



In Vitro Study of Marginal Leakage of Temporary Filling Materials Used in Endodontics

Avaliação In Vitro da Infiltração Marginal do Material Selador Temporário em Dentes Tratados Endodonticamente

INTRODUÇÃO

LEONARDO (1998) denominou as oito fases do tratamento endodôntico: assepsia e antisepsia, abertura coronária, remoção da polpa radicular (biopulpectomia), neutralização do conteúdo séptico/tóxico do canal radicular (necropulpectomia), preparo biomecânico, medicação tópica entre-sessões, obturação e preservação. No entanto, entre a obturação dos condutos radiculares e a restauração final, muitas vezes, empregam-se materiais restauradores temporários.

SOARES et al (2001) classificaram os materiais restauradores temporários em seis grupos: cimentos de óxido de zinco e eugenol, cimentos de policarboxilato de zinco, cimentos de ionômero de vidro, materiais resinosos fotopolimerizáveis, materiais endurecidos por umidade e cimentos de fosfato de zinco. BISHOP (1995) relata que, mesmo tratamentos endodônticos bem realizados, quando expostos aos fluidos orais, são susceptíveis à contaminação bacteriana.

ESTRELA (2001) aborda que a Associação Dental Americana não padronizou uma metodologia para a avaliação da infiltração marginal. Porém, McCURDY et al (1974) compararam a magnitude da infiltração marginal *in vivo* e *in vitro*, e seus resultados suportam o uso de testes *in vitro* para a avaliação de materiais restauradores e sistemas adesivos.

Pode-se acrescentar, ainda, que várias são as substâncias empregadas para a avaliação da infiltração marginal, tais como: azul de metileno em diferentes concentrações (MOREIRA et al, 2001; CARVALHO et al, 2003), tinta da Índia (ESTRELA, 2001), isótopos radioativos (TAKAYAMA et al, 1968), rhodamina B (CARVALHO, 1990; CARVALHO, 1995; ESTRELA, 2001), microorganismos (KELLER et al, 1981; TORABINEJAD et al, 1990; BARTHEL et al, 1999), dentre outros. No entanto, os períodos de avaliação para a infiltração marginal empregando imersão em corantes descritos incluem tempos de 24 horas (HOLLAND et al, 1990), 72 horas (MOREIRA et al, 2001) e 7 dias (TEPLITSKY et al, 1988). CARVALHO et al (2003) mostraram emprego limitado do processo de diafanização com uso de tinta da Índia no estudo da infiltração coroa-ápice. A total dissolução do esmalte dental fez com que as infiltrações marginais restritas à coroa dental não pudessem ser quantificadas de maneira precisa.

SOUZA et al (1994) avaliaram *in vitro* a infiltração de corantes em canais radiculares obturados com óxido de zinco e eugenol (OZE) ou Sealapex em função do tempo, demonstrando, portanto, ser o azul de metileno a 2% o corante que apresentou variabilidade mais constante e coerente.

PARRIS et al (1964) determinaram que o diâmetro da partícula de azul de metileno é de aproximadamente 2mm. NELSON et al (1952) mostraram que a magnitude da fenda criada pelo processo de ciclagem térmica na interface dente-restauração é de 10mm. OPPENHEIMER et al (1979) indicaram que a técnica que

- Maria Gabriela Pereira de Carvalho

Professora Doutora Chefe das Disciplinas de Endodontia I e II do Departamento de Estomatologia do Curso de Odontologia – CCS – UFSM/S. Maria/RS.

- Carlos Alexandre Bier

Professor Adjunto do Departamento de Estomatologia do Curso de Odontologia – CCS – UFSM/S. Maria/RS.

- Carlos Frederico Brilhante Wolle

Professor Substituto do Departamento de Estomatologia do Curso de Odontologia - CCS – UFSM/S. Maria/RS.

- Ângela Isabel dos Santos

Professora do Centro de Ciências Naturais e Exatas – CCNE – UFSM/S. Maria/RS.

- Alexandra Schröder Lopes

Acadêmica do Curso de Odontologia e bolsista do PIBIC/CNPq – UFSM/S. Maria/RS.

