UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

ANNE LAYSE MURITIBA DE LUCENA

ANATOMIA INTERNA DOS PRÉ-MOLARES INFERIORES: REVISÃO DA LITERATURA

Piracicaba

2013

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

ANNE LAYSE MURITIBA DE LUCENA

PRÉ-MOLARES INFERIORES: REVISÃO DA LITERATURA

Monografia de conclusão de curso de especialização em Endodontia apresentado como parte dos requisitos finais para obtenção do título de especialista em Endodontia pela Faculdade de Odontologia de Piracicaba / UNICAMP

Orientadora: Profa. Dra. Brenda Paula Figueiredo de Almeida Gomes.

Piracicaba

2013

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR

JOSIDELMA F COSTA DE SOUZA – CRB8/5894 - BIBLIOTECA DA

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA DA UNICAMP

Lucena, Anne Layse Muritiba de,

L963a Anatomia Interna dos Pré Molares Inferiores: Revisão da Literatura / Anne Layse Muritiba de Lucena. -- Piracicaba, SP : [s.n.], 2013.

Orientador: Brenda Paula Figueiredo de Almeida Gomes.

Trabalho de Conclusão de Curso (especialização) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Mandíbula. 2. Endodontia. I. Gomes, Brenda Paula Figueiredo de Almeida, 1961- II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais que me incentivaram sempre.

Ao meu marido por todo apoio e carinho.

Aos mestres

À minha orientadora Profa. Dra. Brenda Paula Figueiredo de Almeida Gomes pelo apoio, ensinamentos e orientação.

Aos professores da Endodontia, Profa. Dra. Adriana de Jesus Soares; Prof. Dr. Alexandre Augusto Zaia, Profa. Dra Brenda P F A Gomes; Prof. Dr. Caio Cezar Randi Ferraz; Prof Dr Francisco José de Souza-Filho, Prof. Dr. José Flávio Affonso de Almeida.

Aos meus amigos de especialização, pelos dois anos de convivência agradável, aprendizado conjunto e por fazerem parte de uma importante etapa da minha formação profissional.

SUMÁRIO

RESUMO.....6
ABSTRACT.....7
INTRODUÇÃO.....8
REVISÃO DE LITERATURA.....10
DISCUSSÃO.....21
CONCLUSÕES.....23
REFERÊNCIAS 24

RESUMO

A completa limpeza e modelagem de todo o sistema de canais radiculares é a chave para um tratamento endodôntico bem sucedido. Então, o clínico deve levar sempre em consideração o fato de que a falta de identificação de um segundo ou mais canais pode resultar em um tratamento deficiente e consequentemente em um insucesso endodôntico. A anatomia interna dos canais radiculares geralmente não reproduz a anatomia externa da raiz dentária, sendo altamente complexa e variável. Dentre os dentes da cavidade bucal, os pré-molares inferiores são um dos que podem apresentar variações na morfologia interna dos canais radiculares. Estudos sobre anatomia do canal radicular desses dentes têm demonstrado complexidades anatômicas, e são unânimes em sublinhar o fato de que uma raiz com canal cônico e forame único é uma exceção e não uma regra. Novos recursos estão ao alcance do cirurgião-dentista, como a tomografia computadorizada e o microscópio operatório, acrescentando assim, as possibilidades de se desvendar os mistérios da anatomia interna dos dentes. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão da literatura sobre a anatomia interna de pré-molares inferiores, enfatizando variações anatômicas possíveis de serem encontradas, além de recursos disponíveis para auxiliar no diagnóstico e visualização destes canais.

Palavras-chave: Dente Premolar, Mandíbula, Anatomia, Endodontia

ABSTRACT

The complete cleaning and shaping of the entire root canal system is the key to a successful root canal treatment. Then, the clinician should always take into consideration the fact that the lack of identification of a second or more canals may result in an insufficient treatment and consequently endodontic failure. The internal anatomy of the root canals usually does not reproduce the simplicity of the external anatomy of the tooth root. This is highly complex and variable. Among the teeth of the oral cavity, the mandibular premolars can present themselves in a peculiar way. Wide range of studies on the anatomy of the root canals of these teeth have shown anatomical complexities, and were unanimous in underlining the fact that a root canal with cone and a single foramen is an exception and not a rule. New features are within reach of dentists, such as computed tomography and surgical microscope, thus adding the possibility to unravel the mysteries of the internal anatomy of the teeth. The objective of this study was to review the literature on the internal anatomy of the mandibular premolars, emphasizing anatomical variations likely to be encountered, and resources available to assist in the diagnosis and visualization of these canals.

Keywords: Bicuspid, mandible, anatomy, endodontics

INTRODUÇÃO

A completa limpeza e modelagem de todo o sistema de canais radiculares é a chave para um tratamento endodôntico bem sucedido. Porém, para a correta realização desses procedimentos é necessário uma compreensão completa da anatomia interna e morfologia desse sistema (Lu *et al*, 2006).

