



UNIVERSIDADE CEUMA
REITORIA
PRÓ- REITORIA DE PÓS- GRADUAÇÃO, PESQUISA E EXTENSÃO
MESTRADO EM ODONTOLOGIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO- ODONTOLOGIA INTEGRADA

Amanda Martins Calixto

**Relação entre o Índice Periapical e volume da lesão em tomografia
computadorizada de feixe cônico em dentes com periodontite apical**

São Luís -Ma

2014

Mestrado em Odontologia

Amanda Martins Calixto

**Relação entre o Índice Periapical e volume da lesão em tomografia
computadorizada de feixe cônico em dentes com periodontite apical**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Odontologia Integrada, da Universidade de Ceuma,
nível mestrado, para obtenção do título de Mestre em
Clínica Integrada.

Área de concentração: Odontologia Integrada

Orientador: Prof. Dr. Etevaldo Matos Maia Filho

São Luís –Ma

2014

Dissertação de Mestrado apresentada como quesito parcial (qualificação) para obtenção do grau de Mestre em Odontologia, área de concentração Odontologia Integrada, pela Universidade CEUMA, em Março de 2014.

BANCA EXAMINADORA

Prof^{ta} Dr^a Etevaldo Matos Maia Filho
Orientador

Prof Dr Rudys Rodolfo de Jesus Tavárez
1º Avaliador

Prof Dr Matheus Coelho Bandeca
2ª Avaliador

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, que me deixaram a maior herança o estudo.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus, não somente pelas inúmeras graças e ensinamentos concedidos, mas por ter me feito vivente, amante e sonhadora da vida.

Aos meus pais, que abriram minha mente para o mundo, que abdicaram seus anseios em favor dos meus e, mais do que isso, lançaram-me a semente do fruto que hoje colho – a educação.

A minha irmã, Mariana, pelo incentivo, força, amizade que partilhamos durante nosso caminhar.

Ao meu noivo, Felipe e sua família, pelo carinho, compreensão e companheirismo.

A todos os meus professores, em especial ao meu orientador prof. Dr. Etevaldo Matos Maia Filho, pelo apoio incondicional e ensinamentos científicos, que sem eles não seria possível a construção deste trabalho.

À Universidade Ceuma e a todos os professores do Curso de Mestrado em Odontologia, pela oportunidade e a dedicação com os alunos.

A FAPEMA (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Maranhão), pelo apoio para a realização deste trabalho.

RESUMO

CALIXTO, A. M. **Relação entre o Índice Periapical e volume da lesão em tomografia computadorizada de feixe cônico em dentes com periodontite apical.** 2014.

Objetivo. Relacionar o periapical índice (PAI), obtidos por meio de radiografias periapicais, com o volume de periodontite apical crônica em dentes permanentes, em Tomografia Computadorizada Feixe Cônico (TCFC). **Material e método.** Foram selecionadas radiografias e TCFC de 35 dentes permanentes unirradiculares, com ápice totalmente formado, com diagnóstico de necrose pulpar e portadores de periodontite apical crônica visível radiograficamente. Dois avaliadores independentes avaliaram as radiografias em duas ocasiões e classificaram as lesões periapicais de acordo com o PAI proposto por Ostavik et al. (1986). As imagens de TCCB foram exportadas no formato dicom para o software Amira (v.5.3.3, Visage Imaging Inc, Carlsbad, CA) onde o volume de cada lesão foi calculado. Foram testadas as hipóteses nulas que a distribuição era normal para os valores dos volumes dos diferentes escores PAI, utilizando o teste Shapiro-Wilk, e a variância era homogênea, utilizando o teste de Levene. O teste de correlação de Spearman foi usado para verificar a força da relação entre PAI e o volume das lesões. Foi testada a hipótese nula que os volumes dos diferentes escores não apresentavam diferenças estatisticamente significantes (teste Kruskal-wallis). **Resultados.** O teste de normalidade mostrou que somente o volume para os escores 2 e 3 tiveram distribuição normal. O teste de Levene mostrou homogeneidade das variâncias ($p > 0.05$). O resultado da correlação de Spearman foi significativo ($r_s = 0,596$; $p < 0.001$) com o valor de r_s^2 igual 0,355 mostrando que 35% da variação do IPA dependeram da variação volume. Os volumes das lesões associados aos diferentes escores apresentavam diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,001$). **Conclusão.** O volume da lesão periapical teve influência parcial sobre o Índice Periapical. O resultado da avaliação de periodontite apical através do Índice Periapical pode não refletir as características volumétrica da lesão.

PALAVRAS-CHAVE: tomografia computadorizada de feixe cônico, radiografia, periodontite apical crônica.

ABSTRACT

CALIXTO, A. M. **Relationship between the index and Periapical lesion volume in cone beam computed tomography in teeth with apical periodontitis.**

2014.

Goal. Relate the periapical index (PAI), obtained by means of periapical radiographs with chronic apical periodontitis volume in permanent teeth, Beam Computed Tomography (CBCT). Material and method. Radiographs and CBCT of 35 single-rooted permanent teeth were selected, with fully formed apex, with a diagnosis of pulp necrosis and apical periodontitis patients with chronic radiographically visible. Two independent reviewers evaluated the radiographs on two occasions and periapical lesions classified according to the method proposed by Ostavik et al PAI. (1986). The CBCT images were exported in DICOM format for Amira (v.5.3.3, Visage Imaging Inc, Carlsbad, CA) software where the volume of each lesion was calculated. Null hypotheses that were tested were normal distribution for the values of the volumes of homogeneous, using Levene's test. The Spearman correlation test was used to check the strength of the relationship between PAI and volume of lesions. The null hypothesis was tested that the volumes of the different scores did not show statistically significant differences (Kruskal-Wallis). Results. The normality test showed that only the volume to 2:03 scores have a normal distribution. Levene's test showed homogeneity of variance ($p > 0,05$). The result of Spearman correlation was significant ($r_s = 0.596$, $p < 0.001$) with the value equal to $0.355r_s^2$ showing that 35% of the IPA depended on the volume variation. The volumes of the lesions associated with different scores showed statistically significant differences ($p < 0.001$). Conclusion. The volume of the periapical lesion had a partial influence on the Periapical Index. The result of the evaluation of apical periodontitis through the Periapical Index may not reflect the characteristics of the lesion volume.