- Francisco Montagner

Acadêmico do Curso de Odontologia da

**Os AA verificam o
escore da infiltração
marginal de dentes
submetidos ao tratamen-
to endodôntico e restau-
rados temporariamente**

CONTATO C/AUTOR:

E-mail: mgabpc@terra.com.br

DATA DE RECEBIMENTO:

Outubro/2004

DATA DE APROVAÇÃO:

Fevereiro/2005

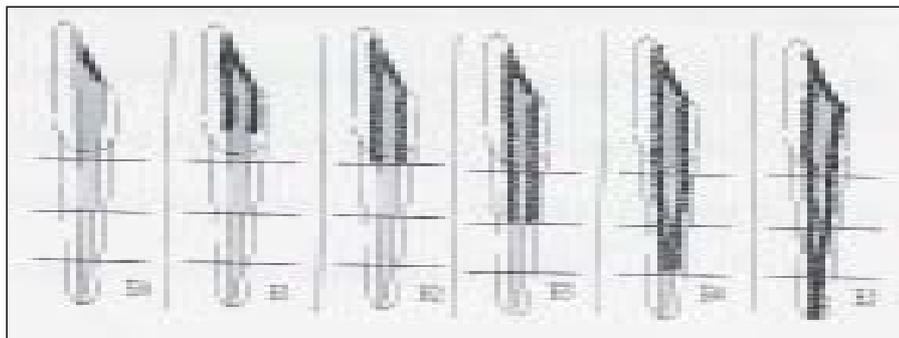


Fig. 1 - Escores para avaliação do grau de infiltração marginal na interface dente-restauração e dente-obturação: (E0) sem infiltração nas margens da restauração; (E1) infiltração nas margens da restauração, não atingindo o limite restauração-obturação; (E2) infiltração nas margens da restauração, atingindo o limite restauração-obturação; (E3) infiltração marginal atingindo o terço coronário da obturação; (E4) atingindo o terço médio da obturação; (E5) atingindo o terço apical da obturação.

envolve a penetração de corantes é mais exata que aquela que emprega microorganismos, uma vez que a partícula de corante é menor que a bactéria.

BRAMANTE et al (1977) verificaram a eficiência seladora de diversos materiais por meio de técnica de imersão em I^{131} por 24 horas, e os resultados mostraram que Propulpan, Material Restaurador Intermediário (IRM), Óxido de Zinco e Eugenol e Cavit Rosa, nessa ordem, forneceram os melhores resultados.

LEAL et al (1984) indicam que nos selamentos feitos com IRM, a infiltração de corante se dá entre a parede da cavidade e o material. Já nos selamentos feitos com Cavit, as infiltrações ocorriam muito mais pela massa do material do que pela margem da cavidade, em função da absorção de líquido ocorrida no material.

MOREIRA et al (2001) mostraram que os menores valores de penetração de azul de metileno a 0,5% ocorreram com o Cimpat Blanc, seguido de Cavit R e Pulpo San. Porém, o IRM foi o material que apresentou os piores resultados.

BARTHEL et al (1999) demonstraram que somente o cimento de ionômero de vidro e a associação deste com IRM, no período de 30 dias, impedem a penetração bacteriana ao periápice de dentes tratados endodonticamente. KOPPER et al (2002) avaliaram *in vitro* o efeito antimicrobiano de materiais seladores temporários livres de eugenol, concluindo que nenhum material testado apresentou atividade antimicrobiana frente à cultura mista. No entanto, KELLER et al (1981) observaram *in vitro* que em apenas 36% das amostras seladas com IRM permitiram a penetração marginal de microorganismos em período de 48 horas. SOARES et al (2001) relataram que os cimentos de óxido de zinco e eugenol proporcionam um ótimo selamento biológico, impedindo o ingresso de microorganismos por um pequeno período de tempo.

Ao compararem a capacidade de selamento *in vitro* de materiais restauradores temporários e permanentes, URANGA et al (1999) indicam que é mais prudente utilizar um material permanente como restauração provisória, prevenindo, desse modo, a penetração de fluidos.

Pode-se observar que a literatura indica vários materiais restauradores temporários e sabe-se que existem diferentes graus de infiltração marginal associados a eles. No entanto, percebe-se que há uma deficiência no que se refere à avaliação do tempo de permanência dessa restauração, ora curto ora excessivamente longo.

