

Uso de tomografias computadorizadas de feixe cônico no estudo da morfologia radicular de pré-molares maxilares

Use of cone beam computed tomography in the study of radicular morphology of maxillary premolars

Uso de tomografias computarizadas de haz cónico en el estudio de morfología radicular de premolares maxilares

Recebido: 08/06/2021 | Revisado: 18/06/2021 | Aceito: 18/06/2021 | Publicado: 23/06/2021

Zenildo Serafim de Souza Júnior

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9648-8279>

Centro Universitário Mário Pontes Jucá, Brasil

E-mail: zenildoserafim@gmail.com

Fabrcia Maria Leite Cavalcante de Araújo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5380-0429>

Centro Universitário Mário Pontes Jucá, Brasil

E-mail: fabricialeite@outlook.com

Samuel Nogueira Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7152-9567>

Centro Universitário Mário Pontes Jucá, Brasil

E-mail: samuelnogueira@yahoo.com.br

Resumo

O objetivo deste estudo é investigar a morfologia dos sistemas de canais radiculares de pré-molares maxilares através de tomografias computadorizadas de feixe cônico. A revisão de literatura foi realizada através de um levantamento bibliográfico de estudos publicados nos últimos anos nas bases de dados da PubMed/Medline, Scopus, LILACS e SciELO. Os resultados mostram que as tomografias computadorizadas de feixe cônico permitem a visualização de estruturas tridimensionais, diminuindo a sobreposição de imagens e permitindo uma melhor identificação das estruturas de canais de maior complexidade e variabilidade, como os pré-molares. Os primeiros pré-molares superiores apresentaram de uma a duas raízes, com prevalência dos sistemas de canais radiculares do tipo IV e II. Os segundos pré-molares superiores também variaram em número de raízes entre unirradiculares e birradiculares, e apresentaram maior prevalência de canais do tipo I, II e IV. É possível concluir que pré-molares são dentes que apresentam alta variabilidade radicular e as tomografias computadorizadas de feixe cônico são um bom instrumento para auxiliar o estudo dessas variações morfológicas, diminuindo a possibilidade de erros em tratamentos endodônticos.

Palavras-chave: Endodontia; Tomografia computadorizada de feixe cônico; Anatomia; Cavidade pulpar.

Abstract

The aim of this study is to investigate the morphology of maxillary premolar root canal systems using cone beam computed tomography. The literature review was carried out through a literature review of studies published in recent years in the databases of PubMed/Medline, Scopus, LILACS and SciELO. The results show that cone beam computed tomography allows the visualization of three-dimensional structures, reducing image overlapping and allowing a better identification of more complex and variable channel structures, such as premolars. The maxillary first premolars had one to two roots, with a prevalence of type IV and II root canal systems. The maxillary second premolars also varied in number of roots between single-rooted and double-rooted, and had a higher prevalence of type I, II and IV canals. It is possible to conclude that premolars are teeth with high root variability and cone beam computed tomography are a good instrument to help the study of these morphological variations, reducing the possibility of errors in endodontic treatments.

Keywords: Endodontics; Cone-beam computed tomography; Anatomy; Dental pulp cavity.

Resumen

El objetivo de este estudio es investigar la morfología de los sistemas de conductos radiculares de los premolares maxilares mediante tomografía computarizada de haz cónico. La revisión de la literatura se realizó a través de una revisión de la literatura de los estudios publicados en los últimos años en las bases de datos de PubMed / Medline, Scopus, LILACS y SciELO. Los resultados muestran que la tomografía computarizada de haz cónico permite la visualización de estructuras tridimensionales, reduciendo la superposición de imágenes y permitiendo una mejor

identificación de estructuras de canales más complejas y variables, como los premolares. Los primeros premolares superiores tenían una o dos raíces, con predominio de los sistemas de conductos radiculares tipo IV y II. Los segundos premolares maxilares también variaron en número de raíces entre unirradiculares y birradiculares, y tuvieron una mayor prevalencia de conductos de tipo I, II y IV. Es posible concluir que los premolares son dientes que presentan alta variabilidad radicular y tomografías computarizadas de haz cónico son buenos instrumentos para ayudar en el estudio de estas variaciones morfológicas, reduciendo la posibilidad de errores en los tratamientos endodónticos.

