

Análise comparativa do grau de curvatura entre a raiz dentária e o canal radicular

Tiago André Fontoura de Melo
Elias Pandonor Motcy de Oliveira
Ketherine Picinin Polidoro

RESUMO

Este estudo teve como objetivo analisar, por meio de imagens radiográficas, o grau de curvatura da raiz dentária e do canal radicular empregando-se diferentes métodos para sua medição. Para isso, foram utilizados dez canais radiculares mesio-vestibulares de primeiros molares inferiores nos quatro grupos experimentais: G1 (Tomada radiográfica convencional, sem instrumento endodôntico dentro do canal radicular); G2 (Tomada radiográfica convencional, com instrumento endodôntico dentro do canal radicular); G3 (Tomada radiográfica digital, sem instrumento endodôntico dentro do canal radicular) e G4 (Tomada radiográfica digital, com instrumento endodôntico dentro do canal radicular). Os dentes antes da realização das tomadas radiográficas foram incluídos em uma plataforma a fim de padronização das imagens radiográficas entre os quatro grupos. As tomadas radiográficas foram realizadas no sentido vestibulo-lingual de acordo com um mesmo protocolo. Após a realização das tomadas radiográficas, as imagens foram analisadas por um único avaliador que realizou a medição do grau de curvatura. Os valores obtidos foram submetidos à análise da variância (ANOVA) com nível de significância de 5%, em que se pode constatar que não houve diferença estatística significativa entre o grau de curvatura da raiz dentária e do canal radicular e bem como entre a medição radiográfica convencional e por meio digital.

Palavras-chave: Tratamento do canal radicular. Radiografia dentária digital. Cavidade pulpar.

A comparative analysis of curvature degree between the tooth root and the root canal

ABSTRACT

This study aims analyze the curvature degree between the tooth root and the root canal. Four different methods are used for comparing these two measurements. Ten mesiobuccal root canal of mandibular first molars were selected to four groups: G1- radiographs were taken without inserting a k-file into the mesiobuccal root canals; G2- radiographs were taken after inserting size 10 k-file into the mesiobuccal root canals; G3- digital radiographs were taken without inserting a k-file into the mesiobuccal root canals; G4- digital radiographs were taken after inserting size 10 k-file into the mesiobuccal root canals. Teeth were attached to a platform in order to standardize the

Tiago André Fontoura de Melo é Mestre em Endodontia pela Universidade Luterana do Brasil.
Elias Pandonor Motcy de Oliveira é professor do curso de Odontologia da Universidade Luterana do Brasil – Campus Canoas/RS.

Ketherine Picinin Polidoro é aluna do curso de Odontologia da Universidade Luterana do Brasil – Campus Canoas/RS.

Endereço para correspondência: Tiago André Fontoura de Melo. Rua Eça de Queiroz, 466/701 – Porto Alegre/RS – CEP: 90670-020. Fone: (51) 3331.0988. E-mail: tiago-melo@click21.com.br

Stomatoss	Canoas	v.15	n.28	p.38-46	jan./jun. 2009
-----------	--------	------	------	---------	----------------

radiograph images among the groups. Radiographs of each root canal were taken in buccolingual direction. The radiograph images were analyzed by only one operator. The measurements of curvature degrees between the tooth root and the root canal were compared statistically. ANOVA showed that there were not significant differences between the curvature angle values of the tooth root and the root canal determined using each technique and there were not significant differences between the conventional radiograph and digital radiograph ($p > 0.05$).

Keywords: Root canal therapy. Dental digital radiography. Dental pulp cavities.

INTRODUÇÃO

A endodontia, assim como as outras áreas da odontologia, vem apresentando uma evolução e um aperfeiçoamento nos materiais e equipamentos, o que tem facilitado à prática clínica do cirurgião-dentista. Embora ocorram todos estes avanços, a complexidade na anatomia dos diversos grupos dentários permanece. Ela ainda vem exigindo, por parte do endodontista, estudos no sentido de melhor conhecê-la, facilitando assim a manipulação, por exemplo, do canal radicular.