O objetivo deste trabalho é avaliar a infiltração marginal, *in vitro*, em dentes submetidos a tratamento endodôntico e que receberam restauração temporária em diversos períodos de

tempo (7, 14, 30 e 90 dias).

MATERIAL E MÉTODO

Para o estudo, foram empregados 124 dentes humanos anteriores extraídos e armazenados por tempo indeterminado em solução fisiológica até o momento do uso. O material biológico foi doado pela disciplina de Cirurgia e Traumatologia Bucocomaxilofacial (UFSM-RS) à disciplina de Endodontia, tendo os pacientes autorizado o seu emprego para fins de pesquisa. Realizou-se, também, a abordagem endodôntica, e o preparo dos condutos radiculares foi feito com Limas Kerr (Maillefer) até o número 30 associada à irrigação com hipoclorito de sódio 0,5%. Após a secagem, complementou-se a limpeza dos canais radiculares com ácido etilenodiaminotetracético por 3 minutos; logo, removido com solução hipoclorito de sódio 0,5%. Os canais foram obturados com Endofill (SSWhite) e cones de guta-percha sob condensação lateral a frio e vertical a quente. O corte dos cones de guta-percha foi realizado 2mm abaixo da junção cimento-esmalte.

Quando indicada, a impermeabilização foi realizada com três camadas de esmalte para unhas, respeitando-se a distância de 2mm do ângulo cavo-superficial. Além disso, a espessura mínima de material restaurador empregado foi de 3mm. Deve-se acrescentar, ainda, que a manipulação dos materiais restauradores seguiu as orientações do fabricante.

Os dentes foram distribuídos aleatoriamente em grupos de acordo com a descrição que segue. Utilizaram-se dois grupos (G1 e G2) como controle positivo e negativo respectivamente. O Grupo 3 (G3) ficou composto por 40 amostras. Os dentes pertencentes a ele foram impermeabilizados externamente, e a abertura coronária foi selada com Material Obturador Temporário Dentalville (Dentalville do Brasil Ltda). Já no grupo 4 (G4), contendo 40 amostras, os dentes foram impermeabilizados externamente, e a abertura coronária foi selada com o material restaurador temporário IRM. No grupo 5 (G5), também composto por 40 amostras, os dentes foram impermeabilizados externamente, e a abertura coronária foi selada com Vidrion R (S. S. White).

Cada grupo foi dividido em subgrupo A, B, C e D, que correspondeu ao número de dias (respectivamente 7, 14, 30 e 90 dias) a que a amostra ficou imersa em corante.

Em tubos de ensaio, as amostras foram distribuídas e imersas em corante de azul de metileno, logo após a verificação da presa do material restaurador. Os corpos de prova foram termociclados em uma máquina (Ética Odontológica, São Paulo, SP - Brasil), entre 5°C e 55°C, com tempo de permanência de 30 segundos por fase, totalizando 500 ciclos. Logo após, as amostras foram colocadas em ambiente a 37°C até completarem o tempo de imersão indicado.

Tab. 1 - Escores médios (0 a 5) da infiltração marginal do Azul de metileno 2% em dentes tratados endodônticamente.

	7 DIAS	14 DIAS	30 DIAS	90 DIAS
CONTROLE 1 (G1)	3,33	3,34	3,5	4,75
CONTROLE 2 (G2)	3,66	3,99	3,91	4,75
DENTALVILLE(G3)	2,43	2,66	2,56	3,76
IRM (G4)	3,36	3,96	4,06	4,66
CIV (G5)	2,27	2,36	2,36	3

Após esta etapa, os dentes foram lavados e, com discos de carborundum, realizou-se secção vestibulo-lingual dos mesmos, respeitando-se o seu longo eixo.

Três avaliadores, sem conhecer a identidade dos grupos, estabeleceram escores para a taxa de microinfiltração na interface dente-restauração ou dente-obturação, usando os critérios representados na Figura 1. Os espécimes foram avaliados sob lupa estereoscópica e fotografados com câmera fotográfica Nikon F601.