Palabras clave: Endodoncia; Tomografía computarizada de haz cónico; Anatomía; Cavidad pulpar.

1. Introdução

Numerosos procedimentos odontológicos, em especial aqueles realizados no manejo da endodontia, requerem um bom exame radiográfico que forneçam boas informações acerca dos elementos dentários e suas estruturas adjacentes, facilitando o esclarecimento das possíveis causas diagnósticas, bem como auxiliando em uma correta abordagem terapêutica que venha a ser adotada por um profissional da odontologia. Dentro da endodontia, as radiografias convencionais bidimensionais, principalmente as periapicais, são predominantes na rotina de atendimentos a patologias periapicais por favorecerem imagens econômicas e de boa resolução. Porém, as radiografias convencionais apresentam limitações que podem causar prejuízos ao diagnóstico e tratamento em determinados casos. (Abella et al., 2015; Durack & Patel, 2012; Nasseh & Rawi, 2018; Patel et al., 2019).

Pensando nessa necessidade de excelência em exames radiográficos, a tomografia computadorizada surgiu como uma nova tecnologia que buscava superar as limitações das radiografias convencionais. Ela possibilitou a obtenção de imagens tridimensionais, tornando-se atualmente uma das ferramentas de excelência no diagnóstico por imagem. O seu uso dentro da odontologia geralmente ocorre através da utilização de Tomografias Computarizadas de Feixe Cônico (TCFC), assim denominadas devido a forma cônica de seu feixe, contrastando com as demais formas de tomografias que possuem feixes em forma de leque. (Nasseh & Rawi, 2018; Abramovitch & Rice, 2014).

Dessa forma, a TCFC irá atuar principalmente no auxílio diagnóstico em diversas áreas da odontologia. O seu objetivo na endodontia está voltado à assistência aos cirurgiões-dentistas na correta avaliação de patologias endodônticas, fraturas de raízes dentárias, lesões reabsortivas, pré-operatórios de cirurgias radiculares, morfologia de canais radiculares e procedimentos de preparos desses canais. (Abramovitch & Rice, 2014; Abella et al., 2015).

Os procedimentos de preparo de canais radiculares apresentam grande incidência no cotidiano de consultórios odontológicos, e o sucesso desse tratamento está diretamente relacionado à precisão da execução de todas as etapas de preparo desses canais. Para isso, torna-se necessário um conhecimento profundo da morfologia dos sistemas de canais radiculares. Contudo, constata-se uma ampla variabilidade morfológica desses sistemas entre os elementos dentários, principalmente entre dentes pré-molares, o que pode dificultar o seu tratamento. Muitos estudos apontam uma substancial variação radicular em pré-molares maxilares, fazendo com que eles apresentem aspectos morfológicos bastante complexos, sendo considerados elementos de elevada dificuldade de tratamento. (Li et al., 2018; Lima et al., 2019).

Por essa razão, os exames radiográficos se tornam imprescindíveis, e em casos complexos com grande variação anatômica de raízes, como ocorre em pré-molares, as radiografias pericapicais bidimensionais não revelam de forma consistente as especificidades desses canais radiculares, tornando necessário o emprego de tomografias computadorizadas de feixe cônico, que irão viabilizar imagens confiáveis, sem distorções e ampliações, permitindo uma avaliação correta desses elementos dentários. (Abella et al., 2015; McClammy, 2014).

Perante o exposto, este trabalho objetiva investigar as variações morfológicas de canais radiculares em pré-molares superiores através de tomografias computadorizadas de feixe cônico, tendo em vista a notoriedade da análise das variações dessas peças dentárias no êxito de inúmeros tratamentos endodônticos.

