

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
ODONTOLÓGICAS**

**AVALIAÇÃO DO DESGASTE PROMOVIDO PELA
BROÇA POST PREPARATION UTILIZANDO
IMAGENS DE TCCB**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Flávia Kolling Marquezan

**Santa Maria, RS, Brasil
2015**

AVALIAÇÃO DO DESGASTE PROMOVIDO PELA BROCA POST PREPARATION UTILIZANDO IMAGENS DE TCCB

Flávia Kolling Marquezan

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas, Área de Concentração em Odontologia, Ênfase em Endodontia, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências Odontológicas.**

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Marcia da Silva Schmitz

**Santa Maria, RS, Brasil
2015**

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Kolling Marquezan, Flávia
Avaliação do desgaste promovido pela broca Post
Preparation utilizando imagens de TCCB / Flávia Kolling
Marquezan.-2015.
46 p.; 30cm

Orientadora: Marcia da Silva Schmitz
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-
Graduação em Ciências Odontológicas, RS, 2015

1. Cavidade pulpar 2. Dente pré-molar 3. Endodontia
4. Pinos dentários 5. Tomografia computadorizada de
feixe cônico I. da Silva Schmitz, Marcia II. Título.

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

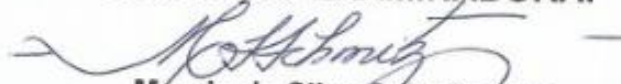
**AVALIAÇÃO DO DESGASTE PROMOVIDO PELA BROCA POST
PREPARATION UTILIZANDO IMAGENS DE TCCB**

elaborada por


Flávia Kolling Marquezan

como requisito parcial para a obtenção do grau de
Mestre em Ciências Odontológicas

COMISSÃO EXAMINADORA:


Marcia da Silva Schmitz, Dra.
(Presidente / Orientadora)


José Roberto Vanni, Dr. (IMED)


Liliana Gressler May, Dra. (UFSM)

Santa Maria, 13 de agosto de 2015.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais Marcelino e Marli, à minha irmã Patrícia e ao meu noivo Rômulo. O carinho, apoio e incentivo de vocês me fazem seguir em frente, muito obrigada! Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

A Deus, por iluminar meu caminho, transmitir conforto e paz nos momentos de angústia e dúvidas.

A toda a minha família, pelos momentos festivos, parcerias e palavras de incentivo durante a minha vida!

Aos meus pais, Marcelino e Marli, pelo amor incondicional, educação, conselhos, carinho e compreensão. Obrigada pelo incentivo em continuar estudando, por apoiarem minhas decisões e por acreditarem em mim. Vocês são a razão de todo o meu esforço e empenho para chegar até aqui!

A minha irmã Patrícia, pela parceria, carinho, amizade. Obrigada por me ouvir, incentivar e comemorar minhas conquistas como tuas.

Ao meu noivo, amigo e companheiro de todas as horas, Rômulo, pelo carinho e compreensão. Teu apoio, mesmo à distância, foi fundamental para mim. Obrigada por tornar minha vida cada dia mais feliz!

A minha segunda família, Renato, Nayana, Rafael, Lunize, Renan e Jéssica, por todo o carinho, amizade e incentivo. Obrigada por torcerem por mim!

A Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas pela oportunidade e pelo aprendizado durante a graduação e o mestrado.

Aos professores do Curso de Odontologia da UFSM, por todos os ensinamentos e orientações.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas pelos ensinamentos transmitidos e pela convivência. Tenho em vocês exemplos de profissionais e mestres.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa durante o mestrado.

A secretária do Programa, Jéssica, sempre eficiente e disposta a ajudar em todos os momentos.

Aos professores de Endodontia, Carlos Alexandre Souza Bier, Cláudia Medianeira Londero Pagliarin, Marcia da Silva Schmitz, Maria Gabriela Pereira de Carvalho e

Sidney Ricardo Dotto. Vocês despertaram em mim o interesse pela endodontia e pela docência.

A minha orientadora, Prof^a. Marcia Schmitz, pela confiança, carinho e amizade. Não tenho palavras para agradecer todas as oportunidades e ensinamentos durante esses cinco anos de Endodontia. És um exemplo de pessoa e profissional que pretendo seguir. Muito obrigada!

Ao Prof. Gustavo Nogara Dotto, pela orientação e paciência. Admiro tua competência e dedicação na docência. Sem dúvidas, esse trabalho não seguiria adiante sem tua ajuda. Obrigada!

A Prof^a. Ângela Isabel dos Santos Dullius, pelo carinho e pela ajuda na estatística tanto no meu TCC como durante o mestrado e a dissertação. Admiro muito teu trabalho. Obrigada!

Aos meus colegas de mestrado, Bernardo, Brenda, Bruna, Bruno, Catina, Cibele, Eduardo, Fernanda, Flávia, Gabriel, Iuri, Janessa, Juliana, Laís, Leonardo, Luisa, Maísa, Michele, Michely, Mirela, Tatiana, Thiago e Yassmín, pelos momentos de descontração, alegria e estudo. Lembrarei com carinho desses dois anos.

A minha amiga Laís, minha companheira nessa aventura chamada “mestrado”, pela amizade, carinho e apoio. Contigo dividi minhas angústias, alegrias e apreensões. Obrigada pela parceria dentro e fora da Universidade.

Ao meu amigo Thiago, pelas palavras de estímulo e pelo exemplo de perseverança. Obrigada pelo carinho e amizade.

A minha amiga Bruna, pela amizade e palavras de incentivo quando precisei. Obrigada pelo apoio e pelas conversas animadas entre um chimarrão e outro.

A minha amiga Mirela, por dividir comigo alegrias e incertezas, pelas palavras de apoio quando tudo parecia dar errado. Tua amizade é muito importante para mim!

Aos funcionários da UFSM, pelos inúmeros favores e momentos de descontração entre um paciente e outro.

Aos amigos da radiologia, Kaline, Daniane, Giuliano, Bruna e Rubens. Obrigada pelo auxílio no desenvolvimento desse trabalho e pelos momentos alegres na rádio.

Aos alunos da graduação, por me permitirem aprender cada dia mais.

A Clínica de Radiologia Odontológica Medianeira (CROM), pela disponibilidade e auxílio neste trabalho.

Obrigada a todos que de alguma forma fizeram parte dessa caminhada!

"Se você pode sonhar, você pode fazer."

Walt Disney

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas
Universidade Federal de Santa Maria

AVALIAÇÃO DO DESGASTE PROMOVIDO PELA BROCA POST PREPARATION UTILIZANDO IMAGENS DE TCCB

AUTORA: FLÁVIA KOLLING MARQUEZAN

ORIENTADORA: MARCIA DA SILVA SCHMITZ

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 13 de agosto de 2015.

O objetivo do presente estudo *in vitro* foi avaliar a espessura de dentina residual da raiz palatina de pré-molares superiores após o preparo para pino com a nova broca brasileira Post Preparation e comparar com as brocas Gates-Glidden e Largo por meio da tomografia computadorizada cone beam (TCCB). Um total de 21 pré-molares superiores foram selecionados e randomizados em 3 grupos: G1 – broca Post Preparation; G2 – brocas Gates-Glidden nº 2 e 3; G3 – brocas Largo nº 1 e 2. A espessura dentinária remanescente em sete cortes das paredes mesial, distal, vestibular e palatina foi medida em três momentos: inicial (sem preparo), após a instrumentação até a lima #35 e após o preparo para retentor intrarradicular por meio do equipamento Kodak CS 9000C 3D Extraoral Imaging System com auxílio do *software* CS 3D Imaging v. 3.4.3. A área dos condutos radiculares nos três momentos foi analisada por meio do *software* VRMesh Reverse v. 7.6.1. O nível de significância estatística foi estabelecido em 5%. Os dados das medidas lineares e da área da dentina remanescente foram analisados por meio do teste de Kruskal-Wallis. A broca Post Preparation demonstrou comportamento similar às brocas Gates-Glidden e Largo quanto ao desgaste dentinário durante o preparo para retentor intrarradicular.

Palavras-chave: Cavidade Pulpar. Dente Pré-Molar. Endodontia. Pinos dentários. Tomografia computadorizada de feixe cônico.

ABSTRACT

Master Dissertation
Post Graduate Program in Dental Science
Santa Maria Federal University

EVALUATION OF RESIDUAL DENTIN THICKNESS AFTER POST SPACE PREPARATION USING POST PREPARATION DRILLS: CBCT ANALYSIS

AUTHOR: FLÁVIA KOLLING MARQUEZAN

ADVISOR: MARCIA DA SILVA SCHMITZ

Place and Date of Defense: Santa Maria, August 13, 2015.