RESULTADOS

Para a avaliação estatística, os dados obtidos foram submetidos ao teste de Kruskal-Wallis, demonstrando que houve diferença significativa ao nível de 5% entre os 20 subgrupos com $p = 0,0111$. A tabela 1 contém os resultados correspondentes aos escores médios de infiltração de corante observada nos espécimes com diferentes grupos de materiais seladores e grupos controle. Esses resultados podem ser melhor visualizados nas figuras 1, 2 e 3, nas quais onde os espécimes com as médias de cada sub-grupo encontram-se representados. A tabela 2 demonstra entre quais grupos houve diferença estatisticamente significativa, tendo-se aplicado, para isso, o teste U de Mann-Whitney com nível de significância de 5%.

DISCUSSÃO

O selamento temporário tem sido testado por vários métodos. Concordando com MOREIRA (2001) e CARVALHO (2003), no presente estudo, observou-se que os métodos que empregam o azul de metileno são de fácil aplicação, além de permitirem clara visualização e interpretação das infiltrações ocorridas. OPPENHEIMER (1979) sustenta e indica as técnicas com corantes, afirmando que as mesmas são mais exatas que aquelas que empregam microorganismos.

Em relação à infiltração marginal nos materiais testados, o IRM foi o material mais encontrado na literatura (KELLER, 1981; BARTHEL, 1999, MOREIRA, 2001) e, em nossa revisão, não se encontrou referências em relação ao Vidrion-R e ao Material Obturador Temporário Dentalville. No entanto, vários são os trabalhos que avaliam outros cimentos ionoméricos (BARTHEL, 1999) e outros materiais endurecidos pela umidade (OPPENHEIMER, 1979; TODD, 1979; TEPLITSKY, 1988; BARTHEL, 1999; URANGA, 1999; MOREIRA, 2001).

O período de tempo que uma restauração temporária permanece na boca do paciente é variável de acordo com a necessidade de cada caso (SOARES, 2002). Os estudos de penetração de corante para a avaliação da infiltração marginal restringem-se a períodos curtos de tempo (de 24 horas até 7 dias), simulando o período entre-sessões ou mesmo breves lacunas entre a obturação e a confecção da restauração definitiva

Tab. 2 - Demonstração da diferença estatística significativa entre os sub-grupos, empregando-se o teste U de Mann-Whitney ($p = 5\%$). S = significativo; e N = não significativo.

	G3B	G3C	G3D	G4A	G4B	G4C	G4D	G5A	G5B	G5C	G5D
G3A	N	N	S	S	S	S	S	N	N	N	S
G3B		N	S	S	S	S	S	N	N	N	N
G3C			S	S	S	S	S	N	N	N	N
G3D				N	N	N	S	S	S	S	S
G4A					N	S	S	S	S	S	N
G4B						N	N	S	S	S	N
G4C							S	S	S	S	S
G4D								S	S	S	S
G5A									N	N	S
G5B										N	S
G5C											S

(TEPLITSKY, 1988; MOLLAND, 1990; MOREIRA, 2001). No entanto, essas situações ideais podem não ocorrer, e a restauração temporária pode durar meses.

A ordem crescente de eficiência, quanto ao selamento dos materiais testados neste estudo, em todos os períodos de tempo, foi IRM, Dentalville e Vidrion-R. Nos períodos de 7, 14 e 30 dias não houve diferenças estatísticas significativas entre o Vidrion-R e o Dentalville.

Mesmo empregando metodologias diferentes, concordamos com BARTHEL (1999) ao afirmar que o cimento de ionômero de vidro possibilita bons níveis de selamento no período de 30 dias. Em nosso estudo, houve diferença estatística significativa entre esses materiais, sendo que o Material Obturador Temporário Dentalville permitiu infiltrações que atingiram o terço médio do material obturador, e o Vidrion-R restringiu a penetração de corante ao terço cervical da raiz.

Quando comparados, os maiores níveis de infiltração em todos os períodos foram observados para o IRM. Em 7 dias observou-se o corante que atingiu o terço cervical, porém em 15 e 30 dias, estava presente no terço médio da obturação. No período de 90 dias, infiltrações, ao longo de todo o material obturador, ocorreram. Dessa forma, os resultados são consoantes com aqueles relatados por MOREIRA (1999), quando comparou a eficiência seladora do IRM a outros materiais em período de 72 horas. No entanto, KELLER (1981) demonstrou índices mais baixos de penetração de microorganismos para o IRM, ao compará-lo com o CAVIT em 48 horas. Esses resultados podem ser justificados por SOARES (2002), que cita as propriedades inerentes aos materiais compostos por óxido de zinco e eugenol como limitantes da penetração bacteriana. Contudo, KOPPER (2002) não observou inibição de crescimento microbiano causado por materiais seladores temporários livres de eugenol.