Dentes com raízes e/ou canais extras representam um desafio para o cirurgião-dentista (Nallapati, 2005). Hoen & Pink (2002) encontraram uma incidência de 42% de raízes ou canais não localizados nos dentes que necessitavam de retratamento endodôntico.

A não-identificação de um segundo ou mais canais pode resultar em um tratamento endodôntico insatisfatorio, por permitir a permanência de microrganismos em áreas não instrumentadas, sendo uma das principais causas do seu insucesso (Hoen & Pink, 2002; Nallapati, 2005; Tzanetakis *et al,* 2007; Willerdhausen *et al*., 2008; Feix *et al*, 2010). Também está relacionada como a persistência de dor após o tratamento (Macri & Zmener, 2000). Portanto o conhecimento da anatomia interna dos canais radiculares e de variações é muito importante.

Vários são os erros cometidos pela falta de conhecimento anatômico, dentre eles, perfurações, desvios da anatomia original do canal e iatrogenias diversas, que podem levar à perda do elemento dental (Sotaur, 2008).

A anatomia interna dos canais radiculares geralmente não reproduz a simplicidade da anatomia externa da raiz dentária. Esta é altamente complexa e variável, apresentando-se como uma estrutura múltipla, usualmente

composta por ramificações apicais, canais colaterais, acessórios, comunicações entre canais, entre outras. Um canal pode também se ramificar, dividir e voltar a tomar vários caminhos para o ápice (De Deus, 1975; Fachin *et al*, 1998; Jain & Bahuguna, 2011).

Dentre os dentes da cavidade bucal, os pré-molares inferiores são um dos que, apresentam normalmente canal radicular acessível e amplo, apresentando-se de forma elíptica ou circular com maiores dimensões no sentido vestíbulo-lingual. Entretanto eles podem ter variações em sua anatomia (Scaini *et al,* 2005), sendo que alguns autores mencionam que uma raiz com canal cônico e um forame único é uma exceção e não uma regra (Jain & Bahuguna, 2011).

A falha no tratamento endodôntico como um resultado da não negociação e instrumentação dos canais suplementares é um importante fator que pode ser encontrado com frequência nos pré-molares inferiores (Tzanetakis *et al,* 2007).

Com a evolução da Endodontia, muitas pesquisas estão sendo desenvolvidas para melhor conhecimento da topografia do sistema de canais radiculares. Novos recursos estão ao alcance do cirurgião-dentista, como a tomografia computadorizada e o microscópio operatório, acrescentando assim, as possibilidades de se desvendar os mistérios da anatomia interna dos dentes (Barato Filho *et al,* 2009).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão da literatura sobre a anatomia interna de pré-molares inferiores, enfatizando variações anatômicas possíveis de serem encontradas, além de recursos disponíveis para auxiliar no diagnóstico e visualização destes canais.

REVISÃO DE LITERATURA

A anatomia dos canais radiculares tem sido tema de estudos desde décadas passadas, e mesmo com as diversas observações descritas por vários autores, ainda permanecem dúvidas a respeito dos aspectos morfológicos internos e externos de vários grupos de dentes (Scaibi *et al*, 2005).

Os pré-molares inferiores apresentam normalmente, uma única raiz cônica ou levemente achatada no sentido mésio-distal, apresentando um canal único, amplo e retilíneo (Portela *et al*, 2011).

Diferente estudos analisaram a morfologia do canal radicular de pré-molares inferiores ao longo dos anos e relataram um percentual elevado de presença de um segundo canal nesse grupo de dentes (Nallapati, 2005; Baisden *et al*, 1992; England *et al.,* 1991). Além disso, as cavidades de acesso desses dentes são relativamente pequenas, reduzindo a visualização da área, dificultando a detecção de canais e consequentemente o tratamento endodôntico. Por isso, muitas vezes devemos ampliar a cavidade de acesso à câmara pulpar no sentido vestíbulo-lingual (Soares *et al*, 2009).

Wilcox & Walton (1987) estudando a abertura de acesso dos pré-molares inferiores relataram que em 96% dos dentes estudados, a polpa era mais estreita que 1,4 mm no sentido mésio-distal. Os resultados mostraram que a abertura coronária destes dentes deve-se localizar vestibularmente ao sulco central da face oclusal, na aresta da vertente vestibular, não ultrapassando o sulco em direção lingual. Em pacientes jovens as polpas são mais largas e o acesso deve ser modificado. Em contraste, em pacientes mais velhos e com restaurações ou cáries, as polpas podem diminuir de tamanho e

sofrerem alterações na anatomia. Nestas situações algumas modificações no acesso devem ser feitas. Em dentes sugestivos de um canal lingual, o acesso deve ser estendido no sentido vestíbulo-lingual de maneira a localizar e instrumentar este canal adequadamente.