The aim of this *in vitro* study was to evaluate the residual dentin thickness of palatal root of premolars after post space preparation with the new Brazilian drill Post Preparation and compare with the Gates-Glidden and Largo drills using cone-beam computed tomography (CBCT). A total of 21 premolars were selected and randomized into 3 groups: G1 - Post Preparation burs; G2 - Gates-Glidden burs #2 and #3; G3 - Largo burs #1 and #2. The residual dentin thickness in seven sections for the mesial, distal, buccal and palatal points was measured in three stages: initial (unprepared), after instrumentation to #35 apical file and after post preparation using the equipment Kodak CS 9000C 3D Extraoral Imaging System and CS 3D Imaging v. 3.4.3. *software*. The area of the root canal was analyzed in three stages through VRMesh Reverse v. 7.6.1. *software*. Statistical significance was set at 5%. Data from linear measurements and the area were analyzed using the Kruskal-Wallis test. The Post Preparation burs demonstrated similar performance to the Gates-Glidden and Largo drills in the analysis of residual dentin thickness for post space preparation.

Keywords: Bicuspid. Cone-Beam Computed Tomography. Dental Pins. Endodontics. Root Canal.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TCCB	Tomografia Computadorizada Cone Beam
CROM	Centro de Radiologia Odontológica Medianeira
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
CTP	Comprimento de Trabalho Provisório
CAD	Comprimento Aparente do Dente
mm	Milímetro
ml	Mililitro
min	Minuto
s	Segundo
µm	Micrômetro
cm	Centímetro
%	Por cento
PMS	Pré-molar superior
PMI	Pré-molar inferior
MS	Molar superior
MI	Molar inferior
JCE	Junção cimento-esmalte
FOV	Field of view (campo de visão)
DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine
STL	Estereolitografia
CCI	Coefficiente de Correlação Intraclasse
RPM	Rotação por minuto

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL.....	12
1. ARTIGO - AVALIAÇÃO DO DESGASTE DA BROCA POST PREPARATION UTILIZANDO IMAGENS DE TCCB.....	16
Abstract.....	18
Introdução.....	19
Materiais e Métodos.....	21
Resultados.....	26
Discussão.....	27
Conclusão.....	29
Referências.....	30
2. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
REFERÊNCIAS.....	33
ANEXOS.....	37
ANEXO A – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.....	37
ANEXO B – Normas para publicação no periódico <i>Journal of Endodontics</i>..	42

INTRODUÇÃO GERAL

A cimentação de retentores intrarradiculares visando à reconstrução protética é uma das opções de tratamento quando se deseja restabelecer a função e a estética do remanescente dentário (PILO; TAMSE, 2000; CHEUNG, 2005; BÜTTEL et al., 2009; AL-FOUZAN; TASHKANDI, 2013). Lesões cariosas, morfologia radicular externa e interna, curvaturas, acesso à cavidade pulpar, espessura de dentina residual e alargamento excessivo do canal radicular são fatores que influenciam tanto a reconstrução protética quanto a localização e direção das fraturas verticais radiculares (PILO; CORCINO; TAMSE, 1998; LERTCHIRAKARN; PALAMARA; MESSER, 2003). Acidentes como rasgos e perfurações podem ser observados nos diferentes grupos dentários por meio das brocas para preparo do terço cervical e médio (PÉCORA et al., 2005; SCHMITZ et al., 2008; FLORES et al., 2014). Sendo assim, estudos sugerem que o preparo para pino no canal vestibular dos pré-molares superiores seja evitado (KATZ et al., 2006; PILO; SHAPENCO; LEWINSTEIN, 2008).

Durante o planejamento para a cimentação de um pino intrarradicular, o comprimento, diâmetro e a anatomia do dente envolvido devem ser considerados. O espaço para o futuro retentor é confeccionado por meio da remoção de parte da obturação radicular, geralmente por meio de instrumentos rotatórios, como Gates-Glidden, Largo, Peeso e ParaPost (PILO; TAMSE, 2000; KUTTLER et al., 2004; SOUZA et al., 2011; GHODDUSI et al., 2013). O uso das brocas no preparo para pino requer extremo cuidado, pois existe uma correlação entre o aumento do diâmetro do canal após o preparo e a diminuição da espessura de dentina remanescente (KUTTLER et al., 2004). Ainda, o potencial de fratura de dentes apresentando tratamento endodôntico aumenta proporcionalmente com a quantidade de dentina removida devido ao enfraquecimento da estrutura dental (KATZ et al., 2006). Diante disso, estudos relacionando desgaste da dentina cervical e diferentes brocas têm destaque na literatura (PÉCORA et al., 2005; MAHRAN et al., 2008; SCHMITZ et al., 2008; SANFELICE et al., 2010; DUARTE et al., 2011; FLORES et al., 2014), assim como as pesquisas analisando brocas após preparo para pino por meio de diferentes métodos de avaliação (Tabela 1).

Tabela 1 – Comparativo de pesquisas analisando brocas após preparo para pino por meio de diferentes métodos de avaliação.

Autor / Ano	Amostra	Brocas	Método de avaliação	Resultados
Ghoddusi et al., 2013	30 PMS	Gates-Glidden 2 e 3 e Peeso 1 e 2	TCCB	Nas raízes palatinas de PMS, dar preferência ao uso de Gates-Glidden e evitar o uso da Peeso
Souza et al., 2011	15 raízes palatinas de MS	Largo 3 e 4 e ParaPost 4.5 e 5.0	Dispositivo metálico e fotografias / microscópio	Maior risco de perfuração quando a broca ParaPost foi utilizada
Pilo, Shapenco, Lewinstein, 2008	13 PMS	Preparo do terço cervical com Gates-Glidden 2 e 3 e preparo para pino com Para Post 3 e 4	Mufla e microscópio	Quando o preparo para pino em PMS for necessário, dar preferência ao canal palatino
Katz et al., 2006	25 PMS	Preparo do terço cervical com Gates-Glidden 2 e 3 e Largo 2 e 3 e preparo para pino com ParaPost 3 e 4	Mufla e fotografias	Evitar a cimentação de pinos intrarradiculares em PMS. Quando necessário, preparar a raiz palatina
Kuttler et al., 2004	26 raízes distais de MI	Gates-Glidden 3, 4 5 e 6	Mufla e fotografias / microscópio	Perfuração na região de furca quando a broca Gates-Glidden 4 foi utilizada em 7,3% dos casos. Gates-Glidden maiores que a número 3 devem ser evitadas nessas raízes. Após a endo, a espessura de dentina na região da furca foi menor que 1 mm em 82% dos dentes estudados
Pilo, Tamse, 2000	12 PMI com único canal	Gates-Glidden (2 e 4) e ParaPost (3, 4 e 5)	Mufla e microscópio	Espessura de dentina residual de 1 mm quando a broca ParaPost foi utilizada à 5mm da JCE

No decorrer do planejamento protético, a espessura de dentina remanescente e o espaço intrarradicular devem ser analisados quando a cimentação de pinos for a intervenção mais adequada. Ao final do preparo para retentor intrarradicular, a

dentina residual deve apresentar uma espessura mínima de 1mm circundando o canal radicular (WU et al., 2005). Nos estudos avaliando a espessura de dentina residual após o preparo para pino em pré-molares superiores, as brocas ParaPost (KATZ et al., 2006) e Gates-Glidden e Peeso (GHODDUSI et al., 2013) removeram mais dentina que o recomendado. Com relação à nova broca nacional Post Preparation, ela objetiva a remoção da guta-percha e formatação do canal radicular para receber um pino de fibra de vidro ou metálico. Essa broca helicoidal é fabricada em aço de grau cirúrgico e possui comprimento de 32mm e 10mm de parte ativa. Esse instrumento é de fácil aquisição e não acompanha nenhum sistema para pino. Não foi encontrado na literatura nenhum estudo analisando essa broca.

A anatomia radicular é extremamente complexa nos diferentes grupos dentários (VERTUCCI et al., 1984; de PABLO et al., 2010; VILLAS-BÔAS et al., 2011; ORDINOLA-ZAPATA et al., 2013) e deve ser considerada durante o preparo para retentor intrarradicular. A perda de estrutura dentinária devido ao preparo para pino pode fragilizar o elemento dental, enfraquecendo a dentina radicular, aumentando o risco de perfurações e de um diagnóstico menos favorável (KUTTLER et al., 2004). A variabilidade do diâmetro radicular nas dimensões vestibulo-lingual e méso-distal acentua a complexidade das curvaturas, conicidades e invaginações proximais (CHEUNG, 2005). Entretanto, ao final do tratamento endodôntico, a ancoragem intrarradicular torna-se inevitável devido à perda de parte significativa da estrutura dentinária (ESTRELA et al., 2009).

Ao longo do tempo, diferentes métodos para a análise do desgaste dentinário foram empregados (PILO; TAMSE et al., 2000; WU et al., 2005; DUARTE et al., 2011; SOUZA et al., 2011; CORRÊA, 2013). A tomografia computadorizada cone beam (TCCB) é um exame tridimensional de imagem (3D) preciso e confiável. Essa ferramenta auxilia no diagnóstico de forma não destrutiva (HARTMANN et al., 2007; ESTRELA et al., 2011; PATEL et al., 2014), permitindo mensurar alterações no canal radicular de forma apurada com distorções reduzidas (GLUSKIN; BROWN; BUCHANAN, 2001). A TCCB é uma tecnologia disponível ao clínico e um método satisfatório para a análise da morfologia interna dos elementos dentais (BARATTO FILHO et al., 2009; FLORES et al., 2012; CORRÊA, 2013; FLORES et al., 2014).

