayama, Japão), não houve diferença apenas para a área corada da dentina, no terço apical (Tabela 3).

Rely X Luting 2® (3M Dental, Saint Paul, Estados Unidos) só apresentou diferença em relação ao Rely X U100® (3M Dental, Seefeld, Alemanha) na área do cimento no terço cervical. O Panavia F® (Kuraray, Okayama, Japão) diferiu do Rely X U100® (3M Dental, Seefeld, Alemanha) na área da dentina, no terço apical.

DISCUSSÃO

O cimento cervical é uma fina camada de 20 a 50 µm, que oferece pouca proteção aos estímulos elétricos ou outros irritantes, pois pode ser facilmente removida por curetas periodontais, aparelhos de ultrassom e até escovação com cremes dentais abrasivos^{5,12}.

Entretanto, é uma eficiente barreira à penetração de bactérias, uma vez que na sua ausência foram observadas áreas com bactérias e seus produtos, à meia distância entre os canais radiculares e a junção cimento-dentinária, como visto anteriormente^{4,13}. Fluidos do meio externo podem se infiltrar pela dentina lateralmente, contaminando o material obturador de dentes tratados endodonticamente e o material utilizado na cimentação do RIR, aspectos verificados respectivamente por Velloso *et al.*¹⁴, Araújo *et al.*¹ e Mukai⁸.

Os dados da Tabela 1 analisaram o percentual médio de área corada da dentina (81, 83,7 e 85,7%, respectivamente para os terços, cervical, médio e apical), o qual apresentou comportamentos diferentes daqueles obtidos previamente por Araújo *et al.*¹ e Mukai⁸, no sentido de um valor crescente na direção apical e significativo sob o ponto de vista estatístico, para os terços cervical e médio.

Os resultados do Cimento de Zinco® (SS White, Rio de Janeiro, Brasil) corroboraram estudos anteriores Araújo *et al.*¹ e Mukai⁸, cuja metodologia foi semelhante, e demonstraram que esse material é mais susceptível à infiltração do corante, com diferenças estatisticamente significantes em relação aos outros materiais avaliados (Tabela 3). Entretanto, Pedrosa⁹, ao comparar a infiltração cervical de núcleos metálicos fundidos fixados com os cimentos de Fosfato de Zinco e Rely X® ARC, observou maior infiltração do corante nas amostras cimentadas com Fosfato de Zinco. No entanto, esses resultados foram apenas numéricos, pois as diferenças não foram estatisticamente significantes.

Os resultados comparativos obtidos com o Rely X Luting 2® (3M Dental, Saint Paul, Estados Unidos), que é um cimento de ionômero de vidro modificado por resina, ficaram muito próximos do cimento resinoso Panavia F® (Kuraray, Okayama, Japão), não havendo diferenças estatisticamente significantes entre eles. Esses resultados contrariaram os obtidos anteriormente por Araújo *et al.*¹ quando compararam o Panavia 21® (Kuraray, Okayama, Japão) com o Vitremer (3M, Saint Paul, Estados Unidos), para os quais os resultados foram estatisticamente significantes. Esse fato mostra que houve uma evolução dos materiais. O Rely X Luting 2® (3M Dental, Saint Paul,

Estados Unidos) faz parte da nova geração de cimentos ionoméricos modificados por resina.

Na comparação ampla dos resultados, verificou-se que o Rely X U 100® (3M Dental, Seefeld, Alemanha) foi o material com melhor comportamento (Tabelas 1 e 3). Para os terços cervical e apical, esse cimento apresentou uma menor área corada, ou seja, menor infiltração. Bitter *et al.*³ detectaram que a hibridização da dentina foi percebida de forma esporádica no Rely X Unicem® (3M Dental, Seefeld, Alemanha), uma vez que a penetração do cimento nos túbulos dentinários tinha sido encontrada em poucos espécimes, ou seja, a smear layer tem a capacidade de ser dissolvida na interface dentina/Rely X Unicem® (3M Dental, Seefeld, Alemanha). Os resultados desta pesquisa concordam com as observações acima, pois o Rely X U 100® (3M Dental, Seefeld, Alemanha) foi o único material deste estudo não condicionado com EDTA gel 24% (Biodinâmica, Paraná, Brasil) por recomendação do fabricante, mostrando que os resíduos de smear layer obliteram os canalículos dentinários e impedem a infiltração do agente traçador na película de cimento, resultando em uma menor área de película corada.

Numa análise final, pode-se concluir que os cimentos apontam para o fato de que a ausência de cimento radicular deve ser considerada como um fator importante na seleção dos materiais para cimentação do RIR, visto que a falha na sua seleção pode comprometer longitudinalmente o trabalho realizado. Nesse sentido, Araújo *et al.*¹ já apontava a importância do desenvolvimento de novos materiais, uma vez que em seu trabalho o único material que teve melhor comportamento frente a essas situações foi o Panavia 21® (Kuraray, Okayama, Japão). Com os resultados deste estudo, considera-se importante o desenvolvimento de materiais com comportamento semelhante ao Panavia® (Kuraray, Okayama, Japão), como os cimentos Rely X U100® (3M Dental, Seefeld, Alemanha) e Rely X Luting 2® (3M Dental, Saint Paul, Estados Unidos), de custo menor e mais acessíveis a um maior número de profissionais.