A complexidade do sistema de canais radiculares sempre foi um desafio para os endodontistas e pesquisadores. Ao longo dos anos, vários estudos têm examinado a anatomia de canais radiculares em dentes permanente, utilizando métodos e técnicas diferentes, tais como estudos microscópicos, radiográficos, moagem do dente, secções, iontoforese, injeções, preenchimento da cavidade pulpar com metal e posterior corrosão do dente, preenchimento da cavidade pulpar com plásticos e resinas e posterior corrosão do dente, diafanizaçao e técnicas combinadas. Atualmente também pode-se utilizar a tomografia computadorizada.

Hess (1921) utilizando a técnica da corrosão do elemento dentário relatou que os canais radiculares dos primeiros pré-molares inferiores são na maioria dos casos, simples em sua estrutura, correspondendo à forma da raiz. Encontrou nestes dentes 2,3% de bifurcações e 44% de ramificações apicais. Os segundos pré-molares inferiores mostraram-se bastante semelhantes aos primeiros, mas com uma maior diversidade na anatomia interna, apresentando 7% de bifurcação e 49% de ramificações apicais.

Barrett (1925) utilizou cortes histológicos para poder estudar microscopicamente a anatomia interna da polpa e de suas ramificaçoes. Relatou a presença de mais de um canal em 62.5% nos primeiros pré-molares e em 34,3% nos segundos.

Okumura (1927) foi um dos pesquisadores a preconizar a técnica de diafanização, a qual modificou o estudo da anatomia interna dos dentes, por permitir uma imagem tridimensional dos canais radiculares. Utilizando esta técnica observou que 24% dos primeiros pré-molares inferiores estudados apresentavam bifurcação do canal, sendo esta alta (quando a bifurcação começava num ponto acima da metade da raiz) ou baixa (quando a bifurcação começava num ponto abaixo da metade da raiz). Já nos segundos pré-molares inferiores, somente um caso mostrou os canais se bifurcando, terminando em dois forames distintos (bifurcação completa) e alta.

Amos (1955), avaliando radiografias panorâmicas , reportou a incidência de bifurcações em 179 dos 1000 analisados (17,9%). Destas, 16% ocorreram em pacientes brancos e em 21,6% de pacientes de outras cores. Bifurcação bilateral foi encontrada em dentes de 114 pacientes. Bifurcação unilateral ocorreu mais no pré-molar inferior esquerdo que no direito, especialmente entre brancos. Somente 2,5% dos pacientes (25/1000) apresentaram bifurcações no segundo pré-molar inferior, sendo que destes, 19 apresentaram bifurcação também no primeiro pré-molar inferior. O autor relata que observando as radiografias é comum notar a freqüência de obliterações do terço apical das raízes dos primeiros pré-molares inferiores. Entretanto, examinando a radiografia tirada com angulações diferentes, observa-se que tais obliterações são causadas pela bifurcação dos canais radiculares.

Green (1973), utilizando a secção, observou que 86% dos primeiros pré-molares apresentavam raízes únicas e 14% apresentavam 2 canais. Destes 4% terminavam em 1 forame, 6% em 2 forames distintos. 3% se bifurcavam a 5 mm do ápice. Em relação aos segundos pré-molares inferiores, 92%

apresentaram com 1 único canal e 8% com dois. Destes, 4% terminavam em 1 forame, 4% em 2 canais e 2% se bifurcavam a 5 mm do ápice.

De Deus (1975), através da técnica de diafanização, estudou a freqüência, localização e direção dos canais laterais, secundários e acessórios de dentes humanos de adultos. Ele observou a presença de 7,9% de canais laterais nos primeiros pré-molares inferiores e de 4% nos segundos. Encontrou 21,7% de canais secundários e 0,9% de canais acessórios no primeiro pré-molar inferior, e 14,8% de canais secundários no segundo pré-molar.

Vertucci (1984) em um extenso estudo utilizando a diafanização analisou variações anatômicas presentes nos grupos dentários, e classificou as configurações de canais radiculares de dentes permanentes humanos em oito tipos:

- Tipo I: Dente com um único canal se estendendo da câmara pulpar até o ápice;
- Tipo II: Dente com dois canais separados que deixam a câmara pulpar e se unem próximo ao ápice, terminando em um único canal;
- Tipo III: Dente com um único canal que deixa a câmara pulpar que se divide em dois dentro da raiz, e unem-se posteriormente, terminando em um único canal;
- Tipo IV: Dente com dois canais separados e distintos que deixam a câmara pulpar até o ápice;
- Tipo V: Dente com um canal deixando a câmara pulpar, se dividindo próximo ao ápice, em dois canais e forames separados e distintos;

- Tipo VI: Dentes com dois canais separados que deixam a câmara pulpar, unem-se no corpo da raiz e se dividem, novamente, próximo do ápice, terminando em forames apicais distintos;
- Tipo VII: Dente com um canal que deixa a câmara pulpar divide-se em dois, que depois se unem dentro do corpo da raiz e, novamente, se divide em dois canais distintos próximo do ápice;
- Tipo VIII: Dente com três canais separados e distintos da câmara pulpar até o ápice.