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi avaliar a espessura de dentina residual da raiz palatina de pré-molares superiores após o preparo para pino

com a nova broca brasileira Post Preparation e comparar com as brocas Gates-Glidden e Largo por meio da TCCB.

1. ARTIGO - AVALIAÇÃO DO DESGASTE PROMOVIDO PELA BROCA POST PREPARATION UTILIZANDO IMAGENS DE TCCB

Este manuscrito será submetido à publicação no periódico *Journal of Endodontics*.
Publisher: American Association of Endodontists, Elsevier. ISSN: 0099-2399.

Avaliação do desgaste promovido pela broca Post Preparation utilizando imagens de TCCB

Flávia Kolling Marquezan, MSc – Departamento de Estomatologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

Laís Regina Bée, MSc – Departamento de Estomatologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

Fernanda Gomez Corrêa, MSc – Departamento de Estomatologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

Angela Isabel dos Santos Dullius, DDS - Departamento de Estatística, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

Gustavo Nogara Dotto, DDS - Departamento de Estomatologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

Marcia da Silva Schmitz, DDS - Departamento de Estomatologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

Endereço para correspondência:

Flávia Kolling Marquezan

Rua Serafim Valandro, 1086 - apto 101

Centro - Santa Maria / RS

CEP: 97015-630

Telefone: (55)3304-2279 / (55)9923-4904

E-mail: flavinham_cp@hotmail.com

Abstract

Introduction: The aim of this *in vitro* study was to evaluate the residual dentin thickness of palatal root of premolars after post space preparation with the new Brazilian drill Post Preparation and compare with the Gates-Glidden and Largo drills using cone-beam computed tomography (CBCT). **Methods:** A total of 21 premolars were selected and randomized into 3 groups: G1 - Post Preparation burs; G2 - Gates-Glidden burs #2 and #3; G3 - Largo burs #1 and #2. The residual dentin thickness in seven sections for the mesial, distal, buccal and palatal points was measured in three stages: initial (unprepared), after instrumentation to #35 apical file and after post preparation using the equipment Kodak CS 9000C 3D Extraoral Imaging System and CS 3D Imaging v. 3.4.3. *software*. The area of the root canal was analyzed in three stages through VRMesh Reverse v. 7.6.1. *software*. Statistical significance was set at 5%. Data from linear measurements and the area were analyzed using the Kruskal-Wallis test. **Results:** The Post Preparation burs showed similar performance to the other drills in linear analysis and area. **Conclusions:** The Post Preparation burs demonstrated similar performance to the Gates-Glidden and Largo drills in the analysis of residual dentin thickness for post space preparation.

Keywords: Endodontics. Cone-Beam Computed Tomography. Root Canal. Dental Pins. Bicuspid.

Introdução

A cimentação de retentores intrarradiculares visando à reconstrução protética é uma das opções de tratamento quando se deseja restabelecer a função e a estética do remanescente dentário (1-4). A perda de estrutura dentinária devido ao preparo para pino pode fragilizar o elemento dental, enfraquecendo a dentina radicular, aumentando o risco de perfurações e de um diagnóstico menos favorável (5). Lesões cariosas, morfologia radicular externa e interna, curvaturas, acesso à cavidade pulpar, espessura de dentina residual e alargamento excessivo do canal radicular são fatores que influenciam tanto a reconstrução protética quanto a localização e direção das fraturas verticais radiculares (6, 7). A variabilidade do diâmetro radicular nas dimensões vestibulo-lingual e méso-distal acentua a complexidade das curvaturas, conicidades e invaginações proximais (2). Entretanto, ao final do tratamento endodôntico, a ancoragem intrarradicular pode se tornar inevitável devido à perda de parte significativa da estrutura dentinária (8). Diante disso, os estudos sugerem que o preparo para pino no canal vestibular dos pré-molares superiores seja evitado (9, 10).

Durante o planejamento para a cimentação de um pino intrarradicular, o comprimento, diâmetro e a anatomia do dente envolvido devem ser considerados. O espaço para o futuro retentor é confeccionado por meio da remoção de parte da obturação radicular, geralmente por meio de instrumentos rotatórios, como Gates-Glidden, Largo, Peeso e ParaPost (1, 5, 11, 12). O uso das brocas no preparo para pino requer extremo cuidado, pois existe uma correlação entre o aumento do diâmetro do canal após o preparo e a diminuição da espessura de dentina remanescente (5). Ainda, o potencial de fratura de dentes apresentando tratamento endodôntico aumenta proporcionalmente com a quantidade de dentina removida devido ao enfraquecimento da estrutura dental (9).

Ao final do preparo para retentor intrarradicular, a dentina residual deve apresentar uma espessura mínima de 1 mm circundando o canal radicular (13). Nos estudos avaliando a espessura de dentina residual após o preparo para pino em pré-molares superiores, as brocas ParaPost (9) e Gates-Glidden e Peeso (12) removeram mais dentina que o recomendado. Com relação à nova broca Post Preparation, ela objetiva a remoção da guta-percha e formatação do canal radicular

para receber um pino de fibra de vidro ou metálico. Essa broca helicoidal é fabricada em aço de grau cirúrgico e possui comprimento de 32mm e 10mm de parte ativa. Esse instrumento é de fácil aquisição e não acompanha nenhum sistema para pino. Não foi encontrado na literatura nenhum estudo analisando essa broca.

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi avaliar a espessura de dentina residual da raiz palatina de pré-molares superiores após o preparo para pino com a nova broca brasileira Post Preparation e comparar com as brocas Gates-Glidden e Largo por meio da TCCB.

Materiais e Métodos

Este estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil (Certificado de Apresentação para Apreciação Ética: 38799014.3.0000.5346).

Vinte e um pré-molares superiores foram selecionados do Banco de Dentes do Curso de Odontologia da UFSM, radiografados e analisados quanto aos critérios de elegibilidade. Os elementos apresentando dois canais, comprimento entre 19 e 21mm, rizogênese completa, ausência de cárie, restaurações extensas e obstruções no canal radicular foram incluídos na amostra. Os dentes com reabsorções dentárias internas e/ou externas, endodontia prévia e bifurcação localizada na região mais apical do que o terço médio da raiz foram excluídos. Os espécimes foram imersos em hipoclorito de sódio 5,25% durante 30 minutos para desinfecção e posteriormente, lavados em água corrente durante 3 a 5 min e armazenados em solução fisiológica entre 10 a 15 dias. Após a secagem dos dentes com toalhas de papel, uma pequena quantidade de cera utilidade (Lysanda Produtos Odontológicos, São Paulo, Brasil) foi inserida na região apical, isolando o forame do meio externo. Os dentes foram numerados de 1 a 21 e posicionados em cubos de acrílico com 2,2cm de altura utilizando resina acrílica incolor (Vipi Flash: VIPI Produtos Odontológicos, Pirassununga, São Paulo, Brasil), padronizando a posição dos elementos.

Os elementos foram avaliados por meio da TCCB no tomógrafo Kodak CS 9000C 3D Extraoral Imaging System (Carestream Health, Inc.: Rochester, Nova Iorque, EUA). Nove espécimes por vez foram posicionados no interior de um disco de polietileno expandido (Metalúrgica MOR S.A, Santa Cruz do Sul, RS, Brasil) com 5cm de diâmetro interno. Marcações quanto ao eixo foram realizadas para garantir a mesma posição dos dentes tanto nas tomadas iniciais como nas finais. O escaneamento foi realizado na clínica CROM (Centro de Radiologia Odontológica Medianeira, Santa Maria, Brasil), seguindo os seguintes parâmetros: tamanho do voxel 75µm, tempo de aquisição 20s e FOV 50x37mm. As imagens foram arquivadas no formato DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine).

A abertura coronária foi realizada de forma convencional utilizando brocas esféricas de alta rotação 1012 (KG Sorensen: Cotia, São Paulo, Brasil) e o teto da

câmara pulpar foi removido com brocas Endo-Z (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça). O comprimento de trabalho provisório (CTP) foi determinado após a mensuração do comprimento aparente do dente (CAD) na tomografia inicial e diminuindo 1mm desse valor. Os canais palatinos foram explorados com lima tipo K #10 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) e preparados com instrumentos manuais tipo K (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) até a lima #35 (12). A instrumentação dos canais foi realizada somente com limas, dispensando o uso de brocas de preparo cervical. Dessa forma, a análise da espessura de dentina residual após o preparo para retentor intrarradicular não foi influenciada pelo desgaste dentinário promovido pelas brocas no preparo cervical. A cada troca de instrumento, o canal foi irrigado com 2ml de hipoclorito de sódio 5,25% (Farmácia de Manipulação Nova Derme, Santa Maria, RS, Brasil). Ao final do preparo, os canais foram irrigados com 5ml de soro fisiológico (Farmácia de Manipulação Nova Derme, Santa Maria, RS, Brasil) e 3ml de EDTA 17% (Biodinâmica Química e Farmacêutica Ltda: Ibioporã, Paraná, Brasil) durante 3 min para a remoção da smear layer e secos com cones de papel absorvente (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça). Em seguida, o segundo exame tomográfico foi realizado seguindo os mesmos parâmetros.