KEYWORDS: cone beam computed tomography, radiography, chronic apical periodontitis.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PAI – Índice de Periodontite Apical

TCFC – Tomografia Computadorizada Feixe Cônico

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO.....	10
2- ARTIGO.....	12
3- RESUMO.....	13
4- INTRODUÇÃO.....	14
5- MATERIAL E MÉTODO.....	15
6- RESULTADOS.....	18
7- DISCUSSÃO.....	21
8- CONCLUSÃO.....	23
9- REFERÊNCIAS.....	24
10- ANEXOS.....	27

INTRODUÇÃO

A Periodontite Apical (PA) é uma doença de característica inflamatória cuja origem está relacionada com a ação microbiana e a resposta imunológica do hospedeiro, caracterizada por uma reação aos microorganismos, seus produtos e subprodutos presentes no canal radicular (1). A mudança na mineralização e na estrutura do osso adjacente ao sitio de inflamação forma a base de diagnóstico e monitoramento da periodontite apical crônica(2-5). Pelo fato da imagem produzida na radiografia periapical (RP) em duas dimensões e em um único plano sagital representar uma estrutura tridimensional, a angulação do raio-X, a sobreposição de imagens e o contraste podem influenciar na interpretação radiográfica (6) e resultar na subestimação (7) e em falhas no diagnóstico e no acompanhamento pós-tratamento das PAs (8).

O “periapical index” (PAI) é um sistema de escore para avaliação da periodontite apical em radiografias (9) que utiliza uma escala de 1 a 5, variando de “saudável” até “periodontite severa com características exacerbadas”. O índice é baseado no estudo de Brynolf’s (10) que correlacionou achados histológicos com radiográficos.

O PAI tem sido utilizado tanto em estudos clínicos quanto epidemiológicos (11-16), e frequentemente, o aumento do tamanho da radiolucência periapical nas radiografias depois do tratamento endodôntico indica insucesso do tratamento enquanto que a diminuição ao a ausência significa cura (17, 18). O PAI também é empregado de forma dicotomizada em sucessos (PAI 1 e 2) e fracasso (PAI 3, 4 e 5) (19, 20). Mas já é bem estabelecido que as características anatômicas da área adjacente à área de interesse podem resultar em pobre contraste e aumentar a dificuldade de avaliar os tecidos em RP (2). A perda óssea nas PAs crônicas, para apresentar uma radiolucência visível nas imagens obtidas nas RPs, depende da densidade e da espessura da cortical óssea e da distância entre a lesão e a cortical óssea (21-23).

Recentes estudos têm empregado a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) para aumentar a acurácia no diagnóstico de PA (7, 22, 24-28) devido à

confiabilidade das medidas volumétricas de lesões periapicais utilizando este recurso (29-32). As TCFCs apresentam como vantagem a capacidade de reconstruir estruturas em três planos ortogonais (axial, sagital e coronal), sendo possível distinguir a exata localização e o volume da lesão periapical (27, 33, 34). Deste modo, levando em consideração que os achados na TCFC representam o verdadeiro status da perda óssea periapical (32), é oportuno estabelecer até que ponto o volume da lesão na periodontite apical é um fator determinante na escolha do escore do “periapical index”.

PROPOSIÇÃO

O objetivo deste estudo foi relacionar o índice periapical, obtidos por meio de radiografias periapicais, com o volume de periodontite apical crônica em dentes permanentes, em Tomografia Computadorizada Feixe Cônico.

ARTIGO

Versão em Português

RELAÇÃO ENTRE O ÍNDICE PERIAPICAL E VOLUME DA LESÃO EM TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO EM DENTES COM PERIODONTITE APICAL.

CALIXTO, AM¹, MAIA FILHO, EM¹, TAVAREZ, RRDJ¹, MAIA, CR¹

¹UniCeuma, PPG Odontologia, Josue Montello, Renascença II, São Luis, MA, 65075-120, Brasil.

Autor para correspondência:

Prof. Dr Etevaldo Matos Maia Filho

UniCEUMA

PPG Odontologia

Rua Josue Montello, no 1, Renascença II

São Luis, MA, Brazil

65075-120

rizzimaia@yahoo.com.br

RESUMO

CALIXTO, A. M. **Relação entre o Índice Periapical e volume da lesão em tomografia computadorizada de feixe cônico em dentes com periodontite apical.** 2014.