Estudando 400 primeiros pré-molares inferiores encontrou 44,3% com canais laterais, sendo que a principal localização destes canais seria na porção apical (78,9%). Ainda neste estudo encontrou 32,1% com anastomoses transversas entre os canais, sendo mais encontrada na porção média dos canais. Em relação aos forames principais o autor relatou serem mais encontrados em sua parede lateral da raiz. Em relação aos tipos de configuração, foram encontrados os seguintes resultados: Tipo I: 70%, Tipo III: 4%, Tipo IV: 1,5%, Tipo V: 24% e Tipo VIII, 0,5%, os Tipos II, VI e VII não foram encontrados.

Ainda no mesmo estudo, quando se analisou 400 segundos pré-molares inferiores, encontrou-se 48,3% com canais laterais, sendo mais encontrados na porção apical (80,1%), sendo 30% com anastomoses transversas entre os canais, com posição mais presente na porção média e forames principais mais encontrados em sua parede lateral da raiz. Já em relação aos segundos pré-molares inferiores; os dados achados foram: Tipo I: 97,5%, Tipo V: 2,5%, os demais tipos não foram encontrados.

Rios (1988) pesquisou a configuração interna de pré-molares, utilizando a técnica radiográfica com a transferência das imagens pulpares para papel vegetal proporcionando uma visão geral quanto à forma, numero de canais e ramificações pulpares. Constatou que, de 28 segundo pré-molares inferiores avaliados, 69% apresentaram apenas um canal.

Silva *et al* (1999) analisaram *in vitro* 100 pré-molares inferiores, através da diafanização. Todos apresentavam sulco radicular em pelo menos uma face da raiz, mas sem bifurcações ou trifurcações de seus ápices. Depois de realizada a diafanização os espécimes foram analisados com o auxilio de negatoscópio e uma lupa com ampliação de 3 vezes. Concluíram que 43% dos espécimes apresentavam um canal, 49% dois canais, 8% três canais e delta apicais foram verificados em 25% dos espécimes.

Vier *et al* (2004) avaliaram o número de canais radiculares em primeiro pré-molares inferiores por meio do exame radiográfico e da diafanização, procurando correlacionar o achado com a ausência ou presença de sulco longitudinal radicular. Os resultados obtidos permitiram afirmar que a presença de sulco longitudinal radicular e sua profundidade influenciaram gradativamente no aumento do número de canais em primeiros pré-molares inferiores.

Lu *et al* (2006), utilizando o método de secção transversal, avaliaram a morfologia radicular do pré-molar inferior na população chinesa. Apenas 54% dos dentes avaliados tiveram um canal único. Os demais 46% demonstraram variações nos sistemas de canais, sendo que 22% apresentaram 2 canais, 18% canal em forma de C, e 6% com canais circunferenciais não relatados na literatura. Dos pré-molares com dois canais, 6% tinham o tipo II da classificação de Vertucci, 6% tipo III e 10% tipo IV.

Cleghorn *et al* (2007a) fizeram uma revisão de literatura sobre raízes e morfologia dos canais radiculares dos primeiros pré-molares inferiores, envolvendo mais de 6.700 dentes. Aproximadamente 98% dos dentes apresentaram raízes únicas. A incidência de 2 raízes foi de 1,8%, de 3 raízes de 0.2% e a de 4 raízes em menos de 0.1% dos dentes avaliados. Estudando a morfologia interna, observou-se a presença de um único canal em 75,8% dos dentes, enquanto que 2 ou mais canais foram encontrados em 24,2% dos dentes. Um único forame apical foi encontrado em 78,9% dos dentes, enquanto 21.1% tinham 2 ou mais foramens apicais. As variações genéticas e raciais podem influenciar no número de raízes e de canais radiculares. A maior incidência de dentes com canais adicionais e raízes foi reportada nas populações chinesas, australianas e nas regiões africanas do sub-Saara. A menor incidência foi encontrada nas populações do noroeste da Eurásia, no Japão e no Ártico.

Cleghorn *et al* (2007b) fizeram uma revisão de literatura sobre raízes e morfologia dos canais radiculares dos segundos pré-molares inferiores, envolvendo mais de 7.700 dentes., e constataram que a maioria dos dentes (99,6%) tinha uma raiz única. Forame único foi encontrado em 91,8% dos dentes. Duas raízes foram encontradas em apenas 0,3% dos dentes estudados e 3 raízes em 0,1%. A incidência de mais de 1 raiz (0,4%), mais de 1 canal (9.9%) e mais de 1 forame (8,2%) é menor que nos primeiros pré-molares inferiores.

Sert *et al* (2004) estudaram através da diafanização as configurações de canais radiculares de dentes permanentes da mandíbula numa população turca. Os autores utilizaram a classificação de Vertucci (1984),

complementando-a com um novo tipo de canal encontrado (tipo IX), correspondente ao elemento que apresentava um único canal terminando em três forames apicais. Cerca de 62% dos primeiros pré-molares apresentaram com um único canal, enquanto que esta porcentagem foi de 71% para os segundos pré-molares.