Após o escaneamento, os pré-molares superiores foram randomizados de forma estratificada em 3 grupos: G1 – broca Post Preparation (Helse, Indústria e Comércio Ltda, Santa Rosa de Viterbo, São Paulo, Brasil); G2 – brocas Gates-Glidden nº 2 e 3 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça); G3 – brocas Largo nº 1 e 2 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça). Os dentes com comprimento semelhante foram distribuídos nos grupos de forma que todos incluíssem o mesmo número de espécimes com a mesma dimensão. No preparo para pino dos espécimes, cursores de borracha foram fixados nas brocas respectivas de cada grupo com cianocrilato (Super Bonder: Henkel Ltda, São Paulo, Brasil) e o comprimento de preparo para pino foi definido subtraindo 5mm do CAD dos dentes. Dessa forma, a distância entre o final do preparo para pino e o final do preparo endodôntico foi padronizada. O preparo para pino foi realizado em baixa rotação com duração média de 3 minutos. As amostras foram reposicionadas no disco de polietileno expandido e reavaliadas pela terceira vez por meio da TCCB. Todos os procedimentos laboratoriais foram realizados pelo mesmo operador com experiência na área da endodontia e treinado para a execução da sequência técnica em elementos dentais descartados da amostra.

Análise linear

As imagens tomográficas arquivadas no formato DICOM foram reconstruídas por meio do *software* CS 3D Imaging v. 3.4.3. (Carestream Health, Inc.: Rochester, Nova Iorque, EUA). Cada arquivo do bloco de dentes foi segmentado e elementos foram individualizados e salvos em arquivos independentes de acordo com o número correspondente do dente e o momento (inicial, pós-preparo endodôntico e pós-preparo para pino). Posteriormente, foram realizados cortes axiais da porção apical até a coronal com 75 µm de espessura e espaço entre os cortes de 1 mm. Os cinco milímetros apicais não preparados com as brocas para pino foram descartados da análise. Dessa forma, sete seções foram avaliadas e a espessura de dentina residual das paredes vestibular, palatina, mesial e distal da raiz palatina foi mensurada em milímetros por meio da ferramenta “régua” do *software* (Figura 1).

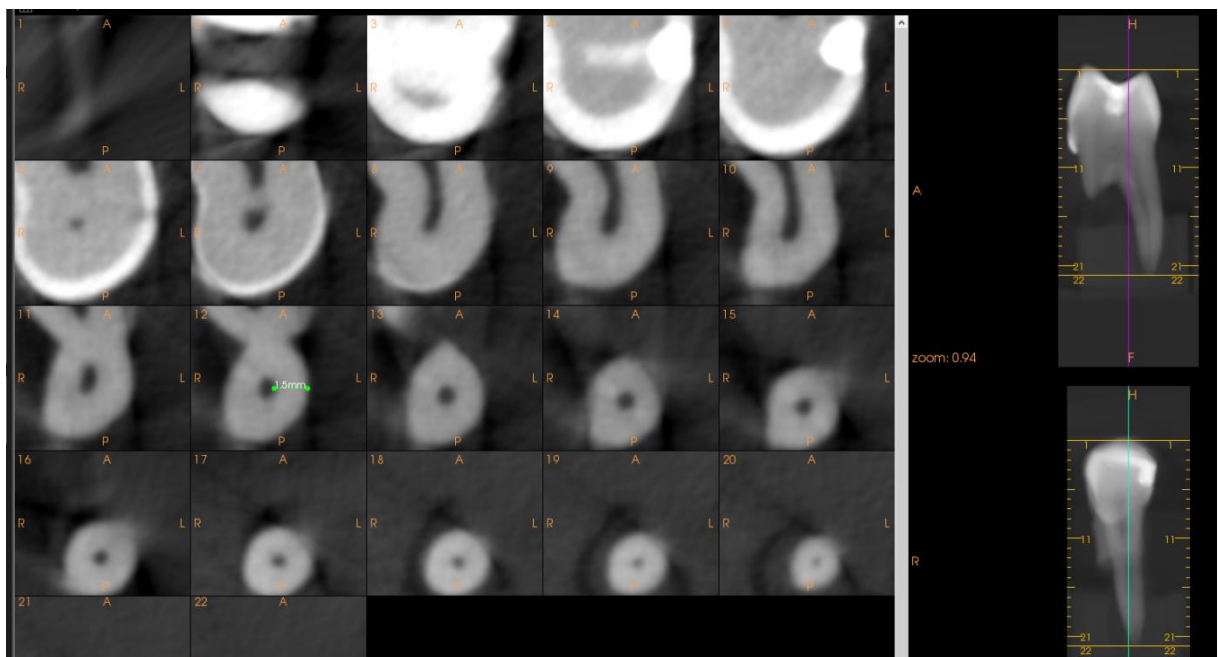


Figura 1 – Cortes sequenciais do elemento dental e mensuração da espessura de dentina remanescente por meio da ferramenta régua do *software*.

Análise da área

As imagens tomográficas arquivadas no formato DICOM foram transferidas para o *software* InVesalius 3.0 (CTI – Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer: Campinas, São Paulo, Brasil) e convertidas para o formato STL (estereolitográfico), permitindo a exportação dos dados para outros programas de imagem. Em seguida, os arquivos STL foram importados para o *software* VRMesh Reverse v. 7.6.1. (VirtualGrid: Bellevue, Washington, EUA), permitindo a segmentação do bloco de dentes e individualização dos elementos da amostra nos três momentos (inicial, pós-preparo endodôntico e pós-preparo para pino). As imagens dos três momentos de cada dente foram alinhadas de forma manual (comando “*manual registration*”) e em seguida de forma automatizada (comando “*fine two objects*”) seguindo o parâmetro estabelecido (300 interações e 800 pontos de sobreposição). As imagens dos dentes no momento inicial foram seccionadas ao nível da junção cimento-esmalte (JCE) e os cortes dos demais momentos foram realizados com base na altura do corte inicial. A coroa das amostras foi descartada da análise a fim de minimizar a quantidade de artefatos e descartar possíveis variações estruturais provenientes de restaurações e fraturas coronárias. Por meio do *software*, a dentina foi removida das imagens e a câmara pulpar e o conduto radicular foram isolados para a análise do desgaste dentinário. A área dos condutos nos momentos inicial, pós-preparo endodôntico e pós-preparo para pino foi obtida e a área desgastada foi calculada por meio da subtração dos dados gerados pelo *software* (Figura 2).

Análise estatística

Os dados foram analisados por meio do teste de Kruskal-Wallis ao nível de significância de 5%. A confiabilidade das medidas foi avaliada pelo coeficiente de correlação intraclass e indicou uma concordância excelente (CCI 0,9).

