

Suelleng Maria Cunha Santos Soares

**INFLUÊNCIA DE MÚLTIPLOS FATORES NO ESTADO PERIAPICAL DE
DENTES TRATADOS ENDODONTICAMENTE**

Faculdade de Odontologia
Universidade Federal de Minas Gerais
Belo Horizonte
2010

Suelleng Maria Cunha Santos Soares

**INFLUÊNCIA DE MÚLTIPLOS FATORES NO ESTADO PERIAPICAL DE
DENTES TRATADOS ENDODONTICAMENTE**

Tese apresentada ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Odontologia – área de concentração em Clínica Odontológica

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Cláudia Silami de Magalhães

Co-Orientador: Prof. Dr. Allyson Nogueira Moreira

Faculdade de Odontologia – UFMG

Belo Horizonte

2010

S676i Soares, Suelleng Maria Cunha Santos
2010 Influência de múltiplos fatores no estado periapical de dentes tratados
T endodonticamente / Suelleng Maria Cunha Santos Soares. 2010.
. 165 f.:il.
Orientadora: Cláudia Silami de Magalhães
Co-orientador: Allyson Moreira Nogueira
Tese (Doutorado)- Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de
Odontologia.
1. Falha de restauração dentária – Teses. 2. Obturação do canal radicular -
estatística & dados numéricos – Teses. I. Magalhães, Cláudia Silami de.
II. Nogueira, Allyson Moreira. III. Universidade Federal de Minas Gerais.
Faculdade de Odontologia . IV. Título.

BLACK D047



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE DONTOLOGIA
Programa de Pós-Graduação em Odontologia

Tese intitulada "***Influência de múltiplos fatores no estado periapical de dentes tratados endodonticamente***", área de concentração em **Clínica Odontológica**, apresentada pela candidata Suelleng Maria Cunha Santos Soares, para obtenção do grau de **Doutor em Odontologia, APROVADA** pela Comissão Examinadora constituída pelos seguintes professores:

Profa. Cláudia Silami de Magalhães
Orientadora – FO-UFMG

Prof. Dr. Allyson Nogueira Moreira
Co-Orientador – FO-UFMG

Prof. Dr. Carlos Augusto Santos César
UFVJM

Prof. Dr. Eduardo Nunes
PUCMG

Profa. Dra. Lia Silva de Castilho
FO-UFMG

Dra. Renata de Castro Martins
FAPEMIG/UFMG

Prof. Dr. Saul Martins de Paiva
Coordenador do Colegiado do
Programa de Pós-Graduação em Odontologia

Belo Horizonte, 10 de maio de 2010.




UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Odontologia
Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Odontologia
Av. Pres. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha
Belo Horizonte - MG - 31.270-901
Tel: (31) 3409 2470 Fax: (31) 3409 2472
Email: posgrad@odonto.ufmg.br



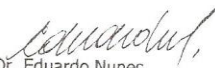
Ata da Comissão Examinadora para julgamento da Tese de Doutorado em Odontologia, área de concentração em Clínica Odontológica, da candidata **Suelleng Maria Cunha Santos Soares**.

Aos 10 (dez) dias do mês de maio de 2010, às 8:00h, na sala de Pós-Graduação (3403) da Faculdade de Odontologia, reuniu-se a Comissão Examinadora, composta pelos professores Dra. Cláudia Silami de Magalhães – Orientadora – FO-UFMG, Dr. Allyson Nogueira Moreira – Co-Orientador – FO-UFMG, Dr. Carlos Augusto Santos César – UFVJM, Dr. Eduardo Nunes – PUCMG, Dra. Lia Silva de Castilho – FO-UFMG e Dra. Renata de Castro Martins –UFMG/FAPEMIG. O Prof. Dr. Saul Martins de Paiva, Coordenador do CPGO abriu os trabalhos, apresentou a Comissão Examinadora e passou a presidência da sessão à Orientadora da Tese, Profa. Dra. Cláudia Silami de Magalhães. À candidata foi dado o tempo de até 50 (cinquenta) minutos para fazer a exposição oral sobre o seu trabalho "**Influência de múltiplos fatores no estado periapical de dentes tratados endodonticamente**". Encerrada a exposição, foi iniciada a arguição, dentro do limite de tempo de 30 (trinta) minutos, pelos Professores Carlos Augusto Santos César, Eduardo Nunes, Lia Silva de Castilho e Renata de Castro Martins, com limite de 30 (trinta) minutos para a resposta. Terminadas as arguições, a presidente suspendeu os trabalhos por 10 minutos para que os examinadores pudessem decidir pelo resultado a ser dado à candidata. A Comissão Examinadora opta pela **APROVAÇÃO** da candidata. Para constar, lavrou-se a presente ata, que vai assinada por mim e pela comissão Examinadora. Belo Horizonte, 10 de maio de 2010, Zuleica de Matos Rabelo, Secretária do Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Odontologia.


Profa. Cláudia Silami de Magalhães
Orientadora – FO-UFMG


Prof. Dr. Allyson Nogueira Moreira
Co-Orientador – FO-UFMG


Prof. Dr. Carlos Augusto Santos César
UFVJM


Prof. Dr. Eduardo Nunes
PUCMG


Profa. Dra. Lia Silva de Castilho
FO-UFMG


Dra. Renata de Castro Martins
UFMG/FAPEMIG

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente à Deus, por se mostrar presente em todos os momentos da minha vida. Por abrir janelas quando uma porta se fechava, me mostrando que sempre há uma luz, só não devemos perder as esperanças, afinal, tudo tem o seu tempo para acontecer e, Ele sempre nos encaminha o melhor. Dedico também às pessoas que para mim são as mais especiais, as mais importantes da minha vida: Meus pais Denilson e Lena, minha irmã Jordana e a meu esposo Janir, que sempre estiveram ao meu lado, me apoiando... que me abraçaram e me deram colo quando precisei, que sorriram e vibravam comigo a cada etapa vencida...Esta vitória é nossa!!!

AGRADECIMENTOS

Agradecer pode não ser tarefa fácil, nem justa. Para não correr o risco da injustiça, agradeço de antemão a todos que de alguma forma passaram pela minha vida e contribuíram para a construção de quem sou hoje.

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, por sua constante presença em minha vida, por me confortar quando achei que tudo estava perdido, me acompanhar quando me senti solitária, por me mostrar a solução quando pensei já haver tentado de tudo, por me mostrar as respostas quando me senti frustrada e deprimida, por soprar em meus ouvidos me fazendo perceber uma luz de esperança, por sorrir para mim quando me senti refortalecida, enfim, por sempre caminhar ao meu lado e às vezes me amparar em seu colo.

Aos meus pais Denilson e Lena e, à minha irmã Jordana, pelo amor, carinho, força e apoio incondicional. Por entenderem minhas ausências e angústias, pelas orações que me fortaleceram, pelas palavras de coragem quando me senti frágil, pelo colo quando precisei, enfim, por acreditarem em mim. Eu agradeço por ter vocês ao meu lado e por estarmos sempre unidos, afinal, FAMÍLIA É TUDO!!!

À Janir, por seu amor e apoio incondicional. Você foi muito mais que esposo, você foi além....foi meu amparo, meu porto seguro. Caminhou, idealizou e sonhou comigo. Por isso chegamos aqui, afinal, como dizem: “Sonho que se sonha só, é apenas um sonho, mas sonho que se sonha junto se torna realidade”.

Gostaria de agradecer aos meus antigos professores, que me ensinaram com prazer e dedicação parte do que sei. E em especial:

Ao querido Professor Carlos Augusto Santos César, que vem acompanhando minha trajetória e torcendo por mim desde a graduação. Obrigada professor pelo apoio, confiança em mim depositada e, principalmente, pela nossa amizade.

Ao Professor e amigo Dimitri Ribas Fonseca, pelo incentivo e incomparável apoio demonstrado. Pela sincera amizade.

Ao Professor Ênio Lacerda Vilaça. Conviver com você me mostrou que sempre devemos estar abertos e à procura de novos conhecimentos. E que sempre devemos fazer e darmos o melhor de nós mesmos. Obrigada por tudo.

E agradeço, particularmente, a algumas pessoas pela contribuição direta na construção deste trabalho:

Aos Professores Dr^a Cláudia Silami de Magalhães e Dr. Allyson Nogueira Moreira, orientadores deste trabalho, pela confiança, compreensão e apoio demonstrados no seu decorrer. Pelos inestimáveis conhecimentos transmitidos e, principalmente, pela oportunidade que tive de compartilhar dos seus ensinamentos e dedicação.

À Manoel Brito Júnior e Rodrigo Dantas. Pelas inúmeras análises estatísticas realizadas e reconferidas, pelo olhar crítico ao trabalho. Enfim, por contribuírem com seus conhecimentos técnico-científicos.

À George Moreira Costa e Wander Brás de Castro, por toda a ajuda despendida na avaliação dos prontuários odontológicos, pelas longas e incansáveis noites avaliando imagens radiográficas, por sempre estarem prontos a ajudar, pela amizade.

Às secretárias e ao assistente do PPGO, Lais Claudia Santiso, Zuleica de Matos Rabelo, Elisabeth Soares Teles Noronha e Rafael Alves de Souza, pelos seus “sim” em todos os momentos de dificuldades, pela dedicação e competência com que realizam seus trabalhos. Por sempre me receberem tão bem, sempre sorrindo. Pelos auxílios, conversas, pela amizade.

Aos coordenadores do Programa de Pós-Graduação em Odontologia (PPGO), Prof. Dr. Saul Martins de Paiva e Prof^ª Dr^ª Maria Cássia Ferreira de Aguiar pela oportunidade de crescimento, aprendizado, realização profissional e pessoal. E, principalmente pelo apoio e compreensão demonstrados no decorrer deste trabalho.

À Reitoria da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, pela estrutura disponibilizada e alta qualidade dos cursos oferecidos.

Enfim, agradeço aos pacientes. Por atenderem tão prontamente a meu chamado se disponibilizando a participarem da pesquisa. Por confiarem em mim e acima de tudo, por suas valiosas contribuições. Sem vocês este trabalho não teria sido possível.

Epígrafe

*Meta, A gente busca
Caminho, A gente acha
Desafio, A gente enfrenta
Sonho a gente realiza!
(Autor Desconhecido)*

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência da qualidade do tratamento de canal radicular (TCR), de fatores relacionados à restauração coronária (RC), lesões de cárie e parâmetros clínicos periodontais no estado periapical de dentes tratados endodonticamente. Pacientes (n=124) com TCR realizados nos Cursos de Especialização em Endodontia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, no período de 2002-2005, foram reavaliados clínica e radiograficamente, entre Outubro de 2009 e Janeiro de 2010. Foram coletados dados contidos nos prontuários odontológicos (idade, gênero, endereço, telefone, dente tratado, estado periapical pré-operatório, tipo de tratamento, técnicas de instrumentação e obturação empregadas, radiografia final da obturação e tipo de restauração coronária). Clinicamente, foram considerados fatores relacionados à cárie, RC e parâmetros periodontais. Radiograficamente avaliou-se a qualidade do TCR, da RC, o estado periapical, fatores relacionados à cárie epino intrarradicular. A análise estatística verificou a possível associação entre as variáveis de interesse e o estado periapical. Foram reavaliados 124 pacientes, que apresentaram 157 dentes tratados endodonticamente, o que resultou em 291 canais radiculares. Os dados foram organizados e analisados conforme o desenho de estudo, unidade amostral e variáveis estudadas, sendo apresentados em quatro artigos científicos, cujos principais resultados foram: frequências elevadas de raízes com obturações perfeitas (54,6%) e satisfatórias (37,5%) e reduzida de deficientes (7,9%); a qualidade das obturações variou significativamente em função dos grupos de canais radiculares ($p < 0,05$) e dentes ($p = 0,001$) e influenciou significativamente no estado periapical ($p = 0,016$); conicidade alterada (OR=5,83; IC=2,14-15,89) e prévia lesão periapical (OR=3,80; IC=1,43-10,13) influenciaram significativamente o estado

periapical para unidade amostral raiz; para a unidade dente, prévia normalidade periapical mostrou associação com sucesso do TCR (OR=4,92; IC=1,72-14,04); a taxa de sucesso do TCR foi 86,6%; exceto para lesão primária de cárie ($p=0,019$) e limite apical ($p=0.003$), as variáveis relacionadas à cárie dentária, RC, qualidade da obturação e parâmetros clínicos periodontais, não influenciaram o estado periapical dos dentes tratados endodonticamente ($p>0,05$). Em conclusão, dentre os fatores avaliados, o prévio estado periapical foi o principal fator que influenciou o prognóstico do TCR.

Palavras chave: Doença periodontal, Epidemiologia, Falhas da restauração dentária, Obturação do canal radicular, Periorontite periapical, Restauração dentária.

Influency of Multiple Factors in the Periapical Status of Endodontically Treated Teeth

Abstract

The aim this study was to evaluate the quality of root canal treatment (RCT), factors related to the coronal restoration (CR), caries and periodontal clinical parameters in the periapical status of endodontically treated teeth. patients with RCT accomplished in Post-graduation in Endodontics, University Federal of Valeys of the Jequitinhonha and Mucuri (UFVJM) in the period 2002-2005, were reevaluation clinically and radiographically between October 2009 and January 2010. Data were collected in records dentistry (age, gender, address, phone number, treated tooth, status periapical preoperative treatment, technical instrumentation and obturation employees, radiography end of the filling and the type of coronal restoration). Clinically, were considered factors related to caries, RC and periodontal parameters. Radiographically evaluated the quality of the root canal filling, or the RC, the periapical status, factors related to caries and cast post. Statistical analysis verified possible association between the variables of interest and periapical status. Overall 124 patients were reassessed, which had 157 endodontically treated teeth, which resulted in 291 root canals. Data were organized and analyzed according to the study design, sampling unit and variables and are presented in four papers, whose main results were: high frequency of root canals with fillings perfect (54.6%) and satisfactory (37.5%) and reduced deficit (7.9%); the quality of fillings varied significantly an fuction on the groups of root canals ($p < 0.05$) and teeth ($p = 0.001$) and significantly influenced the periapical status ($p = 0.016$); taper altered (OR=5.83, CI=2,14-15,89) and preoperative periapical lesion (OR=3.80, CI=1,43-10,13) significantly influenced the periapical status for sampling unit root; for the sampling tooth, preoperative periapical normality was associated with

successful TCR (OR=4.92, CI=1,72-14,04); the success rate of the TCR was 86.6%; except for primary lesion of caries ($p=0.019$) and apical extension ($p=0.003$), the variables related to dental caries, RC, quality filling and clinical periodontal parameters did not influence the periapical status of endodontically treated teeth ($p>0.05$). In conclusion, among the factors evaluated, the preoperative periapical status was the main factor affecting the prognosis of the TCR.

Keywords: Periodontal diseases, Epidemiology, Dental restoration failures, Root canal fillings, Periapical periodontitis, Dental restoration.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AE – *Apical extension*

AN - Anterior

CI – *Confidence interval*

CO – Conicidade

COEP – Comitê de Ética em Pesquisa

CT – Comprimento de trabalho

DF – *Deficient filling*

DMI – Distal de molar inferior

DV – Disto vestibular

EDTA – *Ethylenediaminetetraacetic Acid*

EA – Escore Alterado

EI – Escore ideal

HO – *Homogeneity* / Homogeneidade

JCE – Junção cimento esmalte

κ – *Kappa*

LA – Limite Apical

LPA – Ligamento periodontal lateral

LAI – Lima anatômica inicial

MMI – Mesial de molar inferior

MV – Mésio vestibular

NaOCl – Hipoclorito de sódio

P - Palatina

PA – Periodontite apical

PF – *Perfect filling*

PM – Pré molar

RC – Restauração Coronária

MB2 – *Mesiobuccal root canal*

M-D – Mésio-Distal

OR – *Odds Ration*

SF – *Satisfactory filling*

S0 – *Accentuated deviation*

S1 – *Slight deviation*

S3 – *Ideal standard*

TA - *Taper*

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TCR – Tratamento de canal radicular

TE – Tratamento endodôntico

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

UFVJM – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

V-L – Vestíbulo-Lingual

WL – *Working length*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	17
2.	REVISÃO DE LITERATURA.....	21
2.1	Periodontite apical.....	21
2.2	Qualidade do tratamento endodôntico.....	22
2.3	Influência da restauração coronária no estado periapical de dentes tratados endodonticamente.....	25
2.4	Condição periodontal e o estado periapical.....	27
3.	OBJETIVOS.....	29
4.	MATERIAL E MÉTODOS.....	30
5.	RESULTADOS.....	43
5.1	Artigo científico 1 – Radiographic Parameters of Quality of Root Canal Fillings and Periapical Status – A Retrospective Cohort Study.....	43
5.2	Artigo científico 2 – Influência da qualidade da restauração coronária e da obtenção do canal radicular no sucesso do tratamento endodôntico - Um estudo longitudinal.....	67
5.3	Artigo científico 3 – Influência de múltiplos fatores no estado periapical de dentes tratados endodonticamente - estudo transversal em clinica de pós-graduação.....	92
5.4	Artigo científico 4 – Radiographic quality of root canal fillings performed in a post-graduate dental clinic.....	111
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	127
7.	REFERÊNCIAS.....	132
8.	ANEXOS.....	143

1- INTRODUÇÃO

O tratamento de canal radicular (TCR) pode ser definido como a combinação da instrumentação mecânica e debridamento químico, seguido da obturação com um material biocompatível, com o objetivo de manter ou restaurar a saúde dos tecidos periapicais (NG et al. 2008).

Inúmeros fatores podem conduzir à falha do TCR, a exemplo da inadequada antisepsia, deficiente acesso coronário, canais radiculares não obturados, instrumentação inadequada (SUNDQVIST et al. 1998), restaurações deficientes (SUNDQVIST et al. 1998; HOSKINSON et al. 2002), estado pré-operatório do tecido pulpar (SJÖGREN et al. 1990; SMITH et al. 1993; HOSKINSON, et al. 2002; STOLL, et al. 2005), cultura microbiológica positiva antes da obturação, retratamentos, limite apical da obturação (De CLEEN et al. 1993; STOLL, et al. 2005; NG et al. 2008) e presença de prévia lesão periapical (SMITH et al. 1993; ØRSTAVIK, 1996; HOSKINSON, et al. 2002; STOLL, et al. 2005; NG et al. 2008).

As taxas de sucesso normalmente baseiam-se na ausência de sinais e sintomas clínicos (dor, fístulas, drenagem de exsudatos, edema, abaulamento) e radiográficos (lesão periapical) de inflamação e infecção. A literatura aponta taxas de sucesso de 65% a 90%, sendo menores para os tratamentos realizados na prática geral (65% a 75%) que para tratamentos realizados por profissionais especializados (acima de 90%) (SJÖGREN et al. 1990; ERIKSEN e BJERTNESS, 1991).

Estudos epidemiológicos têm avaliado a qualidade dos tratamentos de canal radicular em vários países, envolvendo diferentes populações. As avaliações têm se baseado nos parâmetros radiográficos de limite apical e homogeneidade da obturação (ÖDESJÖ et al.

1990; ERIKSEN e BJERTNESS, 1991; RAY e TROPE, 1995; TRONSTAD et al. 2000; HOMMEZ et al. 2002; CHEN et al. 2007; ESTRELA et al. 2008; TOURÉ et al. 2008; ZHONG et al. 2008; TAVARES et al. 2009), embora a conicidade represente um importante aspecto a ser considerado (BARRIESHI-NUSAIR et al. 2004; ER et al. 2006). Os resultados destas avaliações têm sido relacionados ao estado periapical. Não obstante, os resultados encontrados têm sido desapontadores. Um elevado percentual de tratamentos considerados de qualidade questionável tem sido observado: 56,7% (De MOOR et al. 2000); 51,3% (SIQUEIRA JUNIOR et al. 2005); 58,1% (SUNAY et al. 2007); 64,5% (ZHONG et al. 2008); 58,1% (GEORGOPOULO et al. 2008); 81,0% (TAVARES et al. 2009).

A restauração coronária é outro importante fator para a avaliação do sucesso do tratamento do canal radicular. Após a terapia endodôntica não-cirúrgica, o tempo decorrido até o dente receber uma restauração coronária pode variar de alguns dias a anos (VAIL e GUBA, 2002). Assim, antes do dente receber uma restauração permanente, a restauração temporária pode ser perdida, o selamento coronário pode se tornar comprometido, lesões de cárie podem se instalar no elemento dentário, ou o dente pode fraturar-se (BEGOTKA e HARTWELL, 1996), levando à contaminação do canal radicular.

A falta de selamento coronário, seja por restaurações temporárias ou permanentes, inapropriadas ou ausentes, permite que bactérias e fatores bacterianos (metabólitos e componentes estruturais, como as endotoxinas) da cavidade bucal penetrem nos materiais obturadores e, eventualmente, alcancem o forame apical (ALVES et al. 1998).

Baseados nestas possibilidades, vários autores têm estudado a influência das restaurações coronárias e da qualidade das obturações dos canais radiculares no estado periapical (KIRKEVANG et al. 2000; De MOOR et al. 2000; TRONSTAD et al. 2000;

BOUCHER et al. 2002; HOMMEZ et al. 2002; DUGAS et al. 2003; SEGURA-EGEA et al. 2004; KABAK e ABBOTT, 2005; LOFTUS et al. 2005; SIQUEIRA JUNIOR et al. 2005; STASSEN et al. 2006; CHEN et al. 2007; ESTRELA et al. 2008; KAYAHAN et al. 2008; TOURÉ et al. 2008; ZHONG et al. 2008; GEORGOPOULOU et al. 2008; TAVARES et al. 2009).

Entretanto, resultados conflitantes têm sido registrados em diferentes estudos. Ray e Trope (1995), Dugas et al. (2003), Chen et al. (2007) e Estrela et al. (2008), encontraram relação entre a restauração coronária e o resultado dos tratamentos de canal radicular. Porém, estudos como os de Ricucci et al. (2000), Tronstad et al. (2000), Segura-Egea et al. (2004), Siqueira Junior et al. (2005) e Tavares et al. (2009), demonstraram que a qualidade técnica das obturações dos canais radiculares é significativamente mais importante que a qualidade técnica das restaurações coronárias, quando o estado periapical de dentes tratados endodonticamente é avaliado. Por outro lado, Kirkevang et al. (2000), Hommez et al. (2002) e, Georgopoulo et al. (2008), sugerem que a saúde perirradicular de dentes com tratamento endodôntico depende tanto da qualidade das obturações como das restaurações coronárias, sendo a qualidade de ambas igualmente importante para se obter o sucesso. Opostamente, Gencoglu et al. (2010) e Hoskinson et al. (2002), não observaram influência estatisticamente significativa quanto à qualidade das obturações dos canais radiculares e restaurações coronárias no estado periapical de dentes tratados endodonticamente.

A influência da condição periodontal no estado periapical tem sido pouco estudada. Os estudos existentes são escassos e apresentam conflitos em seus resultados. Ørstavik et al. (2004) e Stassen et al. (2006), sugerem que a perda óssea periodontal é um importante fator no prognóstico periapical dos TCR. Por outro lado, Sjögren et al. (1990) não encontraram

nenhuma influência da condição periodontal no resultado do tratamento do canal radicular. Poucos estudos avaliando a relação inversa também são encontrados (EHNEVID et al. 1993; JANSSON et al. 1993, 1995), indicando que a infecção endodôntica é capaz de influenciar no reparo e na progressão da perda óssea periodontal.

É de grande importância na Clínica Odontológica caracterizar os aspectos clínicos e radiográficos que influenciam na manutenção ou recuperação da normalidade periapical dos dentes tratados endodonticamente. Faz-se necessário avaliar, do ponto de vista integral, a possível associação entre os fatores restauradores e relativos à obturação dos canais radiculares, bem como a perda óssea periodontal com o respectivo estado periapical, enfatizando aspectos ainda não elucidados, como a influência dos parâmetros clínicos periodontais e conicidade da obturação.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

2.1 - Periodontite Apical

Periodontite apical (PA) representa um processo inflamatório que resulta na destruição dos tecidos perirradiculares causado por agentes etiológicos de origem endodôntica (NAIR, 2004), aparecendo principalmente como uma seqüela da infecção da cavidade pulpar. Conseqüentemente, o tratamento dos dentes com PA objetiva a completa eliminação de microrganismos do Sistema de Canais Radiculares (MOLANDER et al. 2007). Tradicionalmente, a maioria das lesões periapicais respondem favoravelmente ao convencional TCR (SOARES et al. 2006, 2008; BROON et al. 2007), entretanto, existem casos de lesões periapicais refratárias, que requerem procedimentos cirúrgicos complementares (European Society of Endodontology, 2006; BARONE et al. 2010).

Estudos epidemiológicos tem registrado elevada prevalência de periodontite apical, que tende a aumentar com a idade (FIGDOR, 2002). Ela tem sido mais frequentemente encontrada em associação com dentes tratados endodonticamente que em dentes não tratados: 13,0% - 72,5% *versus* 0,90% - 3,9%, respectivamente (ÖDESJÖ et al. 1990; MARQUES et al. 1998; ZHONG et al. 2008; TOURÉ et al. 2008), estando principalmente relacionada às inadequadas obturações dos canais radiculares, muitas vezes combinadas com restaurações coronárias também inadequadas (KIRKEVANG et al. 2000; HOMMEZ et al. 2002; LUPI-PEGURIER et al. 2002; BOLTACZ-RZEPKOWSKA e PAWLICKA, 2003; DUGAS et al. 2003; KABAK e ABBOTT, 2005; LOFTUS et al. 2005; SIQUEIRA JUNIOR et al. 2005; SUNAY et al. 2007; ESTRELA et al. 2008; KAYAHAN et al. 2008; TOURÉ et al. 2008; TAVARES et al. 2009).

2.2 - Qualidade do Tratamento Endodôntico

O tratamento endodôntico é parte essencial do cuidado odontológico integral (BUCKLEY e SPANBERG, 1995). Ele é frequentemente indicado quando a polpa dentária se torna infectada/inflamada devido a uma agressão bacteriana. Lesões de cárie e fraturas dentárias tendem a aumentar a probabilidade de acesso bacteriano à polpa dental (KRALL et al. 2006).

A maioria dos estudos que avaliam a condição endodôntica dos TCR tem focado na frequência e na qualidade dos mesmos (BOUCHER et al. 2002). De acordo com De Moor et al. (2000), a prevalência de TE pode variar de 1,3% a 20% e tende a incrementar com a idade.

A literatura tem discutido os fatores que afetam, a longo prazo, o resultado dos tratamentos endodônticos. Para Sjögren et al. (1990) e Zhong et al. (2008), a razão relacionada à falha do mesmo é a persistência ou introdução de microrganismos e de seus subprodutos no sistema de canais radiculares (SCR) e na região periapical. De acordo com Loftus et al. (2005), limpeza e formatação deficientes, uso inadequado de técnicas de assepsia, a complexa anatomia do SCR e falta de isolamento absoluto contribuem sobremaneira para a persistência ou introdução de microrganismos no SCR.

Existe um consenso de que o resultado do tratamento do SCR esteja correlacionado positivamente com a qualidade técnica das obturações dos canais radiculares, sendo as mesmas responsáveis por propiciar um selamento hermético contra o ingresso de bactérias (SJÖGREN et al. 1990). Avançadas técnicas tem sido usadas para demonstrar que existe um alto risco de insucesso quando bactérias persistem no SCR no período da obturação (SJÖGREN et al. 1997).

Após a obturação do SCR, alguns eventos podem ocorrer: **a)** morte das bactérias devido aos agentes usados na obturação do canal; **b)** sepultamento ou **c)** falta de acesso ao material nutricional com conseqüente morte ou inviabilidade de crescimento (FIGDOR, 2002). Porém, se bactérias viáveis permanecem no SCR, existe um constante risco de que elas possam manter uma infecção periapical (FIGDOR, 2002). Assim, a pobre qualidade das obturações dos SCR poderia facilitar esse processo de infecção (BUCKLEY e SPANGBERG, 1995).

Um importante fator na avaliação do tratamento do SCR é o tempo transcorrido desde a finalização do mesmo (BOLTACZ-RZEPKOWSKA e PAWLICKA, 2003). Conforme a Sociedade Européia de Endodontia (2006), o TCR deve ser acompanhado por pelo menos 1 ano após sua conclusão. Entretanto, quando a lesão periapical permanece ou apenas reduz em tamanho, o resultado é considerado incerto, devendo então ser acompanhado por um período mínimo de 4 anos. Conforme Byström et al. (1987) e Smith et al. (1993), o período de reparação de uma patologia periapical pode variar de 5 a 12 anos, o que reporta à necessidade de estudos que enfatizem a importância do acompanhamento clínico e radiográfico (*follow-up*) na determinação do sucesso ou falha do tratamento endodôntico. A análise do sucesso baseia-se em análises radiográficas e na presença ou ausência de sinais ou sintomas clínicos (BENENATI e KHAJOTIA, 2002; European Society of Endodontology, 2006).

Os critérios radiográficos usualmente utilizados para avaliar a qualidade das obturações dos canais radiculares se referem às características radiográficas de densidade (presença de material obturador em toda extensão do canal radicular) e de extensão (distância do término da obturação ao ápice radiográfico), sendo a conicidade (conformação cônica do

canal radicular de apical para cervical) um fator ainda pouco explorado (WEIGER et al. 1997; BARRIESHI-NUSAIR et al. 2004; ER et al. 2006).

Estudos radiográficos de avaliação do TCR tem mostrado grande proporção de tratamentos considerados inadequados (BUCKLEY e SPANGBERG, 1995; BOUCHER et al. 2002; HOMMEZ et al. 2002; LUPI-PEGURIER et al. 2002; BOLTACZ-RZEPKOWSKA e PAWLICKA, 2003; CHEN et al. 2007; TOURÉ et al. 2008; ZHONG et al. 2008), estando muitos destes associados a sinais radiográficos de lesões periapicais.

Buckley e Spangberg, (1995), avaliaram a qualidade dos tratamentos endodônticos e concluíram que um tratamento de alta qualidade, caracterizado por bom selamento apical, ausência de vazios e obturação localizada dentro do ápice radiográfico, estava menos frequentemente associado à doença periapical que tratamentos de baixa qualidade.

Boltacz-Rzepkowska e Pawlicka, (2003), encontraram que a qualidade dos tratamentos de canal radicular avaliada radiograficamente estava associada à condição do estado periapical, de tal forma que as obturações dos canais radiculares de padrão adequado estavam mais frequentemente associadas à saúde que as obturações inadequadas.

Tavares et al. (2009), analisaram a prevalência de periodontite apical e a influência de aspectos referentes à qualidade das obturações dos canais radiculares e das restaurações coronárias. Seus resultados demonstraram que uma alta frequência de sucesso - 93,5% -, representada pela saúde periapical, era alcançada quando da combinação de uma adequada obturação e restauração coronária.

2.3 - Influência da Restauração Coronária no Estado Periapical de Dentes Tratados Endodonticamente

A qualidade da restauração coronária parece ser importante na determinação da condição periapical de dentes submetidos ao TCR. Conforme Vail e Guba (2002), após o TCR, vários dias ou anos podem se passar até que o dente receba uma restauração coronária com material permanente. Isto pode culminar na contaminação do SCR, pois bactérias presentes na cavidade bucal podem infiltrar em canais radiculares expostos a este ambiente (HOMMEZ et al. 2004). Neste sentido, vários estudos tem procurado correlacionar a presença de infiltração coronária aos casos de falha do tratamento do SCR (SAUNDERS e SAUNDERS, 1998; RAY e TROPE, 1995; SIDARAVICIUS et al. 1999; ALEKSEJUNIENE et al. 2000; KIRKEVANG et al. 2000; HOMMEZ et al. 2002; DUGAS et al. 2003; CHEN et al. 2007; ESTRELA et al. 2008; TAVARES et al. 2009).

Estudos *in vitro* avaliando e correlacionando a infiltração coronária ao tipo de material obturador, espécies bacterianas, média de infiltração e tempo em dias concluíram, através de variadas metodologias, que a contaminação do espaço dos canais radiculares com preparos para pinos intrarradiculares ocorria dentro de um período de 3 a 90 dias (SWANSON e MADISON, 1987; TORABINEJAD et al. 1990; MAGURA et al. 1991; KHAYAT et al. 1993; TROPE et al. 1995). Alves et al. (1998), também demonstraram que tanto as endotoxinas quanto as células bacterianas eram capazes de penetrar pelos materiais obturadores, reforçando assim a necessidade de se realizar restaurações coronárias imediatamente após a terapia endodôntica ou até mesmo realizar retratamento endodôntico em dentes expostos por mais de 3 meses ao ambiente bucal (Magura et al. 1991).

Ray e Trope, (1995), avaliando radiograficamente o estado periapical de 1.010 dentes tratados endodonticamente, encontraram que uma restauração coronária de boa qualidade pode favorecer o resultado do um tratamento endodôntico, mesmo quando a obturação do canal radicular for considerada inadequada.

Deveaux et al. (1999), demonstraram *in vitro* a possibilidade de infiltração bacteriana ao longo das obturações radiculares e em torno das restaurações coronárias temporárias. Estes resultados foram confirmados em estudos *in vivo* que descreveram, de forma indireta, o efeito das infiltrações coronárias no estado periapical (TRONSTAD et al. 2000; HOMMEZ et al. 2002), proporcionando evidências de um incremento na prevalência de periodontite apical, associadas às falhas das obturações dos canais radiculares e restaurações coronárias (HOMMEZ et al. 2004).

Contrariamente, em um estudo clínico realizado por Ricucci et al. (2000), não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na condição periapical de dentes que apresentavam restaurações coronárias comparados aos dentes expostos ao ambiente bucal, sugerindo, assim, que a infiltração coronária poderia não ser tão importante se a instrumentação e obturação fossem realizadas adequadamente.

Por outro lado, Hoskinson et al. (2002), concluíram que o estado pré-operatório da polpa e a presença e a extensão de lesão periapical eram importantes determinantes prognósticos para o resultado do tratamento, enquanto fatores tais como protocolo de tratamento, extensão do preparo apical, extensão da obturação do canal radicular e qualidade da restauração coronária não exerceram efeito significativo no resultado.

Hommeze et al. (2004), investigaram os efeitos da qualidade clínica e radiográfica de restaurações coronárias na composição da microflora bacteriana em dentes com polpa

necrótica e em dentes tratados endodonticamente apresentando PA. Nenhuma diferença estatisticamente significativa foi observada em relação à diversidade bacteriana nas amostras estudadas. Porém, nos dentes com TE e restaurações coronárias defeituosas, um maior número médio de bactérias foi detectado.

2.4 - A Condição Periodontal e o Estado Periapical

Vários microrganismos, principalmente os anaeróbios, tem sido referenciados como a principal causa de doenças endodôntica e periodontal. Isto sugere que a propagação da inflamação/infecção entre o SCR e a bolsa periodontal possa ocorrer (ZEHNDER et al. 2002; ANAND e NANDAKUMAR, 2005), devido às semelhanças existentes entre a fisiopatologia da PA e a periodontite marginal (STASSEN et al. 2006).

Interrelações conectivas dos tecidos endodônticos e periodontais tem sido descritas, sendo o forame apical, os canais acessórios e os túbulos dentinários os caminhos anatômicos mais comuns (STASSEN et al. 2006). Embora exista evidência para tais vias de comunicação, o mecanismo de transmissão direta da infecção periodontal nos tecidos pulpares ainda não está claro, apenas uma fraca explicação para a patologia pulpar resultando na perda de inserção periodontal foi aventada (ANAND e NANDAKUMAR, 2005).

Stassen et al. (2006), avaliaram clínica e radiograficamente a relação entre periodontite apical e dentes TE em pacientes com necessidade de tratamento periodontal. Seus resultados demonstraram que os sinais de doença periodontal, representada pela perda óssea marginal, estavam significativamente mais associados aos dentes com PA e que os pacientes que haviam recebido tratamento periodontal apresentavam significativamente menos PA. Para estes autores, uma forma de se prevenir a propagação da infecção perioendodôntica

seria através do controle da infecção periodontal e da confecção de obturação radicular e restauração coronária de alta qualidade. Já Sjögren et al. (1990), não observaram influência da condição periodontal no resultado do tratamento do SCR.

Por outro lado, Ehnevid et al. (1993), avaliaram e correlacionaram a condição periapical de dentes envolvidos endodonticamente com o padrão de reparo periodontal. Baseados em seus resultados, pôde-se concluir que, quando não tratada, a infecção do SCR pode resultar, a longo prazo, no retardo ou prejuízo do reparo periodontal.

Estudos clínicos (JANSSON et al. 1993) e radiográficos (JANSSON et al. 1995) demonstraram que dentes com envolvimento periodontal desenvolviam significativamente mais bolsas profundas e perda óssea marginal quando a infecção endodôntica estava presente, possivelmente pela comunicação do conteúdo do canal radicular com o periodonto em decorrência da instrumentação da superfície radicular marginal. Desta forma, a infecção endodôntica deveria ser considerada como um fator de risco na progressão da doença periodontal.

3 – OBJETIVOS

3.1 - Objetivo Geral

Avaliar a influência da qualidade das obturações dos canais radiculares, das restaurações coronárias e da condição periodontal no estado periapical de dentes tratados endodonticamente.