O conhecimento da existência da curvatura radicular em um dente é um fator preponderante durante a realização do tratamento endodôntico. Muitas vezes, o profissional, de modo inadvertido não acompanha a curvatura da raiz, previamente detectada pela imagem radiográfica e acaba cometendo erros que podem levar ao insucesso endodôntico. A não realização do pré-encurvamento dos instrumentos endodônticos pode gerar acidentes indesejáveis, tais como desvios e perfurações, que dificulta sobremaneira o tratamento.

A partir de 1925, com o estudo realizado por Hess, Zurcher, se iniciou a análise da morfologia dos canais radiculares em dentes humanos.

Em 1971, Schneider, Austin realizaram um estudo em que se empregou a tomada radiográfica para verificar a mensuração do grau de curvatura radicular. Para isso, os autores utilizaram uma técnica que enfatizasse a curvatura do canal radicular na região cervical do mesmo. Alguns anos após, Weine (1982) desenvolveu um método alternativo para determinar a angulação do canal radicular levando em consideração o terço apical do mesmo. Posteriormente, um terceiro método para obtenção do grau de curvatura, conhecido como técnica longo-axial foi descrita por Hankins, ElDeed (1996).

Hoje, tem se verificado variações na metodologia para a obtenção do grau de curvatura radicular, como visto no estudo de Pruett et al. (1997), no qual descreveram que o novo parâmetro para se obter a angulação da raiz é a curvatura radial do canal radicular.

Além disso, uma outra variável que pode vir a influenciar no grau de curvatura radicular e consequentemente no correto tratamento endodôntico é a localização do forame apical do canal radicular que, muitas vezes, pode estar desviado do vértice ou do centro apical da raiz dentária, conforme visto por Kuttler (1955). O grau de curvatura do canal radicular pode ser diferente da angulação radicular, sendo que esta diferença quando

presente, entre o forame apical anatômico e o vértice radiográfico, segundo Palmer et al. (1971), é um fator que poderá dificultar o tratamento endodôntico.

De posse disso, achamos por necessário a realização de um estudo que verificasse a relação entre o grau de curvatura do canal radicular e da raiz dentária através da medição da angulação por meio da tomada radiográfica convencional e digital.

METODOLOGIA

Para a realização da parte experimental, foram utilizados dez primeiros molares inferiores nos quais somente o canal radicular méso-vestibular foi utilizado.

Após a realização do procedimento da abertura da câmara pulpar e localização do canal méso-vestibular foi feita à medição do canal radicular a fim de determinar previamente o comprimento com o qual o instrumento endodôntico tipo K n^o. 10 (Dentsply/Maillefer) seria introduzido dentro deste canal antes da realização das tomadas radiográficas.

Em seguida, os dentes foram incluídos até o limite da junção amelo-dentinária em uma plataforma de alumínio, contendo gesso odontológico tipo I e serragem, com paredes paralelas de 25 mm de comprimento por 25 mm de largura (Figura 1). Foi feita a inclusão dos dentes a fim de padronização das incidências radiográficas nos diferentes grupos experimentais.



Figura 1: Plataforma de alumínio e dente após inclusão.

Foram quatro os grupos experimentais (Quadro 1), sendo que os dez dentes utilizados na parte experimental eram os mesmos para todos os grupos.

GRUPO	Nº. DE DENTES	TOMADA RADIOGRÁFICA	AUXÍLIO DE ACESSÓRIOS
1	10	Convencional	Sem instrumento endodôntico dentro do canal radicular
2	10	Convencional	Com instrumento endodôntico dentro do canal radicular
3	10	Digital	Sem instrumento endodôntico dentro do canal radicular
4	10	Digital	Com instrumento endodôntico dentro do canal radicular

Quadro 1: Quadro representativo dos grupos experimentais.