Em relação aos padrões de penetração do corante, concordamos com LEAL (1984), ao indicar que nos selamentos feitos com IRM, a infiltração se dá entre a parede cavitária e o material selador temporário. A absorção de líquido que ocorre nos materiais que tomam presa pela umidade foi observada também para o Material Obturador Temporário Dentalville.

De acordo com a presente investigação, é prudente considerar que a etapa final imediata do tratamento endodôntico é a confecção da restauração definitiva. Além das fases preconizadas por LEONARDO (1998), deve-se enfatizar a importância e incluir, ainda, a etapa de restauração definitiva, após a obturação do canal radicular, como fator determinante no sucesso do tratamento.



Fig. 2 - Escores médios representativos do grupo 3 (Material Obturador Temporário Dentalville) e dos respectivos sub-grupos (A, B, C, D, respectivamente 7, 14, 30 e 90 dias).



Fig. 3 - Escores médios representativos do grupo 4 (IRM) e dos respectivos sub-grupos (A, B, C, D, respectivamente 7, 14, 30 e 90 dias).



Fig. 4 - Escores médios representativos do grupo 5 (Vidrión-R) e dos respectivos sub-grupos (A, B, C, D, respectivamente 7, 14, 30 e 90 dias).

Restrições devem ser feitas ao estendermos os resultados obtidos *in vitro* à realidade clínica, pois muitos são os fatores que alteram o comportamento dos materiais seladores temporários, quando expostos ao meio bucal.

CONCLUSÕES

Diante do exposto e dentro das condições estabelecidas para o experimento, parece-nos lícito concluir que:

- 1 - A ordem crescente de eficiência, quanto ao selamento dos materiais testados neste estudo, em todos os períodos de tempo, foi IRM, Material Obturador Provisório Dentalville e Vidrión-R;
- 2 - Para o período de 7, 14 e 30 dias não houve diferença significativa entre os níveis de infiltração para o Material Obturador Temporário Dentalville e Vidrión-R;
- 3 - Há absorção de material corante pelo corpo da restauração através do Material Obturador Temporário Dentalville. Além disso, as infiltrações ocorreram pelas margens em restaurações de IRM e Vidrión R; e
- 4 - A fase final imediata do tratamento endodôntico é a confecção de uma restauração definitiva seguida de preservação.

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi estudar a relação entre o selamento proporcionado pelo material temporário e o grau de infiltração marginal em diversos períodos de tempo (7, 14, 30, 90 dias). Os dentes foram divididos em 5 grupos, de acordo com o material selador empregado, e os grupos em 4 subgrupos, conforme o tempo de imersão em azul de metileno 2%: G1 (controle) - sem restauração provisória; G2 (controle) - sem impermeabilizante; G3 - selamento com Material Obturador Provisório Dentalville (MOPD); G4 - selamento com IRM; e G5 - selamento com Vidrión R (VDR). Além disso, uma média de escores foi atribuída a cada subgrupo. Os dados foram submetidos ao Teste de Kruskal-Wallis, mostrando diferença estatística entre os subgrupos. Frente aos dados obtidos e nas condições estabelecidas para o presente estudo, concluímos que a ordem crescente de eficiência, quanto ao selamento, em todos os períodos de tempo, foi IRM, MOPD e VDR. Em relação ao MOPD, observou-se absorção de corante pelo corpo da restauração.

Palavras-Chave: Tratamento do canal radicular, infiltração marginal, material selador temporário.