3.2 - Objetivos Específicos

- a) Avaliar radiograficamente a frequência de obturações dos canais radiculares consideradas perfeitas, satisfatórias ou deficientes;

- b) Determinar, clínica e radiograficamente, a frequência de sucesso dos tratamentos endodônticos após acompanhamento de 4 a 7 anos;

- c) Associar, radiograficamente, a qualidade das obturações dos canais radiculares ao respectivo estado periapical;

- d) Associar, clínica e radiograficamente, a qualidade das restaurações coronárias ao respectivo estado periapical;

- e) Associar a condição periodontal dos dentes ao seu respectivo estado periapical;

- f) Avaliar a influência da qualidade da obturação dos canais radiculares na possível alteração periapical após acompanhamento de 4 a 7 anos.

4 - MATERIAL E MÉTODOS

4.1 - Considerações Éticas

O estudo foi aprovado pelos Comitês de Ética em Pesquisa (COEPs) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) - Protocolo 039/10 - e da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) - Protocolo 062/09 / Anexos 3 e 4.

4.2 - Desenho de Estudo

O universo de dentes tratados endodonticamente (incisivos, caninos, pré-molares e molares) por alunos do curso de especialização em Endodontia da UFVJM, entre os anos de 2002 e 2005, foi considerado para o recenseamento da amostra. Foram adotados dois desenhos de estudo: a) Coorte retrospectiva e b) Transversal. A coorte retrospectiva baseou-se em dados históricos disponíveis em prontuários odontológicos e, posteriormente, verificados por exames clínicos e radiográficos realizados no período de acompanhamento que variou de novembro de 2009 a Janeiro de 2010. Os fatores de exposição considerados foram a qualidade dos tratamentos de canal radicular e da restauração coronária, e o desfecho foi a condição periapical. No estudo transversal, foram utilizados os dados do exame clínico-radiográfico realizado na visita de acompanhamento, em que foram considerados e avaliados os seguintes fatores: periodontite apical, qualidade das obturações dos canais radiculares, presença, tipo e qualidade das restaurações coronárias, presença de pinos intrarradiculares, presença e atividade de lesões de cárie e parâmetros clínicos periodontais.

4.3 - Critérios de Inclusão e Exclusão

Um levantamento dos prontuários odontológicos dos pacientes foi inicialmente realizado. As fichas que não continham dados de identificação e dados relativos ao tratamento endodôntico completamente preenchidos foram excluídas da pesquisa, bem como prontuários contendo radiografias finais (após a obturação) apresentando baixa qualidade de imagem (ranhuras, manchas, contraste inadequado e acentuadas distorções de angulação vertical e horizontal).

Os pacientes elegíveis foram contatados por telefone ou por meio de visita domiciliar. Após a terceira tentativa de contato sem sucesso (intervalo de 3 semanas da primeira), o paciente foi excluído do estudo. Os pacientes que aceitaram participar da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) - Anexo 1.

4.4 - Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada em duas etapas:

- 1ª - Avaliação das radiografias e dados contidos nos prontuários;
- 2ª - Avaliação clínica e radiográfica do paciente na visita de acompanhamento.

4.4.1 - Avaliação das radiografias contidas nos prontuários

Radiografias periapicais contidas nos prontuários dos pacientes foram projetadas em uma sala escura com um aumento de 6x e avaliadas independentemente por três examinadores, de acordo com os seguintes critérios: qualidade das obturações dos canais radiculares e estado periapical dos dentes em questão. Os resultados obtidos foram anotados em formulários próprios - Anexo 2.

Os examinadores foram previamente treinados por meio de projeção e análise de 40 radiografias periapicais de dentes não incluídos na pesquisa, totalizando 65 raízes pertencentes a todos os grupos de dentes. As imagens foram representativas dos diferentes escores referentes à qualidade das obturações dos canais radiculares e ao estado periapical - Quadros 1 e 2. Foram realizados dois exames com intervalo de 2 semanas entre eles. A concordância intra e interexaminadores foi verificada pelo cálculo do Kappa simples (κ), tendo-se obtido “substancial” concordância intra e interexaminadores ($0,72 < k < 0,92$), conforme Landis e Koch (1977).

4.4.1.1 - Avaliação radiográfica da qualidade das obturações

A qualidade radiográfica das obturações dos canais radiculares foi avaliada considerando-se os seguintes aspectos: limite apical, homogeneidade e conicidade -Quadro 1.

Quadro 1

Critérios usados para se avaliar a qualidade das obturações dos canais radiculares e respectiva classificação final

Critério	Classificação em escores
Limite apical	Escore 0: Extravasamentos ou sub-obturações superiores a 1,5 mm Escore 1: Cone situado no vértice radiográfico Escore 2: Guta-percha situada 0,5 a 1,5 mm aquém do vértice radiográfico
Homogeneidade	Escore 0: Acentuadas porosidades ou vazios Escore 1: Pequenas porosidades Escore 2: Massa obturadora homogênea em toda sua extensão
Conicidade	Escore 0 : Reduzida ou nenhuma conicidade e/ou acentuado estrangulamento Escore 1: Conicidade irregular, com tênue estrangulamento Escore 2: Obturação com conformação cônica progressiva, com menor diâmetro apical e maior no segmento cervical, com regularidades em suas paredes laterais
Combinação dos escores atribuídos a cada quesito	Classificação final
Escore 2 nos três critérios	Obturação Perfeita
Escore 2 em dois destes critérios	Obturação Satisfatória
Escore 2 em apenas um destes critérios ou ausência de Escore 2	Obturação Deficiente

4.4.1.2 - Avaliação radiográfica do estado periapical

O estado periapical foi avaliado radiograficamente quanto à presença de áreas radiolúcidas apicais (periodontite apical), tomando como referência o espaço do ligamento periodontal lateral (De CLEEN et al. 1993; De MOOR et al. 2000; HOMMEZ et al. 2002; LUPI-PEGURIER et al. 2002; BOLTACZ-RZEPKOWSKA e PAWLICKA, 2003; KABAK e ABBOTT, 2005; SUNAY et al. 2007; GENC et al. 2008). O periápice foi classificado conforme os critérios apresentados no Quadro 2.

Quadro 2
Classificação do estado periapical

Escores atribuídos = Classificação	Crítérios de avaliação utilizados
Escore 0 = Normal	Periápice normal (ausência de radiolucidez)
Escore 1 = Espessamento	Espessamento do ligamento periodontal apical não excedendo 2 vezes o espaço do ligamento periodontal lateral
Escore 2 = Periodontite Apical	Espessamento do ligamento periodontal apical excedendo 2 vezes o espaço do ligamento periodontal lateral, ou presença visível de radiolucidez periapical em conexão com o ápice radicular

4.5 - Avaliação Clínica

Durante a anamnese e exame clínico, uma nova ficha para cada paciente foi preenchida. Foram registrados a história médica e familiar, além dos dados referentes à história pregressa e atual de sintomatologia, provocada ou espontânea, e o tempo transcorrido

do tratamento endodôntico. Os tecidos moles adjacentes aos dentes tratados foram examinados e avaliados com auxílio da palpação quanto à presença de: edema, eritema, exsudação e fístula de origem endodôntica. A resposta ao teste de percussão vertical foi registrada como positiva ou negativa.

Todos os exames clínicos foram realizados por um único pesquisador, que participou de um treinamento teórico e clínico prévio para calibração intraexaminador, de acordo com os critérios do estudo. Em uma primeira etapa, realizou-se o estudo teórico dos critérios de diagnóstico de cárie dentária, qualidade da restauração coronária e parâmetros clínicos periodontais. Na segunda etapa, o pesquisador e um *expert* realizaram dois exames clínicos de dentes simulando as diferentes condições consideradas neste estudo, com o intervalo de uma semana. As concordâncias intraexaminador e entre o examinador e o *expert* foram substanciais ($\kappa > 0,7$) para os fatores relacionados à cárie dentária, restauração coronária e parâmetros clínicos periodontais.

A avaliação clínica seguiu uma sistemática de coleta de dados relativos a: a) Presença de cárie; b) Condição das restaurações coronárias e c) Estado periodontal. Estes dados foram anotados em fichas individuais elaboradas para este fim - Anexo 2.

4.5.1 - Presença, extensão e atividade de cárie

Os dentes tratados endodonticamente foram avaliados para se verificar a presença, extensão e atividade de lesões de cárie primárias ou secundárias. Quanto à extensão, a lesão foi classificada como em: esmalte, dentina ou cimento. Com relação à atividade, foi classificada como ativa quando o esmalte estava esbranquiçado ou amarelo, opaco, rugoso à sondagem, geralmente coberto por placa, ou ainda quando havia presença de cavitação visível

em esmalte ou dentina com superfícies amolecidas à sondagem. Foi considerada inativa a lesão que apresentou mancha branca, marrom ou preta, com o esmalte brilhante, duro e liso à sondagem, ou quando, na presença de cavitação visível, o esmalte e/ou a dentina se mostraram com superfícies brilhantes e duras à sondagem (NYVAD et al. 1999) - Quadro 3.

Quadro 3

Classificação das lesões de cárie

Classificação clínica das lesões cariosas			
Quanto à presença	- Presente - Ausente		
Quanto ao tipo	- Primária - Secundária	Quanto à Atividade	- Ativa - Inativa
Quanto à Extensão	- Esmalte - Dentina - Cimento	Quanto à Cavitação	- Superfície cavitada - Superfície não-cavitada

4.5.2 - Restaurações coronárias

As Restaurações Coronárias (RC) foram classificadas e qualificadas clinicamente observando-se os seguintes aspectos:

4.5.2.1 - Presença e tipo de restauração

- 0- Ausência de restauração;
- 1- Restauração provisória;
- 2- Restauração intracoronária;
- 3- Restauração extracoronária (onlay);
- 4- Coroa total protética.

4.5.2.2 - Qualidade

A qualidade foi verificada com o auxílio de sonda exploradora nº 5 (Duflex, São Paulo, Brasil). Sua classificação foi realizada através da combinação e adaptação dos parâmetros descritos por Sidaravicius et al. (1999); Hommez et al. (2002); Dugas et al. (2003); Stassen et al. (2006) e Zhong et al. (2008).

Quadro 4

Critérios e classificação das restaurações coronárias

Critérios utilizados	Escores atribuídos - Qualificação
Nenhuma restauração coronária presente	0 - Ausente
Restauração permanente intacta, margens adequadas, nenhuma fenda à sondagem	1 - Adequada
Restauração permanente apresentando excesso de material, fendas, cárie secundária, margens abertas ou fratura, ou ainda, restauração temporária presente	2 - Inadequada

4.5.3 - Parâmetros clínicos periodontais

Os parâmetros foram obtidos com o auxílio de uma sonda periodontal milimetrada modelo Carolina do Norte PCPUNC15BR P4 (HU-FRIEDY, Chicago USA). Todos os dados coletados foram registrados em formulários próprios - Anexo 2. Para cada dente foi registrada a pior condição.

4.5.3.1 - Placa Visível (PV) - Ainamo e Bay, (1975)

Após secagem com jato de ar, a presença ou ausência de placa foi registrada como 1 ou 0, respectivamente, para as faces distal, vestibular, mesial e lingual.

4.5.3.2 - Sangramento à Sondagem (SS) - Ainamo e Bay, (1975)

Teve registro dicotômico, onde o grau 1 indicou sangramento visível, e o grau zero representou a ausência de sangramento em até 15 segundos após a sondagem do sulco.

4.5.3.3 - Profundidade à Sondagem (PS) - Nyman e Lindhe, (2005)

Foi medida a distância, em milímetros, da margem gengival livre à extensão mais apical da penetração da sonda no sulco gengival, nas superfícies vestibular e lingual e nos ângulos méso-vestibular, méso-lingual, disto-vestibular e disto-lingual.

4.5.3.4 - Nível de Inserção Clínica (NIC) - Nyman e Lindhe, (2005)

Foi registrada a distância, em milímetros, da junção cimento-esmalte até a porção mais apical da penetração da sonda no sulco gengival.

4.5.3.5 - Recessão Gengival (RG) - Kassab et al. (2010)

Foi registrada a distância, em milímetros, da margem gengival livre até a junção cimento-esmalte.

4.5.3.6 - Grau de Mobilidade Dentária - Hallmon e Harrel, (2004)

Foi avaliada com o auxílio de dois instrumentos rígidos (cabo do espelho bucal e da sonda periodontal) posicionados nas faces livres do dente em questão e registrada como:

- 0** - Grau 0: Ausência de mobilidade ou mobilidade fisiológica;
- 1** - Grau I: Mobilidade dentária no sentido vestibulo-lingual (V-L);
- 2** - Grau II: Mobilidade dentária no sentido V-L e méso-distal (M-D);

3 - Grau III: Mobilidade dentária nos sentidos V-L, M-D e ainda no sentido ocluso-cervical ou incisivo-cervical.

4.5.3.7 - Grau de Envolvimento de Furca - Hamp et al. (1975)

Foi registrado como:

- 1 - Grau I:** Perda horizontal dos tecidos de suporte, não excedendo 1/3 da largura do dente;
- 2 - Grau II:** Perda horizontal dos tecidos de suporte, excedendo 1/3 da largura do dente, mas não envolvendo toda a largura da área de furca;
- 3 - Grau III:** Destruição horizontal “lado a lado” dos tecidos de suporte na área de furca.

4.5.3.8 - Diagnóstico de Doença Periodontal - Lopes et al. (2002)

Os dados referentes às medidas de profundidade à sondagem e nível de inserção clínica foram considerados para o diagnóstico de doença periodontal. Assim, o dente que apresentou um ou mais sítios com profundidade à sondagem ≥ 4 mm e perda de inserção ≥ 3 mm, simultaneamente, foram considerados como apresentando doença periodontal.

4.6 - Avaliação Radiográfica do Elemento Dentário

Nesta etapa, foi obtida uma radiografia periapical do(s) dente(s) tratado(s) endodonticamente. As tomadas radiográficas foram feitas por um profissional experiente, em uma mesma unidade de raio-x (70 kvp, 8mA, Spectro70x - Eletronic - Dabi Atlante, Ribeirão Preto, SP, Brasil), utilizando-se filmes Kodak Ektaspeed Plus (Eastman Kodak, Rochester, NY, USA), pela técnica da bisettriz, e processadas manualmente pelo método temperatura-tempo. A nova avaliação dos dados radiográficos seguiu os mesmos critérios utilizados na

primeira avaliação (Quadros 1 e 2), e os resultados foram anotados em ficha específica - Anexo 2.

4.6.1 - Presença, tipo e extensão da lesão de cárie

Radiograficamente, a lesão de cárie foi avaliada quanto à presença, tipo e extensão. A classificação final é apresentada no Quadro 5.

Quadro 5
Classificação radiográfica das lesões de cárie

Classificação radiográfica das lesões de cárie			
Quanto à presença	- Presente - Ausente	Quanto ao tipo	- Primária - Secundária
Quanto à extensão		- Esmalte - Dentina - Cimento	

4.6.2 - Restaurações coronárias

Nesta etapa, avaliaram-se a qualidade radiográfica das restaurações e os fatores relacionados aos pinos intrarradiculares.

4.6.2.1 - Qualidade

Assim como na avaliação clínica, a avaliação radiográfica da qualidade foi realizada por meio da combinação e adaptação dos parâmetros descritos por Sidaravicius et al. (1999); Hommez et al. (2002); Dugas et al. (2003); Stassen et al. (2006) e Zhong et al. (2008) - Quadro 6.

Quadro 6

Qualificação radiográfica das restaurações coronárias

Critérios utilizados	Escores atribuídos - Classificação
Restauração bem adaptada radiograficamente	0 - Adequada
Restauração com sinais de sobrecontorno nas superfícies proximais, margens abertas, presença de restauração provisória ou de lesões de cárie	1 - Inadequada

4.6.2.2 - Pinos Intrarradiculares

Foram avaliadas a presença de pinos intrarradiculares, bem como a extensão de gutta-percha remanescente e a presença de espaço entre o pino e o material obturador - Quadro 7.

Quadro 7

Critérios de avaliação de pinos intrarradiculares e de gutta-percha remanescente

Pinos Intrarradiculares			
Quanto à presença	- Ausente - Presente	Quanto à extensão de guta-percha remanescente	< 4mm > 4mm
Quanto à presença de vazio entre o pino e a guta-percha	- Ausente - Presente	Extensão do vazio presente	- 0,5mm - 1-2mm - > 2mm

4.7.3 - Estado periapical

O estado periapical foi avaliado de acordo com os mesmos critérios utilizados na primeira avaliação radiográfica (radiografias contidas nos prontuários - Quadro 2). Comparando a avaliação periapical realizada na primeira avaliação (radiografia do prontuário) com a reavaliação de acompanhamento do tratamento, determinou-se:

- a)** Manutenção da normalidade periapical;
- b)** Resolução da radiolucidez periapical;
- c)** Manutenção da radiolucidez periapical;
- d)** Surgimento de radiolucidez periapical.

Todos os pacientes com necessidades de tratamento odontológico observadas durante a avaliação clínica foram encaminhados para atendimento nas clínicas odontológicas da UFVJM.

5- RESULTADOS

5.1- Artigo Científico 1: Submetido ao Periódico *Journal of Endodontics* – Qualis A1

Radiographic Parameters of Quality of Root Canal Fillings and Periapical Status – A Retrospective Cohort Study

Abstract

Introduction: The aim of this study was to radiographically evaluate the influence of quality parameters of root canal fillings (apical extension, homogeneity, and taper) on periapical status. **Methods:** A retrospective cohort study was designed to assess root-filled canals with regard to quality and periapical status in a 4-to-7-year follow-up period. Each parameter was dichotomized into both ideal and altered scores. Root-filled canal with an ideal score on the three parameters was considered perfect, whereas the loss of one or more ideal scores defined satisfactory or deficient fillings, respectively. The periapical status at baseline (PSB) and follow-up (PSF) was classified in normal, slight widening of the apical ligament or periapical lesion. Complicating factors of treatment (CFT) also were assessed. **Results:** A total of 291 root-filled canals were evaluated. The PSF showed normal, slight widening of the apical ligament or periapical lesion in 69.8%, 19.2% and 11% of the roots, respectively ($p < 0.05$). The prevalence of perfect, satisfactory, and deficient fillings was 54.6%, 37.5% and 7.9%, respectively ($p < 0.05$). The PSF was significantly influenced by altered taper ($p = 0.000$), filling quality ($p = 0.016$) and PSB ($p = 0.007$). The multivariate logistic regression analysis showed that preoperative periapical lesion (odds ratio: 2.99; 95% CI: 1.27-7.03) and altered taper (odds ratio: 3.73; 95% CI: 1.51-9.24) were significantly associated with postoperative periapical lesion. **Conclusion:** Radiographic parameters of quality of root-filled canals

showed significant influence over periapical status. An altered taper was the main factor for the maintenance or development of periapical lesion after 4-to-7-year follow-up period.

Keywords: Follow-up; periapical status; quality of root canal filling; root canal filling; taper

INTRODUCTION

Chemomechanical preparation and filling are fundamental and interdependent steps in endodontic treatment (1-3). After adequate shaping, the root canal should be three-dimensionally filled with a radiopaque material. Several aspects of these procedures constitute the radiographic parameters of the filling, especially taper, apical extension, and homogeneity (4-7). Taper is founded on the principles of mechanical shaping proposed by Schilder (8). The distance of the filling to the radiographic apex establishes the apical extension, which depends on the preparation of a critical apical zone and intrinsic aspects of the filling (9,10). Homogeneity essentially depends on filling material and techniques (7,11).

From the physiochemical standpoint, the filling attaches to canal walls and blocks the microinfiltration of fluids, microorganisms, and toxins in the root canal system (1, 8). Its biocompatibility with periradicular tissues should maintain the normality of structures adjacent to the apical foramen and favor the resolution of preoperative periapical lesions (1,4,7). A favorable response basically depends on the composition of the biomaterials and apical extension of the filling (12). It has been demonstrated that poor technical radiographic quality of root fillings is often associated with a high prevalence of periapical lesions (13-15).

In the assessment of the influence of the root filling on periapical status, apical extension and homogeneity are the main parameters that have been employed (6,7,16,17). Taper is a complex and little assessed parameter (4,5,17). However, some radiographic aspects of the taper of the root filling provide important information on the biomechanical preparation of the root canal with different morphologies (18-22). Therefore, the aim of this radiographic study was to assess the influence of the apical extension, homogeneity, and taper of root canal fillings on periapical status in a 4-to-7-year follow-up period. The null hypothesis was that all three parameters would have similar influence over periapical status.

MATERIALS AND METHODS

This study received approval from the ethics committee of the Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, Brazil. All participants signed terms of informed consent. This retrospective cohort study evaluated patients with endodontic treatment concluded in the period 2002 to 2005 at the clinic of University's postgraduate program in Endodontics. Charts with complete data on the patient (age, gender, address or telephone) and endodontic treatment (treated tooth, preoperative periapical status, instrumentation and obturation techniques and periapical radiographs filling) that were adequate for evaluation were included. Between October 2009 and January of 2010 all patients with records selected were contacted by telephone or through a visit to their home and invited to participate of the clinic and radiographic examination.

Root Canal Treatment

Each student in the postgraduate program practiced previous laboratory training in which performed endodontic treatment on at least five teeth from each group (incisives, canines, premolars and molars). The endodontic treatment followed a defined protocol. After absolute isolation with a rubber dam, followed by antisepsis of the operative field with 5% iodated alcohol and 3% hydrogen peroxide, the coronal access was accomplished. The root canals were explored with #6 to #15 K files (Dentsply/Maillefer Instruments, Ballaigues, Switzerland) and prepared by the manual crown-down concept. Gates-Glidden drills (Dentsply/Maillefer), stainless steel (FlexoFile and Hedströen) and nickel-titanium (Nitiflex, Dentsply/Maillefer) K-files were used. The root canals were irrigated with 1%, 2.5%, or 5.25% sodium hypochlorite solutions (Biodinâmica laboratórios, São Paulo, Brazil) for cases of vital pulp, necrotic pulp or pulp necrosis associated with periapical lesion, respectively. The irrigation was performed using a Luer Lock syringe with 27G needle. Following the exploration of the apical third, the working length (WL) was determined with the aid of a frequency-dependent electronic apex locator (Apical Finder, Analytic Technology, Redmond, WA, USA) and confirmed by periapical radiograph. The WL was established at 1.5 mm from the radiographic apex in all root canals with the initial anatomical file (first K file should feel tight). The apical patency was only obtained in root canals with necrotic pulp. Due to the anatomical complexity (curvature, atresia, length, and thickness), the WL of all root canals were prepared according to the master apical file (#25 K), or by three files of successive diameter, beginning with the initial anatomical file. The apical segment of the root canal was shaped using the step-back technique until the preflaring limit was reached. After smear

layer removal using a 17% EDTA solution and final irrigation with a NaOCl solution, the root canals were dried with paper points. The main gutta-percha cone (Odous, Belo Horizonte, MG, Brazil) was set to the WL and the canal obturated by the thermo-mechanical technique using an epoxy resin-based endodontic sealer (Sealer 26, Dentsply, Petrópolis, RJ, Brazil). After the coronal restoration, a final radiograph of the root filling was taken by an experienced professor (JAS) in accordance with the bisecting-angle technique and processed by the time-temperature method.

Calibration of Examiners

Prior to the study, 40 periapical radiographs of patients who were not included in the main study, which totaled 65 roots from all groups of teeth, were used to calibrate three examiners. None of the examiners were involved in providing care to the patients who were included in this study. The radiographic images were projected in a dark room and magnified 6 times. The measurement of the apical extension was made on the image projected on a screen with a millimeter grid. After two weeks, they repeated the exam to determine intra-examiner agreement. Intra-examiner and inter-examiner agreement regarding the quality of the root canal fillings and respective periapical status were determined by Kappa's test. Intra-examiner and inter-examiner agreement ranged from 0.82 to 0.92 and 0.76 to 0.80, respectively.

Radiographic Interpretation of Filling Quality and Periapical Status

Periapical radiographs were projected in a dark room with a magnification of six times and independently assessed by three examiners. Disagreements were resolved by consensus. The radiographic quality of the fillings was classified with regard to apical

extension, homogeneity, and taper. Each parameter was dichotomized in ideal score (i.e., ideal condition) and altered score (i.e., deviation from the ideal). The frequency of the ideal score determined three standards of root filling quality: perfect, satisfactory, and deficient (Figure 1).

In order to reduce bias, the ideal taper standard should be compatible with the following anatomical and technical-operative shaping determinants: *i)* external root morphology; *ii)* thickness of the distal and mesial dentin walls in the ortho-radial radiograph; *iii)* degree of root canal curvature, as determined by Schneider method (23); and *iv)* initial root canal diameter, which was assessed on the ortho-radial radiograph and confirmed by the initial anatomical file.

The sample unit was the tooth root. When the root-filled canal had independent trajectories in the same root, the canal with worse quality was considered. The root canal were clustered in accordance to topographic localization in anterior, premolar, mesiobuccal of upper molar, distobuccal of upper molar, palatine of upper molar, mesial of lower molar and distal of lower molar. To bivariate and multivariate statistical analysis the root were clustered in anteriors, premolars e molars groups.

Preoperative (baseline) and postoperative (follow-up) periapical status was classified as normal (good periapical condition; slight widening of the periodontal ligament not exceeding two times the width of the lateral periodontal ligament) and periapical lesion (periapical radiolucency in connection with the apical part of the root, exceeding at least two times the width of the lateral periodontal ligament) (13,31). The presence of

complicating factors of endodontic treatment, such as calcified canals, broken instruments, ledge, root perforations, and over-filling with gutta-percha, were recorded.

Statistical Analysis

Descriptive analysis was conducted using relative and absolute frequencies. Bivariate analysis was used to identify potential associations between periapical status in the follow-up period and independent variables using contingency tables and Pearson's chi-square or Fisher test. Forward stepwise multivariate logistic regression analysis was performed to identify significant associations between periapical status in the follow-up period and the independent variables. Thus, periapical status, or the dependent variable, was dichotomized in the absence of periapical lesion (i.e., normal and slight widening of the APL) and the presence of periapical lesion. The associations were assessed using the odds ratio (OR) with a 95% confidence interval (CI). The level of significance was set at 5% ($p < 0.05$). Statistical analysis was performed using the Statistical Package for the Social Sciences, version 15.0 (SPSS Inc., Chicago, IL).

RESULTS

One hundred twenty-four patients returned on recall in the present study. Their ages ranged from 19 to 65 years (39.9 ± 11.5). There were a total of 157 endodontically treated teeth with 291 roots divided into 7 groups (Table 1). The follow-up period ranged from four to seven (6.2 ± 2.2) years. The frequency of normal periapex, slightly widened APL, and periapical lesion in the baseline and follow-up are presented on table 1.

Figure 2 shows the changes that occurred in periapical status according to root-filled groups. There was a significant difference in periapical status between the baseline and follow-up periods for anterior ($p=0.003$), mesial ($p=0.03$) and distal of the lower molar ($p=0.004$) groups.

According Figure 3A, the filling quality differed significantly ($p<0.05$) among the root group. The periapical status in the follow-up period (Figure 3B) varied significantly according root filling quality ($p<0.05$).

The table 2 showed that each quality parameter varied significantly in relation to periapical status. Homogeneity ($p=0.014$) and apical extension ($p=0.006$) were statistically different only between normal periapical status and slight widening of the apical periodontal ligament. In contrast, taper differed significantly between normal periapical status and periapical lesion ($p=0.000$) as well as between a slight widening of the apical periodontal ligament and periapical lesion ($p=0.009$). A normal periapex presented with high proportion of ideal scores for the three parameters that were statistically different ($p<0.05$). For slight widening of the apical periodontal ligament, homogeneity and taper had significantly higher proportions of ideal scores than apical extension ($p<0.05$). For periapical lesion, taper and apical extension had higher proportions of altered scores than homogeneity ($p<0.05$).

The bivariate analysis revealed that the periapical status in the follow-up period was significantly influenced by periapical lesion in baseline ($p=0.007$), altered taper ($p=0.000$) and filling quality ($p=0.016$) (Table 3). Although periapical status in the follow-up period varied according to root group (anterior versus premolars, $p=0.029$; premolars versus mesial

root of lower molar, $p=0.039$; and mesial root of lower molar versus distobuccal root of upper molar, $p=0.030$), in the bivariate analysis no statistically significant influence was found when grouped by location topographic ($p=0.248$). The logistic regression analysis revealed that only preoperative periapical lesion (odds ratio: 2.93; 95% CI: 1.27-7.03) and altered taper (odds ratio: 3.73; 95% CI: 1.51-9.24) were significantly associated with periapical lesion in the follow-up period (Table 4). In the absence of other independent variables, the occurrence of altered taper associated to preoperative lesion significantly increased the possibility of periapical lesion in the follow-up period (odds ratio: 12.15; 95% CI: 3.30-44.72 (Table 5).

DISCUSSION

Similarly to previous observational studies (13,16,25-27) in the present study, the sampling unit was the dental root, considering the dependence between filling quality and respective periapex. Also in agreement with previous studies (16,28-32), there was a high standard of quality of the fillings and a high proportion of apical radiographic normality. Significant changes in periapical status after endodontic treatment occur in the first year of follow-up, with high predictability (27). However, conclusions regarding success are more certain if the reevaluation is extended to four years or more (28,29,33). In the present study, the four-to-seven-year recall revealed that periapical status was significantly influenced by specific parameters and respective scores of root filling quality. A high proportion of ideal scores for homogeneity, taper, and apical extension occurred for the status of periapical normality. The combination of ideal scores for the three parameters

defined a perfect filling. This standard of quality, regardless of preoperative periapical status, was significantly associated with a favorable periapical status in the follow-up period. Conversely, there was a significant proportion of altered scores for apical extension for the status of slight widening of the apical periodontal ligament. In this study, radiographic status was compatible with periapical normality, this type of filling, which was considered to be technically satisfactory, has a favorable prognosis. There was a high proportion of altered scores for apical extension and taper in the status of periapical lesion, although there was a high proportion of ideal scores for homogeneity. It is possible that this technically deficient filling contributed toward the maintenance or development of periapical lesion in the follow-up period.

Homogeneity was to be the least sensitive parameter of quality in comparison with taper and apical extension, possibly due to the high prevalence of ideal scores, which ranged from 89.3% to 97%. Indeed, it is possible to obtain high performance on this parameter through gutta-percha thermoplasticized techniques (11,34), although radiographs are limited with regard to the ability to show all voids and porosities (7,13). However, when analyzed separately, the homogeneity of the filling mass is a prognostic parameter of treatment (7,33), even when only considering the flaws in the apical segment (30,35).

In both cross-sectional and longitudinal assessments, apical extension is the main parameter of success. However, discrepancies regarding the ideal distance between the end of the filling and the radiographic apex are notable among the authors: 0-2 mm (6,16,17,26,38), 0-3 mm (31,39), 1-2 mm (25), 1-3 mm (37), 0.5-2 mm (38), or 0.5-1 mm

(40). We defined the ideal score of apical extension 0.5-1.5 mm of the radiographic apex using the apical foramen as the main reference considering the following aspects: *i*) the apical preparation of the root canal and filling should be confined to the root (41,42); *ii*) the main foramen terminates, on average, 0.5 mm short of the anatomical apex of the root (43,44); and *iii*) a better histological repair occurs if the apical extension of the filling is located about 1 mm short of the apical foramen (12). Using this criterion, 201 (69.1%) roots achieved the ideal score, whereas under-fillings, fillings at the radiographic apex, and over-fillings less than or equal to 2 mm occurred in 58, 22 and 10 roots, respectively. At these proportions, the apical extension had an average of 30.9% (n=90) altered scores and was the main factor accounting for the reduction in filling quality. However, this score occurred within a significant proportion in the status of slight widening of the apical periodontal ligament, which is a radiographic condition that was considered normal. This result may be explained by the slight deviation from the ideal condition found for apical extension. Therefore, this standard of filling quality and respective periapical response could be considered satisfactory.

In terms of dimension, taper represents the limits of the filling and illustrates the morphological aspects of the dentin walls which are mechanically shaped into a three-dimensional conception of the root canal. Thus, the new generation of automatic endodontic instruments has considered varied tapers with the aim of establishing a harmonious shaping throughout the entire length of root canals with different anatomies (18-22). According to Schilder (8), shaping should result in a regular and divergent conformation from the apical to cervical segments. However, with the considerable

anatomic variability of root canals, the first challenge is to obtain a cone that is perfectly dimensioned to the intracanal space. The second challenge is in measuring and qualifying it. Indeed, there is no formula for confecting a perfect cone for all root canal, but it is possible to establish a taper standard that is based on predetermined parameters, as the present study suggests. The radiographic interpretation of taper is complex. However, our strategy to reduce subjectivity and consequent bias was to relate taper to anatomic parameters and technical-operative references. In 239 roots (82.1%), the taper met these requirements and received the ideal score. Evident irregularities or the incompatibility of the shaping in any segment of the mesial or distal walls of the root canal indirectly characterized failures in the biomechanical procedures, which may be associated with an underfilled root canal, a ledge, or a root perforation. Indisputably, these operative errors hinder or jeopardize adequate mechanical cleaning of the root canal walls, leaving residual necrotic tissue and microorganisms, which are the main etiological agents of periapical lesions. These aspects may explain the influence of altered taper scores on periapical status in endodontically treated teeth.

A total of 71.5% of the roots in the present study were from molars. This group of teeth may affect the results of endodontic treatment (14), as failures in their root fillings may occur in 71.9% (45) to 81.6% frequencies (13,35), and they present a high risk of developing periapical lesions (46). Indeed, there was a greater proportion of failures in the fillings of molars in the present study. Further, the periapical status in the follow-up period varied according to root group, including within the molars themselves. When considering only perfect root fillings, this variability was reduced and limited only to the mesiobuccal

root of upper molars. These findings demonstrate the importance of the technical quality of the filling on the recovery or maintenance of periapical health in the majority of dental roots (30,47,48). However, when root canals were clustered as function of the topographic location, the bivariate analysis revealed that the root groups had no significant influence over periapical status in the follow-up period.

Periapical status at baseline is an important reference for the prognosis of endodontic treatment (27,28,32,46,48). Thus, preoperative periapical radiolucency is the main risk factor of lesion in the follow-up period (7,49,50). In the present study, the bivariate analysis revealed that preoperative periapical lesion, filling quality, and filling parameters had a significant influence over periapical status in the follow-up period. The multivariate analysis revealed that only preoperative periapical lesion and altered taper were significantly associated with the maintenance or development of periapical lesions in a four-to-seven-year follow up. In conclusion, the three radiographic parameters of filling quality had a significant influence over periapical status. Homogeneity and apical extension demonstrating significant differences only between radiographic normality and the slight widening of the apical periodontal ligament. Moreover, preoperative periapical lesion and altered taper scores increased the chance of the maintenance or development of periapical lesion in the follow-up period.

REFERENCES

1. Johnson WT, Gutmann JL. Obturation of the Cleaned and Shaped Root Canal System. In: Cohen S & Hargreaves KM. Pathways of the pulp. 9th ed. Maryland: Elsevier, 2007.
2. Kelbauskas E, Andriukaitiene L, Nedzelskiene I. Quality of root canal filling performed by undergraduate students of odontology at Kaunas University of Medicine in Lithuania. *Stomatologija* 2009;11:92-6.
3. Molander A, Caplan D, Bergenholtz G, Reit C. Improved quality of root fillings provided by general dental practitioners educated in nickel-titanium rotary instrumentation. *Int Endod J* 2007;40:254-60.
4. Barrieshi-Nusair KM, Al-Omari MA, Al-Hiyasat AS. Radiographic technical quality of root canal treatment performed by dental students at the Dental Teaching Center in Jordan. *J Dent* 2004;32:301-7.
5. Er O, Sagsen B, Maden M, Cinar S, Kahraman Y. Radiographic technical quality of root fillings performed by dental students in Turkey. *Int Endod J* 2006;39:867-72.
6. Tavares PB, Bonte E, Boukpepsi T, Siqueira JF Jr, Lasfargues JJ. Prevalence of apical periodontitis in root canal-treated teeth from an urban French population: influence of the quality of root canal fillings and coronal restorations. *J Endod* 2009;35:810-3.
7. Zhong Y, Chasen J, Yamanaka R, et al. Extension and density of root fillings and postoperative apical radiolucencies in the Veterans Affairs Dental Longitudinal Study. *J Endod* 2008;34:798-803.
8. Schilder H. Filling the root canal in three dimensions. *Dent Clin North America* 1967;11:723–44.