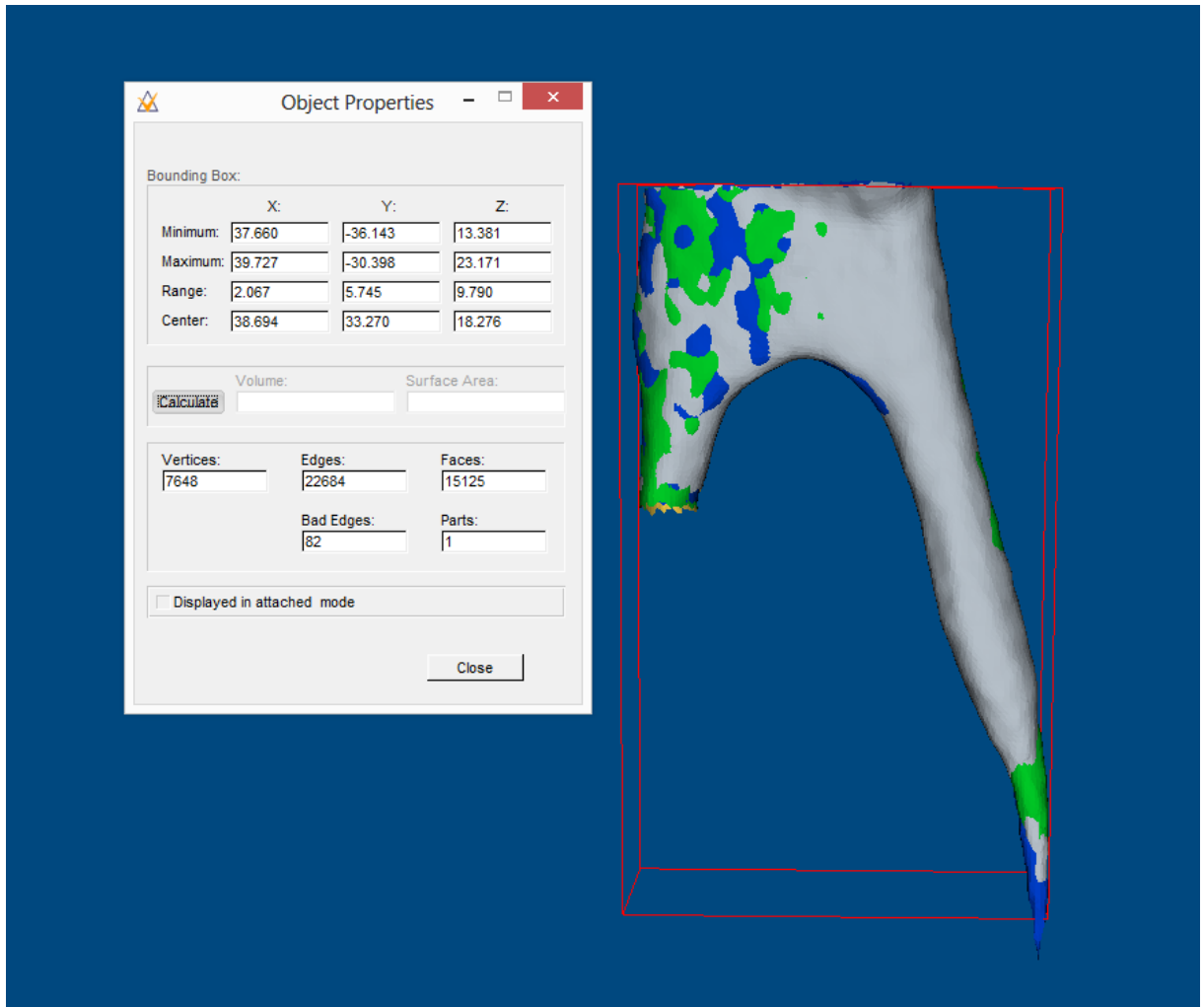


Figura 2 – Análise da área após preparo endodôntico e preparo para pino

Resultados

Na análise linear, com relação ao desgaste, a broca Post Preparation apresentou comportamento semelhante ao das brocas Gates-Glidden e Largo ao nível de significância de 5% ($p > 0,05$). Por meio do teste de Kruskal-Wallis nos diferentes cortes foi possível analisar que as diferenças lineares no momento antes e após o uso da broca de preparo para pino não foram significativas para as brocas Post Preparation X Gates-Glidden e Post Preparation X Largo para cada uma das brocas ($p > 0,05$ – teste de Dunn). Entretanto, a diferença do desgaste antes e depois do uso das brocas Gates-Glidden e Largo foi estatisticamente significativa e a broca Gates-Glidden promoveu maior desgaste quando comparada à broca Largo.

Na análise da área total (Tabela 1), a quantidade média de dentina remanescente foi semelhante para as três brocas ($p = 0,8971$) ao nível de significância de 5%.

Tabela 1 – Média e desvio padrão da área de dentina removida para os três grupos.

Grupo	Média ± Desvio Padrão
Gates-Glidden	9,7957 ± 2,8438
Largo	10,3543 ± 6,9506
Post Preparation	11,3643 ± 9,0706

Discussão

O preparo para retentor intrarradicular em dentes com perda significativa de estrutura dentinária visa restabelecer a função e a estética do remanescente e desgastar a menor quantidade de dentina possível. O presente estudo avaliou a espessura de dentina residual da raiz palatina de pré-molares superiores após o preparo para pino com a nova broca Post Preparation e comparou com as brocas Gates-Glidden e Largo por meio da TCCB.

Ao longo do tempo, diferentes métodos para a análise do desgaste dentinário foram empregados (1, 11, 13-15). A tomografia computadorizada cone beam (TCCB) é um exame tridimensional de imagem (3D) preciso e confiável. Essa ferramenta auxilia no diagnóstico de forma não destrutiva (16-18), permitindo mensurar alterações no canal radicular de forma apurada com distorções reduzidas (19). A TCCB é uma tecnologia disponível ao clínico e um método satisfatório para a análise da morfologia interna dos elementos dentais (15, 20-22). A análise do desgaste dentinário foi realizada por meio da TCCB, pois é um método eficiente para a análise da morfologia dentinária interna e da técnica de instrumentação dos canais radiculares sem perda ou destruição do espécime (16, 20). A TCCB apresenta vantagens em comparação à microtomografia computadorizada, pois esta última é mais demorada, apresenta maior custo e dificuldade de acesso (14). Apesar do tamanho do voxel, a TCCB apresenta resolução espacial satisfatória, possibilitando a análise das alterações anatômicas, condutos radiculares e a variação da quantidade de dentina após a instrumentação endodôntica e o preparo para pino.

A coroa dos pré-molares foi mantida durante os procedimentos laboratoriais visando simular, da melhor forma possível, a prática clínica e minimizar qualquer interferência ou perda de estrutura dentinária. Os dentes não foram obturados previamente ao preparo para retentor intrarradicular. A presença de artefatos de imagem produzidos por estruturas radiopacas, como restaurações de amálgama e obturações radiculares, influenciam na interpretação das imagens tomográficas e na análise da espessura dentinária remanescente.

No presente estudo, as brocas Gates-Glidden nº 2 e 3 e Largo nº 1 e 2 foram comparadas com a nova broca Post Preparation. Esta escolha foi baseada em

estudos anteriores (1, 5, 9-12). Além do uso rotineiro na prática clínica, as brocas analisadas são movidas a motor, fabricadas com a mesma liga metálica, possuem a mesma velocidade em RPM (rotação por minuto) e não acompanham nenhum sistema de pinos intrarradiculares. A aplicação clínica de uma broca cônica pode apresentar algumas desvantagens como a resistência de uso no decorrer do preparo para pino, geração de calor que pode gerar danos no ligamento periodontal e rasgos ao longo da estrutura dentinária, principalmente na região de furca do elemento dental. Em contrapartida, o uso de uma broca única como a Post Preparation reduziu o tempo clínico devido ao menor número de brocas a serem utilizadas e proporcionou maior segurança ao operador em virtude do menor risco de ruptura e conformação do instrumento quando comparada as brocas utilizadas na pesquisa. Na análise linear da espessura de dentina residual das quatro paredes dos sete cortes, 9,69%, 7,14% e 13,77% dos sítios preparados respectivamente com as brocas Post Preparation, Gates-Glidden e Largo apresentaram espessura menor que 1 mm, recomendado por WU et al. (2005).

Os instrumentos avaliados apresentam diferentes tamanhos e desenhos da parte ativa. As brocas Gates-Glidden 2 e 3 possuem 1,5 mm de parte ativa em formato de chama e diâmetro da extremidade 0,70 e 0,90 mm, respectivamente. As brocas Largo 1 e 2 apresentam 10 mm de parte ativa, diâmetro da extremidade 0,70 e 0,90 mm e são paralelas. Com relação à broca teste Post Preparation, esta possui 10 mm de parte ativa em formato cônico e diâmetro variando de 0,60 mm na sua ponta até 1,70 mm no final da parte ativa. Mesmo assim, com relação ao desgaste, a broca Post Preparation apresentou comportamento semelhante às brocas Gates-Glidden e Largo na análise linear e de área.

Conclusão

De acordo com a metodologia utilizada e baseada nos resultados expostos, a broca Post Preparation demonstrou comportamento similar às brocas Gates-Glidden e Largo quanto ao desgaste dentinário durante o preparo para retentor intrarradicular. Mais estudos são necessários a fim de fornecer informações adicionais sobre o desempenho da nova broca brasileira nos diferentes grupos dentários em comparação a outros instrumentos rotatórios de mesma finalidade.

Referências

1. Pilo R, Tamse A. Residual dentin thickness in mandibular premolars prepared with Gates-Glidden and ParaPost drills. *J Prosthet Dent* 2000;83:617-23.
2. Cheung W. A review of the management of endodontically treated teeth: post, core and the final restoration. *J Am Dent Assoc* 2005;136:611-19.
3. Büttel L, Krastl G, Lorch H, et al. Influence of post fit and post length on fracture resistance. *Int Endod J* 2009;42:47-53.
4. Al-Fouzan AF, Tashkandi EA. Volumetric measurements of removed tooth structure associated with various preparation designs. *Int J Prosthodont* 2013;26:545-48.
5. Kuttler S, McLean A, Dorn S, et al. The impact of post space preparation with Gates-Glidden drills on residual dentin thickness in distal roots of mandibular molars. *J Am Dent Assoc* 2004;135:903-09.
6. Pilo R, Corcino G, Tamse A. Residual dentin thickness in mandibular premolars prepared with hand and rotatory instruments. *J Endod* 1998;24:401-04.
7. Lertchirakarn V, Palamara JEA, Messer, HH. Patterns of vertical root fracture: factors affecting stress distribution in the root canal. *J Endod* 2003;29:523-28.
8. Estrela C, Bueno MR, Porto OCL, et al. Influence of intracanal post on apical periodontitis identified by cone-beam computed tomography. *Braz Dent J* 2009;20:370-75.
9. Katz A, Wasenstein-Kohn S, Tamse A, et al. Residual dentin thickness in bifurcated maxillary premolars after root canal and dowel space preparation. *J Endod* 2006;32:202-05.
10. Pilo R, Shapenco E, Lewinstein I. Residual dentin thickness in bifurcated maxillary first premolars after root canal and post space preparation with parallel-sided drills. *J Prosthet Dent* 2008;99:267-73.
11. Souza EM, Nascimento LM, Maia Filho EM, et al. The impact of post preparation on the residual dentin thickness of maxillary molars. *J Prosthet Dent* 2011;106:184-90.
12. Ghoddusi J, Bagherpour A, Mahmudabadi F, et al. Residual dentin thickness of bifurcated maxillary premolars following two post space preparation methods. *Iran Endod J* 2013;8:94-8.