As tomadas radiográficas foram feitas no sentido vestibulo-lingual de forma que cada dente fosse posicionado com a face vestibular voltada para cima, sobre o filme radiográfico (AGFA®) ou sensor radiográfico digital *Cygnus Ray MPS (Progeny Dental)*.

As tomadas radiográficas foram obtidas com o aparelho radiográfico (TIMEX 70C – *Gnatus Equipamentos Médico-Odontológicos Ltda*), operando em 70 kv, 08 mA e 0,20 segundos de exposição, posicionado de maneira que o raio central incidisse perpendicularmente ao filme ou ao sensor radiográfico, com uma distância focal de 40 cm.

Nas tomadas radiográficas dos grupos 1 e 3 foi realizada a medição do grau de curvatura da raiz dentária (Figura 2).

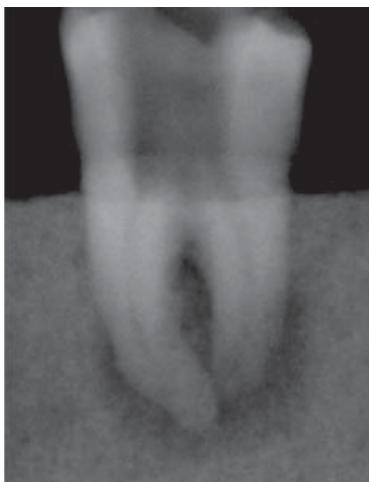


Figura 2: Imagem radiográfica do dente.

Já nas tomadas radiográficas digitais realizadas nos grupos 2 e 4, foi colocado dentro do canal radicular mesio-vestibular, de cada um dos dentes, um instrumento endodôntico

tipo K n°. 10, servindo como orientação para a medição do grau de curvatura do canal radicular (Figura 3).

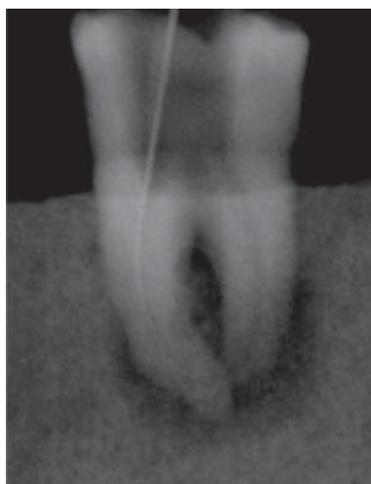


Figura 3: Imagem radiográfica do dente com instrumento endodôntico dentro do canal radicular méso-vestibular.

Para a medição do grau de curvatura nos grupos 1 e 2 foi utilizado o método descrito por Schneider, Austin (1971). A medida das curvaturas foi feita sobre uma folha de papel vegetal, colocada em cima da radiografia, em um negatoscópio odontológico de mesa *KO-NEI* (LF equipamentos – São Paulo), traçando-se uma linha que correspondesse ao eixo axial do canal radicular e uma segunda linha desde o forame apical ou a partir da extremidade do instrumento até a intersecção com a primeira linha ao nível do ponto onde o canal começa a separar-se do eixo longitudinal. O ângulo que se forma foi medido com um transferidor e se obteve o grau de curvatura em cada um dos dentes.

Já nos grupos 3 e 4, as tomadas radiográficas digitais obtidas foram importadas para um microcomputador *Pentium*® 4 (*Intel Inside*®) onde foi utilizado o programa de computador *UTHSCSA Image Tool for Windows* (versão 3.00) para a medição do grau de curvatura de acordo com o método descrito por Schneider, Austin (1971) e modificado por Fontanella et al. (2004).

Com a ferramenta “*angle*” do programa *Image Tool*® foi traçada uma linha que corresponda ao eixo axial do canal radicular e uma segunda linha desde o forame apical ou a partir da extremidade do instrumento até a intersecção com a primeira linha ao nível do ponto onde o canal começa a separar-se do eixo longitudinal. Sendo que o ângulo que se forma é o ângulo obtuso. A partir do valor do ângulo obtuso encontrado foi subtraído 180°, obtendo-se assim o ângulo agudo desejado.

