

Análise comparativa entre dois métodos para determinação do grau de curvatura de canais radiculares

Comparative analysis between two methods for root canals curvature degree determination

Ricardo Julio Salgado Cabrales*
Andréa Kanako Yamazaki**
Cacio Moura-Netto***
Luciano Natividade Cardoso****
Brígida Mônica Kleine*****
Abílio Albuquerque Maranhão de Moura*****
Igor Prokopowitsch*****

Resumo

Introdução – O objetivo deste estudo foi comparar dois métodos para determinação do grau de curvatura de canais radiculares (ângulo de Schneider e método FKG®). **Métodos** – Foram selecionadas 23 radiografias, realizadas pela técnica do paralelismo, de primeiros molares inferiores humanos com ápice completo e sem tratamento endodôntico, do Curso de Especialização em Endodontia da APCD – Regional São Caetano do Sul. Para a determinação do ângulo de Schneider, as radiografias foram postas sobre um negatoscópio e nelas foram localizados três pontos sobre a raiz mesial: ponto A – orifício da entrada dos canais radiculares; ponto B – início da curvatura do canal radicular e ponto C – vértice radiográfico. O ponto A foi unido ao B por uma reta e este ao C por outra reta. Estas retas foram transferidas para uma folha, onde com o auxílio de um transferidor, determinou-se o ângulo de curvatura, classificando-o de acordo com a sua severidade em suave, moderada ou severa. Para determinar o grau de curvatura pelo método da FKG®, procedeu-se sobrepondo a radiografia sobre a tabela FKG Dentaire® Courvature Gauge, comparando a curvatura da tabela com a da radiografia. As angulações da FKG® foram mensuradas de acordo com o método de Schneider para transformar suas medidas em graus, permitindo uma análise comparativa entre os dois métodos. **Resultados** – A análise estatística dos resultados mostrou existir uma diferença estatisticamente significativa ao nível de 1% (teste de Wilcoxon). **Conclusões** – Não há uma padronização entre os métodos comparados. Todas as angulações classificadas como moderadas pelo método de Schneider foram consideradas suaves pela tabela da FKG® e as angulações suaves e moderadas para a tabela da FKG® foram consideradas severas pelo método de Schneider. A classificação segundo a metodologia de Schneider se mostra mais confiável em comparação à técnica com o uso da tabela da FKG®.

Palavras-chave: Cavidade da polpa dentária, radiografia; Tratamento do canal radicular, métodos; Odontometria, métodos

Abstract

Introduction – The aim of this study was to compare two methods for root canal curvature degree determination (Schneider's angle and FKG® method). **Methods** – Twenty three x-rays of humans inferior first molars with complete apex and no endodontic treatment. To determine Schneider's angle, three points were located on the mesial root of the x-ray: point A – canal entrance; point B – beginning of the curvature; point C – apex. A straight line linked point A to B and another line linked point B to C. These lines were transferred to a blank sheet and the angle was measured, determining the curvature angle. They were classified by severity: light, moderate and difficult. To determine the curvature degree with the other technique, the FKG Dentaire® Courvature Gauge table was placed over the x-ray, comparing the curvature lines of the table with the lines of the x-ray. The FKG®'s curvature lines were measured with Schneider's method to transform their measures in degrees, allowing a comparative analysis between the two methods. **Results** – There was a significant statistically difference at the level of 1% (Wilcoxon test). **Conclusions** – There is no standardization between the compared methods. All of the moderate angulations on Schneider's method were considered light on FKG®'s table and the light and moderate angulations on FKG®'s table were considered difficult on Schneider's method. The Schneider's method appears to be more reliable than FKG®'s technique.