13. Wu MK, van der Sluis LW, Wesselink PR. The risk of furcal perforation in mandibular molars using Gates-Glidden drills with anticurvature pressure. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;99:378-82.
14. Duarte MA, Bernardes RA, Ordinola-Zapata R, et al. Effects of Gates-Glidden, LA Axxess and Orifice Shaper burs on the cervical dentin thickness and root canal area of mandibular molars. *Braz Dent J* 2011;22:28-31.
15. Corrêa FG. Comparação de dois métodos de aferição do desgaste dentinário na zona de risco de molares inferiores. 2013. 26 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Odontológicas)–Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.
16. Hartmann MSM, Barletta FB, Fontanella VRC, et al. Canal transportation after root canal instrumentation: a comparative study with computed tomography. *J Endod* 2007;33:962-65.
17. Estrela C, Bueno MR, Silva JA, et al. Effect of intracanal posts on dimensions of cone beam computed tomography images of endodontically treated teeth. *Dent Press Endod* 2011;1:28-36.
18. Patel S, Durack C, Abella F, et al. Cone beam computed tomography in endodontics – a review. *Int Endod J* 2015;48:3-15.
19. Gluskin AH, Brown DC, Buchanan LS. A reconstructed computerized tomographic comparison of Ni–Ti rotary GT files versus traditional instruments in canals shaped by novice operators. *Int Endod J* 2001;34:476–84.
20. Baratto Filho F, Zaitter S, Haragushiku GA, et al. Analysis of the internal anatomy of maxillary first molars by using different methods. *J Endod* 2009;35:337-42.
21. Flores CB, Machado P, Montagner F, et al. A methodology to standardize the evaluation of root canal instrumentation using cone beam computed tomography. *Braz J Oral Sci* 2012;11:84-7.
22. Flores CB, Montagner F, Gomes BPF, et al. Comparative assessment of the effects of Gates-Glidden, Largo, LA Axxess, and new brazilian drill CPdrill on coronal pre-enlargement: cone-beam computed tomographic analysis. *J Endod* 2014;40:571-74.
23. Mahran AH, AboEI-Fotouh MM. Comparison of effects of Protaper, Hero Shaper, and Gates-Glidden burs on cervical dentin thickness and root canal volume by using multislice computed tomography. *J Endod* 2008;34:1219-22.
24. Sanfelice CM, Costa FB, Só MVR, et al. Effects of four instruments on coronal pre-enlargement by using cone beam computed tomography. *J Endod* 2010;35:858-61.

2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das condições testadas e limitações inerentes da pesquisa *in vitro*, os resultados do presente estudo sugerem que a nova broca Post Preparation possui comportamento semelhante às demais brocas (Gates-Glidden e Largo) na análise do desgaste dentinário durante o preparo para pino.

REFERÊNCIAS

AL-FOUZAN, A.F.; TASHKANDI, E.A. Volumetric measurements of removed tooth structure associated with various preparation designs. **The International Journal of Prosthodontics**. v. 26, n. 6, p. 545-548, 2013.

BARATTO FILHO, F. et al. Analysis of the internal anatomy of maxillary first molars by using different methods. **Journal of Endodontics**, v. 35, n. 3, p. 337-342, 2009.

BÜTTEL, L. et al. Influence of post fit and post length on fracture resistance. **International Endodontic Journal**, v. 42, n. 1, p. 47-53, 2009.

CHEUNG, W. A review of the management of endodontically treated teeth: post, core and the final restoration. **Journal of American Dental Association**. v. 136, n. 5, p. 611-619, 2005.

CORRÊA, F.G. Comparação de dois métodos de aferição do desgaste dentinário na zona de risco de molares inferiores. 2013. 26 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Odontológicas)–Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

de PABLO, O.V. et al. Root anatomy and canal configuration of the permanent mandibular first molar: a systematic review. **Journal of Endodontics**. v. 36, n.12, p. 1919-1931, 2010.

DUARTE, M.A. et al. Effects of Gates-Glidden, LA Axxess and Orifice Shaper burs on the cervical dentin thickness and root canal area of mandibular molars. **Brazilian Dental Journal**, v. 22, n. 1, p. 28-31, 2011.

ESTRELA, C. et al. Influence of intracanal post on apical periodontitis identified by cone-beam computed tomography. **Brazilian Dental Journal**, v. 20, n. 5, p. 370-375, 2009.

ESTRELA, C. et al. Effect of intracanal posts on dimensions of cone beam computed tomography images of endodontically treated teeth. **Dental Press Endodontics**, v. 1, n. 1, p. 28-36, 2011.

FLORES, C.B. et al. A methodology to standardize the evaluation of root canal instrumentation using cone beam computed tomography. **Brazilian Journal of Oral Sciences**, v. 11, n. 2, p. 84-87, 2012.

FLORES, C.B. et al. Comparative assessment of the effects of Gates-Glidden, Largo, LA Axxess, and new brazilian drill CPdrill on coronal pre-enlargement: cone-beam computed tomographic analysis. **Journal of Endodontics**, v. 40, n. 4, p. 571-574, 2014.

GLUSKIN A.H.; BROWN D.C.; BUCHANAN L.S. A reconstructed computerized tomographic comparison of Ni–Ti rotary GT files versus traditional instruments in canals shaped by novice operators. **International Endodontic Journal**, v. 34, n. 6, p. 476–484, 2001.

GHODDUSI, J. et al. Residual dentin thickness of bifurcated maxillary premolars following two post space preparation methods. **Iranian Endodontic Journal**, v. 8, n. 3, p. 94-98, 2013.

HARTMANN, M.S.M. et al. Canal transportation after root canal instrumentation: a comparative study with computed tomography. **Journal of Endodontics**, v. 33, n. 8, p. 962-965, 2007.

KATZ, A. et al. Residual dentin thickness in bifurcated maxillary premolars after root canal and dowel space preparation. **Journal of Endodontics**, v. 32, n. 3, p. 202-205, 2006.

KUTTLER, S. et al. The impact of post space preparation with Gates-Glidden drills on residual dentin thickness in distal roots of mandibular molars. **Journal of the American Dental Association**, v. 135, n. 7, p. 903-909, 2004.

LERTCHIRAKARN, V.; PALAMARA, J.E.A.; MESSER, H.H. Patterns of vertical root fracture: factors affecting stress distribution in the root canal. **Journal of Endodontics**, v. 29, n. 8, p. 523-528, 2003.

MAHRAN, A.H.; ABOEL-FOTOUH M.M. Comparison of effects of Protaper, Hero Shaper, and Gates-Glidden burs on cervical dentin thickness and root canal volume by using multislice computed tomography. **Journal of Endodontics**, v. 34, n. 10, p. 1219-1222, 2008.

ORDINOLA-ZAPATTA, R. et al. Morphologic micro-computed tomography analysis of mandibular premolars with three root canals. **Journal of Endodontics**, v. 39, n. 9, p. 1130-1135, 2013.

PATEL, S. et al. Cone beam computed tomography in endodontics – a review. **International Endodontic Journal**, v. 48, n. 1, p. 3-15, 2015.

PÉCORA, J.D. et al. Influence of cervical preflaring on apical file size determination. **International Endodontic Journal**, v. 38, n. 7, p. 430-435, 2005.

PILO, R.; CORCINO, G.; TAMSE, A. Residual dentin thickness in mandibular premolars prepared with hand and rotatory instruments. **Journal of Endodontics**. v. 24, n. 6, p. 401-404, 1998.

PILO, R.; SHAPENCO, E.; LEWINSTEIN, I. Residual dentin thickness in bifurcated maxillary first premolars after root canal and post space preparation with parallel-sided drills. **The Journal of Prosthetic Dentistry**. v. 99, n. 4, p. 267-273, 2008.

PILO, R.; TAMSE, A. Residual dentin thickness in mandibular premolars prepared with Gates-Glidden and ParaPost drills. **The Journal of Prosthetic Dentistry**. v. 83, n. 6, p. 617-623, 2000.

SANFELICE, C.M. et al. Effects of four instruments on coronal pre-enlargement by using cone beam computed tomography. **Journal of Endodontics**, v. 35, n. 5, p. 858-861, 2010.