9. Roane JB, Sabala CL, Duncanson MG Jr. The “balanced force” concept for instrumentation of curved canals. *J Endod* 1985;11:203-11.
10. Ricucci D. Apical extension of root canal instrumentation and obturation, part 1. Literature review. *Int Endod J* 1998;31:384-93.
11. Venturi M. Evaluation of canal filling after using two warm vertical gutta-percha compaction techniques in vivo: a preliminary study. *Int Endod J* 2006;39:538-46.
12. Brasil DS, Soares JA, Horta MCR, et al. Periapical repair in dog teeth: root canal adhesive filling using the resilon system. *J Endod* 2010;36:482-8.
13. Ödesjö B, Helldén L, Salonen L, Langeland K. Prevalence of previous endodontic treatment, technical standard and occurrence of periapical lesions in a randomly selected adult, general population. *Endod Dent Traumatol* 1990;6:265-72.
14. Frisk F, Hugoson A, Hakeberg M. Technical quality of root fillings and periapical status in root filled teeth in Jönköping, Sweden. *Int Endod J* 2008;41:958-68.
15. Gencoglu N, Pekiner FN, Gumru B, Helvacioğlu D. Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in an adult Turkish subpopulation. *Eur J Dent* 2010;4:17-22.
16. Chen CY, Hasselgren G, Serman N, Elkind MS, Desvarieux M, Engebretson SP. Prevalence and quality of endodontic treatment in the Northern Manhattan elderly. *J Endod* 2007;33:230-4.
17. Weiger R, Hitzler S, Hermle G, Lost C. Periapical status, quality of root canal fillings and estimated endodontic treatment needs in an urban German population. *Endod Dent Traumatol* 1997;13:69-74.

18. Gekelman D, Ramamurthy R, Mirfarsi S, Paqué F, Peters OA. Rotary nickel-titanium GT and ProTaper files for root canal shaping by novice operators: a radiographic and micro-computed tomography evaluation. *J Endod* 2009;35:1584-8.
19. Paqué F, Ganahl D, Peters OA. Effects of root canal preparation on apical geometry assessed by micro-computed tomography. *J Endod* 2009;35:1056-9.
20. Bonaccorso A, Cantatore G, Condorelli GG, Schäfer E, Tripi TR. Shaping ability of four nickel-titanium rotary instruments in simulated S-shaped canals. *J Endod* 2009;35:883-6.
21. Elayouti A, Chu AL, Kimionis I, Klein C, Weiger R, Löst C. Efficacy of rotary instruments with greater taper in preparing oval root canals. *Int Endod J* 2008;41:1088-92.
22. Zhang L, Luo HX, Zhou XD, Tan H, Huang DM. The shaping effect of the combination of two rotary nickel-titanium instruments in simulated S-shaped canals. *J Endod* 2008;34:456-8.
23. Schneider SW. A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1971;32:271-5.
24. Santos SMC, Soares JA, César CAS, Brito-Junior M, Moreira AN, Magalhães CS. Radiographic quality of root canal fillings performed in a post-graduate dental clinic. *Braz Dent J* 2010 (*in press*).
25. Sidaravicius B, Aleksejuniene J, Eriksen HM. Endodontic treatment and prevalence of apical periodontitis in an adult population of Vilnius, Lithuania. *Endod Dent Traumatol* 1999;15:210-15.
26. Ricucci D, Gröndahl K, Bergenholtz G. Periapical status of root-filled teeth exposed to the oral environment by loss of restoration or caries. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000;90:354-9.

27. Ørstavik D. Time-course and risk analyses of the development and healing of chronic apical periodontitis in man. *Int Endod J* 1996;29:150-5.
28. Reit C. Decision strategies in endodontics: on the design of a recall program. *Endod Dent Traumatol* 1987;3:233-9.
29. Byström A, Happonen RP, Sjögren U, Sundqvist G. Healing of periapical lesions of pulpless teeth after endodontic treatment with controlled asepsis. *Endod Dent Traumatol* 1987;3:58-63.
30. Schult A, Pieper K, Charalabidou O, Stoll R, Stachniss V. Prevalence and quality of root canal fillings in a German adult population - A survey of orthopantomograms taken in 1983 and 1992. *Clin Oral Invest* 1998;2:67-72.
31. Segura-Egea JJ, Jiménez-Pinzón A, Poyato-Ferrera M, Velasco-Ortega E, Ríos-Santos JV. Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in an adult Spanish population. *Int Endod J* 2004;37:525-30.
32. Zhu YP, Zhu YQ, Fan LF, DU R, Gu YX, Qin F. Effect of quality of root canal obturation on the long-term results of root canal therapy. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue* 2007;16:232-5.
33. European Society of Endodontology. Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *Int Endod J* 2006;39:921-30.
34. Da Silva K, Lam JM, Wu N, Duckmanton P. Cross-sectional study of endodontic treatment in an Australian population. *Aust Endod J* 2009;35:140-6.
35. Chueh L-H, Chen S-C, Lee C-M, et al. Technical quality of root canal treatment in Taiwan. *Int Endod J* 2003;36:416-22.

36. Moura MS, Guedes OA, De Alencar AH, Azevedo BC, Estrela C. Influence of length of root canal obturation on apical periodontitis detected by periapical radiography and cone beam computed tomography. *J Endod* 2009;35:805-9.
37. Estrela C, Leles CR, Hollanda ACB, Moura MS, Pécora, JD. Prevalence and Risk Factors of Apical Periodontitis in Endodontically Treated Teeth in a Selected Population of Brazilian Adults. *Braz Dent J* 2008;19:34-39.
38. Sjögren U, Hagglund B, Sundqvist G, Wing K. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. *J Endod* 1990;16:498-504.
39. Marques MD, Moreira B, Eriksen HM. Prevalence of apical periodontitis and results of endodontic treatment in an adult, Portuguese population. *Int Endod J* 1998;31:161-5.
40. Matsumoto T, Nagai T, Ida K, et al. Factors affecting successful prognosis of root canal treatment. *J Endod* 1987;13:239-42.
41. Wu MK, Wesselink PR, Walton RE. Apical terminus location of root canal treatment procedures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000;89:99-103.
42. Burch JG, Hulen S. The relationship of the apical foramen to the anatomic apex of the tooth root. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1972;34:262-8.
43. Green D. Stereomicroscopic study of 700 root apices of maxillary and mandibular posterior teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1960;13:728-33.
44. Melius B, Jiang J, Zhu Q. Measurement of the distance between the minor foramen and the anatomic apex by digital and conventional radiography. *J Endod* 2002;28:125-6.

45. Moussa-Badran S, Roy B, Bessart du Parc AS, Bruyant M, Lefevre B, Maurin JC. Technical quality of root fillings performed by dental students at the dental teaching centre in Reims, France. *Int Endod J* 2008;41:679-84.
46. Kirkevang L-L, Væth M, Wenzel A. Tooth-specific risk indicators for apical periodontitis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004;97:739-44.
47. Kerekes K, Tronstad L. Long-term results of endodontic treatment performed with a standardized technique. *J Endod* 1979;5:83-90.
48. Friedman S. Expected outcome in the prevention and treatment of apical periodontitis. In: Orstavik D, Pitt Ford T, eds. *Essential Endodontology*. Oxford, UK: Blackwell Munksgaard Ltd, 2008;408-69.
49. Adenubi JO, Rule DC. Success rate for root fillings in young patients. A retrospective analysis of treated cases. *Brit Dent J* 1976;19:237-41.
50. Farzaneh M, Abitbol S, Lawrence HP, Friedman S. Treatment outcome in endodontics: the Toronto Study. Phase II: Initial treatment. *J Endod* 2004;30:302-9.

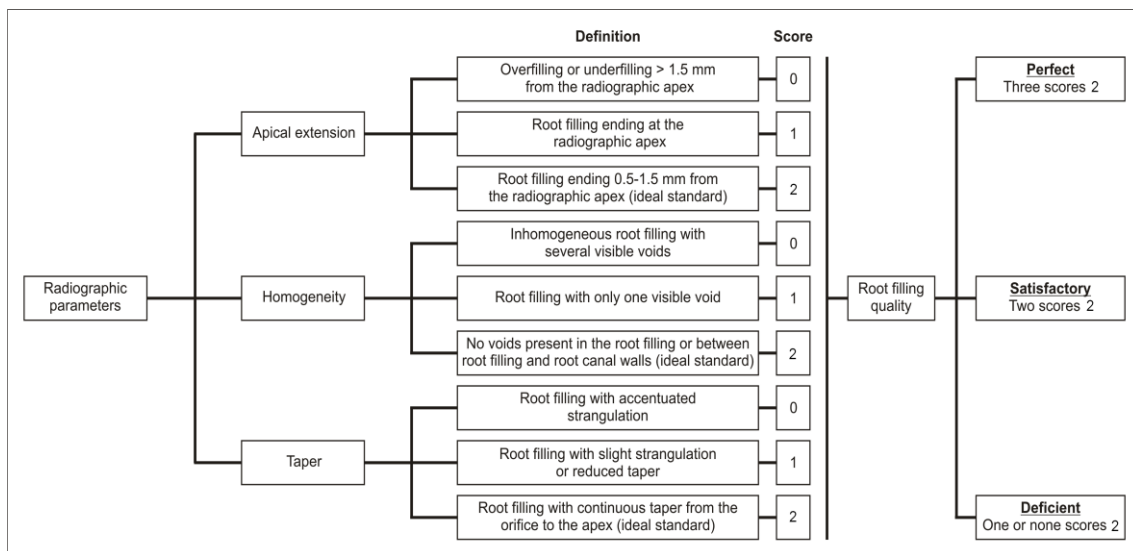


FIGURE 1. Drawing of the root filling quality standard as a function of radiographic parameters.

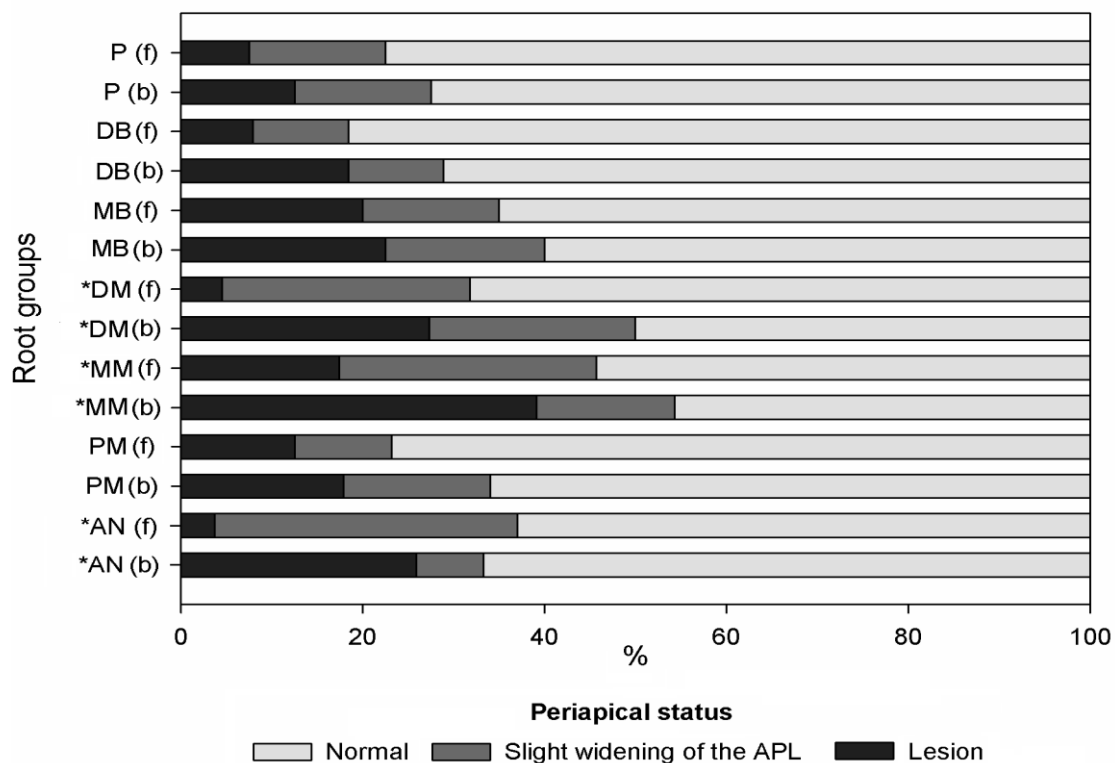


FIGURE 2. Preoperative periapical status (b - baseline) and periapical status in the *follow-up* period (f- follow-up) in root groups: AN- Anterior; PM- Premolar; MM- Mesial root of lower molar; DM- Distal root of lower molar; MB- Mesiobuccal root of upper molar; DB- Distobuccal root of upper molar; P- Palatine root of upper molar. (*) represent significant differences between baseline and follow-up periods (Pearson's chi-square test, $p < 0.05$).

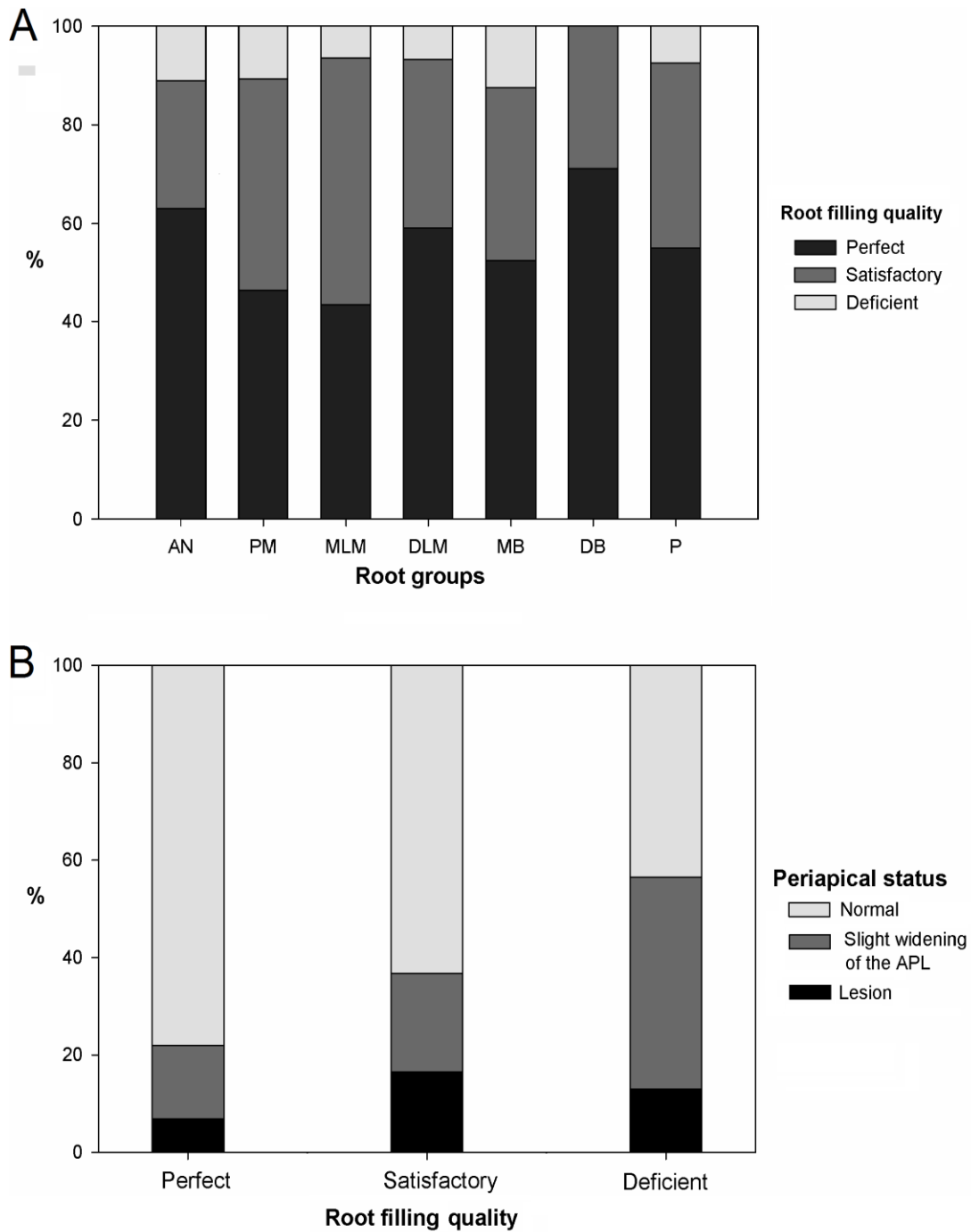


FIGURE 3. Frequency of root filling quality as a function of root-filled groups (A) and periapical status in follow-up as a function of root-filled quality (B). AN- Anterior; PM- Premolar; MLM- Mesial root of lower molar; DLM- Distal root of lower molar; MB- Mesiobuccal root of upper molar; DB- Distobuccal root of upper molar; P- Palatine root of upper molar

TABLE 1. Descriptive analysis using relative and absolute frequencies (n=291 roots).

Variable	Level	Frequency Absolute	Frequency relative
Gender	Male	35	28.2
	Female	89	71.8
Periapical status in baseline	Normal	178	61.2
	Slight widening of the APL	45	15.5
	Lesion	68	23.4
Periapical status in follow-up	Normal	203	69.8
	Slight widening of the APL	56	19.2
	Lesion	32	11.0
Root groups	Anterior	27	9.3
	Lower premolar	56	19.2
	Mesial root of lower molar	46	15.8
	Distal root of lower molar	44	15.1
	Mesiobuccal root of upper molar	40	13.7
	Distobuccal root of upper molar	38	13.1
	Palatine root of upper molar	40	13.7
Filling quality	Perfect	159	54.6
	Satisfactory	109	37.5
Homogeneity	Deficient	23	7.9
	Ideal	278	95.5
Taper	Altered	13	4.5
	Ideal	239	82.1
Apical extension	Altered	52	17.9
	Ideal	201	69.1
Complicating factors	Altered	90	30.9
	Absent	263	90.4
	Present	28	9.6

TABLE 2. Association between parameters of filling quality and respective periapical status

Quality parameter	Score	Periapical status in the follow-up								
		Normal		Slight widening of the APL		Lesion				
		N	%	n	%	N	%			
Homogeneity	Ideal	197	97.0	a	50	89.3	b	31	96.9	ab
	Altered	6	3.0		6	10.7		1	3.1	
Taper	Ideal	175	86.2	a	46	82.1	a	18	56.3	b
	Altered	28	13.8		10	17.9		14	43.8	
Apical extension	Ideal	148	72.9	a	30	53.6	b	23	71.9	ab
	Altered	55	27.1		26	46.4		9	28.1	

Different lowercase letters on lines indicate significant intra-group difference. Pearson's chi-square and Fisher tests (p<0.05).

TABLE 3. Bivariate analysis of association between independent variables and periapical lesion in the follow-up

Independent variable	Level	p-value	Odds Ratio (95% CI)	
Preoperative periapical status	Normal (reference)	-		
	Slight widening of the APL	0.822	1.14	(0.36-3.66)
	Periapical lesion	0.007*	3.04	(1.36-6.77)
Taper	Ideal (reference)	-		
	Altered	0.000*	4.52	(2.08-9.85)
Homogeneity	Ideal (reference)	-		
	Altered	0.699	0.66	(0.08-5.28)
Apical extension	Ideal (reference)	-		
	Altered	0.716	1.16	(0.51-2.63)
	Perfect (reference)	-		
Filling quality	Satisfactory	0.016*	2.66	(1.20-5.89)
	Deficient	0.311	2.02	(0.52-7.86)
Complicating factor	Absent (reference)	-		
	Present	0.424	1.48	(0.57-3.84)
	Anterior (reference)	-		
Root groups	Premolars	0.231	2.17	(0.43-31.84)
	Molars	0.241	3.39	(0.44-26.14)

(-) - reference. * - * Statistical significance difference

TABLE 4. Multivariate logistic regression model of association between independent variables and periapical lesion in the follow-up

Explanatory variable	Level	p-value	Odds Ratio (95% IC)
Preoperative periapical status	Normal (reference)	-	1.00 (-)
	Slight widening of the APL	0.925	1.06 (0.32-3.54)
	Periapical lesion	0.012*	2.99 (1.27-7.03)
Taper	Ideal (reference)	-	1.00 (-)
	Altered	0.004*	3.73 (1.51-9.24)
Homogeneity	Ideal (reference)	-	1.00 (-)
	Altered	0.580	0.54 (0.06-4.79)
Apical extension	Ideal (reference)	-	1.00 (-)
	Altered	0.379	0.66 (0.25-1.68)
	Perfect (reference)	-	1.00 (-)
Filling quality	Satisfactory	0.690	1.24 (0.44-3.48)
	Deficient	0.379	0.43 (0.06-2.83)
Complicating factors	Absent (reference)	-	1.00 (-)
	Present	0.332	1.68 (0.59-4.77)
	Anterior	-	1.00 (-)
Root groups	Premolar	0.202	4.28 (0.46-39.91)
	Molar	0.259	3.37 (0.41-27.73)

(-) – reference. * Statistical significance difference

TABLE 5. Assessment of interaction between altered taper and preoperative periapical lesion

Explanatory variable (lesão periapical/taper)	Periapical status (follow-up)				Odds Ratio (95% CI)	p-value
	Normal		Lesion			
	n	(%)	n	(%)		
Absent/Ideal	175	(95.1)	9	(4.9)	1.0 (reference)	–
Present/Ideal	46	(83.6)	9	(16.4)	3.80 (1.43-10.13)	0.007*
Absent/Altered	30	(76.9)	9	(23.1)	5.83 (2.14-15.89)	0.001*
Present/Altered	8	(61.5)	5	(38.5)	12.15 (3.30-44.72)	0.000*

(-) – reference. * Statistical significance difference

5.2- Artigo Científico 2: A ser submetido ao Periódico *International Endodontic Journal*

– Qualis A2

Influência da qualidade da restauração coronária e da obturação do canal radicular no sucesso do tratamento endodôntico: um estudo longitudinal retrospectivo

Resumo

Objetivo Avaliar a influência da qualidade da restauração coronária (RC) e da obturação do canal radicular no sucesso do tratamento endodôntico (TE) realizado em clínica de pós-graduação, após acompanhamento de 4 a 7 anos.

Metodologia Entre os anos de 2002 e 2005, foram realizados 584 TE em 399 pacientes. Transcorridos 4 a 7 anos, os pacientes foram convidados a participarem de uma reavaliação clínico-radiográfica. Foram avaliados a qualidade das RC (adequada, inadequada ou ausente) e das obturações dos canais radiculares (perfeita, satisfatória ou deficiente) e o estado periapical (normal ou lesão periapical). Pacientes assintomáticos e periápice normal caracterizaram sucesso do TE. Os resultados foram analisados pelos testes qui-quadrado de *Pearson* ou exato de *Fisher* e por regressão logística multivariada ($p < 0,05$).

Resultados Um total de 124 pacientes com 157 dentes TE compareceram à reavaliação. A frequência de dentes com obturações perfeitas, satisfatórias e deficientes foi de 43,9%, 43,3% e 12,8%, respectivamente ($p < 0,05$). A qualidade das obturações e o estado periapical na reavaliação variaram significativamente, em função dos grupos dentários ($p = 0,001$). O percentual de sucesso dos TE foi de 86,6%. As obturações perfeitas ($p = 0,016$) e satisfatórias ($p = 0,041$), bem como a restauração adequada ($p = 0,000$), influenciaram expressivamente na mudança do estado periapical pós-operatório. Todavia, pela análise de regressão logística

multivariada, somente o prévio estado periapical normal associou-se significativamente com o sucesso do TE (odds ratio 4,92; CI 95% 1,72-14,04).

Conclusão Quando analisada em conjunto, a qualidade das RC e das obturações dos canais radiculares não alterou a chance de sucesso do TE, enquanto a prévia normalidade periapical representou o principal fator de prognóstico positivo do TE.

Palavras-chave: Dental restoration failures, endodontics, follow-Up studies, periodontitis apical, root canal obturation, root canal therapy,, .

Introdução

O tratamento dos canais radiculares tem o principal objetivo de manter ou restabelecer a normalidade periapical (STRINDBERG 1956; ØRSTAVIK 1996; FARZANEH *et al.* 2004; FRIEDMAN 2008). Tratamentos endodônticos bem conduzidos podem resultar em elevado percentual de sucesso clínico e radiográfico, o qual pode variar de 83% a 94% (ADENUBI & RULE 1976; BYSTROM *et al.* 1985; MATSUMOTO *et al.* 1987; SJÖGREN *et al.* 1990, 1997; FARZANEH *et al.* 2004).

Em estudos nos quais os pacientes são atendidos sob condições controladas, em centros de ensino ou supervisionados por habilidosos operadores (STRINDBERG 1956; KEREKES & TRONSTAD 1979; SJÖGREN *et al.* 1990, 1997; ØRSTAVIK & HÖRSTED-BINDSLVE 1993; FRIEDMAN *et al.* 1995; ÇALISKAN & SEN 1996; ØRSTAVIK 1996), as principais causas dos insucessos dos tratamentos tem sido de natureza estritamente endodôntica, a exemplo da prévia radiolucidez periapical (STRINDBERG 1965; SJÖGREN *et al.* 1990; SMITH *et al.* 1993), infecção residual ou resistente (SJÖGREN *et al.* 1997; SUNDQVIST *et al.* 1998; FABRICIUS *et al.* 2006), complicações anatômicas (RICCUCCI &

SIQUEIRA JR. 2008) e limite apical das obturações (SJÖGREN *et al.* 1990; MATSUMOTO *et al.* 1987).

Em contrapartida, elevada prevalência de radiolucidez periapical nos dentes tratados endodonticamente tem sido encontrada em estudos epidemiológicos, em diferentes populações (ECKERBOM *et al.* 1989; CHEN *et al.* 2007; DE CLEEN *et al.* 1993; WEIGER *et al.* 1997; SIQUEIRA *et al.* 2005; SIDARAVICIUS *et al.* 1999; TAVARES *et al.* 2009; TOURÉ *et al.* 2008). Estudos transversais observaram prevalência de radiolucidez apical entre 60% e 80% (ÖDESJÖ *et al.* 1990; CHUEH *et al.* 2003; KIRKEVANG *et al.* 2000; TOURÉ *et al.* 2008), a qual se mostrou muitas vezes relacionada à pobre qualidade técnica das obturações dos canais radiculares (ÖDESJÖ *et al.* 1990; WEIGER *et al.* 1997; SIDARAVICIUS *et al.* 1999; ZHONG *et al.* 2008), das restaurações coronárias (RAY & TROPE 1995; SIDARAVICIUS *et al.* 1999; DUGAS *et al.* 2003; ESTRELA *et al.* 2008) ou da combinação de ambas (KIRKEVANG *et al.* 2000; SIQUEIRA JR. *et al.* 2005).

A restauração coronária e a obturação dos canais radiculares tem em comum a função de bloquear o avanço dos microrganismos e fluidos bucais à região periapical (RAY & TROPE 1995; SAUNDERS & SAUNDERS 1995). Ensaio laboratoriais mostram a falibilidade dessas duas barreiras frente a microrganismos, endotoxinas e outros marcadores (MADISON *et al.* 1987; SWANSON & MADISON 1987; TORABINEJAD *et al.* 1990). Embora resultados de experimentação *ex-vivo* não sejam diretamente aplicados à realidade clínica, hipoteticamente, a falha na restauração coronária propiciaria primária rota de ingresso de nutrientes e/ou microrganismos ao sistema de canal radicular previamente obturado (SAUNDERS & SAUNDERS 1995). Assim, a disponibilidade de nutrientes tornaria viáveis microrganismos residuais que escaparam do preparo químico-mecânico e permaneceram

sepultados na obturação ou enclausurados no sistema de canais radiculares (PETERS *et al.* 1995). A recolonização também pode ocorrer por bactérias e fungos advindos da cavidade bucal (KAMPFER *et al.* 2007). Logo, falhas na obturação facilitariam o avanço dos microrganismos em direção apical, com subsequente repercussão na saúde periapical. Esse tema, embora discutido por longa data, ainda gera controvérsia sobre sua significância clínica, uma vez que poucos estudos longitudinais avaliaram a influência da restauração coronária no sucesso do tratamento endodôntico, a longo prazo (MATSUMOTO *et al.* 1987, RICCUCCI *et al.* 2000, CHUGAL *et al.* 2007).

Portanto, o objetivo deste estudo longitudinal retrospectivo foi avaliar, clínica e radiograficamente, a influência da qualidade da restauração coronária e da obturação do canal radicular no sucesso do tratamento endodôntico em pacientes atendidos em um programa de pós-graduação.

Material e Métodos

Este estudo foi aprovado pelos Comitês de Ética em Pesquisa com seres humanos da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) e da Universidade Federal de Minas Gerais. Todos os pacientes assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Nesta coorte retrospectiva, foram avaliados pacientes com tratamentos endodônticos concluídos no período de 2002 a 2005, na Clínica de Especialização em Endodontia da UFVJM. Foram incluídos os prontuários que continham dados completos referentes aos pacientes (idade, gênero, endereço ou telefone) e ao tratamento endodôntico (dente tratado, estado periapical pré-operatório, técnica de instrumentação e obturação empregadas, radiografia final de obturação e tipo de restauração coronária). Destes registros

foram obtidos os dados referentes ao estado periapical e à qualidade da obturação e da restauração, na avaliação inicial.

Tratamento dos canais radiculares

Todos os tratamentos foram realizados por alunos do curso de especialização, seguindo o protocolo estabelecido. Sob isolamento absoluto, após antiseptia do campo operatório, foi realizada a abertura coronária. Os canais radiculares foram explorados com limas tipo Kerr #6 a #15 (Dentsply/Maillefer Instruments, Ballaigues, Switzerland) e instrumentados manualmente no sentido coroa-ápice, usando limas de aço inoxidável tipo K (Flexo-file - Dentsply/Maillefer), Hedströen, brocas Gates-Glidden (Dentsply/Maillefer) ou com limas de níquel-titânio (Nitiflex, Dentsply/Maillefer). Usando seringa Luer Lock e agulha #27 G, os canais radiculares foram irrigados com solução de hipoclorito de sódio (NaOCl) na concentração de 1%, 2,5% ou 5% (Biodinâmica Laboratórios, São Paulo, Brasil) nos casos de polpa vital, necrose pulpar ou necrose pulpar associada à radiolucidez periapical, respectivamente.

Após pré-alargamento dos dois terços coronários, obteve-se o Comprimento de Trabalho (CT) com auxílio do localizador apical eletrônico, tipo frequência dependente, (Apex Finder, Analytic Technology, WA, USA), seguido de confirmação radiográfica. O CT foi estabelecido a 1,5mm do ápice radiográfico com a Lima Apical Inicial (LAI). A patência apical foi obtida somente nos canais radiculares com polpa necrótica. Em função da curvatura, atresia e espessura radicular, todos os canais radiculares foram ampliados no CT, pelo menos até a lima apical principal Kerr #25. O segmento apical do canal radicular foi formatado pela técnica *step-back* até o limite do pré-alargamento. Após remoção da *smear*

layer usando solução de EDTA a 17% e irrigação final com solução de NaOCl, os canais radiculares foram secos com cones de papel absorvente esterilizados.

Os canais radiculares associados às lesões periapicais foram preenchidos com pasta à base de hidróxido de cálcio (Calen/PMCC - SS White Artigos dentários, Rio de Janeiro, Brasil), por 30 dias. A obturação foi realizada com cone principal de guta-percha com progressivo taper (Tappered) (Odous, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil) ajustado clínica e radiograficamente, no CT, usando o cimento Sealer 26 (Dentsply, Petrópolis, Rio de Janeiro, Brasil) e guta-percha plastificada e compactada pela técnica termomecânica. Na mesma sessão, após selamento coronário com cimento de ionômero de vidro (Vidrion R, S.S. White Artigos Dentários, Rio de Janeiro, Brasil), foi obtida a radiografia final da obturação. Os pacientes foram orientados para a necessidade da imediata restauração com material permanente.

Reavaliação

No período de outubro de 2009 a janeiro de 2010, os pacientes foram contatados por telefone e/ou visita domiciliar. Na reavaliação, formulários específicos foram preenchidos com dados da anamnese e do exame clínico, complementados pelo exame radiográfico periapical. Foram avaliados sinais e sintomas clínicos de interesse endodôntico, qualidade das restaurações coronárias e estado radiográfico periapical. O exame clínico foi realizado por um examinador previamente calibrado. Todas as radiografias periapicais orto-radiais foram obtidas por um experiente operador, pela técnica da bisettriz, utilizando filme Ultra-speed (Eastman Kodak Co., Rochester, NY) e processadas manualmente pelo método temperatura/tempo.

Calibração dos examinadores

Previamente à avaliação radiográfica, três examinadores foram calibrados por meio do exame de 40 radiografias periapicais de pacientes não incluídos na pesquisa, totalizando 65 raízes pertencentes a todos os grupos de dentes. As imagens radiográficas foram projetadas em tela milimetrada, com aumento de 6 vezes, e examinadas em dois momentos distintos, com intervalo de 2 semanas. As imagens compreenderam as diferentes categorias referentes à qualidade das obturações dos canais radiculares e ao estado periapical. A concordância intra e interexaminador foi determinada pelo teste Kappa, cujos valores variaram de 0.82 a 0.92 e de 0.76 a 0.80, respectivamente, demonstrando um grau de concordância substancial (LANDIS & KOCH, 1997).

A calibração do examinador para os critérios relativos à qualidade da restauração coronária foi realizada em duas etapas. A primeira etapa constou de um estudo teórico dos critérios e de imagens referente ao tema. Na segunda etapa, foi realizada a avaliação clínica de dentes de pacientes não incluídos na pesquisa, simulando as condições consideradas neste estudo. Para verificação da concordância intraexaminador, foram realizados dois exames, repetidos com intervalo de 2 semanas, sendo os resultados analisados pelo cálculo do kappa (κ) simples. O estudo teve início somente após verificação de um substancial grau de concordância ($\kappa > 0,7$) intraexaminador, conforme Landis & Koch, (1977).

Avaliação das restaurações, obturações e estado periapical

As restaurações coronárias foram avaliadas clinicamente com auxílio de uma sonda exploradora nº. 5 (Duflex, São Paulo, Brasil) e classificadas em: I) Adequada - restauração permanente intacta, apresentando margens adequadas e nenhuma fenda à sondagem; II)

Inadequada - restauração permanente apresentando excesso de material, fendas, cárie secundária, margens abertas ou fratura, ou ainda, restauração temporária presente; III) Ausente - nenhuma restauração coronária presente.

Para avaliação radiográfica da qualidade das restaurações e obturações e do estado periapical, as radiografias foram projetadas em sala escura com aumento de 6 vezes e avaliadas, independentemente, por três examinadores calibrados. Radiograficamente, as restaurações coronárias foram classificadas em: I) Adequada - restauração bem adaptada e II) Inadequada - restauração com sinais de sobrecontorno nas superfícies proximais, margens abertas ou lesões de cárie recorrente. Na classificação final das restaurações coronárias, foram considerados os aspectos clínicos e radiográficos conjuntamente.

As obturações foram avaliadas segundo três parâmetros radiográficos: limite apical, conicidade e homogeneidade. Cada parâmetro foi dicotomizado em Escore Ideal (EI) ou Escore Alterado (EA) - Figura 1. Considerando a frequência de EI nos parâmetros, as obturações foram classificadas como perfeitas, satisfatórias ou deficientes - Figura 1.

O estado periapical pré-operatório (avaliação inicial) e pós-operatório (reavaliação) foi avaliado radiograficamente tomando como referência o espaço do ligamento periodontal lateral (DE CLEEN et al. 1993; BOLLTACZ-RZEPKOWSKA & PAWLICKA, 2003), e classificado em: I) Normal - periápice sem alteração radiográfica; II) Espessamento - espaço do ligamento periodontal apical (LPA) não excedendo duas vezes o do ligamento periodontal lateral; III) Lesão periapical - radiolucidez em conexão com a parte apical da raiz, excedendo pelo menos duas vezes o espaço do ligamento periodontal lateral.

A combinação dos achados clínicos e radiográficos determinou a frequência de sucesso/insucesso dos tratamentos endodônticos, considerando o dente como unidade

amostral. A ausência de sintomatologia dolorosa, provocada ou espontânea, e a normalidade dos tecidos moles adjacentes, aliadas à normalidade radiográfica do espaço do LPA, caracterizaram o sucesso do tratamento endodôntico. Em contrapartida, presença de lesão periapical, associada ou não à sintomatologia dolorosa, fístula, eritema ou edema, caracterizou insucesso do tratamento endodôntico.

Análise estatística

A potencial associação entre as variáveis independentes (qualidade das obturações e das restaurações coronárias, grupos de dentes e estado periapical pré-operatório) e a variável resposta (estado periapical na reavaliação) foi analisada utilizando os testes qui-quadrado de *Pearson* e exato de *Fisher*. Para verificar a associação do sucesso/insucesso na reavaliação com as variáveis independentes, foi feita a análise de regressão logística multivariada forward, sendo a magnitude das associações avaliada pela razão das chances (Odds Ratio), com intervalo de confiança de 95% e nível de significância estabelecido em 5% ($p < 0,05$).

Resultados

Do total de 399 pacientes atendidos na avaliação inicial, 143 (35,8%) compareceram à reavaliação. Destes, 19 pacientes perderam 27 dentes tratados endodonticamente devido a: lesão de cárie extensa - 8 (4,3%); causa periodontal - 9 (4,9%); fratura coronária - 8 (4,3%) ou por causa indefinida - 2 (1%). Na reavaliação, 124 pacientes, sendo 35 homens e 89 mulheres, com idade variando de 19 a 65 anos (38,50+10,59), totalizaram 157 dentes tratados endodonticamente. Estes dentes foram agrupados em 27 anteriores (incisivos e caninos), 44 pré-molares, 41 molares superiores e 45 molares inferiores. Na avaliação inicial, 110 dentes

(70%) apresentaram normalidade periapical e 47 (30%) tinham lesões periapicais. Na reavaliação, após um período que variou de 4 a 7 anos ($6,2 \pm 2,2$), verificou-se 86,6% de sucesso. Os tratamentos endodônticos primários representaram 91%.