Key words: Dental pulp cavity, radiography; Root canal therapy, methods; Odontometry, methods

* Mestrando em Endodontia na Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP). Estagiário do Curso de Endodontia da Associação Paulista de Cirurgiões-Dentistas de São Caetano do Sul (APCD-SCS). E-mail: cabrales@usp.br

** Mestranda em Endodontia pela FOUSP. Professora Assistente do Curso de Especialização em Endodontia da APCD-SCS. E-mail: yamazaki@usp.br

*** Doutorando em Endodontia na FOUSP. Professor Assistente do Curso de Especialização em Endodontia da APCD-SCS. E-mail: caciomn@usp.br

**** Mestre em Endodontia pela FOUSP. Professor Assistente do Curso de Especialização em Endodontia da APCD-SCS. E-mail: Incardo@usp.br

***** Especialista em Endodontia pela APCD-SCS. Estagiária do Curso de Endodontia da APCD-SCS. E-mail: bkleine@endosaocaetano.com.br

***** Professor Titular da Disciplina de Endodontia da Universidade Paulista (UNIP). Professor Associado da Disciplina de Endodontia da FOUSP. E-mail: aammoura@usp.br

***** Professor Doutor da Disciplina de Endodontia da FOUSP. Professor do Curso de Pós-Graduação em Laser da Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). E-mail: igor@usp.br

Introdução

Devido à anatomia dos canais radiculares com curvaturas acentuadas e, também, pelas limitações mecânicas dos instrumentos endodônticos manuais que dificultam o PQC (preparo químico cirúrgico) de canais curvos, foram criadas metodologias por intermédio de estudos radiográficos para a classificação dos canais radiculares segundo seu grau de curvatura para consequente planejamento do tratamento endodôntico.

A visualização das curvaturas localizadas no terço apical da raiz na radiografia muitas vezes é dificultada pelas variações angulares do cilindro radiográfico no momento da tomada radiográfica e, por tal motivo, toda radiografia inicial deve ser feita com a técnica do paralelismo, principalmente, pela presença dessas curvaturas nos canais atrésicos e achatados de raízes mesiais de molares inferiores e raízes méso-vestibulares de molares superiores. Assim, Schneider⁷ (1971) foi um dos primeiros autores a formular uma metodologia para determinar curvaturas de canais radiculares utilizando radiografias de diagnóstico.

Buchanan¹ (1989) classificou as curvaturas dos canais radiculares quanto à localização: terço cervical, médio, apical; ao diâmetro do raio: 1 mm – acentuada e 30 mm – quase reta; as direções podem ser várias, mas, geralmente, a curvatura primária fica num plano de fácil visualização radiográfica. Segundo o autor, não é a localização da curvatura que dificulta o tratamento dos canais curvos, pois, quanto menor diâmetro do raio, mais acentuada é a curva e, portanto, mais difícil de ultrapassar com lima. Porém, afirma que a maior problemática são as curvaturas de difícil visualização no plano radiográfico.

Rocha⁶ (1996) estudou a anatomia interna e externa de molares inferiores e observou a direção da curvatura, através da inspeção direta. Os resultados mostraram que 83% das amostras apresentavam, na raiz mesial, a curvatura para distal. Segundo os autores, é fundamental, durante a instrumentação, conhecer a direção da curvatura da raiz.

Camargo e Aun² (1996) avaliaram o grau de curvatura e a morfologia de canais mesiais de molares inferiores. Inicialmente, os canais radiculares foram explorados com limas de fino calibre. Um instrumento previamente selecionado foi introduzido no canal até observar sua ponta justa no forame. Depois, os dentes foram radiografados nos sentidos V-L e M-D com auxílio de um posicionador. As radiografias foram projetadas, e as imagens foram desenhadas em uma folha de papel branco para determinar, pela técnica de Schneider, o grau de curvatura nos sentidos já descritos. Os resultados mostraram que, dos 40 dentes utilizados, 77,5% apresentaram somente uma curvatura e 22,5% tinham curvaturas duplas.

Pruett⁵ (1997) propõe que o raio da curvatura é formado por duas linhas que são traçadas da seguinte forma: A primeira linha A, é traçada ao longo eixo da porção coronal do canal radicular e uma segunda linha B, é traçada ao longo eixo da porção apical do canal radicular, (formando

um ponto de encontro no desvio do canal) e mais dois pontos, sendo um no início e outro no final da curvatura. Estes dois pontos formados serão tangenciados por um círculo onde o mesmo terá seu raio medido em milímetros e quanto menor seu raio, mais acentuada a curvatura do canal radicular, podendo, ainda, apresentar angulações iguais, mas com raios diferentes.