A medição do grau de curvatura do canal radicular e da raiz dentária foi realizada por um radiologista. Este profissional foi treinado previamente para a análise das 40 imagens radiográficas obtidas nos quatro grupos experimentais e, além disso, ele não sabia quais eram o objetivo e a metodologia que foi utilizada no estudo a fim de evitar o risco de influência nos resultados.

Para a comparação dos valores obtidos nas medições do grau de curvatura entre os quatro grupos experimentais foi utilizado o teste paramétrico com análise da variância (ANOVA), utilizando o delineamento em blocos casualizados, ao nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Os resultados obtidos no grau de curvatura da raiz dentária e do canal radicular em relação ao método radiográfico estão mostrados na tabela 1.

Tabela 1: Resultado da medição do grau de curvatura da raiz dentária e do canal radicular em relação ao método radiográfico.

Método Radiográfico	Grau de Curvatura				Total	
	Raiz Dentária		Canal Radicular		Média	Desvio-padrão
	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão		
Convencional	32,45	11,60	31,35	15,20	31,90	13,17
Digital	32,35	11,27	31,15	14,04	31,75	12,41
Total	32,40	11,13	31,25	14,24	31,83	12,63

Já a análise hierárquica, por meio da ANOVA, da interação dos fatores estudados está mostrada na tabela 2.

Tabela 2: Resultado da interação dos fatores analisados no estudo com relação ao grau de curvatura.

Causa de variação	Grau de liberdade	Soma de quadrados	F	p
Dente	9	5895,27	56,59	<0,001
Método	1	0,23	0,02	0,890
Instrumento	1	13,23	1,14	0,295
Método * Instrumento	1	0,03	0,00	0,963
Erro-experimental	27	312,53		
Total	39	6221,27		

Através da ANOVA, ao nível de significância de 5%, pode-se verificar que não houve interação entre o método radiográfico utilizado para a medição e entre a curvatura da raiz dentária e do canal radicular. Quanto aos efeitos principais ambos também não foram significativos, ou seja, não foi detectada nenhuma diferença na média da curvatura obtida.

DISCUSSÃO

O sucesso do tratamento endodôntico nos casos de canais radiculares curvos requer um conhecimento prévio das curvaturas existentes, pois o profissional deve estar apto a antecipá-las, escolhendo instrumentos endodônticos adequados e a técnica de preparo mais apropriada, que possibilite uma adequada modelagem do canal radicular, prevenindo assim a ocorrência de acidentes e criando condições favoráveis à obturação tridimensional do mesmo.

Em nosso estudo tivemos como intuito utilizar primeiros molares inferiores, pois segundo Camargo et al. (1996) atenção especial deve ser dada aos canais radiculares curvos, tais como vistos nas raízes mesiais de molares inferiores, que por apresentarem características anatômicas próprias, induzem a ocorrência de acidentes durante a etapa de preparo químico-mecânico. Alguns estudos utilizaram o mesmo grupo dentário como o de Berbert, Nishiyama (1994), Camargo et al. (1996), Vale et al. (1998a), Vale et al. (1998b), Mendes et al. (2002) e Günday et al. (2005).

Com relação aos resultados obtidos, no qual não se verificou diferença estatística significativa entre o grau de curvatura do canal radicular e da raiz dentária, pode ser justificado devido à pequena diferença que houve com relação à curvatura, $1,15^\circ$. Segundo Schäfer et al. (2002), a presença de um instrumento endodôntico dentro do canal radicular nos orienta para obtenção da curvatura do canal sem apresentar alguma diferença em relação à curvatura da raiz dentária.

Alguns estudos (Weine et al., 1988; Cunningham, Senia, 1992; Günday et al., 2005) utilizaram instrumentos endodônticos dentro do canal radicular para realizar a medição do grau de curvatura.