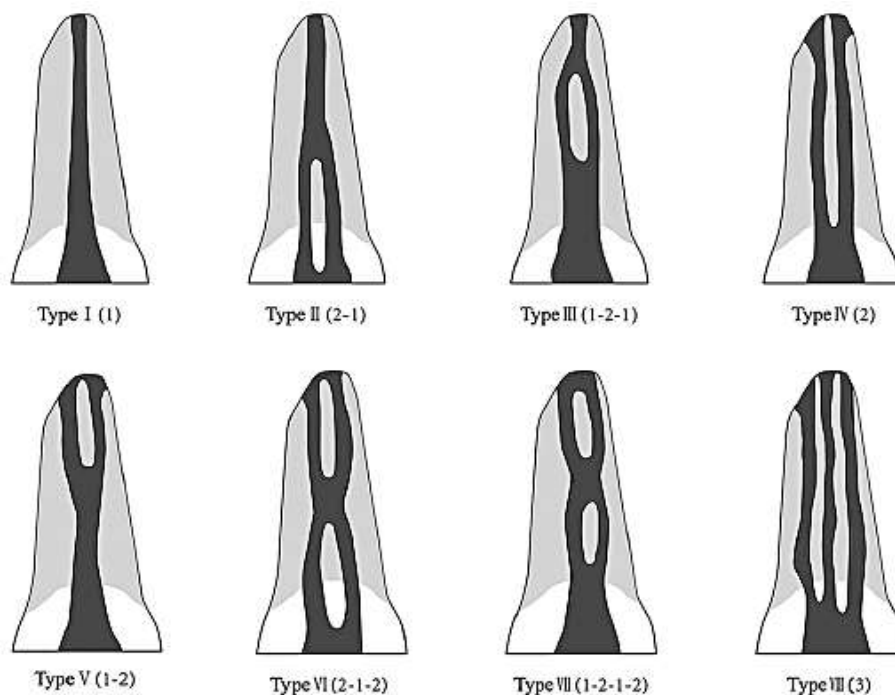
2. Metodologia

A presente revisão integrativa foi desenvolvida com base na adaptação do checklist onde estão contidas as diretrizes e recomendações do PRISMA (Moher et al., 2009), seguindo etapas bem definidas a fim de se estabelecer uma boa estruturação da revisão. (Hermont et al., 2021). A seleção dos artigos seguiu os seguintes critérios de inclusão: artigos completos publicados entre janeiro de 2016 e janeiro de 2021, aqueles publicados em inglês, português e espanhol, estudos que abordem a análise morfológica de pré-molares e que utilizem tomografias computadorizadas de feixe cônico como método de avaliação radiográfica. Já os critérios de exclusão consistiram em: resumos publicados, pesquisas que não envolvam dentes pré-molares e/ou utilizam métodos radiográficos diferentes da Tomografia computadorizada de feixe cônico, também não serão utilizados estudos que não mostrem variações morfológicas nos sistemas de canais radiculares utilizando a classificação de Vertucci (1985), que pode ser vista na Figura 1, ou que abordem patologias endodônticas, e, por fim, não serão utilizados estudos que abordem apenas pré-molares inferiores.

A busca eletrônica foi realizada nas seguintes bases de dados da área de Ciências da Saúde: PubMed/Medline, Scopus, LILACS e SciELO. Para isso, foi selecionada uma estratégia de busca empregada em todas as bases de dados citadas acima, contendo os seguintes descritores Decs/ MeSH e operadores booleanos: “Cone-beam Computed Tomography” AND “Bicuspid” AND “Endodontics”.

O levantamento bibliográfico foi realizado inicialmente por meio da leitura do título e resumo dos artigos encontrados em cada uma das bases de dados. Após a seleção inicial, foi feita uma pesquisa manual das referências dos artigos pré-selecionados, sendo excluídos aqueles que não estavam disponíveis na íntegra e os estudos duplicados entre as bases de dados. Com isso, foi feita a leitura completa dos artigos que atenderam aos critérios de inclusão preconizados para esta revisão. Por fim, a extração dos dados dos estudos selecionados foi realizada com o auxílio de uma tabela, buscando diminuir os erros de transcrição das informações, procedendo finalmente à análise dos artigos eleitos.