Vale *et al.*⁸ (1998), utilizaram a técnica de Schneider e o método Digora na determinação das curvaturas de raízes M-V de molares superiores e M de molares inferiores. Para a técnica de Schneider, os dentes foram radiografados, as imagens foram projetadas, e os ângulos de curvatura foram mensurados com emprego de transferidor. Para o método Digora, os dentes foram radiografados em placas óticas, as radiografias foram processadas no leitor ótico do sistema, e as imagens visualizadas no monitor do computador. As curvaturas foram determinadas com recursos do programa Digora no modelo padrão, negativo de 3D, e a leitura dos ângulos foi realizada por dois examinadores. Os resultados mostraram que nas raízes M-V de molares superiores a diferença média dos ângulos entre os dois métodos foi de 6%, não havendo diferença estatística significativa entre eles. Para os molares inferiores, foram obtidos os mesmos resultados, e não houve diferença entre os dois métodos.

Lamarão³ (2000) desenvolveu o Método Odontométrico digitalizado (MODi) capaz de aferir, com precisão, o ângulo e direção da curvatura e o comprimento do canal radicular de dentes humanos. Para isso, foi estabelecida uma metodologia de tomada radiográfica em 4 incidências: V-L; M-D; M-V; M-L; D-L; D-V; seguida da digitalização das imagens e incorporadas no programa de imagem Pro Plus de modo a obter as mensurações desejadas. Testou-se 4 canais méso-vestibulares de primeiros molares e segundos molares superiores. O MODi permitiu medir o ângulo e direção da curvatura dos canais radiculares milímetro por milímetro ou nos seus terços, bem como, aferir, com fidelidade, o comprimento real do canal e situá-lo espacialmente. Simultaneamente, verificou-se que a tomada radiográfica, a digitalização e reprodução das imagens permitiram leituras similares aos ângulos obtidos e confirmaram ser um método reproduzível e fiel. Tendo em vista os resultados estatísticos, pode ser concluído que uma única tomada radiográfica e uma única leitura através do MODi são suficientes para se conhecer a real anatomia do canal radicular e, especialmente, úteis para estudos comparativos das várias fases operatórias do tratamento endodôntico.

Yamazaki *et al.*⁹ (2004) compararam as técnicas escalonada e de força balanceada para instrumentação para canais curvos, aplicadas em canais méso-vestibulares de 40 dentes molares superiores, baseando-se em graus de curvatura radicular severos, medidos com o ângulo de Schneider e Schneider modificado. Nas duas técnicas usaram-se limas FlexoFile e a instrumentação seguiu a técnica de Paiva e Antoniazzi⁴ (1991). Antes da realização da moldagem de cada conduto radicular, tomadas radiográficas no sentido vestibulo-lingual foram executadas, determinando-se a terceira angulação de Schneider (ângulo SA3) e a segunda angulação com

lima. Os dentes, com os canais preenchidos com material de moldagem, foram descalcificados em solução de ácido clorídrico a 35%, obtendo-se o molde do canal radicular preparado. Entre o ângulo de Schneider e o ângulo de Schneider modificado houve uma diferença estatisticamente significativa, mostrando ângulos menores quando utilizado o ângulo de Schneider modificado.

Material e Métodos

Foram selecionadas radiografias de primeiros molares inferiores humanos, que possuíam forame completo e ausência de tratamento endodôntico, providas do serviço odontológico da APCD-SCS. O filme radiográfico utilizado foi o Kodak Ektaspeed Plus. Essas radiografias foram tomadas no sentido vestibulo lingual com posicionador de radiografias do tipo Han-Shin e processadas segundo as instruções do fabricante. Foram selecionadas aquelas que possuíam canais mesiais curvos. Para determinar o grau de curvatura utilizou-se a técnica proposta por Schneider (1971) e a tabela do controle da fadiga do metal proposta pela empresa FKG® (Figura 1).