As frequências de dentes com obturações perfeitas, satisfatórias e deficientes foram de 43,9%, 43,3% e 12,8%, respectivamente. A qualidade das obturações variou significativamente em função dos grupos dentários, especificamente entre os anteriores e molares inferiores ($p=0,001$) - Figura 2. Os dentes anteriores apresentaram a maior frequência de obturações perfeitas (63%), enquanto a frequência de obturações deficientes nos molares superiores foi 17,1%. A faixa etária ($p=0,721$) e o gênero ($p=0,611$) não influenciaram o estado periapical no período da reavaliação. Apenas os molares inferiores apresentaram, na reavaliação, estado periapical estatisticamente diferente ($p=0,005$) da avaliação inicial - Figura 3. As obturações perfeitas ($p=0,016$) e satisfatórias ($p=0,041$) influenciaram, significativamente, na mudança do estado periapical na reavaliação (Tabela 1).

Na avaliação inicial, conforme os critérios estabelecidos, todos os dentes tratados endodonticamente apresentaram restaurações inadequadas. A restauração adequada influenciou expressivamente na mudança do estado periapical, na reavaliação ($p=0,000$) (Tabela 2). No entanto, a combinação obturação/restauração não influenciou, significativamente, no sucesso do tratamento ($p>0,05$) (Tabela 3). A Tabela 4 mostra, por análise de regressão logística multivariada, que somente o prévio estado periapical normal associou-se, significativamente, com o sucesso do tratamento endodôntico (Odds Ratio 4,92; CI 95% 1,72-14,04).

Discussão

No presente estudo, o percentual de sucesso clínico e radiográfico obtido foi similar ao de prévios estudos (ADENUBI & RULE 1976; BYSTROM *et al.* 1987; IMURA *et al.* 2007; KEREKES & TRONSTAD 1979; SJÖGREN *et al.* 1990; ÖRSTAVIK 1996). A qualidade da obturação e da restauração exerceu potencial influência no sucesso do tratamento endodôntico. Os resultados desta coorte retrospectiva podem ser discutidos à luz de alguns importantes aspectos, como perfil dos operadores, setor de atendimento, elevada prevalência de dentes posteriores, alto padrão de qualidade das obturações, critério de avaliação de qualidade das obturações e das restaurações e alta prevalência de normalidade periapical na avaliação inicial.

Desta maneira, corroboram-se os resultados de outros estudos que demonstraram que tratamentos endodônticos conduzidos por experientes operadores ou especialistas bem treinados resultam em melhor qualidade, comparados aos realizados por clínicos gerais ou estudantes em graduação (ERIKSEN 1991; DUGAS *et al.* 2003; CHEUNG & LIU 2009). Neste estudo, os estudantes de pós-graduação passaram por atualização de conhecimento teórico, seguida por treinamento laboratorial envolvendo as etapas do tratamento endodôntico em todos os grupos dentários, com enfoque nos molares. Essa preparação pode ter influenciado positivamente o desempenho clínico, pois a frequência de obturações perfeitas - 43,9% - e satisfatórias - 43,3% - foi superior a de obturações deficientes - 12,8% ($p < 0.05$), em dentes representados, em sua maioria, por molares e pré-molares. O setor de atendimento também pode ter representado um aspecto favorável aos resultados obtidos, pois os dentes são mais adequadamente obturados nas faculdades de odontologia e hospitais do que em

clínicas gerais (RICCUCCI *et al.* 2000; BOLTACZ-RZEPKOWSKA & PAWLICKA 2003; CHUEH *et al.* 2003; FRIEDMAN 2008).

Neste estudo, verificou-se que a qualidade das obturações e o estado periapical inicial variaram, significativamente, entre os grupos dentários, os quais por sua vez não influenciaram no estado periapical na reavaliação. Assim, os dentes anteriores apresentaram a maior prevalência de obturações perfeitas, bem como de sucesso do tratamento. Os dentes molares apresentam complicado sistema de canais radiculares e representam desafio técnico-operacional a acadêmicos, clínicos gerais e especialistas (SCHULTE *et al.* 1998; IMURA *et al.* 2007). Dentes molares, especificamente os molares superiores, tem alto risco para desenvolver lesão periapical nas reavaliações (KIRKEVANG *et al.* 2004; LOFTUS *et al.* 2005; GEORGOPOULOU *et al.* 2005) e podem interferir nos resultados dos tratamentos endodônticos (FRISK *et al.* 2008).

As obturações perfeitas ou satisfatórias influenciaram significativamente na alteração do estado periapical na reavaliação, propiciando uma maior normalidade do estado periapical, indicando que a perda de apenas um escore de qualidade não comprometeu o prognóstico do tratamento endodôntico. Assim, mesmo em dentes com sistema de canais radiculares de alta complexidade, obteve-se adequado padrão de qualidade, possivelmente em consequência da prévia capacitação técnica dos operadores e das controladas condições de supervisão do atendimento no setor da pós-graduação. Quanto aos critérios, as obturações foram avaliadas considerando-se os três parâmetros fundamentais. Mediante perda parâmetro, em sua maioria para o limite apical, as obturações declinaram em qualidade para satisfatórias. Tais obturações, em sua parte, poderiam ser consideradas adequadas conforme outros critérios

(MATSUMOTO *et al.* 1987; SJÖGREN *et al.* 1990; SIQUEIRA JR. *et al.* 2005). Logo, numa avaliação geral, obteve-se elevado padrão de qualidade das obturações.

Estudos longitudinais tem mostrado a influência da qualidade das obturações dos canais radiculares no sucesso endodôntico (KEREKES & TRONSTAD 1979; IMFELD 1991; SCHULTE *et al.* 1998; KIRKEVANG *et al.* 2000). No atual estudo, somente obturações perfeitas e satisfatórias mostraram significativa associação com o estado periapical, quando analisadas isoladamente. Prévios estudos verificaram associação entre a qualidade das obturações e o respectivo estado periapical (TRONSTAD *et al.*, 2000; DUGAS *et al.*, 2003; SIQUEIRA JR *et al.* 1995; TAVARES *et al.* 2009). Em contrapartida, a qualidade técnica da obturação não foi associada à incidência de lesão periapical (KIRKEVANG *et al.* 2007). Numa amostra randomizada de população adulta, Ödesjö *et al.* (1990) não relataram diferença significativa para lesão periapical em função da qualidade técnica da obturação. Sidaravicius *et al.* (1999) verificaram reduzido impacto da qualidade da obturação no estado periapical, exceto para sobreobturações, as quais determinaram elevada prevalência de lesões periapicais. No estudo de Chen *et al.* (2007), dentes adequadamente obturados apresentaram alta frequência de lesões periapicais equivalente aos inadequadamente obturados.

Restaurações coronárias tem apresentado significativa influência no estado periapical, assim como as obturações (DUGAS *et al.* 2003; CHEN *et al.* 2007; ESTRELA *et al.* 2008). Assim, Ray & Trope (1995) correlacionaram a superior qualidade da restauração coronária com melhor aspecto radiográfico periapical. Contudo, tais estudos não forneceram informações sobre o prévio estado periapical, bem como o tempo transcorrido pós-tratamento, além de considerarem apenas a avaliação radiográfica. No presente estudo, quando esta variável foi analisada isoladamente, após avaliação clínica e radiográfica, a

adequada restauração coronária influenciou significativamente a mudança do estado periapical ($p=0.000$). Em contrapartida, tanto restaurações inadequadas como falta de qualquer material restaurador não tiveram impacto no estado periapical. Mais de 80% dos dentes com restaurações coronárias inadequadas apresentaram normalidade periapical, na reavaliação. Esses achados corroboram os de Ricucci *et al.* (2000), os quais apontaram que, em dentes com alto padrão de qualidade das obturações, a influência do selamento coronário no estado periapical é clinicamente menos relevante que a previsão dos estudos de microinfiltração *in vitro*. Possivelmente, a microinfiltração coronária *in vitro* demonstra a falibilidade do selamento, enquanto para o desenvolvimento do processo patológico periapical seja necessário considerar a interação entre a quantidade de microrganismos, seus fatores de virulência e os mecanismos de defesa imunológica.

Analisados conjuntamente, o padrão de qualidade da obturação e da restauração não influenciou o estado periapical. Esses resultados estão em concordância com Heling *et al.* (2001). Quando outras variáveis de interesse foram incluídas na análise, a prévia normalidade periapical foi o único fator associado ao sucesso do tratamento endodôntico, neste acompanhamento de 4 a 7 anos. Entretanto, sob o ponto de vista integral, deve-se considerar a importância da restauração coronária para a longevidade do dente tratado endodonticamente (NG & GULABIVALA, 2010).

Em conclusão, nos tratamentos endodônticos realizados sob controlado protocolo em clínica de pós-graduação, obteve-se alta qualidade das obturações dos canais radiculares, em sua maioria constituída por dentes posteriores. Em longo prazo, a ausência de lesão periapical pré-operatória foi o principal fator associado ao sucesso do tratamento endodôntico, enquanto

a qualidade das obturações dos canais radiculares e das restaurações coronárias mostrou apenas potencial influência.

Referências

- Adenubi JO, Rule DC (1976) Success rate for root fillings in young patients. A retrospective analysis of treated cases. *British Dental Journal* **19**, 237-41.
- Boltacz-Rzepkowska E, Pawlicka H (2003) Radiographic features and outcome of root canal treatment carried out in the Lodz region of Poland. *International Endodontic Journal* **36**, 27-32.
- Bystrom A, Happonen RP, Sjögren U, Sundqvist U (1987) Healing of periapical lesions of pulpless teeth after endodontic treatment with controlled assepsis. *Endodontic and Dental Traumatology* **3**, 58-63.
- Chen CY, Hasselgren G, Serman N, Elkind MS, Desvarieux M, Engebretson SP (2007) Prevalence and quality of endodontic treatment in the Northern Manhattan elderly. *Journal of Endodontics* **33**, 230-4.
- Cheung GS, Liu CS (2009) A retrospective study of endodontic treatment outcome between nickel-titanium rotary and stainless steel hand filing techniques *Journal of Endodontics* **35**, 938-43.
- Chueh L-H, Chen S-C, Lee C-M, et al. (2003) Technical quality of root canal treatment in Taiwan. *International Endodontic Journal* **36**, 416-22.
- Chugal NM, Clive JM, Spångberg LS (2007) Endodontic treatment outcome: effect of the permanent restoration. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics* **104**, 576-82.

- De Cleen MJ, Schuurs AH, Wesselink PR, Wu MK (1993) Periapical status and prevalence of endodontic treatment in an adult Dutch population. *International Endodontic Journal* **26**, 112-9.
- Fabricius L, Dahlén G, Sundqvist G, Happonen RP, Möller AJ (2006) Influence of residual bacteria on periapical tissue healing after chemomechanical treatment and root filling of experimentally infected monkey teeth. *European Journal Oral Science* **114**, 278-85.
- Dugas NN, Lawrence HP, Teplitsky PE, Pharoah MJ, Friedman S (2003) Periapical health and treatment quality assessment of root-filled teeth in two Canadian populations. *International Endodontic Journal* **36**, 181-92.
- Eckerbom M, andreasen J-E, Magnusson T (1989) longitudinal study of changes in frequency and technical standard of endodontic treatment in a Swedish population. *Endodontic and Dental Traumatology* **5**, 27-31.
- Eriksen HM (1991) Endodontology - epidemiology considerations. *Endodontic and Dental Traumatology* **7**, 189-95.
- Estrela C, Leles CR, Hollanda ACB, Moura MS, Pécora, JD (2008) Prevalence and Risk Factors of Apical Periodontitis in Endodontically Treated Teeth in a Selected Population of Brazilian Adults. *Brazilian Dental Journal* **19**, 34-39.
- Friedman S. Expected outcome in the prevention and treatment of apical periodontitis. In: Orstavik D, Pitt Ford T, eds. *Essential Endodontology*. Oxford, UK: Blackwell Munksgaard Ltd, 2008;408-69.
- Farzaneh M, Abitbol S, Lawrence HP, Friedman S (2004) Treatment outcome in endodontics: the Toronto Study. Phase II: Initial treatment. *Journal of Endodontics* **30**, 302-9.

- Frisk F, Hugoson A, Hakeberg M (2008) Technical quality of root fillings and periapical status in root filled teeth in Jönköping, Sweden. *International Endodontic Journal* **41**, 958-68.
- Georgopoulou MK, Spanaki-Voreadi AP, Pantazis N, Kontakiotis EG (2005) Frequency and distribution of root filled teeth and apical periodontitis in a Greek population. *International Endodontic Journal* **38**, 105-11.
- Heling I, Bialla-Shenkman S, Turetzky A, Horwitz J, Sela J (2001) The outcome of teeth with periapical periodontitis treated with nonsurgical endodontic treatment: a computerized morphometric study. *Quintessence International* **32**, 397-400.
- Imura N, Pinheiro ET, Gomes BP, Zaia AA, Ferraz CC, Souza-Filho FJ (2007) The outcome of endodontic treatment: a retrospective study of 2000 cases performed by a specialist. *Journal of Endodontics* **33**, 1278-82.
- Imfeld TN (1991) Prevalence and quality of endodontic treatment in an elderly urban population of Switzerland. *Journal of Endodontics* **17**, 604-7.
- Kampfer J, Göhring TN, Attin T, Zehnder M (2007) Leakage of food-borne Enterococcus Faecalis through temporary fillings in a simulated oral environment. *International Endodontic Journal* **40**, 471-7.
- Kerekes K, Tronstad L (1979) Long-term results of endodontic treatment performed with a standardized technique. *Journal of Endodontics* **5**, 83-90.
- Kirkevang LL, Ørstavik D, Hörsted-Bindslev P, Wenzel A (2000) Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in a Danish population. *International Endodontic Journal* **33**, 509-15.

- Kirkevang L-L, Væth M, Wenzel A (2004) Tooth-specific risk indicators for apical periodontitis. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics* **97**, 739-44.
- Kirkevang LL, Vaeth M, Hörsted-Bindslev P, Bahrami G, Wenzel A (2007) Risk factors for developing apical periodontitis in a general population. *International Endodontic Journal* **40**, 290-9.
- Lazarski MP, Walker WA, Flores CM, Schindler WG, Hargreaves KM (2010) Epidemiological evaluation of the outcomes of nonsurgical root canal treatment in a large cohort of insured dental patients. *Journal of Endodontics* **27**, 791-6.
- Loftus JJ, Keating AP, McCartan BE (2005) Periapical status and quality of endodontic treatment in an adult Irish population. *International Endodontic Journal* **38**, 81-6.
- Madison S, Swanson K, Chiles SA (1987) An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part II. Sealer types. *Journal of Endodontics* **13**, 09-12
- Matsumoto T, Nagai T, Ida K, et al (1987) Factors affecting successful prognosis of root canal treatment. *Journal of Endodontics* **13**, 239-42.
- Ng YL, Mann V, Gulabivala K (2008) Outcome of secondary root canal treatment: a systematic review of the literature. *International Endodontic Journal* **41**, 1026-46.
- Ng YL, Mann V, Gulabivala K (2010) Tooth survival following non-surgical root canal treatment: a systematic review of the literature. *International Endodontic Journal* **43**, 171-89.
- Ørstavik D (1996) Time-course and risk analyses of the development and healing of chronic apical periodontitis in man. *International Endodontic Journal* **29**, 150-5.

- Ödesjö B, Helldén L, Salonen L, Langeland K (1990) Prevalence of previous endodontic treatment, technical standard and occurrence of periapical lesions in a randomly selected adult, general population. *Endodontic and Dental Traumatology* **6**, 265-72.
- Peters LB, Wesselink PR, Moorer WR (1995) The fate and the role of bacteria left in root dentinal tubules. *International Endodontic Journal* **28**, 95-9.
- Ray HA, Trope M (1995) Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. *International Endodontic Journal* **28**, 12-8.
- Ricucci D, Gröndahl K, Bergenholtz G (2000) Periapical status of root-filled teeth exposed to the oral environment by loss of restoration or caries. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics* **90**, 354-9.
- Ricucci D, Siqueira Jr JF (2008) Anatomic and microbiologic challenges to achieving success with endodontic treatment: a case report. *Journal of Endodontics* **34**, 1249-54.
- Saunders WP, Saunders EM (1994) Coronal leakage as a cause of failure in root canal therapy: a review. *Endodontic and Dental Traumatology* **10**, 105-8.
- Siqueira Jr JF, Rôças IN, Alves FRF, Campos LC (2005) Periradicular status related to the quality of coronal restorations and root canal fillings in a Brazilian population. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics* **100**, 369-74.
- Sjögren U, Hagglund B, Sundqvist G, Wing K (1990) Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. *Journal of Endodontics* **16**, 498-504.
- Sjögren U, Figdor D, Persson S, Sundqvist G (1997) Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. *International Endodontic Journal* **30**, 297-306.

- Schulte A, Pieper K, Charalabidou O, Stoll R, Stachniss V (1998) Prevalence and quality of root canal fillings in a German adult population - A survey of orthopantomograms taken in 1983 and 1992. *Clinical Oral Investigation* **2**, 67-72.
- Sidaravicius B, Aleksejuniene J, Eriksen HM (1999) Endodontic treatment and prevalence of apical periodontitis in an adult population of Vilnius, Lithuania. *Endodontic and Dental Traumatology* **15**, 210-15.
- Smith CS, Setchell DJ, Harty FJ (1993) Factors influencing the success of conventional root canal therapy-a five-year retrospective study. *International Endodontic Journal* **26**, 321-33.
- Strindberg LZ (1956) The dependence of the results of pulp therapy on certain factors. An analytic study based on radiographic and clinical follow-up examinations. *Acta Odontologica Scandinavica* **14**, 1-175.
- Sundqvist G, Figdor D, Persson S, Sjögren U (1998) Microbiologic analysis of teeth with failed endodontic treatment and the outcome of conservative re-treatment. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics* **85**, 86-93.
- Swanson K, Madison S (1987) An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part I. Time periods. *Journal of Endodontics* **13**, 56-9.
- Tavares PB, Bonte E, Boukpepsi T, Siqueira JF Jr, Lasfargues JJ (2009) Prevalence of apical periodontitis in root canal-treated teeth from an urban French population: influence of the quality of root canal fillings and coronal restorations. *Journal of Endodontics* **35**, 810-3.
- Torabinejad M, Ung B, Kettering JD (1990) *In vitro* bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. *Journal of Endodontics* **16**, 566-9.
- Touré B, Kane AW, Sarr M, Ngom CT, Boucher Y (2008) Prevalence and technical quality of root fillings in Dakar, Senegal. *International Endodontic Journal* **41**, 41-9.

Tronstad L, Asbjørnsen K, Døving L, Pedersen I, Eriksen HM (2000) Influence of coronal restorations on the periapical health of endodontically treated teeth. *Endodontic and Dental Traumatology* **16**, 218-21.

Weiger R, Hitzler S, Hermle G, Lost C (1997) Periapical status, quality of root canal fillings and estimated endodontic treatment needs in an urban German population. *Endodontic and Dental Traumatology* **13**, 69 -74.

Zhong Y, Chasen J, Yamanaka R, et al. (2008) Extension and density of root fillings and postoperative apical radiolucencies in the veterans affairs dental longitudinal study. *Journal of Endodontics* **34**, 798-803.

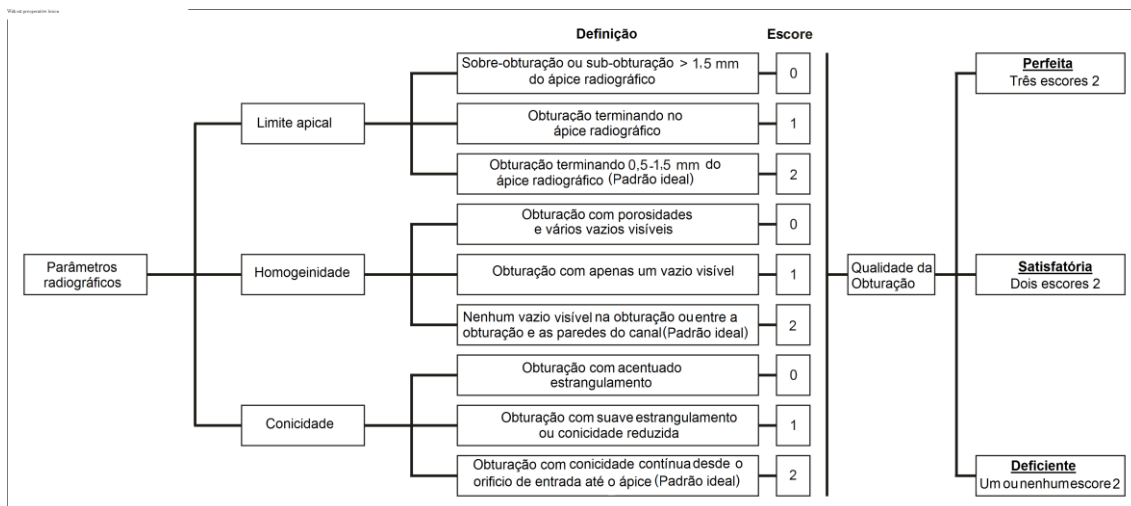


Figura 1: Representação esquemática do padrão de qualidade das obturações em função dos parâmetros radiográficos.

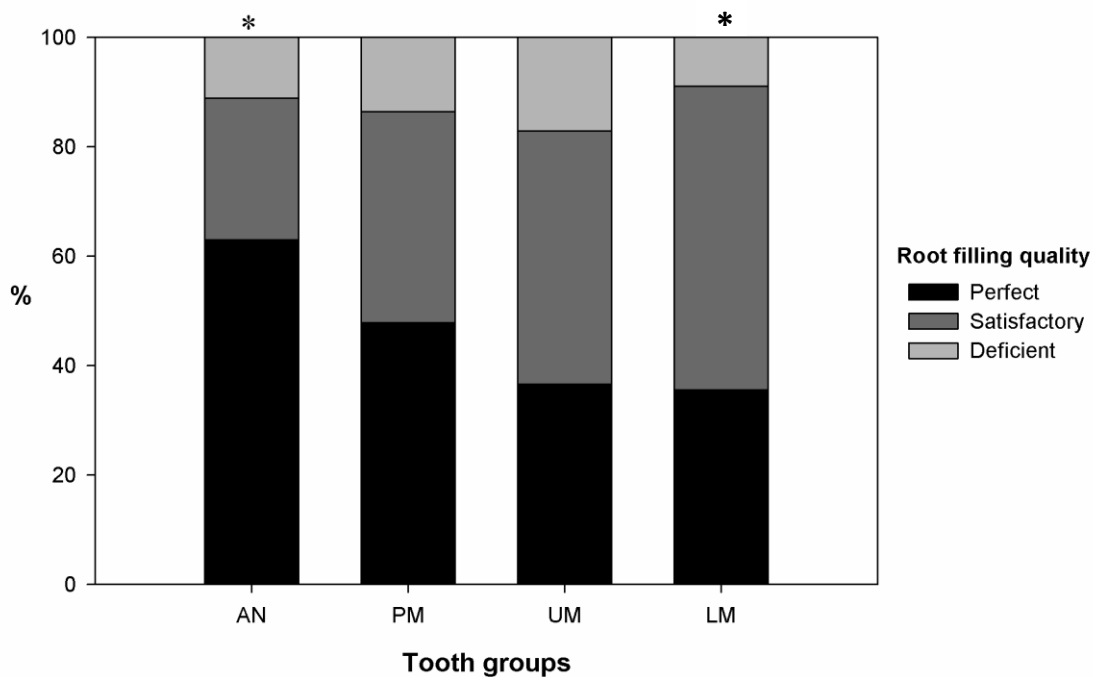


Figura 2. Qualidade das obturações dos canais radiculares em função dos grupos de dentes. AN-Anterior; PM- Pré-molar; MS- Molar superior; MI- Molar inferior.

* Diferenças significativas entre grupos de dentes (Teste Qui-quadrado de Pearson, $p < 0.05$).

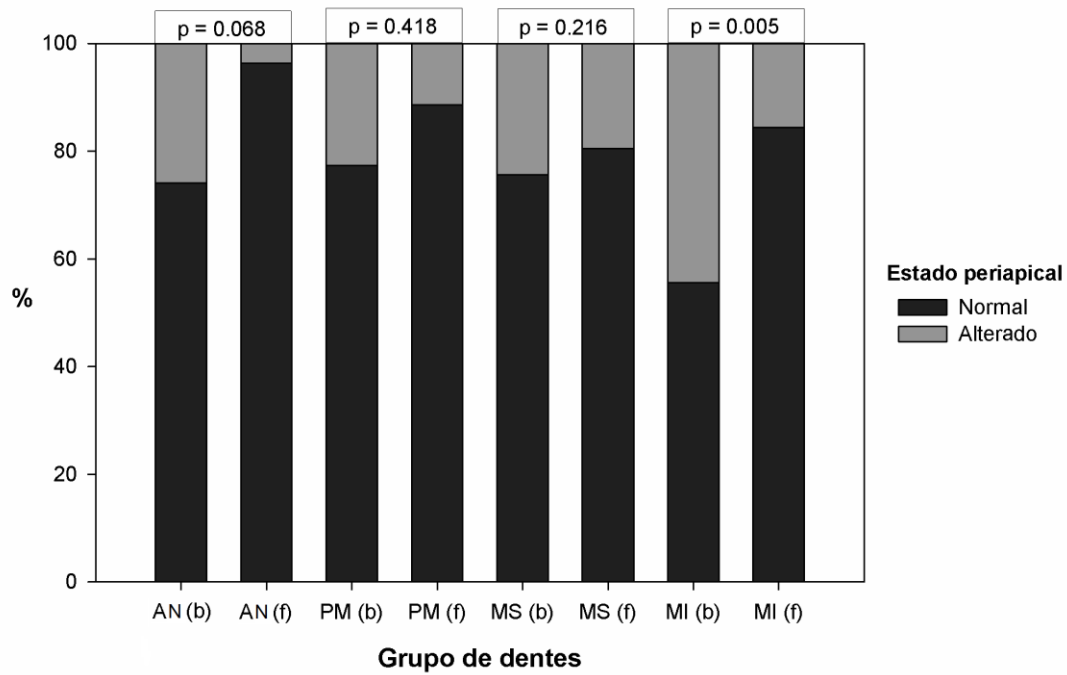


Figura 3. Estado periapical avaliação inicial (b) versus reavaliação (f) em função dos grupos de dentes. AN- Anterior; PM- Pré-molar; MS- Molar superior; MI- Molar inferior. (Teste Qui-quadrado de Pearson).

Tabela 1. Influência da qualidade da obturação na mudança do estado periapical na reavaliação.

Qualidade das obturações	Estado periapical				p valor*
	Avaliação inicial		Reavaliação		
	Normal n (%)	Lesão n (%)	Normal n (%)	Lesão n (%)	
Perfeita (n=69)	47 (68,1)	22 (31,9)	60 (87,0)	9 (13,0)	0,016
Satisfatória (n=68)	47 (69,1)	21 (30,9)	58 (85,3)	10 (14,7)	0,041
Deficiente (n=20)	16 (80,0)	4 (20,0)	18 (90,0)	2 (10,0)	0,368
Total = 157 (100,0)	110 (70,0)	47 (30,0)	136 (86,6)	21 (13,4)	

* Teste qui-quadrado de *Pearson* e Exato de *Fischer*.

Tabela 2. Influência da qualidade da restauração coronária na mudança do estado periapical na Reavaliação

Qualidade das Restaurações		Estado periapical				p valor*
Avaliação inicial	Reavaliação	Avaliação inicial		Reavaliação		
		Normal n (%)	Lesão n (%)	Normal n (%)	Lesão n (%)	
Inadequada	Adequada (n=80)	60 (75,0)	20 (25,0)	71 (88,8)	9 (11,3)	0,000
Inadequada	Inadequada (n=51)	33 (64,7)	18 (35,3)	43 (84,3)	8 (15,7)	0,887
Inadequada	Ausente (n = 26)	17 (65,4)	9 (34,6)	22 (84,6)	4 (15,4)	0,104
Total = (n=157)	Total =157 (100,0)	110 (70,0)	47 (30,0)	136 (86,6)	21 (13,4)	

* Teste qui-quadrado de *Pearson* ou Exato de *Fischer*.

Tabela 3. Influência da qualidade da obturação/restauração no sucesso do tratamento endodôntico

Qualidade da obturação/restauração		Sucesso	Insucesso	p valor*
Avaliação inicial	Reavaliação	n (%)	n (%)	
Perfeita/Inadequada n = 69	Perfeita/Adequada (n =31)	28 (90,3)	3 (9,7)	0,429
	Perfeita/Inadequada (n =38)	32 (84,2)	6 (15,8)	
Satisfatória/Inadequada n = 68	Satisfatória/Adequada (n=35)	31 (88,6)	4 (11,4)	0,324
	Satisfatória/Inadequada (n=33)	27 (81,8)	6 (18,2)	
Deficiente/Inadequada n = 20	Deficiente/Adequada (n =15)	12 (85,7)	2 (14,3)	0,352
	Deficiente/Inadequada (n =5)	6 (100,0)	0 (0,0)	
Total = 157 (100,0)		136 (86,6)	21 (13,4)	

* Teste qui-quadrado de *Pearson* e Exato de *Fischer*.

Tabela 4. Análise de regressão logística multivariada para avaliar a associação entre variáveis independentes e sucesso do tratamento.

Variáveis independentes	Nível	Valor p	Odds Ratio (95% IC)
Faixa Etária	19-29 (Referência)	-	-
	30-39	0,208	2,86 (0,56-14,69)
	40-49	0,958	1,04 (0,27-4,06)
	≥ 50	0,831	1,20 (0,23-4,04)
Gênero	Masculino (Referência)	-	-
	Feminino	0,635	1,31 (0,43-4,04)
Grupo de dentes	Anterior (Referência)	-	1,00 (-)
	Pré-molar	0,210	0,23 (0,02-2,28)
	Molar Superior	0,066	0,12 (0,01-1,15)
	Molar Inferior	0,250	0,26 (0,03-2,59)
Qualidade da obturação	Perfeita (Referência)	-	1,00 (-)
	Satisfatória	0,658	0,68 (0,12-3,85)
Qualidade da restauração	Deficiente	0,589	0,61 (0,11-3,60)
	Adequada (Referência)	-	-
Estado periapical na avaliação inicial	Inadequada	0,997	0,998 (0,35-2,88)
	Alterado (Referência)	-	-
	Normal	0,003	4,92 (1,72-14,04)

5.3- Artigo Científico 3: A ser submetido ao Periódico *Journal Applied of Oral Science* –

Qualis B1

INFLUÊNCIA DE MÚLTIPLOS FATORES NO ESTADO PERIAPICAL DE DENTES TRATADOS ENDODONTICAMENTE - ESTUDO TRANSVERSAL EM CLÍNICA DE PÓS-GRADUAÇÃO

Objetivo: Avaliar a influência de variáveis clínicas e radiográficas no estado periapical de pacientes com dentes tratados endodonticamente por estudantes de pós-graduação.

Material e Métodos: Foram avaliados aspectos clínicos e radiográficos relacionados à qualidade das obturações (perfeitas, satisfatórias e deficientes), parâmetros das obturações (limite apical, homogeneidade e conicidade), parâmetros periodontais, restaurações coronárias, cárie, sinais e sintomas e fatores complicadores do tratamento endodôntico.

Resultados: Participaram 124 pacientes, totalizando 157 dentes tratados endodonticamente, dos quais 54,8% eram molares. Radiograficamente, verificou-se 86,6% de normalidade periapical e 90,5% de pacientes assintomáticos. Apenas 12,8% das obturações foram deficientes ($p>0,05$). As restaurações coronárias estavam inadequadas em 77 dentes (49,1%). Pinos intrarradiculares foram identificados em 46 dentes (29,3%), sendo que em 33 (71,7%) observou-se espaço de 0,5 a 3 mm entre o mesmo e a gutapercha remanescente. Lesões de cárie estavam presentes em 22,9% ($n=36$) dos dentes avaliados, enquanto sangramento gengival e presença de placa dentária foram observados em 92,3% ($n=145$) e 68,7% ($n=111$), respectivamente. Por outro lado, mobilidade e lesão de furca estavam presentes em 22,9% ($n=36$) e 5,7% ($n=9$) dos dentes avaliados. Doença periodontal foi identificada em 60 dentes (38,2%). Pela análise bivariada, apenas tipo de cárie ($p=0,019$) e limite apical das obturações ($p=0,03$) associaram, significativamente, com o estado periapical. A regressão logística multivariada falhou em mostrar associação entre as variáveis estudadas e o estado periapical. **Conclusão:** Dentre as variáveis de interesse, apenas tipo de cárie (primária/secundária) e limite apical da obturação apresentaram potencial para influenciar o estado periapical de canais radiculares com alto padrão de qualidade das obturações.

Palavras-chave: Cárie, doença periodontal, estado periapical, qualidade das obturações, sucesso do tratamento endodôntico.

INTRODUÇÃO

O estado periapical dos dentes tratados endodonticamente pode ser influenciado por diversos fatores^{9,10,17,20,28,29,36,37}. Estudos predominantemente transversais de avaliação de tratamentos endodônticos em diversas populações do mundo^{2,4,6,7,9,30,35,36,40,43,45,46} tem evidenciado pobre qualidade técnica das obturações^{2,30,35,45,46}, combinada ao desfavorável aspecto radiográfico periapical^{4,6,7,9}. A prevalência dessas alterações radiográficas periapicais sobrepuja às registradas em dentes sem tratamento endodôntico^{9,35,45}, podendo atingir valores variando de 50 a 80%^{19,30,41,44}. Outro fator que tem sido associado às altas taxas de lesões periapicais é a qualidade das restaurações coronárias^{6,19,31,35,43}. Esta alta prevalência de lesões periapicais nos dentes tratados endodonticamente salientam um sério problema em saúde pública, com repercussão do ponto de vista econômico, ético^{2,5,43}, bem como de interesse médico, pois essa condição patológica pode desencadear complicações locais e sistêmicas no organismo³.

A qualidade técnica das obturações dos canais radiculares pode variar em função do grupo de dentes, da capacitação e nível de experiência do operador^{7,9,17,18,23,34}. Ademais, dados relativos à manutenção da cadeia asséptica, local do atendimento, conhecimento e qualificação dos operadores representam importantes referenciais, não obstante, ausentes na maioria destes estudos transversais. Do ponto de vista de selamento, as restaurações coronárias protegeriam as obturações adjacentes da microinfiltração de fluidos e microrganismos bucais^{2,31,33}. Logo, hipoteticamente, falhas nas restaurações deixariam as obturações sujeitas à microinfiltração microbiana^{31,33}, e falhas nas obturações facilitariam o processo de recolonização do sistema de canais radiculares e consequente repercussão na saúde periapical^{13,36,43}.

No entendimento dos fatores que alteram o estado de saúde do órgão dentário, a longo prazo, o dente tratado endodonticamente pode estar exposto a outras doenças, como cárie e doença periodontal^{11,15,38}. Extensas lesões de cárie em dentes tratados endodonticamente foram associadas à maior frequência de lesões periapicais^{2,20}. A infecção pulpar representa fator de risco à progressão da periodontite¹⁵ e pode prejudicar a reparação da perda óssea periodontal⁸, mas são escassas as pesquisas clínicas que avaliam a influência da doença periodontal no reparo periapical de dentes tratados endodonticamente^{25,37}.

Portanto, o principal objetivo deste estudo foi avaliar clínica e radiograficamente a relação entre fatores correspondentes à qualidade das obturações, das restaurações

coronárias, dos parâmetros de cárie e de doença periodontal sobre o estado periapical de pacientes que foram atendidos em programa de pós-graduação sob controlados protocolos de tratamento dos canais radiculares.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo transversal foi aprovado pelos Comitês de Ética em Pesquisa com seres humanos da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) e Universidade Federal de Minas Gerais e, todos os pacientes assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Pacientes com tratamentos endodônticos realizados no programa de pós-graduação *lato sensu* da UFVJM entre o período de 2002 a 2005 foram contatados por telefone ou visita domiciliar e convidados a participarem de uma avaliação clínica e radiográfica dos dentes tratados endodônticamente. A avaliação foi realizada durante os meses de outubro de 2009 a janeiro de 2010. Formulários específicos foram preenchidos com dados da anamnese e avaliação clínica, complementados pelo exame radiográfico periapical. Foram avaliados a qualidade do tratamento endodôntico, estado periapical, sinais e sintomas clínicos de interesse endodôntico, fatores relacionados às restaurações coronárias e intraradiculares, às lesões de cárie e parâmetros periodontais. Os dados clínicos foram obtidos por um examinador (SMCS) previamente calibrado. Todas as radiografias periapicais orto-radiais foram obtidas por um experiente operador (JAS), pela técnica da bisettriz, utilizando filme Ultra-speed (Eastman Kodak Co., Rochester, NY), e processadas manualmente pelo método temperatura/tempo.