Já em se tratando dos métodos radiográficos utilizados para a medição do grau de curvatura, não se verificou também diferença estatística significativa entre o método convencional e o digital. Os resultados revelaram que a diferença média entre os dois métodos foi de $0,15^\circ$, não sendo estatisticamente significante a 5%. Semelhante ao verificado por Vale et al. (1998a), que observaram uma diferença de 2° , e Mendes et al. (2002).

O método convencional é mais trabalhoso, necessitando de processamento radiográfico e medição manual do grau de curvatura. Já o método digital é mais prático, pois nos fornece a imagem no momento da realização da tomada radiográfica e nos permite realizar a manipulação e a medição da curvatura por meio de um programa de

computador. Porém, os sistemas digitais encontram-se inacessíveis para a maioria dos profissionais devido ao seu elevado custo.

CONCLUSÕES

Analisando os resultados obtidos, pode-se verificar que não houve diferença estatística significativa entre o grau de curvatura da raiz dentária e do canal radicular e bem como entre a medição radiográfica convencional e por meio digital.

REFERÊNCIAS

- Berbert A, Nishiyama CK. Curvaturas Radiculares: Uma nova metodologia para a mensuração e localização. RGO 1994; 42(6):356-8.
- Camargo SCC, Aun CE, Gavini G. Avaliação e comparação radiográfica in vitro das curvaturas de raízes mesiais de molares inferiores. Rev Odontol UNICID 1996; 8(1):7-14.
- Cunningham CJ, Senia AS. A three-dimensional study of canal curvatures in the mesial roots of mandibular molars. J Endod 1992; 18(1):294-300.
- Fontanella VRC, Rahde NM, Figueiredo JAP. Avaliação de um método para a obtenção de medidas digitais de curvaturas radiculares em radiografias periapicais. Rev ABRO 2004; 5:45.
- Günday M, Sazak H, Garip Y. A comparative study of three different root canal curvature measurement techniques and measuring the canal access angle in curved canals. J Endod 2005; 31(11):796-8.
- Hankins PJ, ElDeeb ME. An evaluation of the canal master, balanced-force, and step-back techniques. J Endod 1996; 22(1):123-30.
- Hess W, Zurcher E. The anatomy of the root canals of the teeth of the permanent and deciduous dentitions. London: John Bale, Sons and Danielson Ltda.; 1925.
- Kuttler Y. Microscopic investigation of root apexes. JADC 1955; 50:544-52.
- Mentes A, Gencoglu N, Turkey I. Canal length evaluation of curved canals by direct digital or conventional radiography. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2002; 93(1):88-91.
- Palmer MJ, Weine FS, Healey HJ. Position of the apical foramen in relation to endodontic therapy. JCDA 1971; 8:305-8.
- Pruett JP, Clement DJ, Carnes DL. Cyclic fatigue testing of nickel-titanium endodontic instruments. J Endod 1997; 23(1):77-85.
- Schäfer E, Diez C, Hoppe W, Tepel J. Roentgenographic investigation of *frequency and degree of canal curvatures in human permanent teeth*. J Endod 2002; 28(3):211-6.
- Schneider SW, Austin DDS. A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1971; 32(2):271-5.
- Vale IS, Bramante AS, Bramante CM. Avaliação da influência do posicionamento da placa óptica do digora em relação ao eixo dentário, na determinação da curvatura radicular. Rev FOB 1998b; 6(1):79-83.

Vale IS, Cubilla R, Bramante AS, Bramante CM. Determinação da curvatura radicular. RGO 1998a; 46(4):187-90.

Weine FS, Pasiewicz RA, Rice RT. Canal configuration of the mandibular second molar using a clinically oriented in vitro method. J Endod, 1998; 14(1):207-13.

Weine FS. Endodontic therapy, 3rd ed. St. Louis: CV Mosby, 1982. p. 288-306.

Recebido em: 14/03/2008

Aprovado em: 05/04/2009