Figura 1. Tabela proposta pela FKG®

Metologia de Schneider

Com as radiografias sobre um negatoscópio determinou-se o primeiro ponto (A), localizado no orifício da entrada dos canais. A seguir, foi traçada a primeira reta do ponto A até o início da curvatura seguindo o longo eixo do dente ou contorno original do canal, localizando-se aí o ponto B. O terceiro ponto foi demarcado na posição do vértice radiográfico (ponto C) e a segunda reta foi traçada, partindo do forame apical cruzando com a primeira reta no ponto B (Figura 2). Então, estas retas foram transferidas para um papel, onde, com a ajuda de um transferidor, determinou-se o ângulo da curvatura dos canais radiculares mesiais, classificando-os, de acordo com a sua severidade, em

graus: suave (ângulos de 0°-5°), moderada (ângulos de 10°-20°) e severa (ângulos de 25°-70°). Todas as medidas foram tabuladas para análise dos resultados.



Figura 2. Mensuração do ângulo de Schneider

Metodologia FKG®

Utilizando-se também do negatoscópio, foi sobreposta à radiografia a tabela FKG® Dentaire Curvature Gauge SMD, comparando o gráfico da curvatura da tabela com a curvatura radiográfica, procurando o menor raio do canal (Figura 3). De acordo com os valores obtidos, os canais foram classificados em uma das seguintes categorias:

- Raio superior a 25 mm: canal simples
- Raio entre 11 mm e 25 mm: canal médio
- Raio entre 8 mm e 11 mm: canal difícil

Posteriormente, com a tabela FKG® sobre o negatoscópio, foram mensuradas as curvaturas segundo a metodologia utilizada por Schneider com a finalidade de



Figura 3. Mensuração da curvatura pelo método da tabela FKG®

poder realizar uma comparação entre os dois métodos estudados. Para aquisição dos ângulos, obteve-se a localização do ponto A no extremo do gráfico da tabela, o qual se sobrepõe na radiografia à entrada do canal radicular; o ponto B foi localizado no início da sua curvatura e finalmente o ponto C, no extremo da figura, que sobrepõe o vértice radiográfico. Após a determinação dos pontos (A, B e C), foi realizada a demarcação das linhas e mensuração dos ângulos das curvaturas da tabela proposta pela FKG®. Os ângulos obtidos da tabela FKG® segundo a metodologia utilizada por Schneider foram:

Leve: 17° ou menor (raio superior a 25 mm)

Moderado: 55° ou menor (raio entre 11 e 25 mm)

Severo: 57° ou maior (raio entre 8 e 11 mm)

Depois de mensurados e calculados os ângulos das curvaturas segundo as duas metodologias, as medidas foram agrupadas em tabelas para análise dos resultados.

Resultados

As angulações dos gráficos das curvaturas propostos pela tabela da FKG® foram mensuradas de acordo com o método de Schneider para transformar suas medidas em graus, permitindo uma análise comparativa entre os dois métodos. Os resultados mostraram uma diferença estatisticamente significativa ao nível de 1% (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1. Classificação das curvaturas em cada canal radicular, de acordo com a sua severidade

Canal	Ângulo	Schneider	FKG®
1	19°	moderada	suave
2	21°	moderada	suave
3	23°	moderada	suave
4	24°	moderada	suave
5	24°	moderada	suave
6	25.5°	severa	suave
7	26°	severa	suave
8	27°	severa	suave
9	28°	severa	suave
10	30°	severa	suave
11	30°	severa	suave
12	30.5°	severa	moderada
13	31°	severa	suave
14	31.5°	severa	moderada
15	32°	severa	moderada
16	33.5°	severa	suave
17	34°	severa	moderada
18	35°	severa	suave
19	35°	severa	moderada
20	36°	severa	suave
21	38°	severa	moderada
22	40°	severa	moderada
23	42°	severa	moderada

Tabela 2. Teste de Wicoxon

T	0
Número de pares	23
Z	- 4.1973
(p)	0.0000

Discussão

Por meio do presente estudo comparativo, dois diferentes tipos de metodologias aplicadas para mensuração e classificação dos ângulos das curvaturas radiculares foram avaliados.