Objetivo. Relacionar o periapical índice (PAI), obtidos por meio de radiografias periapicais, com o volume de periodontite apical crônica em dentes permanentes, em Tomografia Computadorizada Feixe Cônico (TCFC). **Material e método.** Foram selecionadas radiografias e TCFC de 35 dentes permanentes unirradiculares, com ápice totalmente formado, com diagnóstico de necrose pulpar e portadores de periodontite apical crônica visível radiograficamente. Dois avaliadores independentes avaliaram as radiografias em duas ocasiões e classificaram as lesões periapicais de acordo com o PAI proposto por Ostavik et al. (1986). As imagens de TCCB foram exportadas no formato dicom para o software Amira (v.5.3.3, Visage Imaging Inc, Carlsbad, CA) onde o volume de cada lesão foi calculado. Foram testadas as hipóteses nulas que a distribuição era normal para os valores dos volumes dos diferentes escores PAI, utilizando o teste Shapiro-Wilk, e a variância era homogênia, utilizando o teste de Levene. O teste de correlação de Spearman foi usado para verificar a força da relação entre PAI e o volume das lesões. Foi testada a hipótese nula que os volumes dos diferentes escores não apresentavam diferenças estatisticamente significantes (teste Kruskal-wallis). **Resultados.** O teste de normalidade mostrou que somente o volume para os escores 2 e 3 tiveram distribuição normal. O teste de Levene mostrou homogeneidade das variâncias ($p > 0.05$). O resultado da correlação de Spearman foi significativo ($r_s = 0,596$; $p < 0.001$) com o valor de r_s^2 igual 0,355 mostrando que 35% da variação do IPA dependeram da variação volume. Os volumes das lesões associados aos diferentes escores apresentavam diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,001$). **Conclusão.** O volume da lesão periapical teve influência parcial sobre o Índice Periapical. O resultado da avaliação de periodontite apical através do Índice Periapical pode não refletir as características volumétrica da lesão.

PALAVRAS-CHAVE: tomografia computadorizada de feixe cônico, radiografia, periodontite apical crônica.

INTRODUÇÃO

A Periodontite Apical (PA) é uma doença de característica inflamatória cuja origem está relacionada com a ação microbiana e a resposta imunológica do hospedeiro, caracterizada por uma reação aos microorganismos, seus produtos e subprodutos presentes no canal radicular (1). A mudança na mineralização e na estrutura do osso adjacente ao sitio de inflamação forma a base de diagnóstico e monitoramento da periodontite apical crônica(2-5). Pelo fato da imagem produzida na radiografia periapical (RP) em duas dimensões e em um único plano sagital representar uma estrutura tridimensional, a angulação do raio-X, a sobreposição de imagens e o contraste podem influenciar na interpretação radiográfica (6) e resultar na subestimação (7) e em falhas no diagnóstico e no acompanhamento pós-tratamento das PAs (8).

O “periapical index” (PAI) é um sistema de escore para avaliação da periodontite apical em radiografias (9) que utiliza uma escala de 1 a 5, variando de “saudável” até “periodontite severa com características exacerbadas”. O índice é baseado no estudo de Brynolf’s (10) que correlacionou achados histológicos com radiográficos.

O PAI tem sido utilizado tanto em estudos clínicos quanto epidemiológicos (11-16), e frequentemente, o aumento do tamanho da radiolucência periapical nas radiografias depois do tratamento endodôntico indica insucesso do tratamento enquanto que a diminuição ao a ausência significa cura (17, 18). O PAI também é empregado de forma dicotomizada em sucessos (PAI 1 e 2) e fracasso (PAI 3, 4 e 5) (19, 20). Mas já é bem estabelecido que as características anatômicas da área adjacente à área de interesse podem resultar em pobre contraste e aumentar a dificuldade de avaliar os tecidos em RP (2). A perda óssea nas PAs crônicas, para apresentar uma radiolucência visível nas imagens obtidas nas RPs, depende da densidade e da espessura da cortical óssea e da distância entre a lesão e a cortical óssea (21-23).

Recentes estudos têm empregado a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) para aumentar a acurácia no diagnóstico de PA (7, 22, 24-28) devido à confiabilidade das medidas volumétricas de lesões periapicais utilizando este recurso

(29-32). As TCFCs apresentam como vantagem a capacidade de reconstruir estruturas em três planos ortogonais (axial, sagital e coronal), sendo possível distinguir a exata localização e o volume da lesão periapical (27, 33, 34). Deste modo, levando em consideração que os achados na TCFC representam o verdadeiro status da perda óssea periapical (32), é oportuno estabelecer até que ponto o volume da lesão na periodontite apical é um fator determinante na escolha do escore do “periapical index”.

O objetivo deste estudo foi relacionar o índice periapical, obtidos por meio de radiografias periapicais, com o volume de periodontite apical crônica em dentes permanentes, em Tomografia Computadorizada Feixe Cônico.

MATERIAL E MÉTODOS

Seleção dos pacientes e aspectos éticos

Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Ceuma (número do parecer 29.058/2013).

Os pacientes que procuraram atendimento endodôntico na clínica de Endodontia do curso de Odontologia da Universidade Ceuma e se encaixaram nos critérios de inclusão foram convidados a participar da pesquisa. Somente participaram da pesquisa pacientes que concordaram com o TCLE.

Crítérios de inclusão

Foram selecionadas radiografias e TCFC de dentes permanentes unirradiculares (incisivos e caninos, superiores e inferiores e pré-molares inferiores), com ápice totalmente formado, com diagnóstico de necrose pulpar e portadores de periodontite apical crônica visível radiograficamente.

Obtenção das Radiografias periapicais

Todas as RPs obtidas durante o atendimento foram realizadas pela técnica da bissetriz, empregando-se Raio-X digital (Schick Technologies, Inc., LongIsland City,

NY). O aparelho de Raio-X modelo Seletronic (Dabi Atlante, Ind. Médica Odontológica, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil) com 60kV e 10 mA e 0,20 segundos.