SUMMARY

This study was aimed at evaluating the relationship between the sealing properties of coronal temporary fillings and the marginal dye penetration after different periods (7, 14, 30 and 90 days). The specimens were divided in 5 groups, according to the restorative material, and then into 4 subgroups, according to the period of immersion in methylene blue 2%: G1 (control group) - no restorative material; G2 (control group) - without covering with varnish; G3 - filled with Material Obturador Provisório Dentalville (MOPD); G4 - filled with IRM; G5 - filled with Vidrión-R (VDR). Data were analysed by using Kruskal-Wallis Test, and there were statistical difference among subgroups. According to the results, this *in vitro* study suggested that, in all periods, Vidrión-R showed the best results, followed by Material Obturador Provisório Dentalville and IRM.

Key Words: Root canal therapy, marginal leakage, temporary filling materials.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq/PIBIC pelo apoio na realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARTHEL, C. et al. Leakage in roots coronally sealed with different temporary fillings. *Jour. Endod.*, v. 25, n. 11, p. 731-734, nov. 1999.
2. BISHOP, K. et al. Endodontic failure - a problem from top to bottom. *Brit. Dent. J.* v. 8, p. 35-37, jul 1995.
3. BRAMANTE, C. M. et al. Materiais seladores provisórios - avaliação da propriedade seladora com I¹³¹. *Rev. APCD*, v.31, n.1, p.10-13, jan/fev 1977.
4. CARVALHO, M. G. P et al. Empregos clínicos e laboratoriais dos dentes transparentes. *Saúde*, Santa Maria, CCS. No prelo.
5. ESTRELA, C. Metodologia Científica, Ensino e Pesquisa em Odontologia. São Paulo, 2001.
6. KELLER, D. L. et al. Microleakage of softened temporary restorations as determined by microorganism penetration. *Jour. Endod.*, v. 7, n. 9, p. 413-416.
7. KOPPER, P.M.P. et al Avaliação *in vitro* da atividade antimicrobiana de dez materiais seladores temporários livres de eugenol frente a uma cultura mista. *JBE*, Curitiba, v.3, n.8, p.28-32, jan./mar. 2002.
8. LEAL, J.M. et al. Materiais seladores provisórios. Avaliação da permeabilidade frente à Rodamina B a 0,2%. *R.G.O.*, v. 32, n. 4, p.271-276, out./dez. 1984.
9. LEONARDO, M. R.; LEAL, J. M. *Endodontia: Tratamento de Canais Radiculares*. 3ed., São Paulo:Panamericana, 1998, 902p.
10. McCURDY Jr, C.R. et al. A comparison of in vivo and in vitro microleakage of dental restorations. *JADA*, v. 44, p. 592-601, mar/1974.

11. MOREIRA, A. D. et al Avaliação *in vitro* de alguns materiais seladores provisórios usados em Endodontia, frente à penetração de corante. **Rev. ABO Nac.**, v. 9, n. 2, p. 94-98, abril/maio 2001.
12. NELSON, R. J. et al Fluid exchange at the margins of dental restorations. **JADA**, 44:288, 1952.
13. OPPENHEIMER, S. et al. Effect of temperature change on the sealing properties of Cavit and Cavit G. **Oral Surg.**, v.48, n.3, p. 250-3, sept. 1979.
14. PARRIS, L. et al. The effect of temperature change on the sealing properties of temporary filling materials. **Oral Surg**, 17: 982, 1964.
15. SOARES, I.J. & GOLDBERG, F. **Endodontia – Técnicas e Fundamentos**. 2ed. Porto Alegre : Artmed Editora, 2001, 376pp.
16. SOUSA, M. C. et al. Infiltração de corantes em obturações de canais radiculares em função de cimentos e tempos de imersão. **Rev. FOB**. V.2, n.2, p.22-28, abr./jun. 1994.
17. TAKAYAMA, S. et al. Permeabilidade e infiltração marginal de radioisótopo em restaurações dentárias. **Rev. Bras. Odontol.** ano XXV, n. 150, mar/abr 1968.
18. TEPLITSKY, P. E. et al. Sealing ability of Cavit and TERM as intermediate restorative materials. **Journ. Endod.**, v. 14, n. 9, p. 278-282, jun. 1988.
19. TORABINEJAD, M. et al. In vitro bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. **Journ. Endod.**, v. 16, n.12, p. 566-9, dec. 1990.
20. URANGA, A. et al. A comparative study of four coronal obturation materials in endodontic treatment. **Jour. Endod.**, v. 25, n. 3, p. 178-180, mar. 1999.