Rahimi *et al* (2009) estudaram os ápices radiculares de segundo pré-molares inferiores da população iraniana através da diafanização e classificaram as configurações dos canais radiculares de acordo com a classificação de Vertucci (1984) e com a classificação adicional de Sert *et al* (2004). Essa classificação adicional correspondia ao elemento que apresentava um único canal, terminando em três forames apicais. Eles encontraram: tipo I (89,79%), tipo V (3,64%), tipo III (2,92%), tipo II (1,46%) e tipo IX, ou três forames apicais, em apenas um (0,73%) dos espécimes avaliados.

Recentes relatos clínicos têm descrito casos raros de pré-molares inferiores com quatro ou cinco canais. Estes relatos têm indicado que as aberrações na morfologia do espaço pulpar com a presença de múltiplos canais em pré-molares mandibulares são bastante possível (Tzametakiotis, 2007; Al-Fouzan, 2001).

Muitas vezes considerado um enigma para o endodontista, o primeiro pré-molar inferior, com canais duplos que se dividem em vários níveis da raiz, pode gerar problemas mecânicos complexos (Portela *et al,* 2011).

Macri & Zmener (2000) descreveram um caso de um segundo pré-molar inferior com cinco canais. Após cuidadosa inspeção quatro canais foram encontrados: um mesiobucal, um distobucal, um lingual (maior canal), e um situado mais mesiolingualmente em relação à posição do dente. E,

surpreendemente, um quinto canal foi localizado distobucalmente na cavidade pulpar.

Rödig & Hülsmann (2003) realizaram tratamento endodôntico de um segundo pré-molar inferior que apresentava três raízes e três canais. Eles ressaltaram a importância de um minucioso exame clínico e radiográfico para a sua resolução.

Nallapati (2005) relatou a ocorrência de três canais, terminando em três forames separadamente, no primeiro e segundo pré-molar inferior esquerdo de um mesmo paciente.

Tzametakis *et al* (2007) descreveram o tratamento endodôntico de um segundo pré-molar inferior, que apresentava quatro canais radiculares independentes, com o auxilio de microscopia óptica.

Lofti *et al* (2008) também relataram a presença de três canais independentes num segundo pré-molar inferior.

A Endodontia é uma especialidade em que os procedimentos clínicos dependem da sensibilidade tátil do operador (Feix *et al*, 2010), complementada por uma boa visualizaçao e magnificaçao do campo operatório e por imagens (Dowker *et al.,* 1997).

O tratamento endodôntico é sempre precedido por pelo menos uma radiografia do dente em questão. Quando há suspeita da presença de mais de um canal, mais de uma radiografia deve ser realizada antes do tratamento (Poorni, 2010). Esta deve ser feita deslocando o eixo horizontal alguns graus para mesial ou distal, para diagnosticar com precisão o número de raízes e canais em pré-molares inferiores (Cleghorn *et al,* 2007a,b).

O exame radiográfico é um componente essencial para o correto diagnóstico, plano de tratamento e avaliação dos resultados da terapia endodôntica. As radiografias intra-orais periapicais são ainda as mais comumente utilizadas durante os procedimentos endodônticos, fornecendo informações úteis sobre a presença e localização das lesões perirradiculares, a anatomia do canal radicular e a proximidade de estruturas anatômicas adjacentes (Patel *et al*, 2009).

Um achado radiográfico de importância clínica é a mudança repentina da densidade do canal radicular ou um estreitamento súbito deste, o que significa que o canal divide-se em dois, que podem permanecer separados ou se juntarem antes de alcançar o ápice (Vier *et al*, 2004).

Certos grupos de dentes, como os pré-molares inferiores, apresentam problemas na definição radiográfica dos números de canais. Estes tendem a se colocar um atrás do outro, no plano vestíbulo-lingual, apresentando-se sobrepostos, o que dificulta a sua visualização em radiografias periapicais ou panorâmicas (Amos, 1955; Martínez-Lozano *et al,* 1999).

Entretanto, o exame radiográfico é apenas sugestivo, jamais conclusivo e absoluto, pois apresenta uma imagem bidimensional de um elemento tridimensional, o dente (Kartal *et al.*, 1998; Breda *et al*, 2011). A falta de informações em terceira dimensão e áreas de interesse mascaradas pela sobreposição de estruturas nas imagens interferem na elaboração de um diagnóstico preciso (Patel, 2009).

Em 1999, Maciel *et al,* estudaram a anatomia interna de 152 dentes humanos pelo método radiográfico e da diafanização. Eles puderam observar que o método radiográfico mostrou menos detalhes da complexa anatomia

interna dos canais radiculares quando comparado com o método da diafanização. Sugeriram que as tomadas radiográficas deveriam ser realizadas em diferentes angulações, sobretudo nos incisivos, pré-molares e molares inferiores.