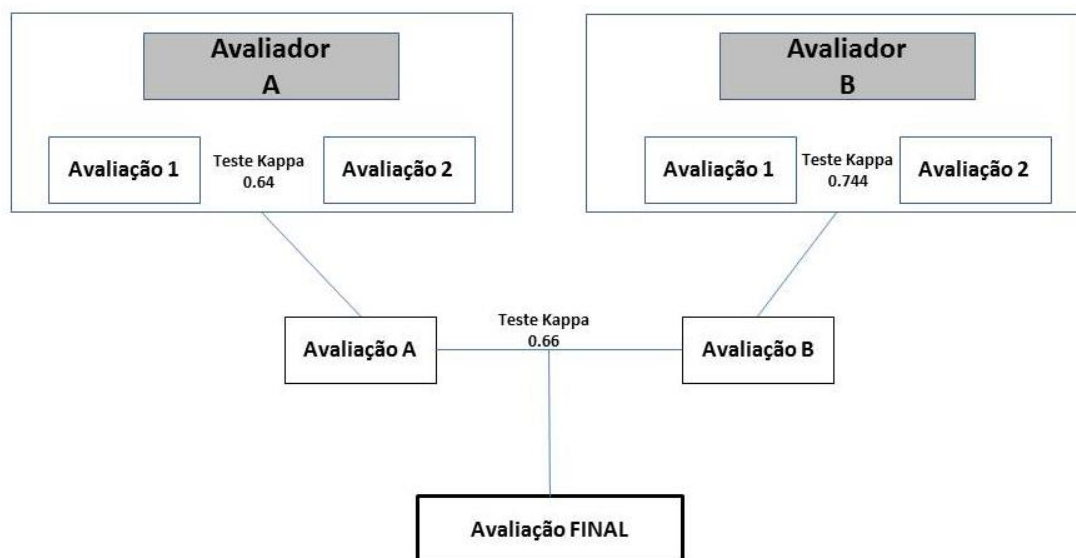
Critério de análise das imagens das radiografias periapicais

Antes da avaliação radiográfica, ambos os examinadores foram calibrados avaliando 30 radiografias as quais não foram incluídas no estudo. Nesta fase, os examinadores foram familiarizados com o método de avaliação e com os escores. A análise estatística intra-observadores foi realizada utilizando coeficiente Kappa o qual mostrou concordância de 0.89.

As imagens radiográficas foram avaliadas em dois momentos distintos, com intervalo de quatro semanas entre elas. As radiografias foram interpretadas em ambiente com iluminação reduzida, por dois avaliadores independentes. As radiografias foram mostradas aos avaliadores através de um monitor de computador 2233SWplus Samsung (Seul, Coreia do Sul) com matriz de 1920x1080, no programa CDR Dicom for Windows, versão 4.1.1.101 (Schick Technologies, Long Island City, NY, USA), sendo permitido o uso de ferramentas para alteração do brilho e do contraste, inversão de preto e branco e ampliação da imagem. As radiografias foram distribuídas aleatoriamente para cada avaliador, onde esses tinham que atribuir um escore levando em consideração o Índice PAI: 2- Pequenas mudanças na estrutura óssea; 3- Mudanças na estrutura óssea com alguma perda de mineral; 4- Periodontite com área radiolúcida bem definida; 5- Severa periodontite com características exacerbadas.

Após a fase de calibração, os dois avaliadores independentes avaliaram as radiografias em duas ocasiões e classificaram as lesões periapicais de acordo com o PAI proposto por Ostavik et al.(9) O índice de Kappa foi utilizado para avaliar o grau de concordância intra-avaliador (erro casual). Diante de um grau de concordância satisfatório, cada avaliador reavaliava os casos com escores diferentes e atribuía o escore mais adequado. Com este escore foi calculado o grau de concordância inter-avaliador através do teste Kappa (erro sistemático). Casos com escores diferentes foram reexaminados pelos dois avaliadores e atribuído um escore de consenso que formou a Avaliação Final. O quadro 1 mostra o esquema para se chegar aos escores da Avaliação Final.

Figura 1. Esquema de avaliações dos escores do PAI.



Obtenção das imagens da TCCB

As imagens de TCCB foram obtidas com o uso do tomógrafo Icat Next Generation (Imaging Sciences International, Hatfield, PA, USA). O protocolo selecionado para obtenção da imagem foi de 8cm de diâmetro x 8cm de altura; 0,2 voxel por 8,9 segundos, sendo criados cortes tomográficos de 0,2mm em três planos (axial, coronal e sagital). O software iCATVision 1.9.3 foi usado para reconstruir as imagens tridimensionais. Os dados foram exportados no formato dicom para o software Amira (v.5.3.3, Visage Imaging Inc, Carlsbad, CA) onde o volume de cada lesão foi calculado. As imagens foram mostradas ao avaliador através de um monitor de computador (2233SWplus Samsung, Seul, Coreia do Sul).

O cálculo do volume da lesão foi calculado limitando a região de interesse somente ao terço apical e 8mm abaixo do ápice através do procedimento de segmentação no software. A lesão era selecionada nos planos axial, coronal e sagital usando a ferramenta específica e em cada fatia, a borda da lesão era delimitada incluindo a radiolucidez e excluindo o ápice radicular. O software automaticamente calculava o volume da lesão.

Análise estatística

Os dados foram tabulados em planilha Excell (Microsoft, Redmond, Washington, Estados Unidos) e inicialmente foram testadas as hipóteses nulas que a distribuição era normal, utilizando o teste Shapiro-Wilk, e a variância era homogênea, utilizando o teste de Levene.

Um teste de correlação de Spearman foi usado para verificar a força da relação entre os escores do PAI e o volume das lesões, e o teste Kruskal-wallis para testar a hipótese nula que os volumes dos diferentes escores não apresentavam diferenças estatisticamente significantes.