SCHMITZ, M.S. et al. Influence of cervical preflaring on determination of apical file size in mandibular molars. **Brazilian Dental Journal**, v. 19, n. 3, p. 245-251, 2008.

SOUZA, E.M. et al. The impact of post preparation on the residual dentin thickness of maxillary molars. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 106, n. 3, p. 184-190, 2011.

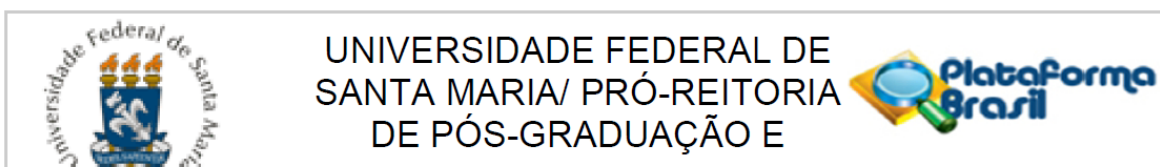
VERTUCCI F.J. Root canal anatomy of the human permanent teeth. **Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology**, v.58, n. 5, p. 589-599, 1984.

VILLAS-BÔAS, M.H. et al. Micro-computed tomography study of the internal anatomy of mesial root canals of mandibular molars. **Journal of Endodontics**. v. 37, n. 12, p. 1682-1686, 2011.

WU, M.K.; VAN DER SLUIS, L.W.; WESSELINK, P.R. The risk of furcal perforation in mandibular molars using Gates-Glidden drills with anticurvature pressure. **Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology Endodontic**. v. 99, n. 3, p. 378-382, 2005.

ANEXOS

Anexo A – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ANÁLISE DO DESGASTE CERVICAL DE UMA NOVA BROCA DE PREPARO PARA PINO ATRAVÉS DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA CONE BEAM

Pesquisador: Marcia da Silva Schmitz

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 38799014.3.0000.5346

Instituição Proponente: Universidade Federal de Santa Maria/ Pró-Reitoria de Pós-Graduação e

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 932.755

Data da Relatoria: 12/01/2015

Apresentação do Projeto:

O projeto corresponde a uma dissertação de mestrado vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas da UFSM. Trata-se de um estudo laboratorial in vitro que pretende avaliar o desgaste dentinário realizado por diferentes brocas de preparo para pino em pré-molares superiores através do uso da Tomografia Computadorizada Cone Beam (duas brocas já rotineiramente utilizadas para a função e uma nova broca brasileira). Os pesquisadores trabalham com a hipótese que a nova broca testada não promove desgaste excessivo possuindo comportamento similar quanto a quantidade de dentina removida após o preparo para retentor radicular.

Para avaliar o desgaste serão realizadas tomografias computadorizadas em três momentos durante o preparo dos dentes. O trabalho irá utilizar 30 dentes doados pelo Banco de Dentes Permanentes Humanos da UFSM. Esses dentes serão divididos em três grupos de acordo com o tipo de broca utilizada para preparo do canal radicular.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo primário: avaliar a espessura de dentina residual nas paredes mesial, distal, vestibular e

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar

Bairro: Camobi

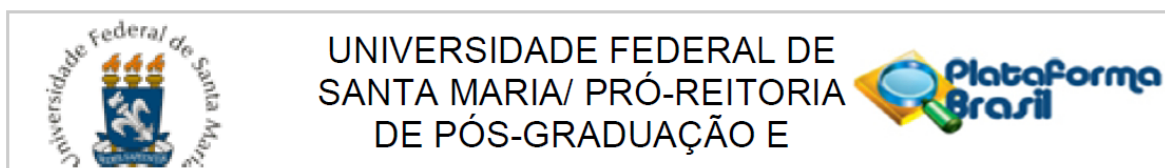
CEP: 97.105-970

UF: RS

Município: SANTA MARIA

Telefone: (55)3220-9362

E-mail: cep.ufsm@gmail.com



Continuação do Parecer: 932.755

palatina da raiz palatina de pre-molares superiores após o preparo para pino com a nova broca brasileira Post Preparation e comparar com as brocas Gates-Glidden e Largo através da TCCB.

Objetivo Secundário:

- Avaliar o impacto do preparo para retentor intrarradicular através das brocas Post Preparation, Gates-Glidden e Largo na espessura dentinária da raiz palatina de pre-molares superiores através da TCCB.
- Avaliar o risco de perfuração/enfraquecimento de pre-molares superiores após as etapas endodónticas e de preparo para retentor intrarradicular.
- Comparar os resultados obtidos, avaliando se existe diferença estatística entre o desgaste dentinário promovido pelas diferentes brocas de preparo para pino.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Sobre os riscos, cita-se na plataforma: "Os riscos serão mínimos, visto que a pesquisa será realizada por meio de dentes humanos extraídos.

Benefícios:

Esta pesquisa acarretará em benefícios futuros tanto para o paciente como para o profissional. Através da comprovação de que a nova broca testada possui comportamento similar às demais, o profissional reduzirá o custo e o tempo para a realização do procedimento (preparo para pino), visto que ao invés de utilizar duas brocas será necessário um único instrumento rotatório com a configuração mais resistente que as demais. Com relação aos pacientes, o uso de uma única broca, mais resistente e nacional acarretará em redução no tempo de atendimento, repasse de custos pelo profissional e maior segurança no procedimento em questão.

Considera-se que os riscos e benefícios como apresentados na nova versão estão adequadamente descritos e foram padronizados na plataforma e projeto.

O projeto foi reapresentado não apresentando mais inadequações quanto aos riscos e benefícios.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa trata de assunto importante uma vez que possibilita a utilização com mais segurança de um material novo. O projeto está bem escrito, apresentando revisão bibliográfica, cálculo amostral, orçamento (que será de responsabilidade dos pesquisadores).

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar

Bairro: Camobi

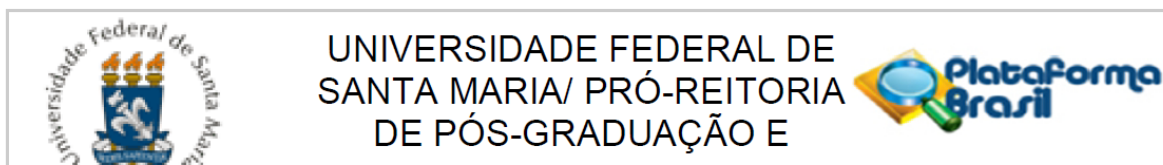
CEP: 97.105-970

UF: RS

Município: SANTA MARIA

Telefone: (55)3220-9362

E-mail: cep.ufsm@gmail.com



Continuação do Parecer: 932.755

Os pesquisadores reapresentaram o projeto, sendo que o cronograma está corrigido e adequado.

Com relação as tomografias, foi esclarecido que os custos serão absorvidos pelos pesquisadores e que para reduzir o custo e número de exames tomográficos, as amostras serão reunidas de 9 em 9.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O registro no GAP e a Folha de Rosto estão apresentados de maneira adequada.

O Termo de Confidencialidade foi reapresentado e não apresenta mais inadequações.

A autorização institucional foi reapresentada e não apresenta mais inadequações.

A pesquisa propõe dispensa do TCLE, pois utilizará dentes doados pelo Banco de Dentes Humanos da Instituição. A justificativa é aceitável. Além disso, os pesquisadores apresentaram um termo de doação de dentes apresentado pelo Banco de Dentes Permanentes Humanos da UFSM comprometendo-se a doar os 30 dentes ao projeto, após aprovação do CEP.

Recomendações:

Veja no site do CEP - <http://w3.ufsm.br/nucleodecomites/index.php/cep> - na aba "orientações gerais", modelos e orientações para apresentação dos documentos. Acompanhe as orientações disponíveis, evite pendências e agilize a tramitação do seu projeto.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto como reapresentado não apresenta mais inadequações e pode ser aprovado.

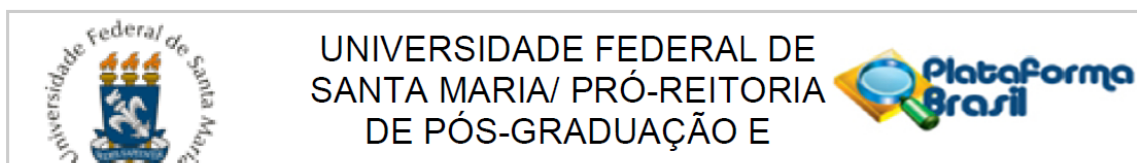
Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar
Bairro: Camobi **CEP:** 97.105-970
UF: RS **Município:** SANTA MARIA
Telefone: (55)3220-9362 **E-mail:** cep.ufsm@gmail.com



Continuação do Parecer: 932.755

SANTA MARIA, 14 de Janeiro de 2015

Assinado por:
CLAUDEMIR DE QUADROS
(Coordenador)

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar
Bairro: Camobi **CEP:** 97.105-970
UF: RS **Município:** SANTA MARIA
Telefone: (55)3220-9362 **E-mail:** cep.ufsm@gmail.com

Anexo B – Normas para publicação no periódico *Journal of Endodontics*

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.