Previamente à avaliação radiográfica, os três examinadores foram calibrados através da projeção e análise de 40 radiografias periapicais de pacientes não incluídos na pesquisa, totalizando 65 raízes pertencentes a todos os grupos de dentes. As mesmas foram examinadas em dois momentos distintos, com intervalo de 2 semanas. As imagens compreenderam os diferentes escores referentes à qualidade das obturações dos canais radiculares e ao estado periapical. O acordo intra e interexaminador foi determinado pelo coeficiente de correlação intraclasse (ICC), cujos valores variaram de 0,82 a 0,92 e de 0,76 a 0,80, respectivamente, demonstrando um excelente grau de concordância³⁹. Os desacordos foram resolvidos consensualmente. A calibração do examinador (SMCS) quanto à coleta dos dados clínicos foi realizada em duas etapas. A primeira etapa constou de um estudo teórico e de imagens referente aos temas. Na segunda etapa, foi realizada a

avaliação clínica de dentes de pacientes não incluídos na pesquisa, simulando as variadas condições consideradas neste estudo. Para verificação da concordância intraexaminador, foram realizados dois exames, repetidos com intervalo de 2 semanas, sendo os resultados analisados pelo cálculo do kappa (κ) simples para as variáveis nominais e do coeficiente de correlação intraclass (ICC) para as variáveis quantitativas (profundidade à sondagem e nível de inserção clínica - utilizadas para o diagnóstico de doença periodontal) e ordinais (qualidade da obturação e estado periapical). O estudo teve início somente após verificação de um substancial²² ($\kappa > 0,7$) e excelente³⁹ (ICC > 0,75) grau de concordância intraexaminador.

Os seguintes dados foram coletados:

I) Idade (estratificada em quatro faixas etárias), **gênero** (masculino e feminino), **dentes tratados endodonticamente** (classificados em grupos conforme disposição topográfica) e **presença de dentes adjacentes e antagonistas ao tratado endodonticamente**;

II) Sinais e sintomas clínicos de origem endodôntica (sensibilidade dolorosa, provocada ou espontânea, fístula, edema, eritema e exsudação); **fatores complicadores do tratamento** (degrau, perfuração, canal radicular calcificado, fratura de instrumentos e sobre-obturações);

III) Aspectos das restaurações coronárias e intrarradiculares. As restaurações foram classificadas com base:

a) Tipo de material (permanente ou temporário);

b) Extensão (inlay, onlay, coroa total);

c) Número de faces (até 2 ou mais que 2 faces);

d) Qualidade clínica (adequada: restauração permanente intacta, apresentando margens adequadas e nenhuma fenda à sondagem; inadequada: restauração permanente apresentando excesso de material, fendas, cárie secundária, margens abertas ou fratura, restauração temporária presente ou ainda, nenhuma restauração coronária presente);

e) Qualidade radiográfica (adequada: bem adaptada radiograficamente; inadequada: restauração com sinal de sobrecontorno nas superfícies proximais, margens abertas ou lesões de cárie recorrente). Na classificação final das restaurações coronárias, foram considerados os aspectos clínicos e radiográficos conjuntamente;

f) Quanto aos pinos intrarradiculares foi avaliada a extensão de guta-percha remanescente, bem como a presença de espaço entre o material obturador e o pino.

IV) Qualidade das obturações - foi avaliada por três examinadores de forma independente, através da projeção das radiografias periapicais em um quarto escuro com um aumento de 6 vezes sobre tela milimetrada. Foram considerados os seguintes parâmetros: limite apical, conicidade e homogeneidade. Cada parâmetro por sua vez foi estratificado em Escore Ideal (EI) ou Escore Alterado (EA). A combinação dos escores definiu obturação perfeita, satisfatória ou deficiente, conforme ilustrado na Figura 1;

V) Condição radiográfica periapical - O estado periapical foi avaliado radiograficamente sob as mesmas condições utilizadas para a avaliação da qualidade da obturação. Tomando como referência o espaço do ligamento periodontal lateral,^{4,13} o mesmo foi classificado em:

- a)** Normal (periápice sem alteração radiográfica);
- b)** Espessamento (espaço do ligamento periodontal apical (LPA) não excedendo duas vezes o do ligamento periodontal lateral);
- c)** Lesão periapical (radiolucidez em conexão com a parte apical da raiz, excedendo pelo menos duas vezes o espaço do ligamento periodontal lateral);

VI) Presença, tipo, extensão e atividade de cárie - As lesões de cárie foram classificadas quanto ao tipo (primária ou secundária), grau de envolvimento das estruturas mineralizadas (esmalte e dentina), cavitação (presente ou ausente) e atividade (ativa ou inativa);

VII) Parâmetros clínicos periodontais - A avaliação das quatro faces (vestibular, lingual/palatina, mesial e distal) dentárias foi realizada. Ao todo, seis sítios para dentes anteriores e pré-molares e oito para molares foram avaliados, sendo anotadas para cada face as medidas de maior valor ou pior condição. Os resultados foram dicotomizados da seguinte maneira:

- a)** Placa visível¹: ausente (ausência de placa visível em todos os sítios avaliados) ou presente (presença de placa em pelo menos um sítio);
- b)** Sangramento à sondagem¹: presente (sangramento visível até 15 segundos após a sondagem em pelo menos um sítio) ou ausência de sangramento;
- c)** Grau de mobilidade¹¹: dicotomizado em ausente ou presente;
- d)** Grau de envolvimento de furca¹¹: dicotomizado em ausente ou presente;
- e)** Diagnóstico de doença periodontal²⁴: dicotomizada em presente (dente com um ou mais sítios com profundidade de bolsa > 4 mm e perda de inserção > 3 mm, simultaneamente) ou ausente.

A unidade amostral foi o dente. Nos dentes multirradiculares, o dente foi classificado pelo canal radicular com pior qualidade da obturação e o pior estado periapical. A

combinação dos achados clínicos e radiográficos determinou a prevalência de sucesso/insucesso dos tratamentos. Clinicamente, foi considerado sucesso a ausência de sintomatologia dolorosa, provocada ou espontânea, combinada à normalidade dos tecidos adjacentes. Radiograficamente, deveria apresentar normalidade ou espessamento do espaço do ligamento periodontal apical

Análise Estatística

Os dados foram inicialmente analisados de forma descritiva, mediante distribuição de frequências. Os testes qui-quadrado de *Pearson* e exato de *Fisher* foram usados para identificar potencial associação entre as variáveis independentes e a lesão periapical (variável resposta). Análise de regressão logística multivariada forward foi realizada com o objetivo de se verificar a associação entre as variáveis clínicas e radiográficas e o estado periapical dos dentes tratados endodonticamente. O nível de significância foi estabelecido em 5% ($p < 0,05$).

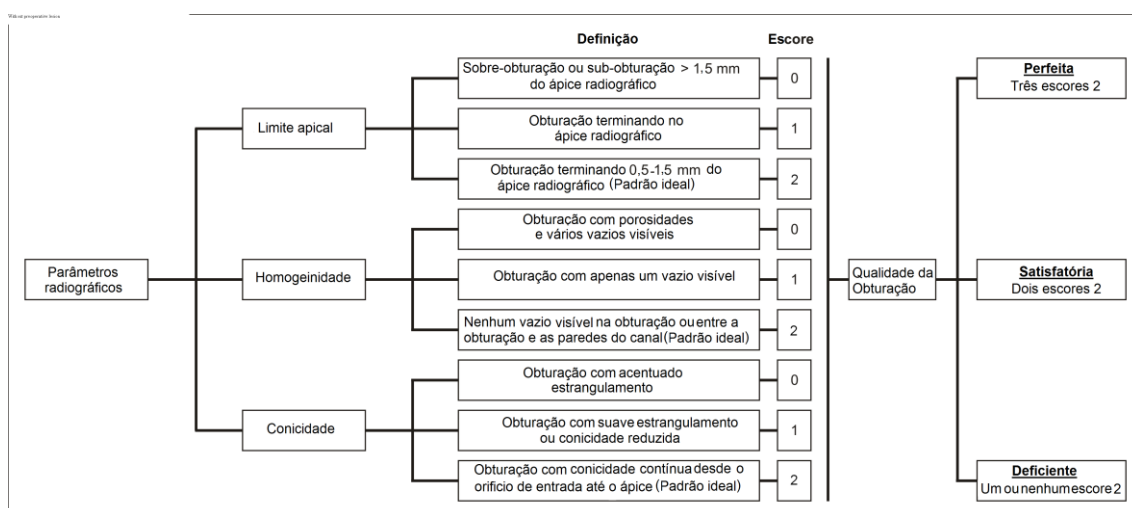


Figura 1: Representação esquemática do padrão de qualidade das obturações em função dos parâmetros radiográficos.

RESULTADOS

A amostragem constou de 124 pacientes, sendo 35 homens e 86 mulheres, com 19 a 65 anos de idade (39,9+11,5), os quais proveram 157 dentes tratados endodonticamente, distribuídos em anteriores (17,2%); pré-molares (28%); molares superiores (26,1%) e inferiores (28,7%). Radiograficamente, observou-se elevada prevalência de normalidade periapical (n=136; 86,6%), enquanto as lesões periapicais (n=21; 13,6%) ocorreram em uma frequência significativamente menor (p=0,001). A faixa etária (p=0,162), o gênero (p=0,596), grupo de dentes (p=0,278), dentes adjacentes (p=0,237) ou antagonista (p=0,552) não influenciaram significativamente no estado periapical - Tabela 1. Dos 21 dentes com lesões periapicais, 15 (71,4%) estavam associados a sinais e sintomas clínicos de insucesso endodôntico. Cerca de 20,0% dos dentes estavam envolvidos com fator complicador do tratamento endodôntico, contudo, sinais e sintomas clínicos (p=0,695), bem como os fatores complicadores, isolados (p=0,274) ou combinados (p=0,370), não influenciaram expressivamente no estado periapical (Tabela 2).

A prevalência de dentes com obturações perfeitas, satisfatórias ou deficientes foi de 43,9%, 43,3% e 12,8% (p<0,05). O padrão de qualidade das obturações variou significativamente em função dos grupos dentários (p=0,001). Os dentes anteriores apresentaram a maior frequência de obturações perfeitas (63%), enquanto nos molares superiores prevaleceram as obturações deficientes (17,1%) (p<0,05). Conforme a Tabela 3, a qualidade das obturações não influenciou no estado periapical (p=0,858). Com relação aos parâmetros da obturação, verificou-se elevada frequência de escores ideais para os três aspectos (p>0,05), todavia, somente o limite apical influenciou no estado periapical (p=0,03) (Tabela 4).

De acordo com a Tabela 5, 50,9% das restaurações estavam adequadas e, dentre as inadequadas (n=77), 33,7% estavam ausentes. Contudo, a qualidade (p=0,487) ou quaisquer outros aspectos das restaurações não influenciaram significativamente no estado periapical (p>0,05). Similarmente, nenhuma combinação da qualidade da obturação/restauração influenciou expressivamente no estado periapical (Tabela 6). Lesões de cárie foram identificadas em 22,9% dos dentes (n=36), as quais foram, predominantemente, do tipo primária (75%), situadas em dentina (88,8%), ativas (58,3%) e com cavitação (61,1%). Todavia, apenas o tipo de lesão de cárie influenciou, com significância, no estado periapical (p=0,019) (Tabela 7). Verificou-se variabilidade entre os parâmetros clínicos periodontais. Assim, observou-se elevada frequência de sangramento à

sondagem (92,3%) e placa visível (68,7%). Mobilidade dentária foi verificada em 22,3% (n=35), enquanto 5,7% (n=9) apresentaram lesões de furca. Todavia, o diagnóstico de doença periodontal foi estabelecido em 38,2% dos dentes tratados endodonticamente (n=60). Não obstante, nenhum parâmetro clínico periodontal influenciou significativamente no estado periapical (Tabela 8).

TABELA 1. Influência do gênero, idade e da relação dentária no estado periapical

Variáveis	Estado periapical		<i>p</i> -valor	
	normal	lesão		
Gênero	masculino	30	5	0,596
	feminino	79	10	
Idade	19-29	19	6	0,552
	30-39	28	2	
	40-49	33	5	
	>50	29	2	
Grupos de dentes	anteriores	26	1	0,278
	pré-molares	39	5	
	molares inferiores	38	7	
Dente adjacente	molares superiores	33	8	0,237
	presente	131	19	
Dente antagonista	ausente	5	2	0,552
	presente	126	20	
	ausente	10	1	

TABELA 2. Influência dos sinais, sintomas e fatores complicadores do tratamento no estado periapical

Variáveis	Estado periapical		<i>p</i> -valor	
	normal	lesão		
Sinais e sintomas	presente	14	1	0,695
	ausente	122	20	
Fatores complicadores do tratamento	ausente	108	17	0,370
	isolado	18	4	
	combinado	10	0	

TABELA 3. Qualidade radiográfica das obturações dos canais radiculares e respectivo estado periapical

Qualidade das obturações	Estado periapical		<i>p</i> -valor
	normal	lesão	
Perfeita	60	9	0,858
Satisfatória	58	10	
Deficiente	18	2	

TABELA 4. Parâmetros radiográficos das obturações e respectivo estado periapical

Parâmetros da obturação		Estado periapical		<i>p</i> -valor
		normal	lesão	
Limite apical	escore ideal	79	15	0,030
	escore alterado	57	6	
Homogeneidade	escore ideal	127	20	0,904
	escore alterado	9	1	
Conicidade	escore ideal	108	14	0,296
	escore alterado	28	7	

TABELA 5. Aspectos clínicos e radiográficos das restaurações coronárias, dos pinos intraradiculares e respectivo estado periapical

Restaurações coronárias		Estado periapical		<i>p</i> -valor
		normal	lesão	
Ocorrência	presente	114	17	0,742
	ausente	22	4	
Tipo	permanente	99	15	0,936
	temporária	15	1	
Número de faces	< 2	23	2	0,410
	> 2	91	15	
Extensão	intracoronaria	31	4	0,875
	onlay	30	6	
Qualidade	coroa total	53	7	0,425
	adequada	71	9	
Pino intraradicular	inadequada	65	12	0,341
	presente	38	8	
Espaço entre pino e guta-percha	ausente	98	13	0,196
	presente	29	4	
Guta-percha remanescente	ausente	9	4	0,645
	> 4mm	31	6	
	< 4mm	7	2	

TABELA 6. Qualidade das restaurações/obturações e respectivo estado periapical

Qualidade Obturação/Restauração	Estado periapical		<i>p</i> -valor
	normal	lesão	
Perfeita/Adequada	28	3	0,335
Perfeita/Inadequada	32	6	
Satisfatória/Adequada	31	4	0,254
Satisfatória/Inadequada	27	6	
Deficiente/Adequada	13	2	0,478
Deficiente/Inadequada	5	-	

TABELA 7. Aspectos clínicos e radiográficos das lesões de cárie e estado periapical

Cárie (n=36)		Estado periapical		<i>p</i> -valor
		normal	Lesão	
Tipo	primária	5	4	0,019
	secundária	24	3	
Atividade	inativa	12	3	0,474
	ativa	17	4	
Envolvimento	esmalte	3	1	0,448
	dentina	26	6	
Cavitação	presente	19	3	0,209
	ausente	10	4	

TABELA 8. Parâmetros clínicos periodontais e respectivo estado periapical

Parâmetros periodontais	Estado periapical		<i>p</i> -valor	
	normal	lesão		
Placa visível	presente	97	14	0,663
	ausente	39	7	
Sangramento à sondagem	presente	124	21	0,157
	ausente	12	0	
Mobilidade	presente	30	5	0,913
	ausente	105	16	
Lesão de furca	presente	7	2	0,422
	ausente	129	19	
Doença periodontal (PS + NIC)	presente	52	8	0,990
	ausente	84	13	

DISCUSSÃO

Opostamente a alguns estudos transversais^{30,35,41,44,45}, observou-se reduzida prevalência de lesão periapical (13,4%), obturações deficientes (12,7%) e de sinais e sintomas (9,5%) associados aos dentes tratados endodonticamente. É oportuno salientar que, na avaliação radiográfica dos dentes multirradiculares, foi considerado o pior estado periapical e o canal radicular com pior qualidade técnica^{30,34}. Ademais, aproximadamente 55% dos tratamentos endodônticos foram realizados em molares. O complicado sistema de canais radiculares destes dentes representa desafio técnico-operacional a acadêmicos, clínicos gerais e especialistas em endodontia^{10,16,17,20,34,44}, o que pode ter contribuído para maior prevalência dos fatores complicadores do tratamento. Contudo, tais fatores, bem como a incidência de sintomatologia, não influenciaram significativamente no atual estado periapical.

Numa interpretação pormenorizada, especula-se que os resultados deste estudo podem ser atribuídos, em grande parte, ao desempenho dos pós-graduandos na arte de instrumentar e obturar os canais radiculares. Neste sentido, é geralmente presumido que tratamentos endodônticos conduzidos por especialistas resultam em melhor qualidade e êxito do que os realizados por clínicos gerais ou estudantes de graduação^{6,17,32,34}. Para tanto, neste estudo, seguindo os protocolos do programa, todos os operadores tiveram prévia atualização de conhecimento teórico, seguida por treinamento laboratorial supervisionado. Com esta estratégia de ensino, verificou-se radiograficamente que 44% das obturações atingiram escore ideal nos três parâmetros da obturação. Ademais, 44,3% perderam apenas um quesito de qualidade. Logo, pode-se considerar que 88,3% das obturações tiveram adequado padrão técnico de qualidade e um correspondente padrão de normalidade periapical - da ordem de 86,6%. Este percentual de normalidade periapical é semelhante a outros estudos realizados em similares setores de atendimento^{14,17,37}. Além disto, o percentual de normalidade periapical não variou em função do grupo de dentes. A exemplo, Kereks & Trosnstad¹⁸ (1979) verificaram elevado desempenho dos estudantes de graduação na obturação de canais radiculares em todos os grupos de dentes, mediante padronizada técnica de tratamento endodôntico.

Corroborando Kirkevang, et al.²⁰ (2007), a qualidade técnica da obturação não foi associada à prevalência de lesão periapical. Também, numa amostra randomizada de população adulta, Ödesjö, et al.³⁰ (1990) verificaram que aproximadamente 85% de uma amostra de 1.876 raízes estavam inadequadamente obturadas, e destas, somente 2,9%

tinham lesões periapicais. Contudo nenhuma diferença estatística significativa para lesão periapical foi verificada em função da qualidade técnica da obturação. Em outro estudo, Sidaravicius, et al.³⁵ (1999) verificaram pouco impacto da qualidade da obturação no estado periapical, exceto para as sobreobturações, que determinaram elevada prevalência de lesões periapicais. Chen, et al.² (2007) também verificaram que dentes adequadamente obturados apresentaram alta frequência de lesões periapicais, em equivalente proporção aos inadequadamente obturados. Dentre os parâmetros de obturação, a homogeneidade apresentou a maior frequência de escore ideal – no valor de 93,6%. Ideal conicidade foi verificada em 77,7% dos dentes. Em contrapartida, apenas 59,8% dos dentes apresentaram escore ideal para o limite apical e, pela análise bivariada, somente esse parâmetro influenciou significativamente o estado periapical, o que corrobora prévios estudos^{37,44,45}.

No tocante às restaurações coronárias, 72,6% eram permanentes e abrangeram três ou mais faces da coroa dentária, sendo que 38,2% eram coroas totais. No total, 49,1% das restaurações (n=77) estavam clínica e radiograficamente inadequadas e, dentre estas, 33,7% estavam ausentes. Nenhum dos aspectos das restaurações influenciou expressivamente o estado periapical ($p>0,05$). Isto está de acordo com outro estudo no qual o tipo de restauração e o material ou presença de base sob a restauração também não influenciaram significativamente o estado periapical.³⁸ Em contrapartida, Ray & Trope³¹ (1995) verificaram significativo efeito da qualidade da restauração coronária na normalidade periapical. Outros estudos radiográficos também demonstraram correlação entre falha da restauração e prevalência de lesão periapical, todavia em menor escala^{6,20,35}. No entanto, Siqueira Jr, et al.³⁶ (2005) verificaram que a qualidade da restauração afetou o estado periapical de dentes inadequadamente obturados, ou somente na ausência da restauração ocorreu significativa prevalência de lesão periapical em dentes adequadamente obturados.

Corroborando prévios estudos transversais, nossos resultados mostraram que a qualidade da restauração não influenciou no estado periapical. Surpreendentemente, nos casos de restaurações ausentes, apenas 4 (15,4%) apresentaram lesão periapical. No estudo de Sidaravicius, et al.³⁵ (1999) 27% dos dentes com restaurações perdidas ou completamente destruídas apresentavam lesão periapical. Ricucci, et al.³² (2000) também encontraram resultado similar (16,3%) ao do presente estudo quando avaliaram, através de casos pareados, a influência da presença ou ausência da restauração coronária em dentes apresentando alto padrão de qualidade da obturação. Desta maneira, do ponto de vista clínico e radiográfico, a restauração coronária teria pouca ou nenhuma associação com a

presença de lesão periapical nos dentes adequadamente obturados. Possivelmente, a microinfiltração *in vitro* demonstraria a falibilidade do selamento; no entanto, para o desenvolvimento do processo patológico periapical, seria necessário considerar a interação entre a quantidade de microrganismos, seus fatores de virulência e os mecanismos de defesa imunológico do paciente³².

Neste estudo, a presença dos pinos ou de espaço entre eles e a obturação não influenciaram significativamente no estado periapical. Uma plausível explicação pode ser o fato da maior parte das obturações (80,4%) apresentarem remanescente de guta-percha > 4 mm^{21,26,27}. Verificou-se também que nenhuma combinação da qualidade das restaurações e obturações influenciou no estado periapical. O estudo retrospectivo de Hoskinson, et al.¹⁴ (2002), envolvendo 200 dentes tratados endodonticamente, foi incapaz de demonstrar estatisticamente uma significativa influência da restauração e da obturação no sucesso do tratamento, possivelmente em decorrência da pequena proporção de restaurações inadequadas e do alto padrão de qualidade das obturações (80%). Esses resultados também estão em concordância com Helling, et al¹² (2001).

Similaridade existe entre a fisiopatologia periodontal e periapical. Assim, a semelhança entre a microbiota das bolsas periodontais e do sistema de canais radiculares sugere que infecção cruzada pode ocorrer entre esses dois ambientes³⁸. Anatomicamente, as vias de comunicação endodonto e periodonto são representadas pelos canais laterais, túbulos dentinários, canais acessórios e forame apical. Orstavik, et al.²⁹ (2004), em análise multivariada, não verificaram influência da condição periodontal no sucesso do tratamento endodôntico. No atual estudo, a doença periodontal foi identificada em aproximadamente 40% dos dentes tratados endodonticamente, os quais, conforme Lopes et al.²⁴ (2002), apresentaram profundidade à sondagem \geq 4mm e nível de inserção clínica \geq 3mm simultaneamente. Todavia, similarmente ao estudo de Sjögren, et al.³⁷ (1990), nenhum desses parâmetros clínicos periodontais se associou ao estado periapical. Em contrapartida, a severidade da perda óssea horizontal² e perda de inserção periodontal³⁸ correlacionaram com maior prevalência de lesão periapical nos dentes tratados endodonticamente. Ademais, os pacientes tratados periodontalmente apresentaram menor prevalência de lesão periapical (31,3%), comparados aos com necessidade de tratamento (55,1%)³⁸.

Corroborando Kirkevang, et al.²⁰ (2007), no presente estudo, lesão por cárie primária foi associada significativamente ao estado periapical dos dentes tratados

endodonticamente. Embora neste estudo os dentes apresentassem um elevado padrão de qualidade radiográfica da obturação, é plausível que microrganismos das lesões de cárie possam infiltrar o sistema de canais radiculares adequadamente obturados, alcançarem a região periapical e, conseqüentemente, provocarem formação de lesão periapical. Em recente estudo, dentes com cárie estendendo-se à câmara pulpar apresentaram alta prevalência de lesão periapical².

Considerando que a cárie e a doença periodontal representam focos de infecção estabelecidos nas estruturas do órgão dentário, a falta de associação entre doença periodontal e lesão periapical comparativamente à cárie dentária poderia ser entendida pela ação protetora do sistema imunológico em bloquear a chegada dos microrganismos periodontais e suas toxinas à região periapical. Todavia, pela análise de regressão logística multivariada, o estado periapical desta população avaliada não foi associado a nenhum dos achados clínicos e radiográficos pesquisados. Em conclusão, verificou-se que os pacientes atendidos por pós-graduandos apresentaram alto padrão de qualidade das obturações dos canais radiculares, bem como elevada prevalência de normalidade periapical. As variáveis clínicas relacionadas à cárie, restaurações coronárias e parâmetros clínicos periodontais apresentaram reduzida influência no estado periapical dos dentes tratados endodonticamente.

REFERÊNCIAS

- 1-Ainamo J, Bay I. Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. *Int Dent J.* 1975;25(4):229-35.
- 2-Chen CY, Hasselgren G, Serman N, Elkind MS, Desvarieux M, Engebretson SP. Prevalence and quality of endodontic treatment in the Northern Manhattan elderly. *J Endod.* 2007;33(5):230-4.
- 3-Caplan DJ, Chasen JB, Krall EA, Cai J, Kang S, Garcia RI, et al. Lesions of endodontic origin and risk of coronary heart disease. *J Dent Res.* 2006;85(11):996-1000.
- 4-De Cleen MJ, Schuurs AH, Wesselink PR, Wu MK. Periapical status and prevalence of endodontic treatment in an adult Dutch population. *Int Endod J.* 1993;26(3):112-9.
- 5-De Cleen MJ. The relationship between the root canal filling and post space preparation. *Int Endod J.* 1993;26(1):53-8.

- 6-Dugas NN, Lawrence HP, Teplitsky PE, Pharoah MJ, Friedman S. Periapical health and treatment quality assessment of root-filled teeth in two Canadian populations. *Int Endod J*. 2003;36:181-92.
- 7-Eckerbom M, andreasen J-E, Magnusson T. Longitudinal study of changes in frequency and technical standard of endodontic treatment in a Swedish population. *Endod Dent Traumatol*. 1989;5(2):27-31.
- 8-Ehnevid H, Jansson L, Lindskog S, Blomlöf L. Periodontal healing in teeth with periapical lesions – a clinical retrospective study. *J Clin Periodontol*. 1993;(20)4:254-8.
- 9-Eriksen HM. Endodontology – epidemiology considerations. *Endod Dental Traumatol*. 1991;7(4):189-95.
- 10-Genc Y, Gulsahi K, Gulsahi A, Yavuz Y, Cetinyurek A, Ungor M, et al. Assessment of possible risk indicators for apical periodontitis in root-filled teeth in an adult Turkish population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2008;106(4):72-7.
- 11-Hamp SE, Nyman S, Lindhe J. Periodontal treatment of multirrooted teeth. Results after 5 years. *J Clin Periodontol*. 1975;3(2):126-35.
- 12-Heling I, Bialla-Shenkman S, Turetzky A, Horwitz J, Sela J. The outcome of teeth with periapical periodontitis treated with nonsurgical endodontic treatment: a computerized morphometric study. *Quint Int*. 2001;32(4):397-400.
- 13-Hommez GMG, Coppens CRM, De Moor RJG. Periapical health related to the quality of coronal restorations and root fillings. *Int Endod J*. 2002;35(8):680-9.
- 14-Hoskinson SE, Ng YL, Hoskinson AE, Moles DR, Gulabivala K. A retrospective comparison of outcome of root canal treatment using two different protocols. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2002;93(6):705-15.
- 15-Jansson L, Ehnevid H, Lindskog S, Blomlöf L. The influence of endodontic infection on progression of marginal bone loss in periodontitis. *J Clin Periodontol*. 1995;22(10):729-34.
- 16-Imfeld TN. Prevalence and quality of endodontic treatment in an elderly urban population of Switzerland. *J Endod*. 1991;17(8):604-7.
- 17-Imura N, Pinheiro ET, Gomes BP, Zaia AA, Ferraz CC, Souza-Filho FJ. The outcome of endodontic treatment: a retrospective study of 2000 cases performed by a specialist. *J Endod*. 2007;33(12):1278-82.
- 18-Kerekes K, Tronstad L. Long-term results of endodontic treatment performed with a standardized technique. *J Endod*. 1979;5(2):83-90.

- 19-Kirkevang LL, Ørstavik D, Hörsted-Bindslev P, Wenzel A Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in a Danish population. *Int Endod J.* 2000;33(4):509-15.
- 20-Kirkevang LL, Vaeth M, Hörsted-Bindslev P, Bahrami G, Wenzel A. Risk factors for developing apical periodontitis in a general population. *Int Endod J.* 2007;40(3):290-9.
- 21-Kvist T, Rydin E, Reit C. The relative frequency of periapical lesions in teeth with root canal-retained posts. *J Endod.* 1989;15(12):578-80.
- 22-Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics.* 1977;33:159-74.
- 23-Lazarski MP, Walker WA, Flores CM, Schindler WG, Hargreaves KM. Epidemiological evaluation of the outcomes of nonsurgical root canal treatment in a large cohort of insured dental patients. *J Endod.* 2010;27(8):791-6.
- 24-Lopes NJ, Smith PC, Gutierrez J. Periodontal therapy may reduce the risk of preterm low birth weight in women with periodontal disease: a randomized controlled trial. *J Periodontol.* 2002;3(8):911-24.
- 25-Matsumoto T, Nagai T, Ida K, Ito M, Kaway Y, Horiba N, *et al.* Factors affecting successful prognosis of root canal treatment. *J Endod.* 1987;13(3):239-42.
- 26-Mavec JC, McClanahan SB, Minah GE, Johnson JD, Blundell RE, Jr. Effects of an intracanal glass ionomer barrier on coronal microleakage in teeth with post space. *J Endod.* 2006;32(2):120-2.
- 27-Metzger Z, Abramovitz R, Abramovitz L, Tagger M. Correlation between remaining length of root canal fillings after immediate post space preparation and coronal leakage. *J Endod.* 2000;26(12):724-8.
- 28-Ng YL, Mann V, Gulabivala K Outcome of secondary root canal treatment: a systematic review of the literature. *Int Endod J.* 2008;41(10),1026-46.
- 29-Ørstavik D, Qvist V, Stoltze K. A multivariate analysis of the outcome of endodontic treatment. *Eur J Oral Sci.* 2004;112(3):224-30.
- 30-Ödesjö B, Helldén L, Salonen L, Langeland K. Prevalence of previous endodontic treatment, technical standard and occurrence of periapical lesions in a randomly selected adult, general population. *Endod Dent Traumatol.* 1990;6(3):265-72.
- 31-Ray HA, Trope M Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. *Int Endod J.* 1995;28(1):12-8.

- 32-Ricucci D, Gröndahl K, Bergenholtz G. Periapical status of root-filled teeth exposed to the oral environment by loss of restoration or caries. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2000;90(4):354-9.
- 33-Saunders WP, Saunders EM. Coronal leakage as a cause of failure in root canal therapy: a review. *Endod Dent Traumatol.* 1994;10(2):105-8.
- 34-Schulte A, Pieper K, Charalabidou O, Stoll R, Stachniss V. Prevalence and quality of root canal fillings in a German adult population - A survey of orthopantomograms taken in 1983 and 1992. *Clinic Oral Investig.* 1998;2(1):67-72.
- 35-Sidaravicius B, Aleksejuniene J, Eriksen HM. Endodontic treatment and prevalence of apical periodontitis in an adult population of Vilnius, Lithuania. *Endod Dent Traumatol.* 1999;15 (3):210-15.
- 36-Siqueira JF Jr, Rôças IN, Alves FR, Campos LC. Periradicular status related to the quality of coronal restorations and root canal fillings in a Brazilian population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol and Endod.* 2005;100(3):369-74.
- 37-Sjögren U, Hagglund B, Sundqvist G, Wing K Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. *J Endod.* 1990;16(5):498-504.
- 38-Stassen IG, Hommez GM, De Bruyn H, De Moor RJ. The relation between apical periodontitis and root-filled teeth in patients with periodontal treatment need. *Int Endod J.* 2006;39(4):299-308.
- 39- Szklo R, Nieto FJ. *Epidemiology Beyond the Basis.* Aspen Publications. 2000; 343-404.
- 40-Tavares PB, Bonte E, Boukpepsi T, Siqueira JF Jr, Lasfargues JJ. Prevalence of apical periodontitis in root canal-treated teeth from an urban French population: influence of the quality of root canal fillings and coronal restorations. *J Endod.* 2009;35(6):810-3.
- 41-Terças AG, Oliveira AEF, Lopes FF, Maia Filho EM. Radiography study of the prevalence of apical periodontitis an endodontic treatment in the adult population of São Luis, Ma, Brazil. *J Appl Oral Sci.* 2006;14(3):183-7.
- 42-Torabinejad M, Ung B, Kettering JD. *In vitro* bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. *J Endod.* 1990;16(6):566-9.
- 43-Tronstad L, Asbjørnsen K, Døving L, Pedersen I, Eriksen HM. Influence of coronal restorations on the periapical health of endodontically treated teeth. *Endod Dent Traumatol.* 2000;16(3):218-21.
- 44-Touré B, Kane AW, Sarr M, Ngom CT, Boucher Y. Prevalence and technical quality of root fillings in Dakar, Senegal. *Int Endod J.* 2008;41(1):41-9.

45-Weiger R, Hitzler S, Hermle G, Lost C. Periapical status, quality of root canal fillings and estimated endodontic treatment needs in an urban German population. *Endod Dent Traumatol.* 1997;13 (1):69 -74.

46-Zhong Y, Chasen J, Yamanaka R, Garcia R, Kaye EK, Kaufman JS, et al. Extension and density of root fillings and postoperative apical radiolucencies in the veterans affairs dental longitudinal study. *J Endod.* 2008;34(10):798-803.

5.4- Artigo Científico 4: Aceito para publicação no Periódico *Brazilian Dental Journal* – Qualis B1

Radiographic Quality of Root Canal Fillings Performed in a Post-graduate Dental Clinic

Short title: Standard quality of root canal fillings

Abstract

The aim of this study was to evaluate the standard quality of 1.347 root-filled canal performed by post-graduate students as a function of three radiographic quality parameters. The analysed quality parameters included apical extension (AE), taper (TA) and homogeneity (HO), which received scores S2 (ideal standard), S1 (slight deviation) and S0 (accentuated deviation). A perfect filling (PF) received S2 for all parameters. In the absence of one or two ideal standard, the fillings were deemed satisfactory (SF) or deficient (DF), respectively. The results showed 51.7%, 41.5% and 6.8% of PF, SF, and DF, respectively. AE, TA, and HO presented equivalent quality parameters in root-filled canals of lower incisors and lower premolars ($p>0.05$). Conversely, in upper incisors, canines and distal of the lower molar roots, significant differences were found between two parameters ($p<0.05$). Besides, there were significant differences among the measured parameters in root-filled canals of upper premolars, all root canals of the upper molars and mesial root of the lower molars ($p<0.05$). AE showed the lowest frequency score for all groups. In conclusion the prevalence of perfect, satisfactory and deficient fillings varied significantly as a function of root-filled canal group. The quality parameters categorized fillings in three complexity degrees. Apical extension was the critical parameter of quality in root canal fillings.

Key Words: Endodontic treatment quality, radiographic evaluation, root canal treatment, root canal filling

INTRODUCTION

Root canal filling represents an essential step in endodontic treatment (1). There is substantial evidence that the technical quality of root canal treatment has a significant influence on endodontic therapy outcomes (1,2). Epidemiologic studies conducted in many countries have shown high prevalence of poor technical quality filling associated with periapical radiolucency (1-6), which raises an important public health problem with medical, economical, and ethical repercussions. Among the risk factors involving in the development of periapical radiolucency, the quality of root canal filling was found to have the most critical impact (1,4). Thus, efforts should be made to improve the quality of the obturation evidenced in the radiograph.

Improvements in clinical performance require the interaction of many factors involving knowledge, training, ability and the use of technology (7-11). Post-graduate courses represent major contributors to this improvement process (2,6,7). Therefore, the aim of this study was to evaluate the quality of the fillings performed by post-graduate students in different root groups as a function of three radiographic parameters. It was hypothesized that there is no difference in the radiographic quality of root canal filling in different root groups when treated by post-graduate students.

MATERIALS AND METHODS

Root Canal Treatment

In this cross-sectional study, clinical and radiographic records were obtained from dental charts of patients attending between 2002 and 2005 in the endodontic post-graduate program of the Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Minas Gerais, Brazil. For calibration of the operative procedures, all post-graduate students performed extensive laboratory training of the instrumentation and filling techniques of root canals involving all groups of teeth. The endodontic treatment followed a defined protocol. The exploration of root canal was performed after coronary access with #10 K-files (Dentsply/Maillefer Instruments, Ballaigues, Switzerland). Chemo-mechanical preparation was performed using manual technique based on a crown-down concept. Gates-Glidden drills (Dentsply/Maillefer), stainless steel (FlexoFile and Hedström) and nickel-titanium (Nitiflex, Dentsply/Maillefer) K-files were used. The root canals were irrigated with sodium hypochlorite solutions at 1%, 2.5%, or 4-6% (Biodinâmica laboratórios, São Paulo, Brazil) for cases of vital pulp, necrotic pulp or pulp necrosis associated with periapical lesion, respectively. The irrigation was performed by using a Luer Lock syringe with 27G needle. The coronal two-thirds of the canals were prepared sequentially with sizes 15-35 K-FlexoFile and Gates Glidden drills. Thus, the working length (WL) was determined by electronic apex locators (Apex Finder, Analytic Technology, Redmond, WA, USA), followed by periapical radiograph. The WL was set to 1.5mm short of the radiographic apex. The apical patency was recommended in all root canals with necrotic pulp. The apical third was instrumented to the master apical file. Root canals were further instrumented with step-back enlargement in 1 mm increments to three or four sizes larger than the master apical file. After the smear layer

removal using 17% EDTA followed by a final rinse with sodium hypochlorite, the root canals were dried. Then, the main gutta-percha cone (Odous, Belo Horizonte, MG, Brazil) was set to the WL and the canal obturated by thermo-mechanical technique using an epoxy resin-based endodontic sealer (Sealer 26, Dentsply, Petrópolis, RJ, Brazil). In order to verify the obturation quality, periapical radiography was taken by bisecting-angle technique and processed by time-temperature method.