O nível de significância adotado foi de 5%. O programa estatístico utilizado foi o SPSS 20.0 (IBM, Armonk, NY, USA).

RESULTADO

Foram avaliados 35 dentes em 21 pacientes com média de idade de $36,67 \pm 11,21$ anos, sendo 14 incisivos centrais superiores (40,0%), 13 incisivos laterais superiores (37,1%), 2 canino superiores (5,7%), 2 pré-molares superiores (5,7%), 2 incisivo central inferior (5,7%), incisivo lateral inferior (2,9%) e 1 pré-molar inferior (2,9%).

O valor médio dos volumes das lesões foi de $70,72\text{mm}^3$, ($\pm 81,21\text{mm}^3$), com mediana de $85,69\text{mm}^3$. O valor mínimo foi de $6,93\text{mm}^3$ enquanto que o máximo foi de $347,59\text{mm}^3$. A tabela 1 mostra a distribuição das médias de acordo com o índice PAI, com seus respectivos valores de desvios-padrão e valores mínimos e máximos.

O teste de normalidade mostrou que somente os dados dos escores 2 e 3 tiveram distribuição normal (tabela 2). O teste de Levene mostrou homogeneidade das variâncias $F(3,31)=0,398$, $p=0.755$.

O resultado da correlação de Spearman foi significativo ($r_s=0,596$; $p<0.001$) com o valor de r_s^2 igual 0,355 mostrando que 35% da variação do IPA dependeram da variação volume.

O resultado do teste Kruskal-wallis mostrou que os volumes das lesões associados aos diferentes escores apresentavam diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,001$). A tabela 3 apresenta a análise post hoc através do teste Dunn a comparações entre os escores.

Tabela 1. Parâmetros observados na comparação entre os diferentes escores de PAI.

PAI	n	Mediana	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo	Amplitude
2	4	23.83	36.42	35.82	10.43	87.59	77.16
3	9	50.43	55.83	45.05	6.93	153.62	146.69
4	12	55.85	76.10	55.85	28.75	347.59	206.35
5	10	149.44	143.78	69.94	47.60	347.59	299.99
Total	35	85.69	70.72	81.21	6.93	347.59	340.66

Tabela 2. Resultado do teste de normalidade para volume das lesões periapicais dos diferentes escores PAI.

PAI	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	p
2	0.834	4	0.179
3	0.886	9	0.180
4	0.734	12	0.002*
5	0.817	10	0.024*

*Estatisticamente significantes. $p < 0,05$.

Tabela 3. Comparação dois a dois entre os escores PAI.

Escore-Escore	p
2-3	0,446
2-4	0,159
2-5	0,003*
3-4	0,421
3-5	0,004*
4-5	0,025*

*Estatisticamente significantes. $p < 0,05$.

Gráfico 1. Gráfico boxplot evidenciando os valores máximo e mínimo, amplitude interquartil e mediana de acordo com o escore IPA avaliado.

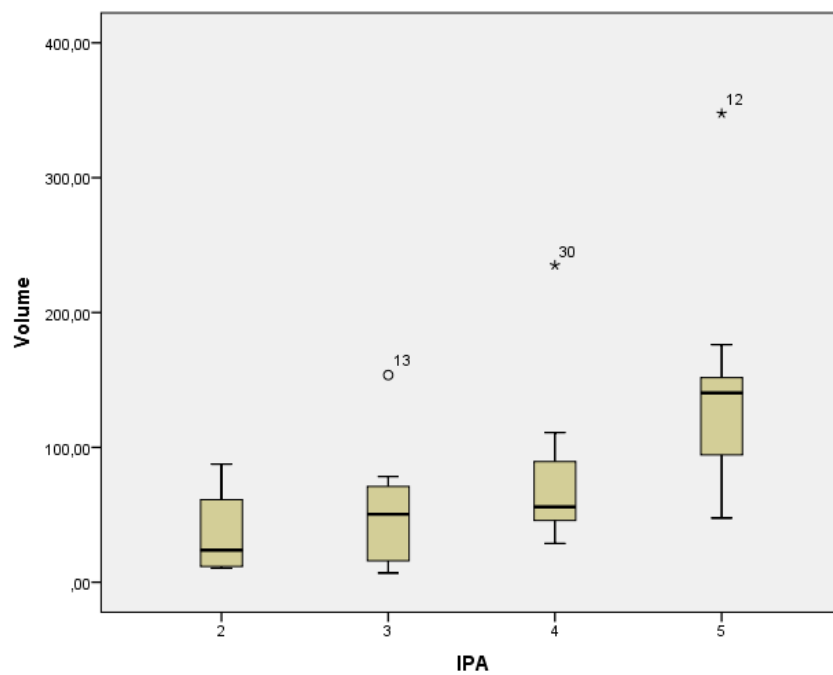
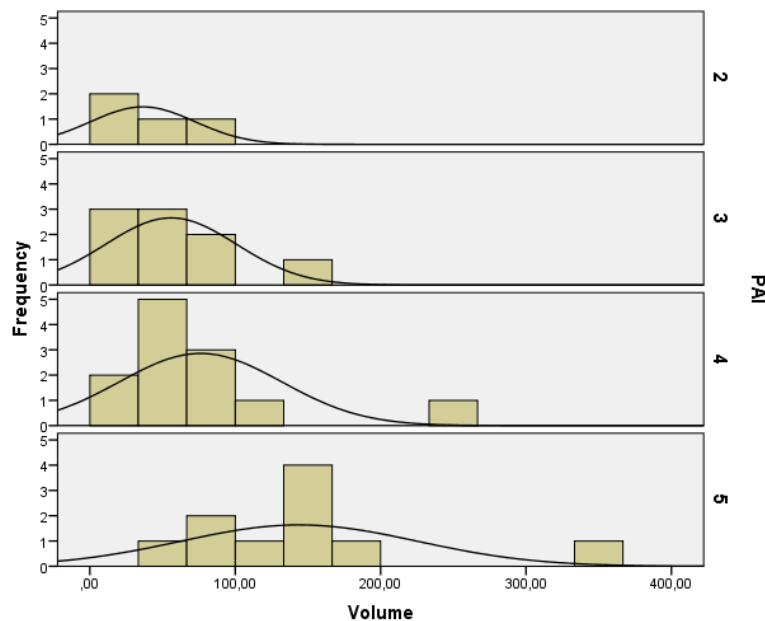