CONCLUSÕES

Para o sistema de raspagem e alisamento radicular, os cimentos Panavia F® (Kuraray, Okayama, Japão), Rely X U 100® (3M Dental, Seefeld, Alemanha) e Rely X Luting 2® (3M Dental, Saint Paul, Estados Unidos) mostraram resultados similares nos terços médio e apical.

O cimento de zinco® (SS White, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil) foi o material mais susceptível à infiltração do corante.

ABSTRACT

Study of lateral infiltration resistance of four different materials used for posts cementing

Scaling and root planning remove cementum that works as a dentin barrier against penetration of bacteria, toxins and other undesirable products coming from the surface of the tooth. The objective of this study was to evaluate in vitro in treated endodontically teeth, the resistance of different materials to methylene blue. The methylene blue crosses the root dentin after scaling and root planning. We used 48 human uniradicular teeth, treated endodontically. They were prepared and shaped with acrylic resin in order to receive pins. Through casting, an intraradicular metallic retainers was obtained. The teeth were divided into 4 groups with 12 specimens in each, according to the used material in cementing: cement zinc (SS White), Panavia F (Kuraray); Rely X U100 (3M) and Rely X Luting 2 (3M). We delimited an area in the proximal surface of the root and this area was subjected to 40 strokes of 5-6 Gracey curette. Except on the instrumented region, the tooth was externally sealed and exposed to a 1% methylene blue solution and pH 7.2 during 48 hours. The samples were scraped on the long axis until the largest pin diameter. The impregnated area with the dye were scanned and measured with the Imagelab® program. In the Kruskal-Wallis test there were significant differences between groups ($p \leq 0.05$). The Rely X U 100 (3M) was more effective in sealing the canal at cervical and apical thirds and Panavia F (Kuraray) in the middle third. The conclusion was that between resin cements there were no differences in the thirds, cervical and medium but in the apical third the Rely XU 100 (3M) had shown the best result.

DESCRIPTORS

Cementation. Dentin permeability. Denture, partial, fixed.

REFERÊNCIAS

1. Araújo TP, Bombana AC, Saito T, Ueti, M. Estudo da resistência dos materiais para cimentação de retentores intraradulares à passagem de fluidos através da dentina. RPG 2003;10(1):13-8.
2. Bastos Neto FVR, Greggi SLA. Análise em microscopia eletrônica de varredura de superfícies radiculares antes e após raspagem e condicionamento com ácido cítrico e EDTA: um estudo "in vitro". J Appl Oral Sci 2003;11(1):41-7.
3. Bitter K, Paris S, Pfuertner C, Neumann K, Kielbassa AM. Morphological and bond strength evaluation of different resin cements to root dentin. Eur J Oral Sci 2009 Jun;117(3):326-33.
4. Bombana AC. Envolvimento edodônticos-periodontais. Opinion Makers. 2002;42-6.
5. Corrêa FO, Sampaio JE, Rossa Júnior C, Orrico SR. Influence of natural fruit juices in removing the smear layer from root surfaces--an in vitro study. J Can Dent Assoc 2004 Nov;70(10):697-702.
6. Lage Marques JLS, Antoniazzi JA. Técnica endodôntica: versão eletrônica da técnica de endodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, CD Rom, 2002.
7. Lindhe J. Tratado de Periodontologia . 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992.
8. Mukai MK. Estudo comparativo da resistência à infiltração que diferentes materiais resinosos utilizados na cimentação de retentores intra-radulares oferecem à passagem de fluidos que atravessam a dentina [Dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2005.
9. Pedrosa SS. Estudo in vitro sobre a microinfiltração marginal após a cimentação de núcleos metálicos fundidos [Dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2003.
10. Pilatti GL, Sampaio JEC. Estudo *in vitro* da eficácia de um gel de EDTA na remoção da "smear layer" da superfície radicular. RPG 2005;12(1):111-7.
11. Prati C, Montebugnoli L, Suppa P, Valdrè G, Mongiorgi R. Permeability and morphology of dentin after erosion induced by acidic drinks. J Periodontol 2003;74(4):428-36.
12. Sauro S, Mannocci F, Watson TF, Piemontese M, Sherriff M, Mongiorgi R. The influence of soft acid drinks in exposing dentinal tubules after non-surgical periodontal treatment: a SEM investigation on the protective effects of oxalate-containing phytocomplex. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2007 Nov;12(7):542-8.
13. Torabinejad M, Handysides R, Khademi AA, Bakland LK. Clinical implications of the smear layer in endodontics: a review. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2002 Dec;94(6):658-66.
14. Veloso HHP, Araújo TP, Alves DF, Barbosa AJS, Azevedo Filho RD. Estudo da permeabilidade dentinária associada ao aplainamento radicular e à obturação do canal. JBL 2004;16:14-8.

Recebido em: 23/05/10

Aceito em: 30/06/10