Mediante a revisão bibliográfica, foi identificado que Pruett⁶ (1997) desenvolveu uma técnica medindo as curvaturas radiculares por meio de circunferências, mensurando-se o raio e obtendo resultados numéricos em milímetros. Quanto menor seu raio, mais acentuada a curvatura do canal radicular, podendo ainda apresentar angulações iguais, mas com raios diferentes. Pode-se deduzir que a técnica utilizada pela FKG® tem como base o conceito recomendado por Pruett⁶ (1997) na qual as classificações propostas são padronizadas como Leve (raio superior a 25 mm), Moderado (raio entre 11 e 25 mm) e Severo (raio entre 8 e 11 mm). A tabela FKG® apresenta linhas de curvatura gradual em toda sua extensão, o que difere das curvaturas anatômicas radiculares, já que estas apresentam, geralmente, uma curvatura com maior acentuação no terço apical, não seguindo o formato da tabela.

Após realizar as classificações dos ângulos mensurados sob as duas metodologias utilizadas, demonstrou-se haver discrepância estatisticamente significativa entre os valores numéricos obtidos, já que a metodologia proposta por Schneider⁷ (1971) mostra resultados maiores na sua classificação, quando confrontado com a tabela da FKG®.

A tabela proposta pela FKG®, segundo o fabricante, tem por objetivo classificar o nível de dificuldade do dente a ser tratado endodonticamente e, por conseguinte, o estresse que será causado no instrumento rotatório da mesma marca. Esta classificação ditaria então, o número de vezes que o instrumento poderia ser utilizado. Como todos os resultados obtidos por essa técnica foram mais brandos em relação aos encontrados no método de Schneider, pode-se deduzir um maior risco de fratura desses instrumentos quando tomada como base a tabela da FKG®.

A metodologia proposta por Schneider⁷, em 1971, apresenta resultados numéricos exatos, o qual difere da técnica proposta pela tabela da FKG®, que apresenta três linhas de curvatura gradual. Esta última se torna inviável em grande parte dos casos, nos quais o dente apresenta acentuação da curvatura no terço apical e, na sobreposição da tabela à radiografia, as imagens não concordam. Esta possível ocorrência não aparece especificada nas instruções do fabricante, dificultando a utilização desta técnica.

Conclusões

1. Todos os canais mensurados apresentaram algum tipo de curvatura, independente do seu ângulo.

2. Todos os resultados foram mais brandos segundo a tabela da FKG®.

3. A classificação segundo a metodologia de Schneider se mostra mais confiável em comparação à técnica com o uso da tabela da FKG®.

4. A imagem radiográfica bidimensional não permite uma visualização de todas as curvaturas em só uma tomada radiográfica.

Referências

1. Buchanan LS. Management of the curved root canal. J Calif Dent Assoc. 1989;17(4):19-25.
2. 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.
3. Lamarão SMS. Método odontométrico digitalizado para mensuração do ângulo, direção de curvatura e comprimento de canais radiculares de dentes humanos [tese de doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 2000.
4. Paiva JG, Antoniazzi JH. Endodontia. Bases para a prática clínica. São Paulo: Artes Médicas; 1991.
5. Pruett JP, Clement DJ, Carnes Jr DL. Cyclic fatigue testing of nickel-titanium endontic instruments. J Endod. 1997;23(2):77-88.
6. Rocha LFC, Neto MDS, Fidel SR, Costa WF, Pécora JD. External and internal degree of mandibular molars. Braz Dent J. 1996;7(1): 33-40.
7. Schneider SW. A comparison of canal preparations in straight and curved root. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1971;32(2):271-5.
8. Vale SI, Cubilla R, Bramante AS, Bramante CM. Determinação da curvatura radicular. Estudo comparativo entre o método de Schneider e Digora (Radiovisiografia). RGO (Porto Alegre). 1998;46(4):187-90.
9. Yamazaki AK, Cardoso LN, Prokopowitsch I. Comparative analysis through the morphologic exam and of different Schneider's angulations during the preparation of the mesio-vestibular canals on superior molars when submitted to the two techniques of instrumentation for curved canals: step-back and of the balanced forced. Braz Dent J. No prelo 2006.

Recebido em 29/9/2005

Aceito em 25/11/2005