Gráfico 2. Histograma com curva de normalidade para a distribuição de frequência dos valores volumétricos para os diferentes escores de PAI.



DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo mostraram que a distribuição do volume em cada escore do PAI obedeceu a um padrão de normalidade somente para os escore 2 e 3, ou seja, a média dos volumes foi representativa somente para esses escores. No entanto, houve uma homogeneidade da variância dos volumes entre os escores, em outras palavras, a dispersão dos valores dos volumes das lesões não foi significativamente diferente entre os escores (gráfico 2). Quando foi testada a correlação entre o PAI e o volume das periodontites, o resultado foi significativo, com o valor de r_s^2 igual 0,35 mostrando que 35% da variação do PAI dependeu da variação volume. Isso quer dizer que a variável “volume” foi um fator determinante na variação dos escores PAI, mas outros fatores concorreram para isso. Possivelmente a superposição dos tecidos adjacentes, a densidade e a espessura da cortical óssea, assim como, a distância entre a lesão e a cortical óssea, como já demonstrado em outros estudos (2, 21-23), são fatores que concorrem na variação dos scores.

Os resultados mostraram também que os volumes das lesões associados ao escore cinco foram significativamente diferentes dos demais escores. No entanto, não

houve diferença entre os escores 2, 3 e 4 quando foram comparados entre si. Ou seja, os volumes nesses escores não foram diferentes estatisticamente. Isso evidencia que o diagnóstico da redução de lesões periapicais utilizando esses PAIs não garante a diminuição volumétrica da lesão, uma vez que, a alteração do volume não foi um fator determinante na alteração desses escores. Tal resultado corrobora com o estudo de Paula-Silva et al.(33) quando registraram que entre 57 (79%) casos que tiveram redução ou ausência da radiolucência periapical avaliados por radiografias periapicais, apenas 25 (35%) tiveram esses resultados confirmados em imagem TCFC, concluindo que a mudança de tamanho das lesões periapicais pode ser mal interpretada em radiografias e que a mudança do tamanho da lesão somente pode ser medido utilizando TCFC. Também van der Borden et al.(35) verificaram mudanças do tamanho da lesão periapical utilizando radiografias periapicais e TCFC e concluíram que a mudança do tamanho da lesão foi diferente para os dois métodos, e que o resultado do tratamento endodôntico determinado com radiografia periapical pode ser falso.

Em muitos estudos, o PAI é aceito como uma ferramenta válida para determinar o resultado de tratamento endodônticos e revelar mudanças na extensão e severidade da PA. Dentes com decréscimo de PAI são considerados como curados (11, 12, 15). No entanto, os resultados deste estudo evidencia que, apesar de existir uma relação, a análise radiográfica utilizando o PAI não retrata o que de fato ocorre com às mudanças volumétricas das lesões apicais, e que periodontites com mesmo volume tem a possibilidade de serem classificadas em diferentes escores do “periapical index”, seja em escores maiores, seja em escores menores. Dessa forma, o uso de radiografias para avaliar a evolução PA deve ser realizado com cautela, pois há possibilidade de falso-negativo ou falso-positivo devido ao alto grau de subjetividade na avaliação dessas lesões utilizando esse índice, além das desvantagens inerentes a avaliação em radiografias periapicais. Ademais, pelo fato da imagem produzida nas RPs em duas dimensões e um único plano sagital representar uma estrutura tridimensional, a angulação do raio-X, a sobreposição de imagens e o contraste podem influenciar na interpretação radiográfica(6) e resultar na subestimação das PAs e em falhas no diagnóstico e no acompanhamento do pós-tratamento de PAs (8).

Os resultados deste estudo mostraram que o volume da lesão periapical teve um efeito parcial sobre a escolha do escore PAI e que outros fatores exercem forte

influencia nas análises radiográficas das lesões a ponto de mascarar a acuracidade do método. Outros estudos já evidenciaram a pobre acuracidade das RP (28, 36, 37) chegando a não detectar de 30 a 45% das lesões periapicais (38, 39), desta forma, sempre que possível o monitoramento das periodontites apicais devem ser realizado utilizando TCFC, pois é um método capaz de analisar o volume das lesões com exatidão e precisão (30-32).

Conclusão

O Volume da lesão nos dentes com periodontite apical teve um efeito parcial sobre a escolha do escore do PAI. O resultado da avaliação de periodontite apical através do Periapical Índice pode não refletir as características volumétrica da lesão.