Radiographic Image Interpretation

The root canals were topographically classified into 12 groups: upper incisive; lower incisive; upper canines; lower canines; buccal of upper premolars; palatine of upper premolars; lower premolars; mesiobuccal of upper molars; distobuccal of upper molars; palatine of upper molars; mesial of lower molars and distal of lower molars. Only canals that were completely visible in the radiograph were evaluated. Incompletely formed roots, with internal reabsorptions or that were morphologically altered by previous procedural errors of coronal access or intracanal post preparations were excluded the from evaluation.

The radiographs were projected in a dark room and magnified 6 times onto a millimetered screen. They were independently evaluated by three examiners, including two professors and one endodontic resident, and none of the examiners were involved in providing care to the patients who were included in this study. Before the study, 40 periapical radiographs that were not included in the study were used to calibrate the examiners to detect a filling quality and evident complicating filling factors. In case of disagreement, the three examiners came to a consensus. The intra ($Kappa = 0.82$ to 0.92) and inter ($Kappa = 0.76$ to 0.80) examiner agreement was almost perfect.

The root canal was considered as a sampling unit and the filling quality was sensibly evaluated according the following parameters: *i*) apical extension (AE), *ii*) homogeneity (HO) and *iii*) taper (TA), and they were scored (S) from S0, S1, and S2. S2 corresponded to the ideal standard, while S1 and S0 referenced a slight and accentuated deviation from the ideal standard, respectively. The S2 frequency determined three quality standards for the fillings: perfect, satisfactory and deficient, as follows drawing in Figure 1.

The proportions of the scores for each parameter determined three degree complexity of the root-filled canals: *i*) low complexity – equivalent proportions among the three parameters; *ii*) medium complexity – equivalent proportions among two parameters; and *iii*) high complexity – equivalent proportion among one or neither parameters.

Relevant clinical-radiographic aspects involving fractured instruments, calcified root canals, ledges, root perforations, and gutta-percha cone overextensions were evaluated as complicating filling factors.

Statistical Analysis

Pearson's chi-square test was used to compare the results among root canal groups. The frequency score of quality parameters of the root canal groups was analyzed by Mann-Whitney and Fisher Exact tests. Odds ratio (OR) and 95% confidence interval (CI) were also calculated for association among complicating factors and standard filling quality.

RESULTS

During four years, 1.347 canals of maxillary (n=735, 54.5%) and mandibular teeth (n=612, 45.5%) were endodontically treated by students in an endodontic post-graduate

program. Overall, 91.5% were primary treatments (n=1.233) and 8.5% (n=114) were endodontic retreatments. The second mesiobuccal root canal (MB2) was prepared and filled in 44 (3.2%) upper molars. Radiographically, the main mesiobuccal canal (MB1) and MB2 merged in the middle-coronal segments in all roots. Because the small sample size and similar quality standard of fillings the upper and lower canines, as well as, the buccal and palatine canals of upper premolars, were clustered into two groups.

Figure 2 shows the different standard quality among root-filled canal groups. The quality standard of root canal filling varied significantly among the groups; therefore, the null hypothesis was rejected. A similar prevalence of perfect (51.7%) and satisfactory (41.5%) fillings was observed, with only 6.8% of deficient fillings (Table 1). The mesiobuccal canals of upper molars presented fewer perfect fillings (35.9%), but high rate of the satisfactory (50.0%) and deficient (14.08%) ($p < 0.05$). The lower and upper incisors, canines and distal canals of lower molars presented a similar prevalence of perfect and satisfactory fillings ($p > 0.05$). The same occurred among lower premolars, mesiobuccal and distobuccal of upper molars, as well as mesial canals of lower molars ($p > 0.05$). On the other hand, all canals of anterior teeth and premolars presented similar prevalence among satisfactory and deficient fillings as well as perfect and deficient fillings ($p > 0.05$).

A higher prevalence of filled canals in the posterior region ($p < 0.05$) was observed (n=1.186, 88.05%). In comparison to satisfactory fillings, perfect fillings, were observed more frequently on the anterior region (65.2% *versus* 49.9%). In the posterior region, satisfactory fillings were more prevalent (42.9% *versus* 31.1%). The quality of fillings did not vary significantly as a function of tooth's, position (maxillary or mandibular) or endodontic treatment type ($p > 0.05$).

Figure 3 shows the frequency of quality parameters as a function of the root canal groups. Homogeneity presented the highest prevalence of ideal standard scores, varying from 90.94% to 100.0%, followed by taper (70.42% to 87.50%). Apical extension presented the highest prevalence of S0 scores (poor quality), achieving 32.39% for the mesiobuccal canals of the upper molars ($p < 0.05$). Lower incisors and upper premolars presented similar frequency among the three parameters score being classified as of low complexity. The fillings that presented significant differences between two (upper incisor, canines, distal of lower molar) or three (lower premolar, mesiobuccal, distobuccal and palatine of the upper molar and, mesial of lower molar) parameters were categorized as of medium or high complexity, respectively. Apical extension frequencies were significantly lower than homogeneity and taper, except on the lower premolars and distobuccal canals of upper molar, where the frequency score was similar to taper ($p > 0.05$).

Among the complicating factors, it was observed greatest prevalence of overfilling (2.67%), followed by ledge (1.26%). The incorrect apical extension due to obstruction by calcification represented only 0.74% of the sample (Table 3). Root canal fillings affected by complicating factor were 3.2 times more likely to receive a lower quality score than fillings without complication (OR=3.210; 95% CI=1.733-5.949).

DISCUSSION

Many factors can influence the quality of root canal fillings. In respect to the attendance sector (1,2,6), teeth were most often adequately filled at the institute of dentistry and in hospitals, rather than in private clinics. From the operator point of view, it is generally assumed that treatment provided by well-trained endodontic specialists (1,2) is characterized

by better quality than those provided by general practitioners (4,10) and undergraduate students (12-16). In procedures performed by dental students, 30.1%-47% of the canals were adequately filled (12,13). If the procedure was performed by students in the initial learning phase, this value declined to 13% (14). However, if it was performed on single-rooted teeth, the results were considered of high quality in 70%-80% of cases (9,15). Conversely, endodontists achieved high technical quality evaluation ranging from 77.4%-91.0% (16) and up to 95.0% (2). With respect to obturation performed by undergraduate students, adequate apical extension, taper, and homogeneity was considered adequately in 69.0%, 68.3%, and 53.2%, of the cases, respectively (13), whilst the results of endodontists' were 74.0%, 83.8%, and 86.1% (16). In the present study, post-graduate students obtained ideal standard scores in 70.52%, 82.0% and 94.2%, of the sample, respectively.

As previously published (12), in the present study it was also observed no significant difference concerning the quality standards between maxillary and mandibular root canal fillings. Nevertheless, anterior teeth presented higher technical quality than posterior teeth, which is in agreement with previous studies (12,13,15,17). Thus, the highest percentage of inadequate root-filled canals was observed in molar teeth (71.9%) (17). Although only 8.5% of the sample were submitted to retreatment, there was no significant difference in terms the standard quality as a function of the treatment type. Notwithstanding, this study reveals an interesting finding concerning the variation of frequency score of the filling's radiographic quality parameters as a function of the specific root canal groups. Thus, the degree of complexity observed warn to the possible challenges in obtaining ideal filling in all root canal groups. Moreover, the methodology suggested could be a practice and comprehensive strategy for endodontic learning and research regarding root canal fillings.

The radiographic image of the root canal obturation reflects the original anatomy of the root canal and reveal specific details about the filling (8,12,17), allowing the assessment of its quality. On the other hand, the varied parameters of radiographic evaluation of the filling quality make comparisons difficult and may generate bias. For example, the majority of the studies evaluated the apical extension and homogeneity of the filling, considering adequate when it was 0-2 mm before the apex and free of porosity (3-5,18). However, not all of these studies apply these two criteria simultaneously or with the same level of conformity. In the present study, the three fundamental parameters of the fillings were scored as a function of an ideal standard. Moreover, in order to minimize subjectivity and to reduce bias, only radiographs of high quality were included.

Among the evaluated radiographic filling aspects, homogeneity had the highest ideal standard scores. It may be explained by the use of thermoplasticized gutta-percha obturation techniques (2,4,18). It is clinically relevant because poor homogeneity of the filling material may lead to microleakage, the major cause of apical periodontitis (3,5,6). The taper, which is a less evaluated parameter in the literature (12,13,16), presented the second-best performance. For taper, accentuated deviation was observed in low value (3.02%) and the most cases were found on the mesial root of lower molars. These morphological changes may result from the irregular shaping of root canals. The major challenge in achieving better quality of filling was to maintain an adequate apical extension and adaptation of the master gutta-percha cone in the critical apical zone (19).

Current discussion is focused on the philosophical aspects of apical extension of instrumentation and filling (19). In the present study, it was observed under- and overfilled root canals in 17.96% and 11.47% of the sample, respectively, demonstrating that it is

difficult to keep the correct apical extension achieved with K-files instruments, during obturation procedures. It was critical when considering the mesiobuccal canals of upper molars and mesial canals of lower molars. The complexity of the root canal system anatomy reflects the highest degree of complexity of the obturation procedure, resulting in mayor prevalence of periapical radiolucency (4-6, 20).

In the literature, the prevalence of operative complicating factors on endodontic treatments has been extremely variable, ranging from 1.1% to 24.8% (8,16,18). In the present study the molars represented 81.25% of the canals involved in operative accidents. Shaping errors possibly influenced the standard quality of the filling since that 80 root canals with complicating factors, 75.5% had satisfactory filling while 22.2% became deficient. The operative accident tripled the probability of a filling to lose its quality standard (OR=3.210; 95% CI=1.733-5.949).

In conclusion, it was observed that the radiographic quality of the root canal fillings at a post-graduate dental clinic varied significantly as a function of the root canal groups. The combination of radiographic parameters based on apical extension, taper and homogeneity determined three filling complexity degrees. Apical extension was the critical parameter of quality in root canal fillings.

REFERENCES

1.Friedman S. Expected outcome in the prevention and treatment of apical periodontitis. In: Essential endodontology. Örstavik D, Pitt Ford T. (Editors). 2nd ed. Oxford, UK: Blackwell Munksgaard Ltd; 2008. p 408-69.

2. Ricucci D, Gröndahl K, Bergenholtz G. Periapical status of root-filled teeth exposed to the oral environment by loss of restoration or caries. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000;90:354-9.
3. Estrela C, Estrela C, Leles CR, Hollanda ACB, Moura MS, Pécora, JD. Prevalence and risk factors of apical periodontitis in endodontically treated teeth in a selected population of Brazilian adults. *Braz Dent J* 2008;19: 34-39.
4. Tavares PB, Bonte E, Boukpepsi T, Siqueira JF Jr, Lasfargues JJ. Prevalence of apical periodontitis in root canal-treated teeth from an urban French population: influence of the quality of root canal fillings and coronal restorations. *J Endod* 2009;35:810-3.
5. Ödesjö B, Helldén L, Salonen L, Langeland K. Prevalence of previous endodontic treatment, technical standard and occurrence of periapical lesions in a randomly selected adult, general population. *Endod Dent Traumatol* 1990;6:265-72.
6. Chueh L-H, Chen S-C, Lee C-M, Hsu Y-Y, Pai S-F, Kuo M-L, Chen C-S, Duh B-R, Yang S-F, Tung Y-L, Hsiao CK. Technical quality of root canal treatment in Taiwan. *Int Endod J* 2003;36:416-22.
7. Mayhew RB, Svee TA, Johnson CW, Markins SR. Quality of obturation in student cases instructed by endodontic versus general dentistry faculty. *J Endod* 1999;25:461-3.
8. Pettiette MT, Metzger Z, Philips C, Trope M. Prognosis of root canal therapy performed by dental students with stainless steel K-files and NiTi hand files. *J Endod* 1999;25:230-4.
9. Lynch CD, Burke FM. Quality of root canal fillings performed by undergraduate dental students on single-rooted teeth. *Eur J Dent Educ* 2006;10:67-72.

10. Molander A, Caplan D, Bergenholtz G, Reit C. Improved quality of root fillings provided by general dental practitioners educated in nickel-titanium rotary instrumentation. *Int Endod J* 2007;40:254-60.
11. Tu MG, Chen SY, Huang HL, Tsai CC. Endodontic shaping performance using nickel-titanium hand and motor ProTaper systems by novice dental students. *J Formos Med Assoc* 2008;107:381-8.
12. Barrieshi-Nusair KM, Al-Omari MA, Al-Hiyasat AS. Radiographic technical quality of root canal treatment performed by dental students at the Dental Teaching Center in Jordan. *J Dent* 2004;32:301-7.
13. Er O, Sagsen B, Maden M, Cinar S, Kahraman Y. Radiographic technical quality of root fillings performed by dental students in Turkey. *Int Endod J* 2006;39:867-72.
14. Hayes SJ, Gibson M, Hammond M, Bryant ST, Dummer PMH. An audit of root canal treatment performed by undergraduate students. *Int Endod J* 2001;34:501-5
15. Pettigrew LK, Jauhar S, Lynch CD, Savarrio L, Carrotte P, Hannigan A. An audit of the quality of root canal treatments performed by undergraduate dental students on single-rooted teeth in Glasgow dental hospital and school. *Eur J Prost Restor Dent* 2007;15:72-6.
16. Bierenkrant DE, Parashos P, Messer HH. The technical quality of nonsurgical root canal treatment performed by a selected cohort of Australian endodontists. *Int Endod J* 2008;41:561-70.
17. Moussa-Badran S, Roy B, Bessart du Parc AS, Bruyant M, Lefevre B, Maurin JC. Technical quality of root fillings performed by dental students at the dental teaching centre in Reims, France. *Int Endod J* 2008;41:679-84.

18. Eleftheriadis GI, Lambrianidis TP. Technical quality of root canal treatment and detection of iatrogenic errors in an undergraduate dental clinic. *Int Endod J* 2005;38:725-34.
19. Ricucci D. Apical extension of root canal instrumentation and obturation, part 1. Literature review. *Int Endod J* 1998;31:384-93.
20. Imura N, Pinheiro ET, Gomes BP, Zaia AA, Ferraz CC, Souza-Filho FJ. The outcome of endodontic treatment: a retrospective study of 2000 cases performed by a specialist. *J Endod* 2007;33:1278-82.

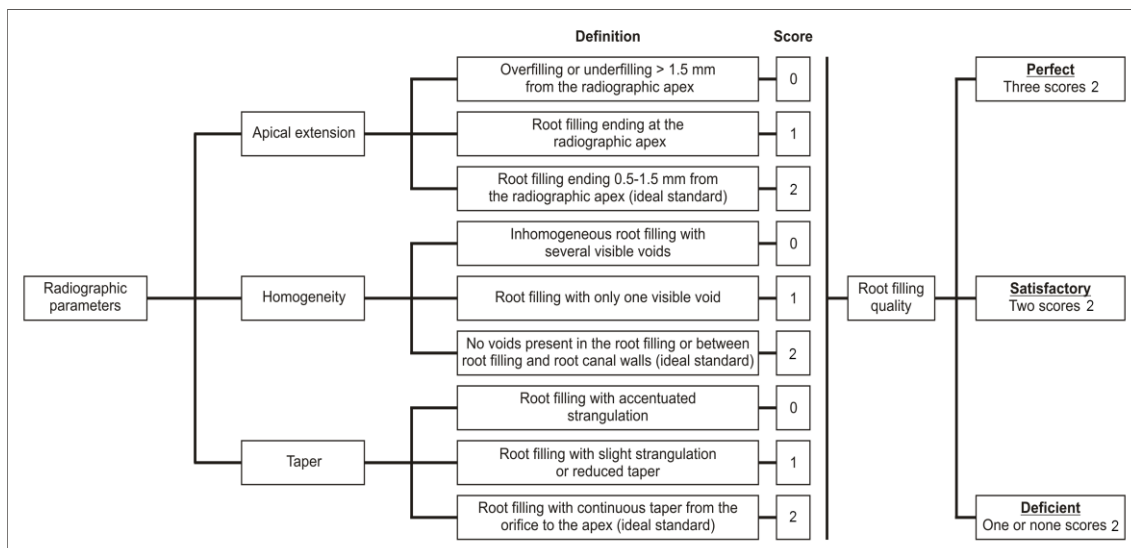


Figure 1. Drawing of the root filling quality standard as a function of radiographic parameters.



Figure 2. Periapical radiography of the root canal fillings and respective quality parameters. A) teeth 46 - distal and mesiobuccal canals with perfect fillings (AE, HO, TA = S2) and deficient in the mesio-lingual (arrow) (AE = S0, TA = S1). B) tooth 47 - distal canal with perfect filling (AE, HO, TA = S2) and satisfactory in the mesial (TA = S0). C) tooth 37- mesial canal with satisfactory filling (AE = S1) and deficient in distal canal (AE = S1, HO = S1). D) tooth 26 - all perfectly filled-rooted (AE, HO, TA = S2). E) tooth 16 - perfect filling in palatino and satisfactory filling in mesiobuccal canals (AE = S0). F) tooth 27 - mesiobuccal canal with deficient filling (AE = S1, TA = S0), satisfactory in palatino (TA = S1) and perfect in distal canal (AE, HO, TA = S2). G) tooth 48 - mesial and distal canals with satisfactory fillings (AE = S1). H) tooth 37 - mesial and distal canals with satisfactory fillings (AE = S0). I) teeth 31 and 41 with perfect filling (AE, HO, TA = S2).

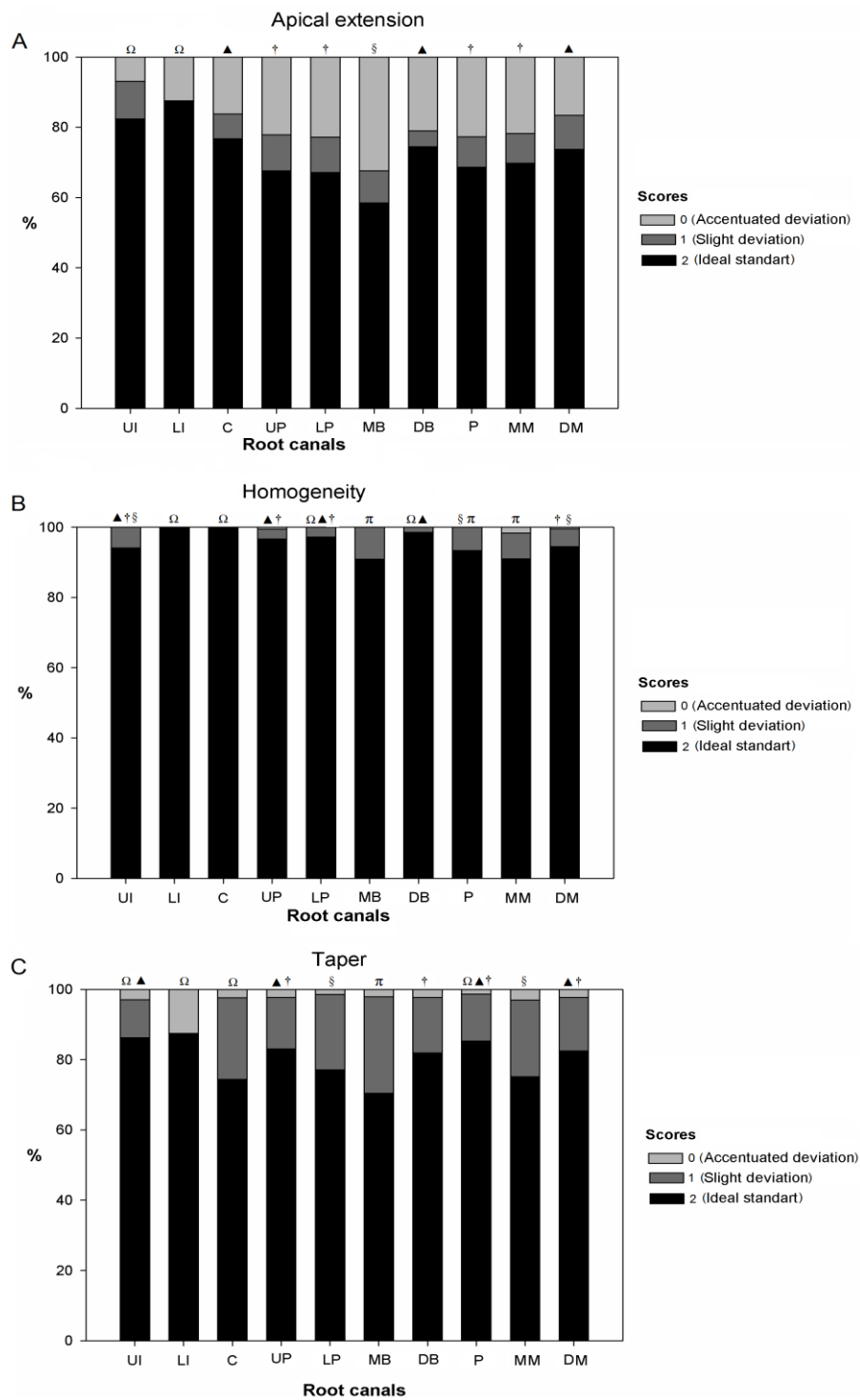


Figure 3. Frequency scores of quality parameters as a function of the root canals groups. (A) Apical extension, (B) Taper and (C) Homogeneity. UI- Upper incisives; LI - Lower incisives; C- Canines; UP - Upper premolars; LP- Lower premolars; MB- Mesiobuccal of upper molars; DB- Distobuccal of upper molars; P- Palatine of upper molars; MM- Mesial of lower molars; DM- Distal of lower molars.

Tabelas 1 e 2 – copiadas e anexadas como documento independente

6- CONSIDERAÇÕES FINAIS

O adequado tratamento dos canais radiculares representa a primeira alternativa para resolução da necrose pulpar e consequente lesão periapical. Por conseguinte, no contexto da clínica odontológica, foi importante investigar a influência dos inúmeros fatores bucais no estado periapical dos dentes tratados endodonticamente. Embora, a longo prazo o sucesso dos tratamentos endodônticos seja correlacionado a fatores estritamente endodônticos, nos últimos anos, é crescente o número de estudos epidemiológicos avaliando outros preditores do sucesso, a exemplo da qualidade das restaurações coronárias e aspectos técnicos relativos às obturações dos canais radiculares. Do ponto de vista científico, a literatura especializada tem mostrado resultados contraditórios, possivelmente devido às variáveis metodológicas.

Assim, a maioria dos estudos que têm analisado estes fatores, geralmente o fazem por meio de dados coletados retrospectivamente (SCHULTE et al. 1998; ZHONG et al. 2008; GENC et al. 2008) ou transversalmente (SIQUEIRA JR et al. 2005; TSUNEISHI et al. 2005; JAMANI et al. 2005; LOFTUS et al. 2005; KABAK e ABBOTT, 2005; STASSEN et al. 2006; SUNAY et al. 2007; CHEN et al. 2007; ESTRELA et al. 2008; KAYAHAN et al. 2008; TOURÉ et al. 2008). Estudos transversais são limitados para esta análise, pois consideram apenas o momento da coleta dos dados, não informando sobre a condição inicial do periápice e o tempo transcorrido do tratamento. Assim, ele não nos permite realizar comparações de modo a verificar as possíveis mudanças ocorridas dentro de um intervalo de tempo, em função das variáveis estudadas, ou seja, não é possível sabermos se a radiolucidez periapical ali presente, está na realidade regredindo, estacionária ou evoluindo.

Radiografias panorâmicas e periapicais são usadas para avaliar a qualidade dos tratamentos dos canais radiculares. Deve-se atentar também às suas limitações como método

de estudo, uma vez que estas são baseadas em imagens bidimensionais de estruturas que são tridimensionais. A aparência radiográfica da obturação do canal radicular é considerada como principal método de avaliação da qualidade do seu selamento. Radiografias são também utilizadas para detectar a presença de periodontite apical (SIQUEIRA JUNIOR et al. 2005; STASSEN et al. 2006; CHEN et al. 2007; ESTRELA et al. 2008; KAYAHAN et al. 2008; TOURÉ et al. 2008; ZHONG et al. 2008; GEORGOPOULO et al. 2008; TAVARES et al. 2009), consistindo de um importante recurso diagnóstico. Apesar da radiografia panorâmica apresentar vantagens, tais como, um menor tempo gasto para sua realização, menor dose de radiação, necessitar de menor cooperação do paciente e propiciar uma maior extensão de possibilidades diagnósticas, a mesma pode ser menos eficaz para a detecção de radiolucidez periapicais (Ahlqwist et al. 1986; ERIKSEN e BJERTNESS, 1991; CHEN et al. 2007). Dessa forma, no presente estudo optou-se por utilizar radiografias periapicais, por serem mais utilizadas na rotina clínica e de baixo custo, na avaliação e detecção de alterações ósseas e dentárias. Entretanto, a tomografia computadorizada na endodontia poderia ajudar na identificação de lesões periapicais com maior acurácia.

Quanto à qualificação profissional existem diferenças entre os resultados de tratamentos feitos por especialistas e clínicos gerais (ØRSTAVIK et al. 1986, ERIKSEN et al. 1988, ECKERBOM et al.1989). Em seu estudo, Eriksen e Bjertness (1991) encontraram que as taxas de sucesso dos tratamentos endodônticos realizados por especialistas variaram de 85 a 95%, enquanto para os clínicos gerais a taxa foi de 65 a 75%. No presente estudo, TCR realizados por estudantes de pós-graduação alcançaram elevadas taxa de sucesso e qualidade das obturações.

Na literatura encontra-se estudos que lançam mão de variados critérios e combinações ao avaliar a taxa de sucesso dos tratamentos endodônticos. A maioria dos trabalhos se baseia na avaliação radiográfica e poucos procuram correlacionar os achados clínicos e radiográficos (SIDARAVICIUS et al. 1999; HOMMEZ et al. 2002; DUGAS et al. 2003; STASSEN et al. 2006; ZHONG et al. 2008). Porém, entende-se que para alcançar resultados mais confiáveis sobre a influência destas variáveis no estado periapical, é preciso usar exames clínico e radiográfico conjugados. Esta opinião foi recentemente apoiada em carta ao Editorial do periódico *Journal of Endodontics* (CAMPS, 2010)

A maioria dos estudos tem utilizado como unidade de análise a raiz dentária, considerando nos casos de dentes multirradiculares, apenas a raiz que apresenta a pior condição (BOLTACZ-RZEPKOWSKA e PAWLICKA, 2003; ZHONG et al. 2008; GENC et al. 2008). Esta forma de análise pode afetar a taxa de sucesso dos tratamentos e, ao mesmo tempo, interferir nos resultados da pesquisa, uma vez que a qualidade técnica da obturação radicular pode variar de raiz para raiz, e assim repercutir em diferentes resultados para o estado periapical. No presente estudo, o uso de dente ou raiz como unidade de análise influenciou os resultados quanto à força dos efeitos da qualidade da obturação no estado periapical.

Diferenças são observadas quanto aos critérios utilizados para classificar o estado periapical. O Índice Periapical (PAI) representa uma sugestão de padronização e consiste em um sistema de cinco categorias mensuradas através de imagens radiográficas. A dificuldade de distinguir as categorias 2 e 3 cria dúvidas na definição do ponto de corte para estabelecer saúde periapical ou periodontite apical. Por isso, optou-se por usar, no presente estudo, o critério que toma como referência o espaço do ligamento periodontal lateral (De MOOR et al.

2000; LUPI-PEGURIER et al. 2002, BOLTACZ-RZEPKOWSKA e PAWLICKA, 2003; KABAK e ABBOTT, 2005).

O critério de avaliação da obturação mais utilizado é o limite apical, associado ou não à homogeneidade. Neste estudo, adicionalmente a esses clássicos parâmetros, avaliou-se a conicidade. Devido a dificuldade em interpretar este aspecto da obturação, e levando em conta a falta de referenciais, sugerimos alguns parâmetros anatômicos e técnico-operatórios, bem como estratificamos os três parâmetros de qualidade em três categorias, no intuito de identificar a magnitude de sua variação em relação a um padrão ideal. Os achados deste estudo salientaram, pela primeira vez, numa pesquisa clínica, a importância da avaliação da conicidade como preditor do sucesso do tratamento endodôntico.

Pesquisas com seres humanos podem ser limitadas pela taxa de resposta ou retorno, principalmente quando existe um tempo longo entre o tratamento e a reavaliação. Assim, após 4 a 7 anos, de um total de 399 pacientes, 143 retornaram, obtendo-se taxa de resposta de 35,8%. A taxa de retorno para as mulheres foi de 2,45 vezes maior em relação aos homens. Várias foram as causas do não comparecimento: recusa imediata em colaborar, mudança de cidade, pacientes grávidas, alteração sistêmica, endereço ou telefone de contato inválido, morte. Por outro lado, o período de acompanhamento de 4 a 7 anos ressalta a longevidade do dente tratado endodonticamente e o sucesso do tratamento.

O estudo longitudinal retrospectivo mostrou por análise bivariada que a qualidade da obturação e da restauração coronária são potenciais preditores do sucesso do tratamento. Todavia, somente o prévio estado periapical normal permaneceu significativo no modelo de regressão logística multivariada. No estudo transversal, a regressão logística multivariada falhou em mostrar associação entre as variáveis estudadas e o estado periapical,

possivelmente porque o prévio estado periapical não foi considerado como variável independente. Especula-se que um modelo de estudo longitudinal prospectivo, com tamanho amostral estimado reforçaria as evidências sobre a influência dos múltiplos fatores pesquisados no estado periapical dos dentes tratados endodonticamente.

Deve-se salientar que todos os pacientes foram informados da necessidade da restauração definitiva do dentes, após a conclusão do TCR. Entretanto, não pode ser estabelecido com precisão o tempo decorrido até que o dente recebesse a restauração definitiva, o que representa uma limitação do estudo.

A conclusão geral deste estudo remete à associação entre o sucesso do tratamento e a prévia lesão periapical, mesmo quando foram consideradas a qualidade das obturações radiculares e das restaurações coronárias. Considerada a importância dos microrganismos na formação e manutenção das lesões periapicais, percebe-se que a perfeição técnica da obturação dos canais radiculares não superou a influência da presença de lesão periapical prévia ao tratamento endodôntico. Logo, os resultados deste estudo epidemiológico sugerem que variáveis biológicas devem ser incluídas em modelos de avaliação prospectivos para determinar seus efeitos no reparo das lesões periapicais existentes previamente ao tratamento endodôntico.

7- REFERÊNCIAS

1. AHLQWIST, M.; HALLING, A.; HOLLENDER, L. Rotational panoramic radiography in epidemiological studies of dental health. **Swed D J**, v.10, p.79-84, 1986.
2. AINAMO, J.; BAY, I. Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. **Int Dent J**, v.25, n.4, p.229-235, Dec. 1975.
3. ALEKSEJUNIENE, J.; et al. Apical periodontitis and related factors in an adult Lithuanian population. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v.90, n.1, p.95-101, Jul. 2000.
4. ALVES, J.; WALTON, R.; DRAKE, D. Coronal leakage: endotoxin penetration from mixed bacterial communities through obturated, post-prepared root canals. **J Endod**, v.24, n.9, p.587-591, Sep. 1998.
5. ANAND, P. S.; NANDAKUMAR, K. Management of periodontitis associated with endodontically involved teeth: A case series. **J Contemp Dent Pract**, v.15, n.2, p.118-129, May. 2005.
6. BARONE, C., DAO, T. T., BASRANI, B. B., WANG, N., FRIEDMAN, S. Treatment outcome in endodontics: the Toronto study-phases 3, 4, and 5: apical surgery. **J Endod**, v.36, n.1, p.28-35, Jan. 2010.
7. BARRIESHI-NUSAIR, K. M.; AL-OMARI, M. A.; HIYASAT, A. S. Radiographic technical quality of root canal treatment performed by dental students at the Dental Teaching Center in Jordan. **J Dent**, v.32, n.4, p.301-7, May. 2004.
8. BEGOTKA, B. A.; HARTWELL, G. R. The importance of the coronal seal following root canal treatment. **Va Dent J**, v.73, n.4, p.8-10, Oct-Dec. 1996.

9. BENENATI, F. W.; KHAJOTIA, S. S. A radiographic recall evaluation of 894 endodontic cases treated in a dental school setting. **J Endod**, v.28, p.5, 391–395, May. 2002.
10. BOLTACZ-RZEPKOWSKA, E.; PAWLICKA, H. Radiographic features and outcome of root canal treatment carried out in the Lodz region of Poland. **Int Endod J**, v.36, n.1, p.27-32, Jan. 2003.
11. BOUCHER, Y.; et al. Radiographic evaluation of the prevalence and technical quality of root canal treatment in a French subpopulation. **Int Endod J**, v.35, n.3, p.229–238, Mar. 2002.
12. BROON, N. J; BORTOLUZZI, E. A; BRAMANTE, C. M. Repair of large periapical radiolucent lesions of endodontic origin without surgical treatment. **Aust Endod J**, v.33, n.1, p.36-41, Apr. 2007.
13. BUCKLEY, M.; SPANGBERG, L. S. W. The prevalence and technical quality of endodontic treatment in an American subpopulation. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v.79, n.1, p.92-100, Jan. 1995.
14. BYSTRÖM, A.; et al. Healing of periapical lesions of pulpless teeth after endodontic treatment with controlled assepsis. **Endod Dent Traumatol**, v.3, n.2, p.58-63, Apr. 1987.
15. CAMPS, J. Clinical Evaluation of Restoration Quality in Studies Assessing the Influence of the Coronal Seal on Periapical Health *In Press*, Corrected Proof, Available online 25 January 2010.
16. CHEN, C-Y.; et al. Prevalence and quality of endodontic treatment in the Northern Manhattan elderly. **J Endod**, v.33, n.3, p.230–234, Mar. 2007.

17. DE CLEEN, M. J. H.; et al. Periapical status and prevalence of endodontic treatment in an adult Dutch population. **Int Endod J**, v.26, n.2, p.112-119, Mar. 1993.
18. DE MOOR, R. J. G.; et al. Periapical health related to the quality of root canal treatment in a Belgian population. **Int Endod J**, v.33, n.2, p.113-120, Mar. 2000.
19. DEVEAUX, E.; et al. Bacterial leakage of Cavit, IRM, TERM, and Fermit: a 21-day in vitro study. **J Endod**, v.25, n.10, p.653–659, Oct. 1999.
20. DUGAS, N. N.; et al. Periapical health and treatment quality assessment of root-filled teeth in two Canadian populations. **Int Endod J**, v.36, n.3, p.181-192, Mar. 2003.
21. ECKERBOM, A.; ANDERSSON, J. E.; MAGNUSSON, T. A longitudinal study of changes in frequency and technical standard of endodontic treatment in a Swedish population. **Endod Dent Traumatol**, v.5, p.27-31, 1989.
22. EHNEVID, H.; et al. Periodontal healing in teeth with periapical lesions – a clinical retrospective study. **J Clin Periodontol**, v.20, n.4, p.254-258, Apr. 1993.
23. ER, O., SAGSEN, B.; MADEN, M.; CINAR, S.; KAHRAMAN, Y. Radiographic technical quality of root fillings performed by dental students in Turkey. **Int Endod J**, v.39, n.11, p.867–72, Nov. 2006.
24. ERIKSEN, H. M.; BJERTNESS, E. Prevalence of apical periodontitis and results of endodontic treatment in middle-aged adults in Norway. **Endod Dental Traumatol**, v.7, n.1, p.1–4, Feb. 1991.
25. ERIKSEN, H. M.; BJERTNESS, E.; ØRSTAVIK, D. Prevalence and quality of endodontic treatment in an urban adult population in Norway. **Endod Dent Traum**, v.4, p.122-6, 1988.