Figura 1: Representação diagramática da morfologia do canal de Vertucci.

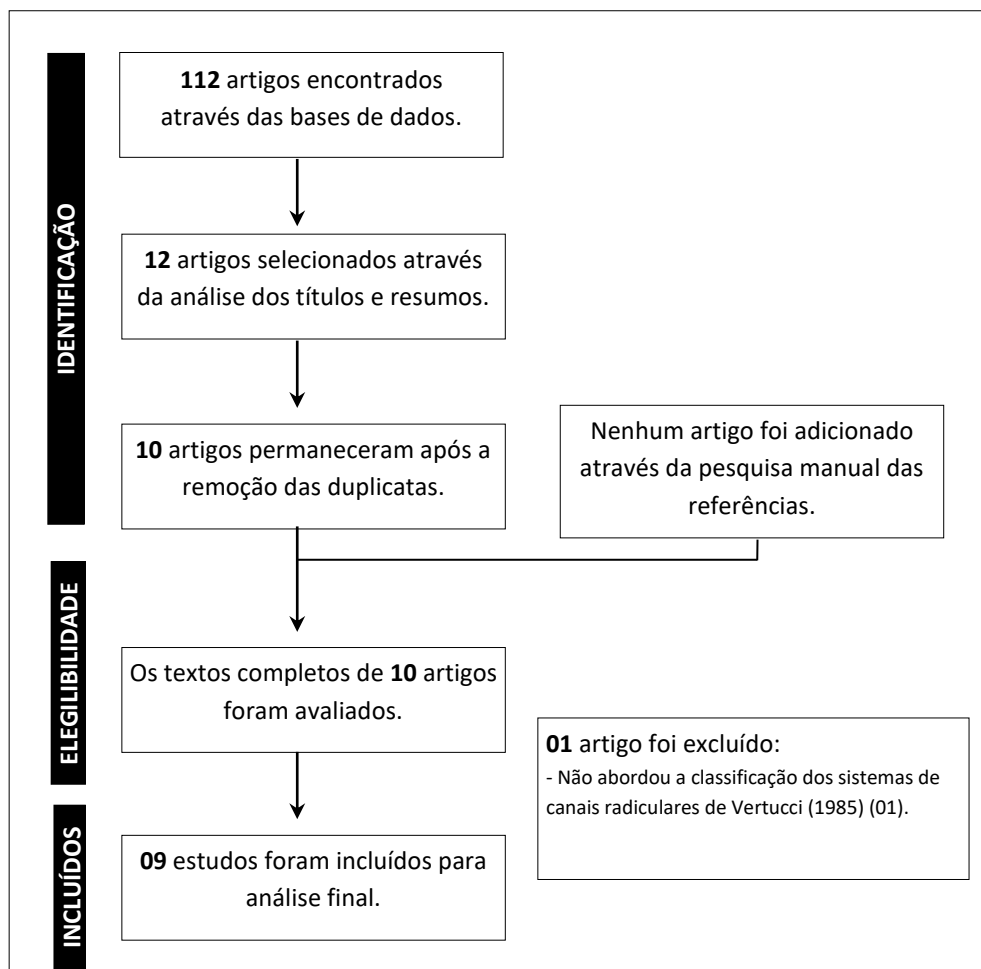


Fonte: Li et al. (2018).

3. Resultados

Um total de 112 artigos foram encontrados por meio da busca eletrônica inicial. Após a leitura dos títulos e dos resumos, esse número reduziu para 12, sendo removidos 2 artigos por duplicação e excluído 1 artigo por estar fora dos critérios estabelecidos anteriormente, restando 09 artigos finais. Essas etapas de seleção podem ser observadas no fluxograma abaixo (Figura 2), adaptado das diretrizes do PRISMA.

Figura 2 - Fluxograma adaptado do *PRISMA statement for systematic reviews*



Fonte: Autores (2021).