REFERÊNCIAS

1. Gorgulu S, Ayyildiz S, Kamburoglu K, Gokce S, Ozen T. Effect of orthodontic bracket and different wires on radiofrequency heating and magnetic field interactions during 3-Tesla magnetic resonance imaging. *Dento maxillo facial radiology* 2013.
2. Huumonen S, Orstavik D. Radiological aspects of apical periodontitis *Endod Topics* 2002(1):3-25.
3. Lofthag-Hansen S, Huumonen S, Grondahl K, Grondahl HG. Limited cone-beam CT and intraoral radiography for the diagnosis of periapical pathology. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics* 2007;103(1):114-119.
4. Nair MK, Nair UP. Digital and advanced imaging in endodontics: a review. *Journal of endodontics* 2007;33(1):1-6.
5. Friedman S, Abitbol S, Lawrence HP. Treatment outcome in endodontics: the Toronto Study. Phase 1: initial treatment. *Journal of endodontics* 2003;29(12):787-793.
6. Molven O, Halse A, Fristad I. Long-term reliability and observer comparisons in the radiographic diagnosis of periapical disease. *Int Endod J* 2002;35(2):142-147.
7. de Paula-Silva FW, Santamaria M, Jr., Leonardo MR, Consolaro A, da Silva LA. Cone-beam computerized tomographic, radiographic, and histologic evaluation of periapical repair in dogs' post-endodontic treatment. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics* 2009;108(5):796-805.
8. Patel S, Wilson R, Dawood A, Foschi F, Mannocci F. The detection of periapical pathosis using digital periapical radiography and cone beam computed tomography - part 2: a 1-year post-treatment follow-up. *International endodontic journal* 2012;45(8):711-723.
9. Orstavik D, Kerekes K, Eriksen HM. The periapical index: a scoring system for radiographic assessment of apical periodontitis. *Endodontics & dental traumatology* 1986;2(1):20-34.
10. Brynolf I. A histological and roentgenological study of the periapical region of upper human incisor. *Odontol Revy* 1967;18(suppl. 11).
11. Ureyen Kaya B, Kececi AD, Guldaz HE, Orhan H. A retrospective radiographic study of coronal-periapical status and root canal filling quality in a selected adult Turkish population. *Medical principles and practice : international journal of the Kuwait University, Health Science Centre* 2013;22(4):334-339.
12. Tsesis I, Goldberger T, Taschieri S, Seifan M, Tamse A, Rosen E. The dynamics of periapical lesions in endodontically treated teeth that are left without intervention: a longitudinal study. *Journal of endodontics* 2013;39(12):1510-1515.
13. Kalender A, Orhan K, Aksoy U, Basmaci F, Er F, Alankus A. Influence of the quality of endodontic treatment and coronal restorations on the prevalence of apical periodontitis in a Turkish Cypriot population. *Medical principles and practice : international journal of the Kuwait University, Health Science Centre* 2013;22(2):173-177.
14. Jersa I, Kundzina R. Periapical status and quality of root fillings in a selected adult Riga population. *Stomatologija / issued by public institution "Odontologijis studija" ... [et al.]* 2013;15(3):73-77.
15. Huumonen S, Orstavik D. Radiographic follow-up of periapical status after endodontic treatment of teeth with and without apical periodontitis. *Clinical oral investigations* 2013;17(9):2099-2104.

16. Dorasani G, Madhusudhana K, Chinni SK. Clinical and radiographic evaluation of single-visit and multi-visit endodontic treatment of teeth with periapical pathology: An in vivo study. *Journal of conservative dentistry : JCD* 2013;16(6):484-488.
17. European Society of E. Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *International endodontic journal* 2006;39(12):921-930.
18. Ng YL, Mann V, Rahbaran S, Lewsey J, Gulabivala K. Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature - part 1. Effects of study characteristics on probability of success. *International endodontic journal* 2007;40(12):921-939.
19. Marquis VL, Dao T, Farzaneh M, Abitbol S, Friedman S. Treatment outcome in endodontics: the Toronto Study. Phase III: initial treatment. *Journal of endodontics* 2006;32(4):299-306.
20. Orstavik D, Qvist V, Stoltze K. A multivariate analysis of the outcome of endodontic treatment. *European journal of oral sciences* 2004;112(3):224-230.
21. Bender IB, Seltzer S. Roentgenographic and direct observation of experimental lesions in bone: II. 1961. *J Endod* 2003;29(11):707-712; discussion 701.
22. Huumonen S, Kvist T, Grondahl K, Molander A. Diagnostic value of computed tomography in re-treatment of root fillings in maxillary molars. *International endodontic journal* 2006;39(10):827-833.
23. van der Stelt PF. Experimentally produced bone lesions. *Oral surgery, oral medicine, and oral pathology* 1985;59(3):306-312.
24. Patel S, Wilson R, Dawood A, Foschi F, Mannocci F. The detection of periapical pathosis using digital periapical radiography and cone beam computed tomography - part 2: a 1-year post-treatment follow-up. *International endodontic journal*;45(8):711-723.
25. Patel S, Wilson R, Dawood A, Mannocci F. The detection of periapical pathosis using periapical radiography and cone beam computed tomography - part 1: pre-operative status. *International endodontic journal*;45(8):702-710.
26. Aggarwal V, Logani A, Shah N. The evaluation of computed tomography scans and ultrasounds in the differential diagnosis of periapical lesions. *Journal of endodontics* 2008;34(11):1312-1315.
27. Stavropoulos A, Wenzel A. Accuracy of cone beam dental CT, intraoral digital and conventional film radiography for the detection of periapical lesions. An ex vivo study in pig jaws. *Clinical oral investigations* 2007;11(1):101-106.
28. Tsai P, Torabinejad M, Rice D, Azevedo B. Accuracy of cone-beam computed tomography and periapical radiography in detecting small periapical lesions. *Journal of endodontics* 2012;38(7):965-970.
29. Mischkowski RA, Pulsfort R, Ritter L, Neugebauer J, Brochhagen HG, Keeve E, et al. Geometric accuracy of a newly developed cone-beam device for maxillofacial imaging. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics* 2007;104(4):551-559.
30. Ahlowalia MS, Patel S, Anwar HM, Cama G, Austin RS, Wilson R, et al. Accuracy of CBCT for volumetric measurement of simulated periapical lesions. *International endodontic journal* 2013;46(6):538-546.
31. Whymys BJ, Vorperian HK, Gentry LR, Schimek EM, Bersu ET, Chung MK. The effect of computed tomographic scanner parameters and 3-dimensional volume rendering techniques on the accuracy of linear, angular, and volumetric measurements of the mandible. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology* 2013;115(5):682-691.