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.

General Points on Composition

Organization of Original Research Manuscripts

Manuscripts Category Classifications and Requirements

Available Resources

1. General Points on Composition

1. 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 or syntax. The following list represents common errors in manuscripts submitted to the *JOE*:
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.)
6. 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.
7. 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."

8. 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.
9. Authors should be aware that the *JOE* uses iThenticate, plagiarism detection software, to assure originality and integrity of material published in the *Journal*. The use of copied sentences, even when present within quotation marks, is highly discouraged. Instead, the information of the original research should be expressed by new manuscript author's own words, and a proper citation given at the end of the sentence. Plagiarism will not be tolerated and manuscripts will be rejected, or papers withdrawn after publication based on unethical actions by the authors. In addition, authors may be sanctioned for future publication.

2. Organization of Original Research Manuscripts

Please Note: 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.

1. **Title Page:** The title should describe the major emphasis 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). The manuscript title, name and address (including email) of one author designated as the corresponding author. This author will be responsible for editing proofs and ordering reprints when applicable. The contribution of each author should also be highlighted in the cover letter.
2. **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.
3. **Introduction:** The introduction should briefly review the pertinent literature in order to identify the gap in knowledge that the study is intended to address and the limitations of previous studies in the area. The purpose of the study, the tested hypothesis and its scope should be clearly 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 succinctly summarize the gap in knowledge that the study addresses. It is important to note that many successful manuscripts require no more than a few paragraphs to accomplish these goals. Therefore, authors should refrain from performing extensive review of the literature, and discussing the results of the study in this section.
4. **Materials and Methods:** The objective of the materials and methods section is to permit other investigators to repeat your experiments. The four components to this section are the detailed description of the materials used and their components, 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 essential aspects used in the present study. Thus, the reader should still be able to understand the method used in the experimental approach and concentration of the main reagents (e.g., antibodies, drugs, etc.) even when citing a previously published method. 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 must state that they either followed manufacturer's protocol or specify any changes made to the protocol. If the study used an ***in vitro* model** to simulate a clinical outcome, the authors must describe experiments made to validate the model, or previous literature that proved the clinical relevance of the model. Studies on **humans** must conform to the Helsinki Declaration of 1975 and state that the institutional IRB/equivalent committee(s) approved the protocol and that informed consent was obtained after the risks and benefits of participation were described to the subjects or patients recruited. Studies involving **animals** must 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 as a basis for sample size computation, drop-outs from clinical trials, the effects of important confounding variables, and bivariate versus multivariate analysis.
5. **Results:** Only experimental results are appropriate in this section (i.e., neither methods, discussion, nor conclusions should be in this section). Include only those data that are critical for the study, as defined by the aim(s). Do not include all available data without justification; any repetitive findings will be rejected from publication. All Figures, Charts and Tables should be described in their order of numbering with a brief description of the major findings. Author may consider the use of supplemental figures, tables or video clips that will be published online. Supplemental material is often used to provide additional information or control experiments that support the results section (e.g., microarray data).
6. **Figures:** There are two general types of figures. The first type of figures 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 to emphasize the most important feature of each photomicrograph, but it greatly increases the total number of illustrations that you can present in your paper. 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 Jeger et al (J Endod 2012;38:884–888); Olivieri et al., (J Endod 2012;38:1007–1011); Tsai et al (J Endod 2012;38:965–970). Please note that color figures may be published at no cost to the authors and authors are encouraged to use color to enhance the value of the illustration. Please note that a multipanel, composite figure only counts as one figure when considering the total number of figures in a manuscript (see section 3, below, for maximum number of allowable figures).

The second type of figures are graphs (*i.e.*, line drawings including bar graphs) 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. For example, a graph is a convenient way of reporting that an ibuprofen-treated group reported less pain than a placebo group over the first 24 hours, but was the same as the placebo group for the next 96 hours. In this case, the trend of the results is the primary finding; the actual pain scores are not as critical as the relative differences between the NSAID and placebo groups.

7. **Tables:** Tables are appropriate when it is critical to present exact numerical values. However, not all results need be placed in either a table or figure. For example, the following table may not be necessary:

% NaOCl	N/Group	% Inhibition of Growth
0.001	5	0
0.003	5	0
0.01	5	0
0.03	5	0
0.1	5	100
0.3	5	100
1	5	100
3	5	100

Instead, the results could simply state that there was no inhibition of growth from 0.001-0.03% NaOCl, and a 100% inhibition of growth from 0.03-3% NaOCl (N=5/group). Similarly, if the results are not significant, then it is probably not necessary to include the results in either a table or as a figure. These and many other suggestions on figure and table construction are described in additional detail in Day (1998).

8. **Discussion:** This section should be used to interpret and explain the results. Both the strengths and weaknesses of the observations should be discussed. 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. What are the major conclusions of the study? How does the data support these conclusions
9. **Acknowledgments:** All authors must affirm that they have no financial affiliation (*e.g.*, employment, direct payment, stock holdings, retainers, consultantships, patent licensing arrangements or honoraria), or involvement with any commercial organization with direct financial interest in the subject or materials discussed in this manuscript, nor have any such arrangements existed in the past three years. Any other potential conflict of interest should be disclosed. Any author for whom this statement is not true must append a paragraph to the manuscript that fully discloses any financial or other interest that poses a conflict. Likewise the sources and correct attributions of all other grants, contracts or donations that funded the study must be disclosed
10. **References:** The reference style follows Index Medicus and can be easily learned from reading past issues of the *JOE*. The *JOE* uses the Vancouver reference style, which can be found in most citation management software products. 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.
3. **Manuscripts Category Classifications and Requirements**

Manuscripts submitted to the *JOE* must fall into one of the following categories. The abstracts for all these categories would have a maximum word count of 250 words:

1. CONSORT Randomized Clinical Trial-Manuscripts in this category must strictly adhere to the Consolidated Standards of

Reporting Trials-CONSORT- minimum guidelines for the publication of randomized clinical trials. These guidelines can be found at www.consort-statement.org/. These manuscripts have a limit of 3,500 words, [including abstract, introduction, materials and methods, results, discussion and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 4 figures and 4 tables*.

2. Review Article-Manuscripts in this category are either narrative articles, or systematic reviews/meta-analyses. Case report/Clinical Technique articles even when followed by extensive review of the literature will should be categorized as "Case Report/Clinical Technique". These manuscripts have a limit of 3,500 words, [including abstract, introduction, discussion and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 4 figures and 4 tables*.
3. Clinical Research (e.g., prospective or retrospective studies on patients or patient records, or research on biopsies, excluding the use of human teeth for technique studies). These manuscripts have a limit of 3,500 words [including abstract, introduction, materials and methods, results, discussion and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 4 figures and 4 tables*.
4. Basic Research Biology (animal or culture studies on biological research on physiology, development, stem cell differentiation, inflammation or pathology). Manuscripts that have a primary focus on biology should be submitted in this category while manuscripts that have a primary focus on materials should be submitted in the Basic Research Technology category. For example, a study on cytotoxicity of a material should be submitted in the Basic Research Technology category, even if it was performed in animals with histological analyses. These manuscripts have a limit of 2,500 words [including abstract, introduction, materials and methods, results, discussion and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 4 figures or 4 tables*.
5. Basic Research Technology (Manuscripts submitted in this category focus primarily on research related to techniques and materials used, or with potential clinical use, in endodontics). These manuscripts have a limit of 2,500 words [including abstract, introduction, materials and methods, results, discussion and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 3 figures and tables*.
6. Case Report/Clinical Technique (e.g., report of an unusual clinical case or the use of cutting-edge technology in a clinical case). These manuscripts have a limit of 2,500 words [including abstract, introduction, materials and methods, results, discussion and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 4 figures or tables*.

* Figures, if submitted as multipanel figures must not exceed 1 page length. Manuscripts submitted with more than the allowed number of figures or tables will require approval of the JOE Editor or associate editors. If you are not sure whether your manuscript falls within one of the categories above, or would like to request preapproval for submission of additional figures please contact the Editor by email at jendodontics@uthscsa.edu.

Importantly, adhering to the general writing methods described in these guidelines (and in the resources listed below) will help to reduce the size of the manuscript while maintaining its focus and significance. Authors are encouraged to focus on only the essential aspects of the study and to avoid inclusion of extraneous text and figures. The Editor may reject manuscripts that exceed these limitations.

Available Resources:

- Strunk W, White EB. The Elements of Style. Allyn & Bacon, 4th ed, 2000, ISBN 020530902X.
 Day R. How to Write and Publish a Scientific Paper. Oryx Press, 5th ed. 1998. ISBN 1-57356-164-9.
 Woods G. English Grammar for Dummies. Hungry Minds:NY, 2001 (an entertaining review of grammar).
 Alley M. The Craft of Scientific Writing. Springer, 3rd edition 1996 SBN 0-387-94766-3.
 Alley M. The Craft of Editing. Springer, 2000 SBN 0-387-98964-1.