Uma síntese com as principais características dos artigos, bem como os resultados obtidos pelos autores, foi realizada ao final da estratégia de busca selecionada anteriormente, estando contida na Tabela 1. O estudo de Alqedairi et al. (2018) foi realizado através da análise morfológica dos canais radiculares de pré-molares superiores em uma população saudita utilizando tomografias computadorizadas de feixe cônico (TCFC), registrando o número de raízes encontradas e a configuração dos canais segundo a classificação de Vertucci. Os resultados mostraram que os primeiros pré-molares superiores possuíam em sua maioria duas raízes (75,1%) e configuração prevalente do tipo IV (69,1%). Já os segundos pré-molares superiores apresentaram-se unirradiculares em sua maioria (85,2%) e configuração tipo I com maior prevalência (49,4%). Além disso, o estudo mostrou que os pacientes avaliados apresentavam simetria entre o número de raízes e a configuração dos sistemas de canais em ambas as hemiarcadas (91,2% nos primeiros pré-molares e 85,3% nos segundos pré-molares).

Uma outra população foi estudada por Kfir et al. (2020), avaliando a morfologia de primeiros pré-molares superiores com TCFC obtidas de uma escola de medicina dental de Israel. Observou-se que, em 36% dos casos, as raízes dos pré-molares

eram únicas, 61% com duas raízes e apenas 3% dos casos possuíam três raízes. A grande maioria desses dentes tinham dois canais radiculares (95%), seguidos por três canais em 3% dos casos e apenas 2% eram canais únicos. No que diz respeito a configuração de Vertucci, o tipo IV foi o mais frequente, com 74% dos casos. Quando unirradiculares, a configuração mais prevalente foi a do tipo II, vista em 48% da totalidade, e os demais tipos não tiveram muita frequência na amostra.

Por conseguinte, temos o trabalho de Li et al. (2018), que fez uso das TCFC para investigar a morfologia dos canais de pré-molares superiores em uma população chinesa e o seu grau de simetria entre os lados direito e esquerdo. A morfologia radicular externa mais prevalente nos pré-molares superiores foi a unirradicular, contando com 69,7% de frequência em primeiros pré-molares superiores e 96,2% nos segundos pré-molares. As demais conformações foram menos significantes, sendo os elementos birradiculares representando uma porcentagem de 29,8%, e os trirradiculares de 0,5% em ambos os pré-molares superiores. Além disso, 11,8% dos primeiros pré-molares superiores tinham apenas um canal radicular, possuindo uma alta prevalência de dois canais, com 87,5%, e somente 0,7% com três canais. Já nos segundos pré-molares a prevalência de apenas um canal radicular foi de 50,3% e de dois canais foi de 49,7%. No que concerne à morfologia interna desses canais, segundo a classificação de Vertucci, os primeiros pré-molares exibiram o tipo IV como a forma mais prevalente dessa classificação com 42,7%, seguido do tipo III (16,1%), tipo II (14,1%), tipo V (12,1%) e tipo I (11,8%). No grupo dos segundos pré-molares superiores, a morfologia predominante foi a do tipo I (50,3%), seguido do tipo III (23,9%) e do tipo II (10,4%). Por fim, acerca da simetria bilateral entre esses elementos dentários, observou-se que 80,2% dos primeiros pré-molares e 81,8% dos segundos pré-molares eram simétricos tanto no número de raízes como no de canais, e um número um pouco menor, de 72,3%, dos primeiros pré-molares e 73,2% dos segundos pré-molares possuíam, além da simetria entre raízes e canais, semelhança na configuração interna radicular, segundo a classificação de Vertucci.

Lima et al., (2019), por sua vez, objetivaram avaliar o número de raízes e a configuração dos canais radiculares entre pré-molares superiores em uma população brasileira através das tomografias computadorizadas de feixe cônico. No primeiro pré-molar superior, foram mais prevalentes os dentes com duas raízes (80,2%), com menor número daqueles que tinham uma ou três raízes, com 18,2% e 1,6%, respectivamente. Os segundos pré-molares superiores já mostraram 71,2% de sua amostra com a presença de apenas uma raiz, 28,4% com duas e apenas 0,4% com três raízes. Sobre a classificação de Vertucci, nos primeiros pré-molares prevaleceu o tipo IV, com frequência de 82,2%, e nos segundos pré-molares, foi o tipo I que obteve maior destaque (49,9%).