32. Liang YH, Jiang L, Gao XJ, Shemesh H, Wesselink PR, Wu MK. Detection and measurement of artificial periapical lesions by cone-beam computed tomography. *International endodontic journal* 2013.
33. Garcia de Paula-Silva FW, Hassan B, Bezerra da Silva LA, Leonardo MR, Wu MK. Outcome of root canal treatment in dogs determined by periapical radiography and cone-beam computed tomography scans. *Journal of endodontics* 2009;35(5):723-726.
34. de Paula-Silva FW, Wu MK, Leonardo MR, da Silva LA, Wesselink PR. Accuracy of periapical radiography and cone-beam computed tomography scans in diagnosing apical periodontitis using histopathological findings as a gold standard. *Journal of endodontics* 2009;35(7):1009-1012.
35. van der Borden WG, Wang X, Wu MK, Shemesh H. Area and 3-dimensional volumetric changes of periapical lesions after root canal treatments. *Journal of endodontics* 2013;39(10):1245-1249.
36. Paurazas SB, Geist JR, Pink FE, Hoen MM, Steiman HR. Comparison of diagnostic accuracy of digital imaging by using CCD and CMOS-APS sensors with E-speed film in the detection of periapical bony lesions. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics* 2000;89(3):356-362.
37. Patel S, Dawood A, Mannocci F, Wilson R, Pitt Ford T. Detection of periapical bone defects in human jaws using cone beam computed tomography and intraoral radiography. *International endodontic journal* 2009;42(6):507-515.
38. Barthel CR, Zimmer S, Trope M. Relationship of radiologic and histologic signs of inflammation in human root-filled teeth. *Journal of endodontics* 2004;30(2):75-79.
39. Wu MK, Dummer PM, Wesselink PR. Consequences of and strategies to deal with residual post-treatment root canal infection. *International endodontic journal* 2006;39(5):343-356.

ANEXOS

ANEXO A- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Comitê de Ética em pesquisa da Universidade CEUMA:

Endereço: Rua Josué Montello, No 01 - Renascença II - CEP: 65075-120 -
São Luis - MA

Fone / Fax: (98) 3214-4212 e-mail: cep@ceuma.br

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Título do Estudo:

Relação entre o Índice Periapical (PAI) e volume de lesões periapicais em tomografias computadorizadas de feixe cônico.

Você está sendo convidado a participar de um estudo de pesquisa que destina a avaliar a qualidade do tratamento de canal realizado em uma sessão e comparado com o tratamento realizado em duas sessões. Esta avaliação será feita por meio do exame de Tomografia Computadorizada Cone Beam realizado antes e 12 meses após o tratamento. Este estudo é importante porque vai auxiliar a determinar qual das técnicas de tratamento é mais efetiva para curar lesões periapicais crônicas que são infecções que podem comprometer a manutenção do dente na boca.

O estudo será feito da seguinte maneira: nos tratamentos realizados em uma sessão o tratamento de canal será feito no mesmo dia. Nos dentes selecionados para serem realizados em duas sessões o dente será instrumentado e utilizaremos um medicamento, por 14 dias e após as duas semanas o canal será finalizado.

O risco envolvido na pesquisa é o mesmo de um tratamento de canal, em alguns casos com sensibilidade pós-operatória. No entanto o tratamento de canal será realizado por um endodontista experiente e você contará com a assistência do pesquisador em todas as etapas de sua participação do estudo.

Como benefícios por sua participação você receberá gratuitamente o tratamento de canal, a restauração do seu dente selecionado e os exames complementares. Este tratamento será avaliado por um método mais preciso, para verificar se o tratamento de canal foi efetivo e se houve cura da lesão.

Sempre que você desejar serão fornecidos esclarecimentos sobre cada uma das etapas do estudo. A qualquer momento, você poderá recusar a continuar participando do estudo e, também, poderá retirar seu consentimento, sem que para isto sofra qualquer penalidade ou prejuízo, ou seja, sem qualquer prejuízo da continuidade do seu acompanhamento.

Será garantido o sigilo quanto à sua identificação e das informações obtidas pela sua participação, exceto aos responsáveis pelo estudo, e a divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto. Você não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

Você será indenizada por qualquer despesa que venha a ter com sua participação nesse estudo e, também, por todos os danos que venha a sofrer pela mesma razão, sendo que, para essas despesas estão garantidos os recursos.

Assinatura do Sujeito da Pesquisa

Assinatura do Autor

Prof. Etevaldo Matos Maia Filho

CRO-MA 1640

Contato: 98-88195283 ou 81418039

São Luis- MA, _____ de _____ de _____.

ANEXO B – NORMAS DA REVISTA *JOURNAL OF ENDODONTICS* PARA PUBLICAÇÃO

• 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

8. 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).
9. **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
10. **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
11. **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.