26. ESTRELA, C.; et al. Prevalence and risk factors of apical periodontitis in endodontically treated teeth in a selected population of Brazilian adults. **Braz Dent J**, v.19, n.1, p.34-39, 2008.
27. EUROPEAN SOCIETY OF ENDODONTOLOGY. Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. **Int Endod J**, v.39, p.921–930, 2006.
28. FIGDOR, D. Apical periodontitis: a very prevalent problem. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v.94, n.6, p.651-652, Dec. 2002.
29. GENÇ, Y.; et al. Assessment of possible risk indicators for apical periodontitis in root-filled teeth in an adult Turkish population. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v.106, n.4, p.e72-77, Oct. 2008.
30. GENCOĞLU, N.; PEKİNER, F. N.; GUMRU, B.; HELVACIOĞLU, D. Periapical status and quality of root fillings and coronal restoration in an adult Turkish subpopulation. **Eur J Dent**, v.4, n.1, p.17-22, 2010.
31. GEORGOPOULOU, M. K; SPANAKI-VOREADI, A.; PANTAZIS, N.; KONTAKIOTIS, E. G.; MORFIS, A. S. Periapical status and quality of root canal fillings and coronal restorations in a Greek population. **Quintessence Int**, v.39, p.e85-92, 2008.
32. HALLMON, W. W.; HARREL, S. K. Occlusal analysis, diagnosis and management in the practice of periodontics. **Periodontol 2000**, v.34, p.151-164, 2004.
33. HAMP, S. E.; NYMAN, S.; LINDHE, J. Periodontal treatment of multirrooted teeth. Results after 5 years. **J Clin Periodontol**, v.2, n.3, p.126-135, Aug. 1975.

34. HOMMEZ, G. M. G.; COPPENS, C. R. M.; DE MOOR, R. J. G. Periapical health related to the quality of coronal restorations and root fillings. **Int Endod J**, v.35, n.8, p.680-689, Aug. 2002.
35. HOMMEZ, G. M. G.; et al. Investigation of the effect of the coronal restoration quality on the composition of the root canal microflora in teeth with apical periodontitis by means of T-RFLP analysis. **Int Endod J**, v.37, n.12, p.819–827, Dec. 2004.
36. HOSKINSON, S. E.; et al. A retrospective comparison of outcome of root canal treatment using two different protocols. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v.93, n.6, p.705-715, Jun. 2002.
37. JAMANI, K. D.; AQRABAWI, J.; FAYYAD, M. A. A radiographic study of the relationship between technical quality of coronoradicular posts and periapical status in a Jordanian population. **J Oral Scienc**, v.47, n.3, p.123-8, 2005.
38. JANSSON, L.; et al. Relationship between periapical and periodontal status – A clinical retrospective study. **J Clin Periodontol**, v.20, n.2, p.117-123, Feb. 1993.
39. JANSSON, L.; et al. The influence of endodontic infection on progression of marginal bone loss in periodontitis. **J Clin Periodontol**, v.22, n.10, p.729-734, Oct. 1995.
40. KABAK, Y.; ABBOTT, P. V. Prevalence of apical periodontitis and the quality of endodontic treatment in an adult Belarusian population. **Int Endod J**, v.38, n.4, p.238–245, Apr. 2005.
41. KASSAB, M. M.; BADAWI, H.; DENTINO, A. R. Treatment of gingival recession. **Dent Clin North Am**, v.54, n.1, p.129-40, Jan. 2010.

42. KAYAHAN, M. B.; et al. Periapical health related to the type of coronal restorations and quality of root canal fillings in a Turkish subpopulation. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v.105, n.1, p.e58-62, Jan. 2008.
43. KHAYAT, A.; LEE, S. J.; TORABINEJAD, M. Human saliva penetration of coronally unsealed obturated root canals. **J Endod**, v.19, n.9, p.458-461, Sep. 1993.
44. KIRKEVANG, L. L.; et al. Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in a Danish population. **Int Endod J**, v.33, n.6, p.509–515, Nov. 2000.
45. KRALL, E. A.; et al. Cigarette Smoking Increases the Risk of Root Canal Treatment. **J Dent Res**, v.85, n.4, p.313-317, Apr. 2006.
46. LANDIS, J. R.; KOCH, G. G. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, v.33, p.159-174, 1977.
47. LOFTUS, J. J.; KEATING, A. P.; MCCARTAN, B. E. Periapical status and quality of endodontic treatment in an adult Irish population. **Int Endod J**, v.38, n.2, p.81-86, Feb. 2005.
48. LOPES, N. J.; SMITH, P. C.; GUTIERREZ, J. Periodontal therapy may reduce the risk of preterm low birth weight in women with periodontal disease: a randomized controlled trial. **J Periodontol**, v.73, n.8, p.911-924, Aug. 2002.
49. LUPI-PEGURIER, L.; et al. Periapical status, prevalence and quality of endodontic treatment in an adult French population. **Int Endod J**, v.35, n.8, p.690-697, Aug. 2002.
50. MAGURA, M. E.; et al. Human saliva coronal leakage in obturated root canals: an in vitro study. **J Endod**, v.17, n.7, p.324-331, Jul. 1991.

51. MARQUES, M. D.; MOREIRA, B.; ERIKSEN, H. M. Prevalence of apical periodontitis and results of endodontic treatment in an adult, Portuguese population. **Int Endod J**, v.31, n.3, p.161–165, May. 1998.
52. MOLANDER, A.; et al. Clinical and Radiographic Evaluation of One- and Two-visit Endodontic Treatment of Asymptomatic Necrotic Teeth with Apical Periodontitis: A Randomized Clinical Trial **J Endod**, v.33, n.10, p.1145-1148, Oct. 2007.
53. NAIR, P. N. R. Pathogenesis of apical periodontitis and the causes of endodontic failures. **Crit Rev Oral Biol Med**, v.15, n.6, p.348-381, Nov. 2004.
54. NG Y-L.; et al. Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature – Part 2. Influence of clinical factors. **Int Endod J**, v.41, n.1, p.6–31, Jan. 2008.
55. NYMAN, S.; LINDHE, S. J. Exames de pacientes com doença periodontal. *In*: Lindhe J., Karring, T., Lang, N. P. **Tratado de periodontia clínica e implantologia oral**. 4ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. cap.18, p.391-400.
56. NYVAD B, MACHIULSKIENE V, BAELUM V. Reability of a new caries diagnostic system differentiating between active and inactive caries lesion. **Caries Res**, v.33, p.252-60, 1999.
57. ÖDESJÖ, B.; et al. Prevalence of previous endodontic treatment, technical standard and occurrence of periapical lesions in a randomly selected adult, general population. **Endod Dent Traumatol**, v.6, n.6, p.265-272, Dec. 1990.
58. ØRSTAVIK, D. Time-course and risk analyses of the development and healing of chronic apical periodontitis in man. **Int Endod J**, v.29, n.3, p.150-155, May. 1996.

59. ØRSTAVIK, D.; KERÉKES, K.; ERIKSEN, H. M. The periapical index: a scoring system for radiographic assessment of apical periodontitis. *Endodontics and DentalTraumatology*, v.2, p.20-34, 1986.
60. ØRSTAVIK, D.; QVIST, V.; STOLTZE, K. A multivariate analysis of the outcome of endodontic treatment. *Eur J Oral Sci*, v.112, n.3, p.224–230, Jun. 2004.
61. RAY, H. A.; TROPE, M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. *Int Endod J*, v.28, n.1, p.12–18, Jan. 1995.
62. RICUCCI, D.; GRÖNDAHL, K.; BERGENHOLTZ, G. Periapical status of root-filled teeth exposed to the oral environment by loss of restoration or caries. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, v.90, n.3, p.354-359, Sep. 2000.
63. SAUNDERS, W. P.; SAUNDERS, E. M. Prevalence of periradicular periodontitis associated with crowned teeth in an adult Scottish subpopulation. *Br Dent J*, v.185, n.3, p.137-140, Aug. 1998.
64. SCHULTE, A.; PIEPER, K.; CHARALABIDOU, O.; STOLL, R.; STACHNISS, V. Prevalence and quality of root canal fillings in a German adult population - A survey of orthopantomograms taken in 1983 and 1992. *Clin Oral Invest*, v.2, p.67–72, 1998.
65. SEGURA-EGEA, J. J.; et al. Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in an adult Spanish population. *Int Endod J*, v.37, n.8, p.525-530, Aug. 2004.
66. SIDARAVICIUS, B.; ALEKSEJUNIENE, J.; ERIKSEN, H. M. Endodontic treatment and prevalence of apical periodontitis in an adult population of Vilnius, Lithuania. *Endod Dent Traumatol*, v.15, n.5, p.210-215, Oct. 1999.

67. SIQUEIRA JUNIOR, J. F.; et al. Periradicular status related to the quality of coronal restorations and root canal fillings in a Brazilian population. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v.100, n.3, p.369-374, Sep. 2005.
68. SJÖGREN, U.; et al. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. **J Endod**, v.16, n.10, p.498-504 Oct. 1990.
69. SJÖGREN, U.; et al. Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. **Int Endod J**, v.30, n.5, p.297-306, Sep. 1997.
70. SMITH, C. S.; SETCHELL, D. J.; HARTY, F. J. Factors influencing the success of conventional root canal therapy - five-year retrospective study. **Int Endod J**, v.26, n.6, p.321-333, Nov. 1993.
71. SOARES, J.; et al. Favorable response of an extensive periapical lesion to root canal treatment. **J Oral Sci**, v.50, n.1, p.107-111, Mar. 2008.
72. SOARES, J.; et al. Nonsurgical treatment of extensive cyst-like periapical lesion of endodontic origin. **Int Endod J**, v.39, n.7, p.566-575, Jul. 2006.
73. STASSEN, I. G. K.; et al. The relation between apical periodontitis and root-filled teeth in patients with periodontal treatment need. **Int Endod J**, v.39, n.4, p.299-308, Apr. 2006.
74. STOLL, R.; BETKE, K.; STACHNISS, V. The influence of different factors on the survival of canal fillings: A 10-year retrospective study. **J Endod**, v.31, n.11, p.783-790, Nov. 2005.

75. SUNAY, H.; et al. Cross-sectional evaluation of the periapical status and quality of root canal treatment in a selected population of urban Turkish adults. **Int Endod J**, v.40, n.4, p.139–145, Jul. 2007.
76. SUNDQVIST, G.; et al. Microbiologic analysis of teeth with failed endodontic treatment and the outcome of conservative re-treatment. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v.85, n.1, p.86-93, Jan. 1998.
77. SWANSON, K.; MADISON, S. An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part I. Time periods. **J Endod**, v.13, n.2, p.56-59, Feb. 1987.
78. TAVARES, P. B. L.; et al. Prevalence of apical periodontitis in root canal–treated teeth from an urban French population: influence of the quality of root canal fillings and coronal restorations. **J Endod**, v.35, n.6, p.810–813, Jun. 2009.
79. TORABINEJAD, M.; UNG, B.; KETTERING, J. D. In vitro bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. **J Endod**, v.16, n.12, p.566-569, Dec. 1990.
80. TOURÉ, B.; et al. Prevalence and technical quality of root fillings in Dakar, Senegal. **Int Endod J**, v.41, n.1, p.41–49, Jan. 2008.
81. TRONSTAD, L.; et al. Influence of coronal restorations on the periapical health of endodontically treated teeth. **Endod Dent Traumatol**, v.16, n.5, p.218–221, Oct. 2000.
82. TROPE, M.; CHOW, E.; NISSAN, R. In vitro endotoxin penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. **Endod Dent Traumatol**, v.11, n.2, p.90-94, Apr. 1995.

83. TSUNEISHI, M.; et al. Radiographic evaluation of periapical status and prevalence of endodontic treatment in an adult Japanese population. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v.100, p.631-5, 2005.
84. VAIL, M. M.; GUBA, P. P. Apical Healing of an Endodontically Treated Tooth with a Temporary Restoration. **J Endod**, v.28, n.10, p.724-726, Oct. 2002.
85. WEIGER, R.; et al. Periapical status, quality of root canal fillings and estimated endodontic treatment needs in an urban German population. **Endod Dent Traumatol**, v.13, n.2, p.69 –74, Apr. 1997.
86. ZEHNDER, M.; GOLD, S. I.; HASSELGREN, G. Pathologic interactions in pulpal and periodontal tissues. **J Clin Periodontol**, v.29, n.8, p.663–671, Aug. 2002.
87. ZHONG, Y.; et al. Extension and density of root fillings and postoperative apical radiolucencies in the Veterans Affairs Dental Longitudinal Study. **J Endod**, v.34, n.7, p.798-803, Jul. 2008.

8- ANEXO 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O Sr. (a): _____ é convidado a fazer parte de uma pesquisa com o nome de “**Influência de múltiplos fatores no estado periapical de dentes tratados endodonticamente**”. A pesquisa será feita para estudar os efeitos de alguns fatores na qualidade do tratamento de canal dos dentes. A importância deste estudo é conhecer o que pode provocar ou manter uma doença na raiz do dente, levando à falha do tratamento de canal. Uma vez conhecidos estes fatores, poderemos esclarecer a sua importância para os dentistas e para os pacientes, prevenindo a necessidade de repetir tratamentos de canais, cirurgias ou até mesmo a perda do dente. Neste estudo, o paciente será examinado pela professora Suelleng Maria Cunha Santos, na Clínica Integrada da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM). Ela vai olhar os dentes, gengiva, língua, bochechas e demais partes da boca, procurando a presença de cárie, inflamação da gengiva, restaurações. Será tirada uma radiografia do(s) dente(s) tratado(s) de canal. Estes exames não doem nem oferecem riscos à saúde, e trarão o benefício de ver se o tratamento feito continua adequado. Se algum problema for encontrado, será feito um relatório detalhado e o paciente será encaminhado para o tratamento nas Clínicas Odontológicas da UFMG, obedecendo ao programa de atendimento ali oferecido. Apesar da importância de sua contribuição, o paciente pode, em qualquer momento deste estudo, sem nenhum prejuízo ao seu atendimento na Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), desistir de participar e retirar seu consentimento. Em nenhum momento o nome do paciente será divulgado. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada. O paciente não terá nenhum gasto ou ganho financeiro por participar da pesquisa. O paciente concordando com a participação nesta pesquisa assinará este termo em duas vias de igual teor e forma, ficando uma via com o mesmo e outra via com a pesquisadora.

Qualquer dúvida que o paciente tenha poderá ser esclarecida pelos pesquisadores e pelo COEP nos endereços citados abaixo.

Diamantina, de de 2010.

Assinatura do(a) participante:

Assinatura da pesquisadora:

Informações

Profª. Suelleng Maria Cunha Santos. Cel.: (38) 9908-5169 Rua da Glória 187 - Centro - Caixa Postal 38 39.100-000 - Diamantina / MG.

Profª. Claudia Silami de Magalhães. Av. Antônio Carlos, 6627. Campus Pampulha. Sala 3342. Prédio da Faculdade de Odontologia da UFMG. Fone: (31)34092456 Cel: (31)9971-3747

Comitê de Ética em Pesquisa (COEP – UFMG): Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II, 2º andar – Sala 2005 Tel:3409 4592 – Belo Horizonte – MG.

Comitê de Ética em Pesquisa (COEP – UFVJM): Rua da Glória, 187 - Centro – Diamantina/MG
Telefax.: (38)3532-6000 - ramal 6073 (Profª. Rosemary Stuchi) ou 6060 (Dione de Paula) E-mail:
cep.ufvjm@yahoo.com ou cep.ufvjm_secretaria@yahoo.com.br

Anexo 2 - 1ª página

Copiada e anexada como documento independente

Anexo 2 - 2ª página

Copiada como documento independente juntamente à 1ª
página

Anexo 3:

Anexo 3



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI
Comitê de Ética em Pesquisa/CEP



Ofício nº. 265/09

Diamantina, 10 de dezembro de 2009.

À Sua Senhoria, a Senhora
Profª. Suelleng Maria Cunha Santos
Departamento de odontologia/ FCBS
UFVJM

Assunto: Parecer Consubstanciado Projeto 062/09

Prezada pesquisadora,

O projeto protocolado sob o registro provisório nº 062/09 e intitulado: "Influência de múltiplos fatores no estado periapical de dentes tratados endodonticamente", sob sua coordenação, foi reavaliado pelo Comitê de Ética em Pesquisa e recebeu o parecer **APROVADO** tendo em vista a conformidade com os itens Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. O número de registro definitivo é 073/09.

A pesquisa pretende avaliar a influência da qualidade das obturações coronárias, bem como da condição periodontal no estado periapical de dentes tratados endodonticamente.

Deverá ser apresentado relatório de pesquisa a este Comitê um ano após a aprovação do projeto.

Atenciosamente,


Profª. Drª. Etel Rocha Vieira
Vice-coordenadora CEP/UFVJM

Campi I e II - Reitoria - Diamantina - MG - Brasil
Rua da Glória - nº 187 - Centro - CEP: 39100-000 - Diamantina - MG - Brasil - PABX: (38) 3531-1811
Campus Avançado do Mucuri - Teófilo Otoni - MG - Brasil
Av. Dr. Luiz Boali Porto Salmen - s/nº - Ipiranga - CEP: 39801-000 - Teófilo Otoni - MG - Brasil - PABX: (33) 3522-6537



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Parecer nº. ETIC 0039.0.203.000-10

Interessado(a): **Profa. Cláudia Silami de Magalhães**
Departamento de Odontologia Restauradora
Faculdade de Odontologia - UFMG

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 31 de março de 2010, o projeto de pesquisa intitulado **"Influência de múltiplos fatores no estado periapical de dentes tratados endodonticamente"** bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.

Profa. Maria Teresa Marques Amaral
Coordenadora do COEP-UFMG



Guidelines for Publishing Papers in the JOE

Writing an effective article is a challenging assignment. The following guidelines are provided to assist authors in submitting manuscripts.

1. The *JOE* publishes original and review articles related to the scientific and applied aspects of endodontics. Moreover, the *JOE* has a diverse readership that includes full-time clinicians, full-time academicians, residents, students and scientists. Effective communication with this diverse readership requires careful attention to writing style.

2. General Points on Composition

Authors are strongly encouraged to analyze their final draft with both software (e.g., spelling and grammar programs) and colleagues who have expertise in English grammar. References listed at the end of this section provide a more extensive review of rules of English grammar and guidelines for writing a scientific article. Always remember that clarity is the most important feature of scientific writing. Scientific articles must be clear and precise in their content and concise in their delivery since their purpose is to inform the reader. The Editor reserves the right to edit all manuscripts or to reject those manuscripts that lack clarity or precision, or have unacceptable grammar. The following list represents common errors in manuscripts submitted to the *JOE*:

a. The paragraph is the ideal unit of organization. Paragraphs typically start with an introductory sentence that is followed by sentences that describe additional detail or examples. The last sentence of the paragraph provides conclusions and forms a transition to the next paragraph. Common problems include one-sentence paragraphs, sentences that do not develop the theme of the paragraph (see also section “c”, below), or sentences with little to no transition within a paragraph.

b. Keep to the point. The subject of the sentence should support the subject of the paragraph. For example, the introduction of authors’ names in a sentence changes the subject and lengthens the text. In a paragraph on sodium hypochlorite, the sentence, “In 1983, Langeland et al., reported that sodium hypochlorite acts as a lubricating factor during instrumentation and helps to flush debris from the root canals” can be edited to: “Sodium hypochlorite acts as a lubricant during instrumentation and as a vehicle for flushing the generated debris (Langeland et al., 1983)”. In this example, the paragraph’s subject is sodium hypochlorite and sentences should focus on this subject.

c. Sentences are stronger when written in the active voice, i.e., the subject performs the action. Passive sentences are identified by the use of passive verbs such as “was,” “were,” “could,” etc. For example: “Dexamethasone was found in this study to be a factor that was associated with reduced inflammation”, can be edited to: “Our results demonstrated that dexamethasone reduced inflammation”. Sentences written in a direct and active voice are generally more powerful and shorter than sentences written in the passive voice.

d. Reduce verbiage. Short sentences are easier to understand. The inclusion of unnecessary words is often associated with the use of a passive voice, a lack of focus or run-on sentences. This is not to imply that all sentences need be short or even the same length. Indeed, variation in sentence structure and length often helps to maintain reader interest. However, make all words count. A more formal way of stating this point is that the use of subordinate clauses adds variety and information when constructing a paragraph. (This section was written deliberately with sentences of varying length to illustrate this point.)

e. Use parallel construction to express related ideas. For example, the sentence, “Formerly, Endodontics was taught by hand instrumentation, while now rotary instrumentation is the common method”, can be edited to “Formerly, Endodontics was taught using hand instrumentation; now it is commonly taught using rotary instrumentation”. The use of parallel construction in sentences simply means that similar ideas are expressed in similar ways, and this helps the reader recognize that the ideas are related.

f. Keep modifying phrases close to the word that they modify. This is a common problem in complex sentences that may confuse the reader. For example, the statement, “Accordingly, when conclusions are drawn from the results of this study, caution must be used”, can be edited to “Caution must be used when conclusions are drawn from the results of this study”.

g. To summarize these points, effective sentences are clear and precise, and often are short, simple and focused on one key point that supports the paragraph’s theme.

General Points on the Organization of Original Research Manuscripts

a. **Please Note:** *Starting in 2009, all abstracts should be organized into sections that start with a one-word title (in bold), i.e., Introduction, Methods, Results, Conclusions, etc., and should not exceed more than 250 words in length.*

b. **Title Page:** The title should describe the major conclusion of the paper. It should be as short as possible without loss of clarity. Remember that the title is your advertising billboard—it represents your major opportunity to solicit readers to spend the time to read your paper. It is best not to use abbreviations in the title since this may lead to imprecise coding by electronic citation programs such as PubMed (e.g., use “sodium hypochlorite” rather than NaOCl). The author list must conform to published standards on authorship (see authorship criteria in the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals at www.icmje.org).

c. **Abstract:** The abstract should concisely describe the purpose of the study, the hypothesis, methods, major findings and conclusions. The abstract should describe the new contributions made by this study. The word limitations (250 words) and the wide distribution of the abstract (e.g., PubMed) make this section challenging to write clearly. This section often is written last by many authors since they can draw on the rest of the manuscript. Write the abstract in past tense since the study has been completed. Three to ten keywords should be listed below the abstract.

d. **Introduction:** The introduction should briefly review the pertinent literature in order to identify the gap in knowledge that the study is intended to address. The purpose of the study, the tested hypothesis and its scope should be described. Authors should realize that this section of the paper is their primary opportunity to establish communication with the diverse readership of the *JOE*. Readers who are not expert in the topic of the manuscript are likely to skip the paper if the introduction fails to provide sufficient detail. However, many successful manuscripts require no more than a few paragraphs to accomplish these goals.

e. **Material and Methods:** The objective of the methods section is to permit other investigators to repeat your experiments. The three components to this section are the experimental design, the procedures employed, and the statistical tests used to analyze the results. The vast majority of manuscripts should cite prior studies using similar methods and succinctly describe the particular aspects used in the present study. The inclusion of a “methods figure” will be rejected unless the procedure is novel and requires an illustration for comprehension. If the method is novel, then the authors should carefully describe the method and include validation experiments. If the study utilized a commercial product, the manuscript should state that they either followed manufacturer’s protocol or specify any changes made to the protocol. Studies on humans should conform to the Helsinki Declaration of 1975 and state that the institutional IRB approved the protocol and that informed consent was obtained. Studies involving animals should state that the institutional animal care and use committee approved the protocol. The statistical analysis section should describe which tests were used to analyze which dependent measures; p-values should be specified. Additional details may include randomization scheme, stratification (if any), power analysis, drop-outs from clinical trials, etc.

f. **Results:** Only experimental results are appropriate in this section (i.e., neither methods nor conclusions should be in this section). Include only those data that are critical for the study. Do not include all available data without justification, any repetitive findings will be rejected from publication. All Figs./Charts/Tables should be described in their order of numbering with a brief description of the major findings.

Figures: There are two general types of figures. The first type of figure includes photographs, radiographs or micrographs. Include only essential figures, and even if essential, the use of composite figures containing several panels of photographs is encouraged. For example, most photo-, radio- or micrographs take up one column-width, or about 185 mm wide X 185 mm tall. If instead, you construct a two columns-width figure (i.e., about 175 mm wide X 125 mm high when published in the *JOE*), you would be able to place about 12 panels of photomicrographs (or radiographs, etc.) as an array of four columns across and three rows down (with each panel about 40 X 40 mm). This will require some editing on your part given the small size of each panel, you will only be able to illustrate the most important feature of each photomicrograph. Remember that each panel must be clearly identified with a letter (e.g., “A”, “B”, etc.), in order for the reader to understand each individual panel. Several nice examples of composite figures are seen in recent articles by Chang, et al, (*JOE* 28:90, 2002), Hayashi, et al, (*JOE* 28:120, 2002) and by Davis, et al (*JOE* 28:464, 2002). At the Editor’s discretion, color figures may be published at no cost to the authors. However, the Editor is limited by a yearly allowance and this offer does not include printing of reprints.

The second type of figure are graphs (i.e., line drawings) that plot a dependent measure (on the Y axis) as a function of an independent measure (usually plotted on the X axis). Examples include a graph depicting pain scores over time, etc. Graphs should be used when the overall trend of the results are more important than the exact numerical values of the results.

Discussion: The conclusion section should describe the major findings of the study. Both the strength and weaknesses of the observations should be discussed. What are the major conclusions of the study? How does the data support these conclusions? How do these findings compare to the published literature? What are the clinical implications? Although this last section might be tentative given the nature of a particular study, the authors should realize that even preliminary clinical implications might have value for the clinical readership. Ideally, a review of the potential clinical significance is the last section of the discussion.

f. **References:** The reference style follows Index Medicus and can be efficiently learned from reading past issues of the *JOE*. Citations are placed in parentheses at the end of a sentence or at the end of a clause that requires a literature citation. Do not use superscript for references. Original reports are limited to 35 references. There are no limits in the number of references for review articles.

International Endodontic Journal

The Official Journal of the British Endodontic Society, the European Society of Endodontology, the Flemish Society of Endodontology, the Irish Endodontic Society and the Lebanese Society of Endodontology

Edited by:

PMH Dummer

Print ISSN: 0143-2885

Online ISSN: 1365-2591

Frequency: Monthly

Current Volume: 43 / 2010

ISI Journal Citation Reports® Ranking: 2008: 8/55 Dentistry, Oral Surgery & Medicine

Impact Factor: 2.465

Top Author Guidelines

Content of Author Guidelines: 1. General, 2. Ethical Guidelines, 3. Manuscript Submission Procedure, 4. Manuscript Types Accepted, 5. Manuscript Format and Structure, 6. After Acceptance

Relevant Documents: Copyright Form

Useful Websites: Submission Site, Articles published in *International Endodontic Journal*, Author Services, Blackwell Publishing's Ethical Guidelines, Guidelines for Figures

1. GENERAL

International Endodontic Journal publishes original scientific articles, reviews, clinical articles and case reports in the field of Endodontology; the branch of dental sciences dealing with health, injuries to and diseases of the pulp and periradicular region, and their relationship with systemic well-being and health. Original scientific articles are published in the areas of biomedical science, applied materials science, bioengineering, epidemiology and social science relevant to endodontic disease and its management, and to the restoration of root-treated teeth. In addition, review articles, reports of clinical cases, book reviews, summaries and abstracts of scientific meetings and news items are accepted.

Please read the instructions below carefully for details on the submission of manuscripts, the journal's requirements and standards as well as information concerning the procedure after a manuscript has been accepted for publication in *International Endodontic Journal*. Authors are encouraged to visit Blackwell Publishing Author Services for further information on the preparation and submission of articles and figures.

5. MANUSCRIPT FORMAT AND STRUCTURE

5.1. Format

Language: The language of publication is English. It is preferred that manuscript is professionally edited. A list of independent suppliers of editing services can be found at www.blackwellpublishing.com/bauthor/english_language.asp. All services are paid for and arranged by the author, and use of one of these services does not guarantee acceptance or preference for publication

Presentation: Authors should pay special attention to the presentation of their research findings or clinical reports so that they may be communicated clearly. Technical jargon should be avoided as much as possible and clearly explained where its use is unavoidable. Abbreviations should also be kept to a minimum, particularly those that are not standard. The background and hypotheses underlying the study, as well as its main conclusions, should be clearly explained. Titles and abstracts especially should be written in language that will be readily intelligible to any scientist.

Abbreviations: *International Endodontic Journal* adheres to the conventions outlined in Units, Symbols and Abbreviations: A Guide for Medical and Scientific Editors and Authors. When non-standard terms appearing 3 or more times in the manuscript are to be abbreviated, they should be written out completely in the text when first used with the abbreviation in parenthesis.

5.2. Structure

All manuscripts submitted to *International Endodontic Journal* should include Title Page, Abstract, Main Text, References and Acknowledgements, Tables, Figures and Figure Legends as appropriate

Title Page: The title page should bear: (i) Title, which should be concise as well as descriptive; (ii) Initial(s) and last (family) name of each author; (iii) Name and address of department, hospital or institution to which work should be attributed; (iv) Running title (no more than 30 letters and spaces); (v) No more than six keywords (in alphabetical order); (vi) Name, full postal address, telephone, fax number and e-mail address of author responsible for correspondence.

Abstract for Original Scientific Articles should be no more than 250 words giving details of what was done using the following structure:

- **Aim:** Give a clear statement of the main aim of the study and the main hypothesis tested, if any.
- **Methodology:** Describe the methods adopted including, as appropriate, the design of the study, the setting, entry requirements for subjects, use of materials, outcome measures and statistical tests.
- **Results:** Give the main results of the study, including the outcome of any statistical analysis.
- **Conclusions:** State the primary conclusions of the study and their implications. Suggest areas for further research, if appropriate.

Abstract for Review Articles should be non-structured of no more than 250 words giving details of what was done including the literature search strategy.

Abstract for Mini Review Articles should be non-structured of no more than 250 words, including a clear research question, details of the literature search strategy and clear conclusions.

Abstract for Case Reports should be no more than 250 words using the following structure:

- **Aim:** Give a clear statement of the main aim of the report and the clinical problem which is addressed.
- **Summary:** Describe the methods adopted including, as appropriate, the design of the study, the setting, entry requirements for subjects, use of materials, outcome measures and analysis if any.
- **Key learning points:** Provide up to 5 short, bullet-pointed statements to highlight the key messages of the report. All points must be fully justified by material presented in the report.

Abstract for Clinical Articles should be no more than 250 words using the following structure:

- **Aim:** Give a clear statement of the main aim of the report and the clinical problem which is addressed.
- **Methodology:** Describe the methods adopted.
- **Results:** Give the main results of the study.
- **Conclusions:** State the primary conclusions of the study.

Main Text of Original Scientific Article should include Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion and Conclusion

Introduction: should be focused, outlining the historical or logical origins of the study and gaps in knowledge. Exhaustive literature reviews are not appropriate. It should close with the explicit statement of the specific aims of the investigation, or hypothesis to be tested.

Material and Methods: must contain sufficient detail such that, in combination with the references cited, all clinical trials and experiments reported can be fully reproduced.

(i) Clinical Trials should be reported using the CONSORT guidelines available at www.consort-statement.org. A CONSORT checklist should also be included in the submission material.

(ii) Experimental Subjects: experimentation involving human subjects will only be published if such research has been conducted in full accordance with ethical principles, including the World Medical Association Declaration of Helsinki (version, 2002 www.wma.net/e/policy/b3.htm) and the additional requirements, if any, of the country where the research has been carried out. Manuscripts must be accompanied by a statement that the experiments were undertaken with the understanding and written consent of each subject and according to the above mentioned principles. A statement regarding the fact that the study has been independently reviewed and approved by an ethical board should also be included. Editors reserve the right to reject papers if there are doubts as to whether appropriate procedures have been used.

When experimental animals are used the methods section must clearly indicate that adequate measures were taken to minimize pain or discomfort. Experiments should be carried out in accordance with the Guidelines laid down by the National Institute of Health (NIH) in the USA regarding the care and use of animals for experimental procedures or with the European Communities Council Directive of 24 November 1986 (86/609/EEC) and in accordance with local laws and regulations.

All studies using human or animal subjects should include an explicit statement in the Material and Methods section identifying the review and ethics committee approval for each study, if applicable. Editors reserve the right to reject papers if there is doubt as to whether appropriate procedures have been used.

(iii) Suppliers: Suppliers of materials should be named and their location (Company, town/city, state, country) included.

Results: should present the observations with minimal reference to earlier literature or to possible interpretations. Data should not be duplicated in Tables and Figures.

Discussion: may usefully start with a brief summary of the major findings, but repetition of parts of the abstract or of the results section should be avoided. The Discussion section should progress with a review of the methodology before discussing the results in light of previous work in the field. The Discussion should end with a brief conclusion and a comment on the potential clinical relevance of the findings. Statements and interpretation of the data should be appropriately supported by original references.

Conclusion: should contain a summary of the findings.

Main Text of Review Articles should be divided into Introduction, Review and Conclusions. The Introduction section should be focused to place the subject matter in context and to justify the need for the review. The Review section should be divided into logical sub-sections in order to improve readability and enhance understanding. Search strategies must be described and the use of state-of-the-art evidence-based systematic approaches is expected. The use of tabulated and illustrative material is encouraged. The Conclusion section should reach clear conclusions and/or recommendations on the basis of the evidence presented.

Main Text of Mini Review Articles should be divided into Introduction, Review and Conclusions. The Introduction section should briefly introduce the subject matter and justify the need and timeliness of the literature review. The Review section should be divided into logical sub-sections to enhance readability and understanding and may be supported by up to 5 tables and figures. Search strategies must be described and the use of state-of-the-art evidence-based systematic approaches is expected. The Conclusions section should present clear statements/recommendations and suggestions for further work. The manuscript, including references and figure legends should not normally exceed 4000 words.

Main Text of Clinical Reports and Clinical Articles should be divided into Introduction, Report, Discussion and Conclusion,. They should be well illustrated with clinical images, radiographs, diagrams and, where appropriate, supporting tables and graphs. However, all illustrations must be of the highest quality

Acknowledgements: *International Endodontic Journal* requires that all sources of institutional, private and corporate financial support for the work within the manuscript must be fully acknowledged, and any potential conflicts of interest noted. Grant or contribution numbers may be acknowledged, and principal grant holders should be listed. Acknowledgments should be brief and should not include thanks to anonymous referees and editors. See also above under Ethical Guidelines.

5.3. References

It is the policy of the Journal to encourage reference to the original papers rather than to literature reviews. Authors should therefore keep citations of reviews to the absolute minimum.

We recommend the use of a tool such as EndNote or Reference Manager for reference management and formatting. EndNote reference styles can be searched for here: www.endnote.com/support/enstyles.asp. Reference Manager reference styles can be searched for here: www.refman.com/support/rmstyles.asp

In the text: single or double authors should be acknowledged together with the year of publication, e.g. (Pitt Ford & Roberts 1990). If more than two authors the first author followed by *et al.* is sufficient, e.g. (Tobias *et al.* 1991).

Reference list: All references should be brought together at the end of the paper in alphabetical order and should be in the following form.

(i) Names and initials of up to six authors. When there are seven or more, list the first three and add *et al.*

(ii) Year of publication in parentheses

(iii) Full title of paper followed by a full stop (.)

(iv) Title of journal in full (in italics)

(v) Volume number (bold) followed by a comma (,)

(vi) First and last pages

Examples of correct forms of reference follow:

Standard journal article

Bergenholtz G, Nagaoka S, Jontell M (1991) Class II antigen-expressing cells in experimentally induced pulpitis. *International Endodontic Journal* **24**, 8-14.

Corporate author

British Endodontic Society (1983) Guidelines for root canal treatment. *International Endodontic Journal* **16**, 192-5.

Journal supplement

Frumin AM, Nussbaum J, Esposito M (1979) Functional asplenia: demonstration of splenic activity by bone marrow scan (Abstract). *Blood* **54** (Suppl. 1), 26a.

Books and other monographs

Personal author(s)

Gutmann J, Harrison JW (1991) *Surgical Endodontics*, 1st edn Boston, MA, USA: Blackwell Scientific Publications.

Chapter in a book

Wesselink P (1990) Conventional root-canal therapy III: root filling. In: Harty FJ, ed. *Endodontics in Clinical Practice*, 3rd edn; pp. 186-223. London, UK: Butterworth.

Published proceedings paper

DuPont B (1974) Bone marrow transplantation in severe combined immunodeficiency with an unrelated MLC compatible donor. In: White HJ, Smith R, eds. Proceedings of the Third Annual Meeting of the International Society for Experimental Rematology; pp. 44-46. Houston, TX, USA: International Society for Experimental Hematology.

Agency publication

Ranofsky AL (1978) Surgical Operations in Short-Stay Hospitals: United States-1975. DHEW publication no. (PHS) 78-1785 (Vital and Health Statistics; Series 13; no. 34.) Hyattsville, MD, USA: National Centre for Health Statistics.8

Dissertation or thesis

Saunders EM (1988) In vitro and in vivo investigations into root-canal obturation using thermally softened gutta-percha techniques (PhD Thesis). Dundee, UK: University of Dundee.

URLs

Full reference details must be given along with the URL, i.e. authorship, year, title of document/report and URL. If this information is not available, the reference should be removed and only the web address cited in the text.

Smith A (1999) Select committee report into social care in the community [WWW document]. URL <http://www.dhss.gov.uk/reports/report015285.html> [accessed on 7 November 2003]

5.4. Tables, Figures and Figure Legends

Tables: Tables should be double-spaced with no vertical rulings, with a single bold ruling beneath the column titles. Units of measurements must be included in the column title.