A respeito disso, Martins et al. (2018) estudaram as diferenças morfológicas de canais radiculares com TCFC entre dois grupos étnicos diferentes, um deles formado por uma população da China, o grupo “Asiáticos”, e outro por uma população de Portugal, chamado de grupo “Branços”. Sobre o número de raízes, no primeiro pré-molar superior, o grupo Asiáticos mostrou frequência de 83,2% dos casos com apenas uma raiz, diferentemente do grupo Brancos que obteve 48,7% de dentes unirradiculares e 49,2% birradiculares. Já no segundo pré-molar superior, ambos os grupos apresentaram mais de 90% de seus elementos contendo apenas uma raiz. A respeito da configuração dos canais radiculares, seguindo a classificação de Vertucci, os primeiros pré-molares superiores apresentaram em ambos os grupos maior frequência de canais do tipo IV (55% no grupo de asiáticos e 68,2% no grupo de brancos) e tipo II (22,7% no grupo de asiáticos e 17,1% no de brancos). Nos segundos pré-molares superiores, o grupo de asiáticos apresentou 74,9% dos dentes como sendo do tipo I e o grupo de brancos 39,8%, sendo a configuração do tipo II a segunda na proporção, com 15,1% no primeiro grupo e 28,6% no segundo.

Em seguida, Nascimento et al. (2019) analisaram a associação da morfologia interna dos sistemas radiculares em uma população brasileira com erros técnicos em tratamentos endodônticos, classificando esses elementos dentários obturados através de imagens por TCFC. Quanto ao número de raízes, verificou-se que nos pré-molares superiores o maior número de elementos dentários são unirradiculares (54,7% nos primeiros pré-molares e 86,4% nos segundos). O sistema de canais mais comum foi o tipo I, com 71% dos casos, seguido pelo tipo IV (15%), tipo V (3%) e tipos VI e III, ambos com 1%.

Saber et al. (2019) investigaram o número de raízes e a configuração dos canais radiculares de pré-molares superiores de uma subpopulação egípcia através de imagens de TCFC. Nos primeiros pré-molares 53,1% eram unirradiculares e 45,8% birradiculares, e nos segundos pré-molares 72,8% possuíam somente uma raiz e 26%, duas. No tocante ao sistema de canais, as classificações mais prevalentes foram as do tipo IV (73,2%) e II (15,6%) em primeiros pré-molares, e os tipos IV (44,4%) e I (16,1%) nos segundos pré-molares.

Por fim, Senan et al. (2018) avaliaram a incidência da morfologia das raízes e dos sistemas de canais de primeiros pré-molares superiores de uma população iemenita através de imagens por TCFC. Como resultado, observou-se que 54,8% dos elementos dentários tinham uma raiz, 44,4% com raízes duplas e somente 0,8% apresentavam três raízes separadas. Sobre o sistema de canais de Vertucci, os números comprovam que 55,6% dos elementos dentários da amostra eram do tipo IV, seguidos por 13,2% do tipo I, 8% do tipo III, 5,6% do tipo V e 4,4% do tipo II.

Tabela 1 – Características e dados dos artigos selecionados.