A tomografia computadorizada tem sido utilizada como modalidade de imagem preferencial em situações difíceis, que exigem a localização e descrição do sistema de canais radiculares (Nair & Nair, 2007).

Sachdeva *et al.* (2008) reportaram o sucesso do tratamento endodôntico não cirúrgico de um segundo pré-molar inferior esquerdo com quatro raízes separadas e quatro canais radiculares distintos, no qual a confirmação diagnóstica se deu a partir de uma tomografia computadorizada do elemento em questão. O uso de métodos de imagens tridimensionais em estudos anatômicos permitirá avaliar a ocorrência e a freqüência da morfologia anômala do canal radicular (Kusiak *et at,* 2005).

Vários trabalhos citam a importância do conhecimento da anatomia dentária para a execuçao do tratamento endodôntico. Entretanto, também é de suma importância a visualização e magnificaçao do campo operatório para as manobras endodônticas serem melhor executadas, associadas com a sensacao tátil e a habilidade do profissional.

Desde a origem da Odontologia a visualização e a iluminação de estruturas anatômicas durante a realização dos procedimentos clínicos e cirúrgicos têm sido um grande desafio para os profissionais (Feix *et al*, 2010).

A utilização do microscópio operatório na Odontologia foi proposta pela primeira vez em 1977 por Baumann, um médico especialista em microcirurgia

de ouvido e também cirurgião-dentista, que questionou as razões da classe odontológica não recorrer a essa tecnologia. Por causa do uso consolidado na Medicina, ele argumentava que, à luz do microscópio, as estruturas da cavidade oral seriam vistas com maior clareza (Lopes, 2004).

O microscópio oferece muitos benefícios, porque permite grande iluminação e melhor visualização do campo operatório. A alta magnificação é necessária para interpretar as complexidades do sistema de canais radiculares (Kim & Baek, 2004).

O maior impacto dessa inovação tecnológica foi causado pelo fato de o microscópio óptico dar ao endodontista condições de ver, com ampliação de até 20 vezes, todos os aspectos internos e profundos do sistema de canais radiculares, que antes não passavam de imaginação (Feix *et al*, 2010). Desta forma o conhecimento da anatomia, aliado a sensação tátil do operador, e o uso de equipamentos adequados que permitam a visualização do campo operatório e a instrumentação são fundamentais para o sucesso do tratamento endodôntico.

DISCUSSÃO

Para alcançar o sucesso endodôntico, todo o sistema de canais radiculares deve ser debridado, desinfetado e obturado. Altos níveis de sucesso no tratamento endodôntico requerem um entendimento da anatomia e morfologia do canal radicular. (Nallapati, 2005), pois apesar de todo o avanços das técnicas operatórias e do controle das infecções permanece o desafio da complexidade anatômica dos canais radiculares (Azeredo *et al,* 2005).

O grupo dos pré-molares inferiores pode apresentar variações que podem complicar o tratamento endodôntico, quando a anatomia não é observada atenciosamente. Isto porque este grupo normalmente apresenta uma única raiz cônica ou levemente achatada, com um único canal amplo e retilíneo e com sulcos que podem ou não ser profundos nas suas faces laterais.

Vertucci (1984) ao avaliar os primeiros e segundos pré-molar inferiores, encontrou uma alta prevalência de um único canal radicular no ápice, sendo em 74% nos primeiros e 97,5% nos segundos. Já Rios (1988), utilizando a técnica radiográfica, constatou que apenas 69% dos dentes avaliados apresentavam apenas um canal.

Silva *et al* (1999) analisaram, através da diafanização, pré-molares inferiores, que apresentavam sulco longitudinal radicular, e concluíram que apenas 43% dos espécimes apresentavam um canal. Esses dados foram confirmados por Vier *et al* (2004) que relacionaram a presença de sulco longitudinal radicular e sua profundidade com o aumento do número de canais em primeiros pré-molares inferiores.

A anatomia interna do pré-molar inferior pode-se apresentar ainda com três canais (Silva *et al,* 1999; Rahimi *et al, 2009* ; Rödig & Hülsmann, 2003;

Nallapati *et al*, 2005); quatro (Tzametakis *et. al,* 2007; Sachdeva *et al, 2008*), e até mesmo com cinco canais (Macri & Zmener, 2000).

Alguns autores encontraram significativas diferenças étnicas em seus estudos de pré-molares inferiores. Outros autores (Lu *et al,* 2006; Rahimi *et al,* 2008) avaliaram ainda a morfologia radicular dos pré-molares de populações especificas e encontraram diferentes peculiaridades, como canais circunferenciais previamente não relatados, numa classificação adicional a de Vertucci (1984)

A interpretação da imagem radiográfica pode alertar o clínico da presença de uma anatomia diferenciada, mas não é capaz de ilustrar totalmente o sistema de canais e seu inter-relacionamento (Shokouhinejad, 2009).