Figures: All figures should be planned to fit within either 1 column width (8.0 cm), 1.5 column widths (13.0 cm) or 2 column widths (17.0 cm), and must be suitable for photocopy reproduction from the printed version of the manuscript. Lettering on figures should be in a clear, sans serif typeface (e.g. Helvetica); if possible, the same typeface should be used for all figures in a paper. After reduction for publication, upper-case text and

numbers should be at least 1.5-2.0 mm high (10 point Helvetica). After reduction, symbols should be at least 2.0-3.0 mm high (10 point). All half-tone photographs should be submitted at final reproduction size. In general, multi-part figures should be arranged as they would appear in the final version. Reduction to the scale that will be used on the page is not necessary, but any special requirements (such as the separation distance of stereo pairs) should be clearly specified.

Unnecessary figures and parts (panels) of figures should be avoided: data presented in small tables or histograms, for instance, can generally be stated briefly in the text instead. Figures should not contain more than one panel unless the parts are logically connected; each panel of a multipart figure should be sized so that the whole figure can be reduced by the same amount and reproduced on the printed page at the smallest size at which essential details are visible.

Figures should be on a white background, and should avoid excessive boxing, unnecessary colour, shading and/or decorative effects (e.g. 3-dimensional skyscraper histograms) and highly pixelated computer drawings. The vertical axis of histograms should not be truncated to exaggerate small differences. The line spacing should be wide enough to remain clear on reduction to the minimum acceptable printed size.

Figures divided into parts should be labelled with a lower-case, boldface, roman letter, a, b, and so on, in the same typesize as used elsewhere in the figure. Lettering in figures should be in lower-case type, with the first letter capitalized. Units should have a single space between the number and the unit, and follow SI nomenclature or the nomenclature common to a particular field. Thousands should be separated by a thin space (1 000). Unusual units or abbreviations should be spelled out in full or defined in the legend. Scale bars should be used rather than magnification factors, with the length of the bar defined in the legend rather than on the bar itself. In general, visual cues (on the figures themselves) are preferred to verbal explanations in the legend (e.g. broken line, open red triangles etc.)

Figure legends: Figure legends should begin with a brief title for the whole figure and continue with a short description of each panel and the symbols used; they should not contain any details of methods.

Permissions: If all or part of previously published illustrations are to be used, permission must be obtained from the copyright holder concerned. This is the responsibility of the authors before submission.

Preparation of Electronic Figures for Publication: Although low quality images are adequate for review purposes, print publication requires high quality images to prevent the final product being blurred or fuzzy. Submit EPS (lineart) or TIFF (halftone/photographs) files only. MS PowerPoint and Word Graphics are unsuitable for printed pictures. Do not use pixel-oriented programmes. Scans (TIFF only) should have a resolution of 300 dpi (halftone) or 600 to 1200 dpi (line drawings) in relation to the reproduction size (see below). EPS files should be saved with fonts embedded (and with a TIFF preview if possible). For scanned images, the scanning resolution (at final image size) should be as follows to ensure good reproduction: lineart: >600 dpi; half-tones (including gel photographs): >300 dpi; figures containing both halftone and line images: >600 dpi.

Further information can be obtained at Blackwell Publishing's guidelines for figures:

<http://authorservices.wiley.com/bauthor/illustration.asp>.

Check your electronic artwork before submitting it: www.blackwellpublishing.com/bauthor/eachecklist.asp

Scope and policy

1 SCOPE

The **Journal of Applied Oral Science** is committed in publishing the scientific and technologic advances achieved by the dental community, according to the quality indicators and peer reviewed material, with the objective of assuring its acceptability at the local, regional, national and international levels. The primary goal of The Journal of Applied Oral Science is to publish the outcomes of original investigations as well as invited case reports and invited reviews in the field of Dentistry and related areas.

2 General Guidelines

2.1 The papers sent for publication must be original and the simultaneous submission to other journal, either national or international, is not allowed. The Journal of Applied Oral Science shall retain the copyright of all papers published, including translations, yet allowing future reproduction as a transcription, provided the source is properly mentioned.

2.2 Only papers written in the English language shall be accepted, and the authors are fully responsible for the texts, citations and references.

2.3 The Journal of Applied Oral Science has the right to submit all manuscripts to the Editorial Board, which is fully authorized to settle the convenience of their acceptance, or return them to the authors with suggestions for modifications in the text and/or for adaptation to the editorial rules of the Journal. In this case, the manuscript will be re-evaluated by the Editor-in-Chief and Editorial Board.

2.4 The concepts stated on the papers published are full responsibility of the authors and do not necessarily reflect the opinion of the Editor-in-Chief and Editorial Board.

2.5 The dates of receipt of the original paper and its acceptance will be indicated in the occasion it is published.

2.6 Each author will receive one copy of the Journal. Additional reprints may be supplied upon request and must be paid by the authors.

2.7 Depending on the financial resources of the Journal of Applied Oral Science or the authors, color illustrations will be published at the discretion of the Editor-in-Chief.

3 Revision Criteria

3.1 Manuscripts will be firstly evaluated regarding presentation according to the instructions for authors. Manuscripts not in accordance with instructions will be rejected and returned to authors without being reviewed by referees.

3.2 Manuscripts in accordance with the instructions will be appreciated in their scientific merit and methods by at least two referees from different institutions of that of the authors, besides the Editor-in-Chief. When revision of the original is required, the manuscript will be returned to the corresponding author for modification. A revised version with modifications will be re-submitted by the authors, and that will be re-evaluated by the Editor-in-Chief and Editorial Board.

3.3 The Editor-in-Chief will decide upon the acceptance of the manuscript, and may return it to the authors for revision and necessary modifications in the text and/or illustrations. In this case, the authors will be required to re-submit a revised version with the modifications or proper explanations. The revised version will be reviewed by the Editor-in-Chief and Editorial Board.

3.4 Upon approval of the scientific merit, manuscripts will be analyzed regarding the use of proper English grammar (technical review) and statistics. If manuscripts are still considered inadequate, they will be returned to authors for revision.

3.5 Authors and referees will be kept anonymous during the review process.

3.6 Contents of the manuscript are the authors' responsibility and do not reflect the opinion of the Editor-in-Chief or Editorial Board.

4 Galley Proof

4.1 Galley proofs will be sent to the corresponding author by electronic mail in pdf format for final approval.

4.2 Approval of galley proofs by the corresponding author should be returned with corrections, if necessary, within 72 hours.

4.3 If not returned within 72 hours, the Editor-in-Chief will consider the present version the final, and will not allow further modifications. Corrections in the galley proofs should be restricted to minor mistakes that do not modify the content of the manuscript. Major corrections will imply that the manuscript should enter the review process again.

4.4 Inclusion of new authors is not allowed at this phase of the publication process.

Form and preparation of manuscripts

1 Presentation of the Manuscript

1.1 Structure of the manuscript

- Cover page (must be submitted as a supplementary file through the online submission system) which should contain only:

- Title of the manuscript in English.

- Names of the authors in direct order with their respective degrees and affiliations in English. Correspondence between International and Brazilian degrees may be obtained at our web page: www.fob.usp.br/jaos.

- Full address of the corresponding author, to whom all correspondence should be addressed, including fax and phone number as well as e-mail address.

1.2 Text

- Title of the manuscript and subtitle, if necessary, in English.

- Abstract: should comprise at most 300 words, highlighting a little introduction, objective, material and methods, results and conclusions.

- Key words: (words or expressions that identify the contents of the manuscript). The authors are referred to the list of subjects of the "Index Medicus" and DeCS (Health Sciences Descriptors available at <http://decs.bvs.br/>). Authors must use "periods" to separate the key words, which must have the first letter of the first word in capital letters. Ex: Dental implants. Fixed prosthesis. Photoelasticity. Passive fit.

- Introduction: summary of the rationale and proposal of the study including only proper references. It should clearly state the hypothesis of the study.

- Material and Methods: the material and the methods are presented with enough detail to allow confirmation of the findings. Include city, state and country of all manufacturers right after the first appearance of the products, reagents or equipments. Published methods should be referred to and briefly discussed, except if modifications were made. Indicate the statistical methods employed, if applicable. Please refer to item 3 for ethical principals and registration of clinical trials.

- Results: presents the outcomes in a logical sequence in the text, tables and illustrations. Data contained in tables and illustrations should not be repeated in the text, and only important findings should be highlighted.

- Discussion: this should emphasize the new and important aspects of the study and the resulting conclusions. Any data or information mentioned in the introduction or results should not be repeated. Findings of other important studies should be reported. The authors should point out the implications of their findings as well as their limitations.

- Conclusion(s) (if any)

- Acknowledgments (when appropriate). Acknowledge those who have contributed to the work. Specify sponsors, grants, scholarships and fellowships with respective names and identification numbers.

- References (please refer to item 2.3)

2 TECHNICAL NORMALIZATION

The manuscript should be typed as follows: 1.5 spacing in 11 pt Arial font, with 3-cm margins at each side, on an A4 page, adding up to at most 15 pages, including the illustrations (graphs,

photographs, tables, etc). The authors should keep a copy of the manuscript for possible requests.

2.1 Illustrations and Tables

2.1.1 The illustrations (photographs, graphs, drawings, charts, etc.), regarded as figures, should be limited to the least amount possible and should be uploaded in separate files, consecutively numbered with Arabic numbers according to the order they appear in the text.

2.1.2 Photographs should be sent in original colors and digitized in .jpg, tif or gif formats with **10cm width and at least 300dpi**. These illustrations should be provided in supplementary files and **not inserted in the Word document**.

2.1.3 The corresponding legends for figures should be clear, concise and typed at the end of the manuscript as a separate list preceded by the corresponding number.

2.1.4 The tables should be logically arranged, consecutively numbered with Arabic numbers. The legend shall be placed on the top of the tables. Tables should be open in the right and left laterals.

2.1.5 Footnotes should be indicated by asterisks and restricted to the least amount possible.

2.2 Citation of the Authors

Citation of the authors in the text may be performed in two manners:

1) Just numeric: ... and interfere with the bacterial system and tissue system^{3,4,7-10}. References must be cited in a numeric ascending order within the paragraph.

2) or alphanumeric

- one author - Silva²³ (1986)

- two authors - Silva and Carvalho²⁵ (1987)

- three authors - Ferreira, Silva and Martins²⁷ (1987)

- more than three authors- Silva, et al.²⁸ (1988)

Punctuation characters such as "periods" and "commas" must be placed after the numeric citation of the authors. Ex: Ferreira³⁸.

2.3 References

The references must follow the Uniform requirements for manuscripts submitted to Biomedical Journals – Vancouver available at: http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html.

2.3.1 All references must be cited in the text. They should be **alphabetically ordered** by the last name of the author and numbered in increasing order accordingly. The order of citation in the text should follow these numbers. Abbreviations of the titles of the international journals cited should follow the Index Medicus/MEDLINE.

2.3.2 Personal communications and unpublished data with no publication date must not be included in the reference list.

2.3.3 Abstracts, monographs, dissertations and theses will not be accepted as references.

2.3.4 The names of all authors should be cited up to 6 authors; in case there are more authors, the 6 first authors should be cited, followed by the expression ", et al.", which must be followed by "period" and should not be written in italics. Ex: Uhl, et al.

2.3.5 At most 30 references may be cited, except for invited reviews by the Editor-in-Chief.

Examples of references:

Book

Melberg JR, Ripa LW, Leske GS. Fluoride in preventive dentistry: theory and clinical applications. Chicago: Quintessence; 1983.

Book chapter

Verbeeck RMH. Minerals in human enamel and dentin. In: Driessens FCM, Woltgens JHM, editors. Tooth development and caries. Boca Raton : CRC Press; 1986. p.95-152.

Papers published in journals

Wenzel A, Fejerskov O. Validity of diagnosis of questionable caries lesions in occlusal surfaces of extracted third molars. Caries Res. 1992;26:188-93.

Papers with more than 6 authors

The first 6 authors are cited, followed by the expression ", et al."

Parkin DM, Clayton D, Black RJ, Masuyer E, Friedl HP, Ivanov E, et al. Childhood - leukemia in Europe after Chernobyl : 5 years follow-up. Br J Cancer. 1996;73:1006-12.

Papers without authors' names

Seeing nature through the lens of gender. Science. 1993;260:428-9.

Volume with supplement and/or Special Issue

Davidson CL. Advances in glass-ionomer cements. J Appl Oral Sci. 2006;14(sp. Issue):3-9.

Entire issue

Dental Update. Guildford 1991;18(1).

The authors are fully responsible for the correctness of the references.

3 ETHICAL PRINCIPLES AND REGISTRATION OF CLINICAL TRIALS

3.1 Experimental procedures in humans and animals

The Journal of Applied Oral Science reassures the principles incorporated in the Helsinki Declaration and insists that all research involving human beings, in the event of publication in this journal, be conducted in conformity with such principles and others specified in the respective ethics committees of authors' institution. In the case of experiments with animals, such ethical principles must also be followed. When surgical procedures in animals were used, the authors should present, in the Material and Methods section, evidence that the dose of a proper substance was adequate to produce anesthesia during the entire surgical procedure. All experiments conducted in human or animals must accompany a description, in the Material and Methods section, that the study was approved by the respective Ethics Committee of authors' affiliation and provide the number of the protocol approval. The Editor-in-Chief and the Editorial Board reserve the right to refuse manuscripts that show no clear evidence that the methods used were not appropriate for experiments in humans or animals.

3.2 Clinical Trial Registration - International Standard Randomized Controlled Trial Number (ISRCTN)

The Journal of Applied Oral Science supports the policies of the World Health Organization (WHO) and the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) for the registration of clinical trials. The journal recognizes the importance of such initiatives for the registration and international publication of clinical studies with an open access. Therefore, the Journal of Applied Oral Science will publish only those clinical trials that have previously received an identification number, the ISRCTN, validated by the criteria established by the WHO and ICMJE. The WHO defines clinical trials as "any research study that prospectively assigns human participants or groups of humans to one or more health-related interventions to evaluate the effects on health outcomes. Interventions include but are not restricted to drugs, cells and other biological products, surgical procedures, radiologic procedures, devices, behavioral treatments, process-of-care changes, preventive care, etc".

In order to register a clinical trial, please access one the following addresses:

Register in the **Clinicaltrials.gov**

URL: <http://prsinfo.clinicaltrials.gov/>

Register in the **International Standard Randomized Controlled Trial Number (ISRCTN)**

URL: <http://www.controlled-trials.com/>

4 ANY QUERIES SHALL BE SOLVED BY THE Editor-in-Chief AND EDITORIAL BOARD

Sending of manuscripts

1 MANUSCRIPT SUBMISSION

1.1 Articles must be submitted through the following address <http://www.scielo.br/jaos>

1.2 The corresponding author should retain the original file in Word format as well as illustrations (when applicable).

1.3 The original file containing the main manuscript must be submitted without the authors' identification and affiliations. The cover page must be submitted as a supplementary file containing the names of the authors, affiliations and correspondence address.

1.4 Figures must be submitted as supplementary files according to the specifications of item 2.1 regarding the form and preparation of manuscripts.

1.5 Tables must be prepared in Word format and inserted after the references at the end of the original Word file.

1.6 The submission Form, signed by ALL the authors, must be submitted as a supplementary file containing the following text:

By signing the Submission Form, the authors state:

Copyright transfer: In the event of publication of the above mentioned manuscript, we, the authors, transfer to the **Journal of Applied Oral Science** all rights and interest of the manuscript. This document applies to translations and any preliminary presentation of the

contents of the manuscript that has been accepted, but yet not published. If any authorship modification occurs after submission, a document with of agreement of all authors is required to be kept by the Editor-in-Chief. Exclusion of authors may only be accepted by his/her own request.

Responsibilities of the authors: I hereby state that:

The content is original and does not consist of plagiarism or fraud;

The work is not under consideration or will be submitted to other journal until a final decision is issued by this journal;

I have effectively contributed to this work and am familiar with its contents;

I have read the final version and assume the responsibility for its contents. I understand that if the work, or part of it, is considered deficient or a fraud, I take shared responsibility with the other authors.

Release of conflict of interest:

All my affiliations, corporate or institutional, and all sources of financial support to this research are properly acknowledged, except when mentioned in a separate letter. I certify that do not have any commercial or associate interest that represents a conflict of interest in connection with the submitted manuscript.

PRINT NAME: _____ SIGNATURE: _____ DATE: _____

1.7 For further information on the online submission system, please refer to the TUTORIAL FOR AUTHORS available at: <http://www.scielo.br/jaos>

Escopo e política

A **Brazilian Dental Journal** publica artigos completos, comunicações rápidas e relatos de casos, relacionados a assuntos de Odontologia ou disciplinas correlatas. Serão considerados para publicação apenas artigos originais. Na submissão de um artigo, o autor deve informar em carta de encaminhamento que o material não foi publicado anteriormente e não está sendo considerado para publicação em outro periódico, quer seja no formato impresso ou eletrônico.

ENDEREÇO PARA SUBMISSÃO:

Brazilian Dental Journal

Fundação Odontológica de Ribeirão Preto

Av. do Café, s/n 14040-904 Ribeirão Preto, SP, Brasil

Fax: +55-16-633-0999 E-mails: bdj@forp.usp.br e pecora@forp.usp.br

SERÃO CONSIDRADOS APENAS TRABALHOS REDIGIDOS EM INGLÊS. Autores cuja língua nativa não for o Inglês, devem ter seus artigos revisados por profissionais proficientes na língua inglesa. **Os trabalhos aceitos para publicação serão submetidos à revisão do Inglês e das normas técnicas (*technical review*) para adequação ao padrão de publicação da Revista, sendo o custo repassado aos autores. A submissão de um artigo ao BDJ implica na aceitação prévia desta condição.**

A decisão de aceitação para publicação é de responsabilidade dos Editores e baseia-se nas recomendações do corpo editorial e/ou revisores "ad hoc". Os artigos que não forem considerados aptos para publicação serão devolvidos aos autores, acompanhados de carta justificativa. Os conceitos emitidos nos trabalhos publicados no BDJ são de responsabilidade exclusiva dos autores, não refletindo obrigatoriamente a opinião do corpo editorial.

Forma e preparação de manuscritos

AS NORMAS DESCRITAS A SEGUIR DEVERÃO SER CRITERIOSAMENTE SEGUIDAS.

GERAL

Submeter 3 cópias impressas do artigo (incluindo tabelas e legendas) e 3 conjuntos de ilustrações (fotografias, micrografias, desenhos esquemáticos, gráficos e figuras geradas em computador, etc).

O trabalho deve ser acompanhado de um disquete ou CD-ROM contendo o arquivo em Word idêntico ao texto impresso, bem como os arquivos em TIF ou JPG, quando houver.

O artigo deve ser impresso em ESPAÇO DUPLO, em papel de boa qualidade, com fonte Times New Roman 12, margens de 3 cm em todos os NÃO UTILIZAR negrito, marcas d'água ou outros recursos para tornar o texto visualmente atrativo.

As páginas devem ser numeradas seqüencialmente, começando na página de rosto.

Trabalhos completos devem estar divididos seqüencialmente conforme os itens abaixo:

1. Página de Rosto
2. Summary e Key Words
3. Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão
4. Resumo em Português (obrigatório apenas para os autores nacionais)
5. Agradecimentos (se houver)
6. Referências
7. Tabelas
8. Legendas das figuras
9. Figuras

Todos os tópicos (Introdução, Material e Métodos, etc) em letras maiúsculas e sem negrito);

Resultados e Discussão podem ser apresentados conjuntamente, se o autor desejar;

Comunicações Rápidas e Relatos de Casos devem ser divididos em itens apropriados;

Produtos, equipamentos e materiais: primeira citação mencionar o nome do fabricante e o local de fabricação (cidade, estado e país). Nas demais, incluir apenas o nome do fabricante;

Todas as abreviações devem ter sua descrição por extenso, entre parênteses, na primeira vez em que são mencionadas.

PÁGINA DE ROSTO

Em UMA das 3 cópias, a primeira página deve conter: título do trabalho, título resumido (*short title*) com no

máximo 40 caracteres, nome dos autores (máximo 6), Departamento e/ou Instituição a que pertencem (incluindo cidade, estado e país). NÃO INCLUIR titulação (DDS, MSc, PhD etc) e/ou cargos dos autores.

Incluir o endereço completo do autor para correspondência (informar e-mail, fax e telefone).

As outras duas cópias serão enviadas aos revisores sem qualquer identificação e a página de rosto deve conter apenas o título do trabalho e o título resumido.

SUMMARY

A segunda página deve conter o Summary (resumo em Inglês; máximo 200 palavras), descrevendo o objetivo, material e métodos, resultados e conclusões num só parágrafo;

Abaixo do Summary deve ser incluída uma lista de Key Words (5 no máximo).

INTRODUÇÃO

Breve descrição dos objetivos do estudo, apresentando somente as referências pertinentes. Não deve ser feita uma extensa revisão da literatura existente. As hipóteses do trabalho devem ser claramente apresentadas.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia, bem como os materiais, técnicas e equipamentos utilizados devem ser apresentados de forma detalhada. Indicar os testes estatísticos utilizados.

RESULTADOS

Apresentar os resultados em uma seqüência lógica no texto, tabelas e figuras, enfatizando as informações importantes. Os dados das tabelas e figuras não devem ser repetidos no texto. Tabelas e figuras devem trazer informações distintas ou complementares entre si;

Os dados estatísticos devem ser descritos nesta Sessão.

DISCUSSÃO

Resumir os fatos encontrados sem repetir em detalhes os dados fornecidos nos Resultados;

Comparar as observações do trabalho com as de outros estudos relevantes, indicando as implicações dos achados e suas limitações. Citar outros estudos pertinentes;

Apresentar as conclusões no final desta Sessão. Preferencialmente, as conclusões devem ser dispostas de forma corrida, isto é, evitar citá-las em tópicos.

RESUMO (em Português) - Somente para autores nacionais

O resumo em Português deve ter a mesma estrutura e conter as mesmas informações do resumo em Inglês (Summary). OBS: NÃO COLOCAR título e palavras-chave em Português.

AGRADECIMENTOS

O Apoio financeiro de agências governamentais deve ser mencionado. Agradecimentos a auxílio técnico e assistência de colaboradores podem ser feitos nesta Seção.

REFERÊNCIAS

As referências devem ser apresentadas de acordo com o estilo do **Brazilian Dental Journal**. É recomendado aos autores consultar números recentes do BDJ para se familiarizar com a forma de citação das referências.

As referências devem ser numeradas por ordem de aparecimento no texto e citadas entre parênteses: (1), (3,5,8), (10-15). NÃO USAR SOBRESCRITO.

Para artigos com dois autores deve-se citar os dois nomes sempre que o artigo for referido. Ex: "According to Santos and Silva (1)...". Para artigos com três ou mais autores, citar apenas o primeiro autor, seguido de "et al.". Ex: "Pécora et al. (2) reported..." OBS: na lista de Referências os nomes de TODOS OS AUTORES de cada artigo devem ser relacionados;

A lista de Referências deve estar em ESPAÇO DUPLO no final do artigo, em seqüência numérica. Citar NO MÁXIMO 20 referências;

Os títulos dos periódicos devem estar abreviados de acordo com o Dental Index. O estilo e pontuação das referências devem seguir o formato indicado abaixo.

Periódico - 1. Lea SC, Landini G, Walmsley AD. A novel method for the evaluation of powered toothbrush oscillation characteristics. *Am J Dent* 2004;17:307-309.

Livro - 2. Shafer WG, Hine MK, Levy BM. *A Textbook of Oral Pathology*. 4th ed. Philadelphia: WB Saunders; 1983.

Capítulo de Livro - 3. Walton RE, Rotstein I. Bleaching discolored teeth: internal and external. In: *Principles and Practice of Endodontics*. Walton RE (Editor). 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders; 1996. p 385-400.

Disertação/Tese - 4. Sousa-Neto MD. Estudo da influência de diferentes tipos de breus e resinas hidrogenadas sobre as propriedades físico-químicas do cimento obturador dos canais radiculares do tipo Grossman. [Doctoral thesis]. Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo; 1997. 108 p.

TABELAS

As tabelas com seus respectivos títulos devem ser digitadas em ESPAÇO DUPLO, numeradas com algarismos arábicos, em páginas separadas no final do artigo; NÃO UTILIZAR linhas verticais, negrito e letras

maiúsculas (exceto as iniciais).

Cada tabela deve conter toda a informação necessária, de modo a ser compreendida independentemente do texto;

FIGURAS

NÃO SERÃO ACEITAS FIGURAS INSERIDAS EM ARQUIVOS ORIGINADOS EM EDITORES DE TEXTO COMO O WORD E NEM FIGURAS EM POWER POINT;

Imagens digitalizadas devem ser geradas em Photoshop ou outro software similar (arquivos de imagem devem ter extensão TIF ou JPG e resolução mínima de 300dpi);

Três (3) conjuntos de figuras (fotografias, fotomicrografias, esquemas, gráficos etc) devem ser enviados. Apenas figuras em PRETO E BRANCO são publicadas. Não enviar slides;

As legendas das figuras devem ser digitadas em ESPAÇO DUPLO, numeradas com algarismos arábicos em páginas separadas, podendo ser agrupadas na mesma página;

Letras e marcas de identificação devem ser claras e definidas. Áreas críticas de radiografias e fotomicrografias devem estar isoladas e/ou demarcadas;

Partes separadas de uma mesma figura devem ser legendadas com A, B, C, etc.;

Figuras simples e grupos de figuras não devem exceder, respectivamente, 8 cm e 16 cm na largura;

As ilustrações devem ser enviadas em envelope e identificadas no verso com os respectivos números, topo da figura (indicar com seta), título do artigo. Não colocar os nomes dos autores nas figuras;

CHECAR OS ITENS ABAIXO ANTES DE ENVIAR O ARTIGO À REVISTA

1. Carta de submissão;
2. Três cópias impressas do artigo (incluindo tabelas e legendas) juntamente com 3 conjuntos de ilustrações (quando houver);
3. Nome dos autores, Instituição e endereço do autor para correspondência só em UMA das cópias. As outras duas cópias devem estar sem identificação;
4. Artigo (espaço duplo, Times New Roman fonte 12, margem de 3 cm);
5. Lista de referências, de acordo com as normas (espaço duplo);
6. Tabelas com seus respectivos títulos em página(s) separada(s) (espaço duplo) no final do artigo, uma por página;
7. Legendas das figuras em página(s) separada(s) (espaço duplo);
8. Figuras (3 cópias de cada);
9. Disquete ou CD-ROM com o(s) arquivo(s) em Word (artigo), Excel (gráficos) e/ou Photoshop (figuras).

Envio de manuscritos

Submeter um original e duas (2) cópias do artigo, figuras e tabelas;

Nome de autores, instituição e endereço para correspondência devem aparecer apenas em uma cópia. As outras duas serão enviadas para os revisores sem identificação;

Indicar nome, endereço e e-mail do autor de correspondência;

O trabalho deve ser acompanhado de um disquete com arquivo em Word;

O artigo deve ser impresso em espaço duplo, em papel de boa qualidade, com margens amplas (3-4 cm) no topo, rodapé e em ambos os lados;

As páginas devem ser numeradas seqüencialmente, começando na página de título;

Trabalhos completos devem estar divididos conforme os itens abaixo. O primeiro e segundo item, para os autores nacionais, devem ser apresentados em inglês e português. Os demais itens somente em inglês.

1. Página de título
2. Resumo e Unitermos
3. Introdução, Material e Métodos, Resultados, e Discussão
4. Título, Resumo, e Unitermos em português
5. Referências
6. Tabelas
7. Legendas das figuras
8. Figuras

Resultados e Discussão podem ser apresentados conjuntamente, se for desejo do autor;

Comunicações Rápidas e Relatos de Casos devem ser divididos em itens apropriados;

Marcas comerciais: na primeira citação deve aparecer o nome do fabricante e entre parênteses o local de fabricação (cidade, estado e país);

Todas as abreviações devem ser explicadas no primeiro aparecimento.



Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto



BRAZILIAN DENTAL JOURNAL

e-mail: bdj@forp.usp.br

e-mail: pecora@forp.usp.br

Via do Café s/n 14040-904 Ribeirão Preto, SP, Brasil. Fax 55-16-633-0999

30 de março de 2010.

Prezado Professor Janir Alves Soares,

O trabalho BDJ 1480 **Radiographic Quality of Root Canal Fillings Performed in a Post-graduate Dental Clinic**, dos autores: Suelleng Maria Cunha Santos, Janir Alves Soares, Carlos Augusto Santos César, Manoel Brito-Júnior, Allyson Nogueira Moreira e Cláudia Silami de Magalhães; foi aceito no mérito científico para publicação.

Contudo, devem-se ressaltar alguns aspectos que precedem à publicação do trabalho.

Todo artigo aceito para publicação no BDJ será submetido à apreciação da nossa Text & Technical Editor (Renata P. Ramos, DDS, MSc) para a Revisão Técnica (*correção formal do artigo (revisão/adequação da redação em Inglês, revisão/adequação da redação científica, revisão/adequação da terminologia odontológica), conferência das normas de publicação do BDJ e montagem/correção da prova gráfica*).

O autor de correspondência será responsável pelo pagamento da "Taxa de revisão" no momento em que receber a prova gráfica do artigo para aprovação, como consta das Instruções aos Autores (<http://www.scielo.br/revistas/bdj/pinstruc.htm>). O custo da "Taxa de revisão" é individualizado e baseia-se na Revisão Técnica, bem como no tamanho e complexidade de cada artigo, variando de **R\$200,00 a R\$400,00**. Casos em que o custo supere essa margem serão previamente acordados com o autor de correspondência.

Ademais, devido ao número de trabalhos aprovados pelo Corpo Editorial ou em fase de avaliação, **a publicação deste artigo não se dará antes de 3 meses.**

Dessa forma, aguardamos vossa manifestação quanto à plena concordância com as condições apresentadas acima e ao interesse na publicação. **OBS: O E-MAIL DE RESPOSTA DEVE SER ENVIADO COM CÓPIA PARA A DRA. RENATA (renatapramos@gmail.com)**

Atenciosamente,

Prof. Dr. Manoel D. Sousa Neto Prof. Dr. Jesus Djalma Pécora

Editores

Fw: Submission Confirmation for Radiographic Parameters of Quality of Root Canal Fillings and Periapical Status - A Retrospective Cohort Study

De: **cláudia magalhães** (silamics@yahoo.com)

Enviada: quarta-feira, 14 de abril de 2010 12:02:21

Para: suelleng cunha (suellengcunha@hotmail.com)

----- Forwarded Message -----

From: The Journal of Endodontics <JEndodontics@uthscsa.edu>

To: silamics@yahoo.com

Sent: Wed, April 14, 2010 11:28:21 AM

Subject: Submission Confirmation for Radiographic Parameters of Quality of Root Canal Fillings and Periapical Status - A Retrospective Cohort Study

Dear Dr. Magalhães,

Your submission entitled "Radiographic Parameters of Quality of Root Canal Fillings and Periapical Status - A Retrospective Cohort Study" has been received by the Journal of Endodontics.

You will be able to check on the progress of your paper by logging on to the Journal of Endodontics web site as an author.

The URL is <http://ees.elsevier.com/joe/>

Your username is: cláudiamagalhães

If you need to retrieve password details,
please go to: http://ees.elsevier.com/joe/automail_query.asp

Your manuscript will be given a reference number once an Editor has been assigned.

Thank you for submitting your work to the Journal of Endodontics.

Kind regards,

Journal of Endodontics

Table 1. Quality of fillings as a function of root canals groups

Root canals groups	Quality of fillings									
	n	Perfect			Satisfactory			Deficient		
		n	%	*	n	%	**	n	%	***
Upper incisives	102	69	67.65	a	29	28.43	a,b,c,	4	3.92	a
Lower incisives	16	12	75.00	a,b	4	25.00	a,b,c,	0	0.00	a,c
Canines	43	24	55.81	a,b,c	17	39.53	a,b,c,	2	4.60	a,c
Upper premolars	177	93	52.54	b,c	74	41.81	a,b,c,	10	5.65	a,c
Lower premolars	70	33	47.14	b,d	33	47.14	a,b,c,	4	5.71	a,c
Mesiobuccal of upper molars	142	51	35.92	d	71	50.00	b	20	14.00	b
Distobuccal of upper molars	133	76	57.14	b,d	54	40.60	c	3	2.26	a
Palatine of upper molars	150	80	53.33	b,c	64	42.67	c,d	6	4.00	a
Mesial of lower molars	298	137	45.97	c,d	134	44.97	b,d	27	9.06	b,c
Distal of lower molars	216	122	56.48	a,b	79	36.57	b,d	15	6.94	a,c
Total	1.347	697	51.70		559	41.50		91	6.80	

Different letters in the same column represent significant differences among: *frequency of perfect and satisfactory fillings; **frequency of satisfactory and deficient fillings; ***frequency of perfect and deficient fillings (Pearson's chi-square test, $p < 0.05$).

Table 2. Complicating factors of root canal fillings and the related quality standard

Complicating factors	n	%	Quality of fillings		
			Perfect	Satisfactory	Deficient
Overfilling of gutta-percha cone	36	2.67	0	31	5
Ledge	17	1.26	0	12	5
Extensive calcification	10	0.74	4	6	0
Perforation	5	0.37	0	3	2
Broken file	5	0.37	2	3	0
Overfilling of gutta-percha cone + ledge	4	0.29	0	0	4
Overfilling of gutta-percha cone + perforation	1	0.07	0	0	1
Perforation + ledge	1	0.07	0	0	1
Overfilling of gutta-percha cone + perforation + ledge	1	0.07	0	0	1
Total	80	5.93	6	55	19

Anexo 2: Ficha de avaliação clínica e radiográfica

Paciente:

Data:

Avaliação dos dados contidos nos prontuários

Aluno	Paciente	Sexo	Idade	Dente			Data atendimento	Diagnóstico pulpo/periapical
Trat. 1 ^{ário} ou Retratamento	Acidente operatório*	Dente	Canal	Qualidade			Classificação final	Estado periapical***
				H**	C**	LA**		

Avaliação clínica dos pacientes

Presença de sinais clínicos****	Sintomatologia dolorosa (S/N)	Resposta à percussão (S/N)	Presença de dente (S/N)		
	Após:		Antagonista		
	Atual:		Adjacente		
			M		
			D		

****Sinais clínicos: Eritema, Edema, Abaulamento, Fístula e Drenagem purulenta.

Classificação das Lesões Cariosas			
Quanto à presença	- Presente <input type="checkbox"/> - Ausente <input type="checkbox"/>	Quanto ao tipo	- Primária <input type="checkbox"/> - Secundária <input type="checkbox"/>
Quanto ao Envolvimento	- Esmalte <input type="checkbox"/> - Dentina <input type="checkbox"/> - Cimento <input type="checkbox"/>	Quanto à Atividade	- Ativa <input type="checkbox"/> - Inativa <input type="checkbox"/>
Quanto à Cavitação	- Superfície cavitada <input type="checkbox"/> - Superfície não cavitada <input type="checkbox"/>		

Classificação das Restaurações Coronárias					
Quanto à presença	- Presente <input type="checkbox"/> - Ausente <input type="checkbox"/>	Quanto à extensão	- Intra-coronária <input type="checkbox"/> - Onlay <input type="checkbox"/> - Coroa total <input type="checkbox"/>	Quanto ao tipo	- Temporária <input type="checkbox"/> - Permanente <input type="checkbox"/>
Quanto ao material	- Amálgama <input type="checkbox"/> - Resina (foto) <input type="checkbox"/> - Resina acrílica <input type="checkbox"/> - IOV <input type="checkbox"/> - IRM <input type="checkbox"/> - Metálica <input type="checkbox"/> - Cerômero <input type="checkbox"/> - Porcelana <input type="checkbox"/>	Quanto à qualidade	- Adequada <input type="checkbox"/> - Inadequada <input type="checkbox"/>	Número de faces acometidas	- 1 face <input type="checkbox"/> - 2 faces <input type="checkbox"/> - 3 ou + faces <input type="checkbox"/>

Avaliação radiográfica dos pacientes

Classificação das Lesões Cariosas

Quanto à presença	- Presente <input type="checkbox"/> - Ausente <input type="checkbox"/>	Quanto ao tipo	- Primária <input type="checkbox"/> - Secundária <input type="checkbox"/>
Quanto ao Envolvimento	- Esmalte <input type="checkbox"/> - Dentina <input type="checkbox"/> - Cimento <input type="checkbox"/>		

Classificação das Restaurações Coronárias

Quanto à qualidade	- Adequada <input type="checkbox"/> - Inadequada <input type="checkbox"/>	Quanto à presença de pinos intrarradiculares	- Presente <input type="checkbox"/> - Ausente <input type="checkbox"/>
Quanto à extensão de gutta-percha remanescente	- $\geq 4\text{mm}$ <input type="checkbox"/> - $< 4\text{mm}$ <input type="checkbox"/>	Espaço vazio entre o pino e o material obturador	- Presente <input type="checkbox"/> - Ausente <input type="checkbox"/>

Classificação do Estado Periapical (*Follow-up*)

Dente	Canal	Estado periapical

Ficha de Avaliação Periodontal

Dente (s)	Índice de placa				Índice de sangramento gengival				Profundidade à sondagem				Recessão gengival				Nível clínico de inserção				Mobilidade	Furca	Diagnóstico			
	D	V	M	L	D	V	M	L	D	V	M	L	D	V	M	L	D	V	M	L	0,1,2,3	1,2,3				

Observações: