



Revista de Odontologia da Universidade de São Paulo

Print version ISSN 0103-0663

Rev Odontol Univ São Paulo vol.13 n.3 São Paulo July/Sept. 1999

<https://doi.org/10.1590/S0103-06631999000300013>

Endodontia

Alteração da temperatura radicular externa durante o preparo para contenção intra-radicular

Temperature changes on the external root during post space preparation

Cláudio Maníglia FERREIRA*
Iara Augusta ORSI**
Izabel Cristina FRÖNER***

Services on Demand

Journal

SciELO Analytics

Article

Article in xml format

How to cite this article

SciELO Analytics

Curriculum ScienTI

Automatic translation

Indicators

Related links

Share

More

More

Permalink

FERREIRA, C. M.; ORSI, I. A.; FRÖNER, I. C. Alteração da temperatura radicular externa durante o preparo para contenção intra-radicular. **Rev Odontol Univ São Paulo**, v. 13, n. 3, p. 283-287, jul./set. 1999.

O objetivo deste trabalho foi comparar *in vitro* a alteração de temperatura na superfície radicular externa durante o preparo para contenção intra-radicular utilizando 4 técnicas de remoção da guta-percha: condensadores aquecidos, brocas de *Peeso*, *Gates-Glidden* e *Largo*, em 40 dentes pré-molares inferiores (unirradiculares) tratados endodonticamente. O experimento foi realizado em uma câmara com temperatura controlada em torno de 26°C. Para a remoção da guta-percha do interior dos canais, foram calculados dois terços do comprimento da raiz, deixando em torno de 4 mm de obturação apical. As medições da temperatura radicular externa foram realizadas com um *termopar* acoplado a um multímetro e efetuadas em 3 regiões: cervical (em torno de 3 mm abaixo da junção cimento-esmalte), média e apical. A análise de variância indicou diferenças significantes ($p < 0,01$) entre as regiões e as técnicas utilizadas. O teste complementar de Tukey indicou que os condensadores aquecidos produziram o maior aumento de temperatura dentre as técnicas, e a broca de *Peeso* dentre as brocas, seguida pela de *Largo* e de *Gates-Glidden*. Dentre as regiões, a apical apresentou a maior alteração de temperatura em todas as técnicas avaliadas.

UNITERMOS: Preparo para retentor intra-radicular; Alteração de temperatura; Preparo de canal radicular para núcleo; Efeitos adversos.

INTRODUÇÃO

Núcleos metálicos fundidos são indicados para dentes tratados endodonticamente com considerável perda de estrutura dental devido a cárie, acessos endodônticos extensos e/ou restaurações prévias⁷.

O núcleo metálico fundido consiste de uma porção intra-radicular e uma porção coronária que substitui a estrutura dental perdida⁹. A necessidade da contenção intra-radicular exige a remoção de parte da guta-percha radicular com a manutenção de um selamento apical de 4-5 mm^{10,11,12}.

No preparo de dentes tratados endodonticamente para contenção intra-radicular, podem-se considerar 3 estágios: 1) remoção do material obturador dos canais radiculares em uma profundidade adequada; 2) ampliação dos canais; 3) preparo da estrutura dental coronária⁹.

Os efeitos prejudiciais do aumento de temperatura na dentina e polpa em dentes vitais, durante procedimentos restauradores, são bem conhecidos e medidas preventivas são rotineiramente empregadas. Contudo, pequena atenção é dada ao potencial deletério da transmissão de calor para a dentina, ligamento periodontal ou osso alveolar durante a remoção da guta-percha, em dentes tratados endodonticamente, para confecção da contenção intra-radicular¹³. Injúria na dentina provavelmente aumenta sua fragilidade, com aumento da incidência de fendas e fraturas; a membrana periodontal e o osso alveolar podem sofrer necrose, resultando em redução do suporte ósseo. Os danos promovidos pelo aumento da temperatura nos tecidos de sustentação do dente dependem da duração do estímulo, do volume e da forma do dente; estes fatores são de difícil controle pelo profissional^{3,4}.

As injúrias dos tecidos de sustentação, antes atribuídas aos produtos de corrosão dos núcleos, podem ser causadas pelo calor liberado durante os procedimentos de preparo dos canais radiculares. Há um número limitado de informações a respeito da tolerância de temperatura desses tecidos³.

Existem dois métodos usados comumente para remoção da guta-percha radicular: condensadores aquecidos (tipo *Kerr* ou *Paiva*) e instrumentos rotatórios (brocas de *Peeso*, *Gates-Glidden*, *GPX*, *Kurer*, *Para-post*, diamantada)^{5,7,8,9,10,11,13}. Estes métodos podem promover alteração de temperatura na superfície radicular.

Os condensadores aquecidos ao rubro ou quentes são muito utilizados para remoção do material obturador e promovem um aumento significativo da temperatura externa do dente⁸, porém não promovem danos à integridade do periodonto lateral⁴. Temperaturas acima de 40°C causam reações vasculares e em torno de 56°C promovem injúrias ósseas^{1,10}.

Entre as brocas utilizadas para o preparo intra-radicular, as de *Gates-Glidden* promovem o menor aumento de temperatura^{10,13}, enquanto a *Parapost* promove um aumento significante^{6,10}.

Nosso objetivo foi avaliar *in vitro* a alteração de temperatura na superfície radicular externa de dentes pré-molares inferiores, durante o procedimento para preparo intra-radicular utilizando: condensadores de *Paiva* aquecidos; brocas de *Peeso*, de *Gates-Glidden* e de *Largo* acionadas em baixa velocidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionados 40 dentes pré-molares inferiores (unirradiculares), com comprimento e diâmetro inicial dos canais semelhantes, os quais foram armazenados em formol a 10%. Dentes com canais amplos ou ápices abertos foram excluídos.

A cirurgia de acesso em cada elemento dental era realizada com alta rotação e pontas diamantadas *MKS* nos 1012, 1013 e 3083 (*MKS Indústria e Comércio Ltda.*, São Paulo, Brasil). O preparo biomecânico dos canais radiculares era feito usando-se hipoclorito de sódio a 0,5% (líquido de *Dakin*) como solução irrigadora e a técnica escalonada, com instrumento inicial a lima tipo *K-25* e o final a lima tipo *K-40* (*Maillefer*, Suíça).

Os canais eram secos com cones de papel absorvente e obturados com cones de guta-percha (*Dentsply Indústria e Comércio Ltda.*, Petrópolis, Brasil) e cimento de *Grossman* (Laboratório de Endodontia - *FORP-USP*) pela técnica de condensação lateral. Após a obturação final, era colocada uma bolinha de algodão na entrada dos canais e preenchimento da câmara pulpar com guta-percha e cimento provisório.

A partir do comprimento de trabalho, foram calculados dois terços do comprimento da raiz para a remoção do material obturador do interior do canal, deixando-se em torno de 4 mm no terço apical.

As medições de temperatura eram feitas em 3 regiões, na superfície proximal, de acordo com a remoção gradativa do material obturador do interior dos canais: (A) cervical (em torno de 3 mm abaixo da junção cimento-esmalte, (B) média e (C) apical ([Figura 1 - A, B e C](#)).

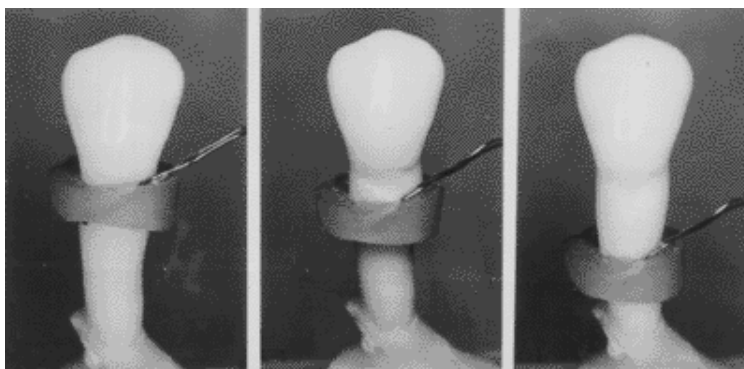


FIGURA 1 - Termopar posicionado nas regiões cervical (A), média (B) e apical (C).

O experimento era realizado em uma câmara (*Isofrigo*) com temperatura controlada a 26°C, com o objetivo de evitar variações da temperatura ambiente que poderiam interferir nos resultados finais.

Cada dente era fixado no terço apical, em torno de 4 mm, em uma placa de acrílico (3 x 1,5 cm) com resina acrílica autopolimerizável (Clássico Artigos Odontológicos Ltda., São Paulo, Brasil), e o conjunto placa de acrílico/dente era fixado em um suporte apropriado que facilitava o correto posicionamento da extremidade do *termopar* nas regiões a serem avaliadas. Este conjunto era mantido na câmara por 1 hora para atingir a temperatura inicial de 26°C.

As medições da temperatura radicular externa eram realizadas com um *termopar*^I (par termoeletrico) acoplado a um multímetro (Re-Som Eletrônica Ltda.) e um amplificador de potência.

Para a manutenção do *termopar* em contato íntimo com as regiões (A, B, C) a serem avaliadas, era utilizada uma porção de cânula de borracha maleável com 4 mm de altura e 5 mm de diâmetro ([Figura 1 - A, B e C](#)).

Os dentes foram divididos segundo a técnica de remoção da guta-percha do interior dos canais, sendo: Grupo 1 - condensador de *Paiva* (nº 3) aquecido; Grupo 2 - broca de *Peeso* (nº 2); Grupo 3 - broca de *Gates-Glidden* (nº 3); Grupo 4 - broca de *Largo* (nº 3).

No Grupo 1, o condensador de *Paiva* era aquecido ao rubro, em chama não controlada (lâmparina), e, após perder a coloração avermelhada causada pelo excesso de temperatura, era levado para o interior do conduto radicular para remoção gradativa da obturação nas regiões avaliadas.

Nos grupos 2, 3 e 4 foram utilizadas brocas de *Peeso*, *Gates-Glidden* e *Largo*, respectivamente, acionadas em baixa velocidade, realizando a remoção gradativa do material obturador e medições nas 3 regiões citadas.

As leituras fornecidas pelo conjunto *termopar*/multímetro em miliampere eram transformadas em graus centígrados através de uma tabela de conversão. Os dados obtidos foram submetidos a análise estatística^{II}.

RESULTADOS

Os valores médios da alteração de temperatura da superfície radicular externa dos dentes, relacionando as técnicas de remoção de guta-percha e as regiões avaliadas, constam na [Tabela 1](#). A partir desta [tabela](#) foi construído o gráfico da [Figura 2](#).

TABELA 1 - Variação de temperatura na superfície radicular. Valores em graus centígrados (°C).

Técnicas	Regiões			X	Tf
	Cervical	Média	Apical		
Condensador aquecido	24,20	30,10	38,55	30,95	56,95
Broca de <i>Peeso</i>	5,20	8,80	12,90	8,96	34,96
Broca de <i>Largo</i>	2,85	6,35	9,35	6,18	32,18
Broca <i>Gates-Glidden</i>	2,80	5,55	9,75	6,03	32,03

X = média aritmética; Ti = temperatura inicial = 26 °C;
Tf = temperatura final (X + Ti).

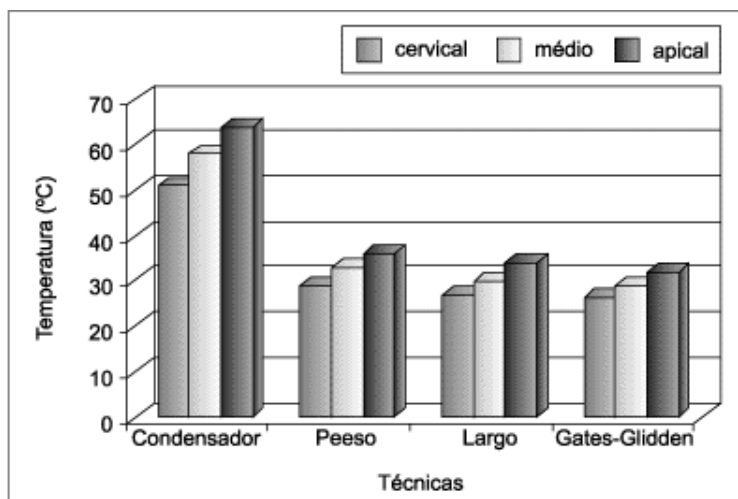


FIGURA 2 - Aumento da temperatura radicular externa em função das técnicas e regiões.

A análise do conjunto de resultados obtido nos testes estatísticos preliminares indicou que a distribuição amostral era normal e homogênea, permitindo a utilização de estatística paramétrica, sendo indicada a análise de variância ([Tabela 2](#)), que mostrou uma diferença estatisticamente significativa ao nível de 1% entre as regiões e técnicas comparadas.

TABELA 2 - Análise de Variância dos valores originais.

Fonte de Variação	Soma dos Quadrados	G. L.	Quadrados Médios	F	Prob (HO)
Entre T (técnicas)	13004,01	3	4334,67	415	0,00%*
Resíduo I	376,01	36	10,44	-	-
Entre R (regiões)	1581,97	2	790,98	407,28	0,00%*
Interação T X R	212,01	6	35,33	18,19	0,00%*
Resíduo II	139	72	1,94	-	-
Variação Total	15313,86	119	-	-	-

* Significante ao nível de 1%.

DISCUSSÃO

Muitos pacientes relatam dor durante o procedimento de preparo do conduto radicular para confecção de contenção intra-radicular, podendo ser devido ao calor gerado³.

A incidência de dano à dentina, membrana periodontal e osso alveolar, causada pelo calor durante esse procedimento, depende do tempo de aplicação e do pico de temperatura alcançado³. O tecido ósseo aquecido a 50°C por 1 minuto ou a 47°C por 5 minutos mantém sua integridade; mas poderá apresentar pequenas áreas de reabsorção².

Os resultados mostraram que as brocas promovem menor alteração de temperatura na superfície radicular externa do elemento dental que os condensadores de *Paiva* aquecidos nas 3 regiões avaliadas ([Tabela 1](#)). As brocas de *Gates-Glidden* promoveram menor aumento da temperatura seguida pelas brocas de *Largo* e *Peeso* ([Tabela 1](#)).

As brocas *Gates-Glidden* e *Largo* promoveram alteração de temperatura estatisticamente semelhante, enquanto a broca de *Peeso* promoveu maior alteração e os condensadores aquecidos, acentuadamente maior ([Tabela 3](#)).

TABELA 3 - Teste de Tukey para o fator técnicas.

Técnicas	Médias	Valor crítico de Tukey a 1%
Condensadores	30,95#	2,79
<i>Peeso</i>	8,97•	
<i>Largo</i>	6,18*	
<i>Gates-Glidden</i>	6,03*	

Símbolos diferentes, médias estatisticamente diferentes.

Considerando a temperatura inicial de 26°C, as brocas causaram uma variação de temperatura entre 6,03°C e 8,96°C, com a temperatura final variando de 32,03°C a 34,96°C. O condensador aquecido promoveu um aumento médio de temperatura de 30,95°C, com a temperatura externa final atingindo 56,95°C ([Tabela 1](#)).

Com a temperatura da cavidade bucal em torno de 37°C e a variação média da temperatura promovida pelas técnicas de preparo para contenção intra-radicular ([Tabela 1](#)), pode-se atingir na superfície externa do elemento dental 67,95°C com o uso de condensadores aquecidos. Esta temperatura pode resultar em paralisação permanente do fluxo sanguíneo e necrose do tecido ósseo¹. A broca de *Peeso* promoveu uma temperatura na porção externa da raiz de 45,96°C; a broca de *Largo*, 43,18°C, e a broca de *Gates-Glidden*, 43,03°C, temperaturas menores que a variação de 10°C suportada pelos tecidos de sustentação do elemento dental¹⁰.

A maior variação de temperatura observada no terço apical dos preparos para contenção intra-radicular em todas as técnicas utilizadas ([Tabela 4](#)) pode ocorrer devido à menor espessura de estrutura dental nessa área, aumento do tempo de aplicação e pressão na remoção do material obturador do canal radicular associado à maior dificuldade de acesso e visualização dessa região^{3,4}.

TABELA 4 - Teste de Tukey para o fator regiões.

Regiões	Médias	Valor crítico de Tukey a 1%
Apical	17,64#	0,93
Média	12,70•	
Cervical	8,76*	

Símbolos diferentes, médias estatisticamente diferentes.

Segundo HUSSEY *et al.*⁶, 1997, a variação da temperatura durante o preparo intra-radicular, medida através de uma câmera de imagem térmica infravermelha, demonstrou que quanto menor a espessura de dentina, maior a liberação de calor na superfície externa do elemento dental, com temperatura inicial de 26°C; com broca de *Peeso* nº 2, a temperatura atingiu 59,6°C, e com broca *Parapost* vermelha, 81,1°C.

Não há muitas informações sobre a temperatura crítica que causa injúria óssea reversível ou irreversível. Na avaliação histológica dos danos promovidos pelo calor em tibia de coelhos, a temperatura crítica foi em torno de 56°C, onde a fosfatase alcalina é desnaturada, ocorrendo injúrias ósseas; as reações vasculares agudas ocorrem em torno de 40 a 41°C. O tecido ósseo é sensível ao aquecimento ao nível de 47°C, e temperatura em torno de 60°C ou superior resultou em paralisação permanente do fluxo sanguíneo e necrose do tecido ósseo^{2,10}.

Pelos resultados, pode-se salientar que a utilização de brocas, em baixa velocidade, no preparo das contenções intra-radulares promove alteração de temperatura não prejudiciais aos tecidos de sustentação do dente.

Recomenda-se o uso de brocas novas, com diâmetro compatível ao volume radicular, movimentos intermitentes³, sem pressão sobre a estrutura dental, e por pequeno período de tempo.

CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos, conclui-se que:

1. as técnicas utilizando instrumentos rotatórios apresentam menor liberação de calor quando comparadas com a técnica de condensadores aquecidos;
2. as brocas de *Largo* e *Gates-Glidden* apresentam menor alteração de temperatura na superfície radicular externa, inclusive em relação às de *Peeso*;
3. entre as regiões, a apical apresentou maior alteração de temperatura, seguida pela média e cervical.

FERREIRA, C. M.; ORSI, I. A.; FRÖNER, I. C. Temperature changes on the external root during post space preparation. **Rev Odontol Univ São Paulo**, v. 13, n. 3, p. 283-287, jul./set. 1999.

The objective of the present study was to compare the change in temperature on the external surface of the root *in vitro* during post and core preparation using 4 different techniques. Forty lower single-root premolars instrumented and filled with gutta-percha and stored in 10% formalin were divided into 4 groups according to the

technique of gutta-percha removal employed, using heated endodontic pluggers and *Peeso, Largo* and *Gates-Glidden* burs. The experiment was performed in a chamber with controlled temperature maintained at about 26°C. For gutta-percha removal from the canals, 2/3 of the root length was calculated and approximately 4 mm of apical filling was left. The temperature of the external surface of the root was measured with a thermo-couple connected to a multimeter and measurements were made in 3 regions: cervical (about 3 mm below the cementum-enamel junction), middle and apical regions of a predetermined measurement. Analysis of variance indicated significant differences ($p < 0.01$) between regions and techniques. The complementary Tukey test indicated that the heated endodontic pluggers produced the greatest increase in temperature among the three techniques, and the *Peeso* bur produced the greatest increase in temperature among the burs used. Among regions, the apical one presented the greatest change in temperature for all the techniques evaluated.

UNITERMS: Post and core technique; Temperature changes; Root canal preparation; Adverse effects.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ERIKSSON, A.; ALBREKTSSON, T.; GRANE, B.; MCQUEEN, D. Thermal injury to bone: a vital-microscopic description of heat effects. **Int J Oral Surg**, v. 11, n. 2, p. 115-121, April 1982.
2. ERIKSSON, J. H.; ALBREKTSSON, T. Temperature threshold levels for heat-induced bone tissue injury: a vital-microscopic study in the rabbit. **J Prosthet Dent**, v. 50, n. 1, p. 101-107, July 1983.
3. ERIKSSON, J. H.; SUNDSTRÖM, F. Temperature rise during root canal preparation - a possible cause of damage to tooth and periodontal tissue. **Swed Dent J**, v. 8, n. 5, p. 217-223, 1984.
4. HAND, R. E.; HUGET, E. F.; TSAKNIS, P. J. Effects of a warm gutta-percha technique on the lateral periodontium **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, v. 42, n. 3, p. 95-101, Sept. 1976. [[Links](#)]
5. HILTNER, R. S.; KULILD, J. C.; WELLER, N. Effect of mechanical versus thermal removal of gutta-percha on the quality of the apical seal following post space preparation. **J Endod**, v. 18, n. 9, p. 451-454, Sept. 1992. [[Links](#)]
6. HUSSEY, D. L.; BIAGIONI, P. A.; MCCULLAGH, J. J. P.; LAMEY, P. J. Thermographic assessment of heat generated on the root surface during post space preparation. **Int Endod J**, v. 30, n. 3, p. 187-190, March 1997. [[Links](#)]
7. MIRANDA, C. C.; UMBRIA, E. M. G.; OLIVEIRA, V. F. Núcleos metálicos fundidos. In: MIRANDA, C. C. et al. **Atlas de reabilitação bucal: núcleos metálicos**. São Paulo : Santos, 1994. p. 47-172. [[Links](#)]
8. NIXON, C.; VERTUCCI, F.; BEATTY, R.; HOJJATIE, B. Temperature increased after instrument removal of gutta-percha. **J Dent Res**, v. 66, Special Issue, p. 297, March 1987. [[Links](#)] [Abstract n. 1526]
9. ROSENSTIEL, S. F.; LAND, M. F.; FUJIMOTO, J. **Contemporary fixed prosthodontics**. St Louis : C. V. Mosby, 1988. cap. 11, p. 198-218. [[Links](#)]
10. SAUNDERS, E. M.; SAUNDERS, W. P. The heat generated on the external root surface during post space preparation. **Int Endod J**, v. 22, n. 4, p. 169-173, July 1989. [[Links](#)]
11. SHILLINGBURG, H. T.; KESSLER, J. C. **Restauração protética dos dentes tratados endodonticamente**. Tradução de Milton Edson Miranda. São Paulo : Quintessence, 1991. cap. 1, p. 13-44. [[Links](#)]
12. SOARES, I. J.; SOARES, I. M. L. Procedimentos Endodônticos. In: MIRANDA, C. C. et al. **Atlas de reabilitação bucal: núcleos metálicos - procedimentos endodônticos e protéticos**. São Paulo : Santos, 1994. p. 1-46. [[Links](#)]
13. TJAN, A. H. L.; ABATTE, M. F. Temperature rise at root surface during post-space preparation. **J Prosthet Dent**, v. 69, n. 1, p. 41-45, Jan. 1993. [[Links](#)]

Recebido para publicação em 28/11/98
Aceito para publicação em 11/03/99

* Pós-Graduando em Endodontia - Faculdade de Odontologia de Bauru - USP.

** Professora Doutora de Prótese Parcial Fixa, *** Professora Doutora de Endodontia - Faculdade de Odontologia

de Ribeirão Preto - USP.

I Desenvolvido no Departamento de Geologia, Física e Matemática da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto - USP.

II Foi utilizado o *software* desenvolvido pelo Professor Doutor Geraldo Maia Campos do Departamento de Estomatologia da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto - USP.



All the contents of this journal, except where otherwise noted, is licensed under a [Creative Commons Attribution License](#)

**Avenida Lineu Prestes, 2227 - Caixa Postal 8216
Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira
05508-900 São Paulo SP - Brazil
Tel.: (55 11) 3091-7861
Fax: (55 11) 3091-7413**



pob@edu.usp.br