Com a evolução da Endodontia, muitas pesquisas estão sendo desenvolvidas para melhor conhecimento da topografia do sistema de canais radiculares. Novos recursos estão ao alcance do cirurgião-dentista, como a tomografia computadorizada e o microscópio operatório, acrescentando assim, as possibilidades de se desvendar os mistérios da anatomia interna dos dentes, que quando não solucionados, podem causar grandes destruições ao órgão dental e até o seu total comprometimento (Baratto Filho *et al*, 2009).

CONCLUSÃO

São diversos os motivos que podem levar ao insucesso da terapia endodôntica. Um dos principais fatores atribuidos as altas taxas de insucesso no tratamento de pré-molares inferiores são as variações anatômicas do canal radicular desses dentes. Portanto, se faz necessario utilizar ferramentas na confecção de um diagnóstico preciso. Essas ferramentas vão desde uma minuciosa interpretação radiográfica, a realização de exames mais elaborados, como a tomografia computadorizada, e utilização de microscopia operatória.

REFERÊNCIAS

1. Al-Fouzan KS. The microscopic diagnosis and treatment of a mandibular second premolar with four canals. **Int Endod J.** 2001; 34(7): 406-10.
2. Azeredo RA, Trindade FZ, Rédua RB, Paula VG, Pimenta VM, Regiani LR, Lacerda LM, Martin G. Estudo da anatomia do sistema de canais radiculares de incisivos laterais superiores utilizando cortes macroscópicos e da diafanização. **Rev Odontol Vitoria**. 2005; 7 (1): 55-62.
3. Baisden MK, Kulild JC, Weller RN. Root canal configuration of the mandibular first premolar. **J Endod.,** 1992; 18(10): 505-7.
4. Baratto Filho F, Zaitter S, Haragushiku, GA, de Campos EA, Abuabara A, Correr G. Analysis of the internal anatomy of maxillary first molars by using different methods. **J Endod.** 2009; 35(5): 337-42.
5. Barrett MT. The internal anatomy of the teeth with special references to the pulp with it branches. **Dent Cosmos** 1925; 67 (6): 581-92
6. Breda P, Ribeiro FC, Bortolotti MGL, Barroso JM, Junqueira JLC. Análise *in vitro* da anatomia interna de pré-molares inferiores inseridos em mandíbulas humanas por meio de exame radiográfico e tomografia computadorizada cone bean. **RGO.** 2011; 59 (3): 405-09.
7. Cleghorn BM, Christie WH, Dong CC. The root and root canal morphology of the human mandibular first premolar: a literature review. **J Endod.** 2007a; 33(5):509-16.\

8. Cleghorn BM, Christie WH, Dong CC. The root and root canal morphology of the human mandibular second premolar: a literature review. **J Endod.** 2007b;33(9):1031-7
9. : De Deus QD. Frequency, location, and direction of the lateral, secondary, and accessory canals. **J Endod.** 1975: 1(11):361-6.
10. Dowker SE, Davis GR, Elliott JC. X-ray microtomography: nondestructive three-dimensional imaging for in vitro endodontic studies. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.** 1997; 83(4):510-6.
11. England MC Jr, Hartwell GR, Lance JR. Detection and treatment of multiple canals in mandibular premolars. **J Endod.** 1991;17: 174–8.
12. Fachini EVF, Rossi Junior A, Duarte TS. Contribuição ao estudo da técnica da diafanizaçao. **Rev Fac Odontol Porto Alegre.** 1998; 39: 3-8.
13. Feix LM, Boijink D, Ferreira R, Wagner MH, BarlettaFB. Microscópio operatório na Endodontia: magnificação visual e luminosidade. **Rev Sul-Bras Odontol.** 2010; 7 (3): 340-8.
14. . Green D. Double canals in single roots. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol.** 1973; 35(5):689-96.
15. Hess W. Formation of root canals in human teeth. **J Nac Dent Assoc** 1921 3: 704- 34
16. Hoen MM, Pink FE. Contemporary endodontic retreatments: an analysis based on clinical treatment findings. **J Endod**. 2002; 28: 834-36.
17. Jain A, Bahuguna R. Root canal of morphology of mandibular first premolar in a Gujarati population- an in vitro study. **J Dent Res** 2011; 8 (3).

18. Kartal N, Özçelik B, Cimilli H. Root canal morphology of maxillary premolares. **J Endod** 1998; 24(6): 417- 9.

19. Kim S, Baek S. The microscope and endodontics. **Dent Clin North Am.** 2004;48 :11-8.

20. Lofti M, Vosoughhosseini S, Zand V, Fatemi A, Shyezadeh V, Ranjkesh B. A mandibular second premolar with three canals and atypical orifices. **J Oral Sci**. 2008; 50 (3): 363-6.

21. Lopes HP, Siqueira Júnior JF. **Endodontia: biologia e técnica.** 2. ed. Porto Alegre: Guanabara Koogan; 2004. p. 937-47.

22. Lu TY, Yang SF, Pai SF. Complicated root canal morphology of mandibular first premolar in a Chinese population using the cross section method. **J Endod**. 2006; 32:932– 6.

23. Maciel MAS, Melo RN. **Estudo da anatomia interna de dentes humanos pelos métodos radiográficos e da diafanização**. [Monografia] UFMG, 1999.

24. Macri E, Zmener O**.** Five canals in a mandibular second premolar. **J Endod**. 2000; 26: 304-5.

25. Martínez-Lozan MA, Forner-Navarro I, Sánchez-Cortés JL. Analysis of radiologic factors in determining premolar root canal systems. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.** 1999; 88(6):719-22.

26. Nair MK, Nair UP. Digital and advanced imaging in endodontics: a review. **J Endod**. 2007;33: 1–6.

27. Nallapati S. Three canal mandibular first and second premolars: a treatment approach. A case report. **J Endod**. 2005; 31(6): 474-6.

28. Okumura T. Anatomy of the root canais, **JADA** 1927; 14 (4): 632-6.

29. Patel S, Dawood A, Whaites E, et al. New dimensions in endodontic imaging: part 1.Conventional and alternative radiographic systems. **Int Endod J.** 2009;42:447–62.
30. Patel S, Horner K. The use of cone beam computed tomography in endodontics. **Int Endod J.** 2009;42 (9):755-6.
31. Poorni S, Karumaram CS, Indira R. Mandibular first premolar with two roots and three canals. **Aust Endod J.** 2010; 36: 32–4.
32. Portela CP, Baratto Filho FB, Tomazinho FSF, Correr GM, Moro A, Moresca RC. Estudo da anatomia interna dos pré-molares- Revisão de literatura. **Revista do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade da Saúde da Universidade Metodista de São Paulo - UMESP.** 2011; 19 (37): 63-72.
33. Preiswerk G. The internal anatomy of the teeth with special reference to the pulp with its branches, **Dent Cosmos** 1901; 67, 581-92.
34. Rahimi SR, Shahi S, Yavari HR, Reyhani MF, Ebrahimi ME, Rajabi E. A stereomicroscopy study of root ápices of human maxillary central incisors and mandibular second premolars in an Iranian population. **J Oral Scienc** 2009; 51 (3): 411-15.
35. Rios LV. Configuração interna dos pré-molares. **RGO**. 1988; 36 (2): 101-05.
36. Röding T, Hülsmann M. Diagnosis and root canal treatment of a mandibular second premolar with three root canals. **Int Endod J.** 2003; 36: 912-9.
37. Sachdeva GS, Ballal S, Gopikrishna O, Kandaswamy D. Endodontic management of a mandibular second premolar with four roots and four

roots canals with aid of spiral computed tomography: a case report. **J Endod.** 2008; 34(1): 104-7.

38. Scaini F, Braga FL, Ferreira RB, Baratto Filho F, Sousa Neto MD. Condições atípicas da anatomia de canais radiculares em pré-molares inferiores. **Rev Sul-Brasil Odontol.** 2005; 2(1): 39-43.
39. Sert S, Aslanalp V, Tanalp J. Investigation of the root canal configurations of mandibular permanent teeth in the Turkish population. **Int Endod J.** 2004; 37(7):494-9.
40. Shokouhinejad N. Root canal re-treatment of a mandibular second premolar with three root canals: a case report. **Aust Endod J.** 2009; 35: 180–82
41. Silva FSP, Koga K, Silveira JCF, Nascimento CM. Variações na configuração radicular interna de pré-molares inferiores. **Rev APCD**. 1999; 53 (1): 64-9.
42. Soares LR, Arruda M, Arruda MP, Rangel AL, Takano E, Carvalho Junior JC, Saquy PC. Diagnosis and root canal treatment in a mandibular premolar with three canals. **Braz Dent J.** 2009; 20 (5):424-27.
43. Trope M, Elfenbein L, Tronstad I. Mandibular premolars with more than one root canal in different race groups. **J Endod**. 1986; 12 (8): 343-5.
44. Tzanetakis GN, Kontakiotis EG. Endodontic treatment of mandibular second premolar with four canals using operating microscope. **J Endod**. 2007; 33(3): 318-21.
45. Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.** 1984: 58: 589-99.

46. Vier FV, Reis MV, Mattuella LG, Oliveira F, Bozza K, Oliveira EP.Correlação entre o exame radiológico e a diafanização na determinação do número de canais em primeiros pré-molares inferiores com e sem sulco longitudinal radicular**. Odont Clin Cient Recife.** 2004; 3: 39-48.

47. Wilcox LR, Walton RE. The shape and location of mandibular premolar access openings. **Int Endod J.** 1987;20(5):223-7.

48. Willershausen B, Kasaj A, Rohrig B, Marroquin BB. radiographic investigation of frequency and location of root canal curvatures in human mandibular anterior incisor *in vitro*. **J Endod** , 2008; 34, 152-6.