Autor, ano	País	Amostral	Nº de raízes (%)						Configuração de canais (%)															
			1º Pré-molar Superior			2º Pré-molar Superior			1º Pré-molar Superior								2º Pré-molar Superior							
			I	II	III	I	II	III	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Alqedairi et al., 2018	Saudita	707	23,7	75,1	1,2	85,2	14,5	0,3	10,8	8,4	1,8	70,6	3,9	2,1	0,3	2,1	49,4	25,8	5	11,6	5,7	1,6	-	0,3
Buchanan et al., 2020	Sul-africana	190	44	54,1	1,9	78,2	20,4	1,4	8,9	7,3	4,7	71,8	2,2	2,2	-	2,8	37,5	11,9	5,3	33,7	7,4	1,4	0,7	1,4
Kfir et al., 2020	Israelense	400	36	61	3	-	-	-	2	17	0,5	74	0,5	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Li et al., 2018	China	774	69,7	29,8	0,5	96,2	3,8	-	11,8	14,7	16,1	42,7	12,1	0,6	0,7	0,7	50,3	10,4	23,9	5,9	8	0,3	0,4	-
Lima et al., 2019	Brasil	999	18,2	80,2	1,6	71,2	28,4	0,4	6,5	7,7	0,6	82,2	0,8	0,6	-	1,6	49,9	9,3	2,2	32,6	4	0,8	0,8	0,4
Martins et al., 2018	China	120	83,2	16,8	-	99,2	0,8	-	12,2	22,7	4,2	55	5,9	-	-	-	74,9	15,1	0,8	7,5	1,7	-	-	-
	Portuguesa	670	48,7	49,2	2,1	94,7	5,3	-	3,4	17,1	0,3	68,2	1	4,6	-	0,7	39,8	28,6	2,1	17,2	4,7	6,5	-	-
Nascimento et al., 2019	Brasil	136	54,7	45,3	-	86,4	13,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saber et al., 2019	Egípcia	700	45,8	53,1	1,1	72,8	26	1,2	1,1	15,6	1,4	73,2	1,4	3,9	1,7	1,4	16,1	22,2	1,8	44,4	2,9	4,1	7,3	1,2
Senan et al., 2018	Iemenita	250	54,8	44,4	0,8	-	-	-	13,2	4,4	8	55,6	5,6	1,6	3,6	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: Autores (2021).

4. Discussão

Na clínica odontológica, os tratamentos endodônticos são bastante incidentes na atualidade, exigindo dos cirurgiões-dentistas uma execução de qualidade desde os procedimentos diagnósticos até a última etapa do plano de tratamento idealizado. Os tratamentos de canais endodônticos estão sujeitos a uma ampla gama de erros acarretados pela ausência de conhecimento acerca da morfologia dos sistemas de canais. Dessa forma, observa-se que à medida em que os canais radiculares se tornam mais complexos, maiores são os erros técnicos cometidos durante os procedimentos endodônticos. Com base nisso, o conhecimento das variações anatômicas radiculares ajudará o cirurgião-dentista a realizar um correto diagnóstico e, conseqüentemente, um tratamento de excelência. Os pré-molares são elementos dentários conhecidos pela sua alta variabilidade e complexidade radicular, e isso faz com que se torne imprescindível o estudo de sua anatomia interna. (Nascimento et al., 2019; Vertucci, 1984; Sousa et al., 2017).

As configurações de canais radiculares em dentes permanentes humanos podem ser classificadas em oito tipos, de acordo com Vertucci, um dos sistemas de classificação mais utilizados para configurar os elementos dentários. A configuração de tipo I corresponde a um único canal que se estende da câmara pulpar ao ápice. O tipo II representa dois canais separados que se juntam antes do ápice para formar um canal único. O de tipo III é formado por um canal que se divide em dois dentro da raiz e torna a fundir para sair como um único canal. Já o tipo IV é composto por dois canais separados e distintos que se

estendem até o ápice. O tipo V, por outro lado, deixa a câmara pulpar com um canal e se divide em dois canais separados e distintos antes do ápice. Já o tipo VI tem dois canais separados que se fundem no corpo da raiz e se separam próximo ao ápice, saindo como dois canais distintos. Os de tipo VII possuem um canal, que se divide e se reúne dentro do corpo da raiz, se redividindo em dois canais distintos próximo ao ápice. Por fim, o tipo VIII tem três canais separados e distintos que se estendem da câmara pulpar ao ápice radicular. (Vertucci, 1984).

Para que o cirurgião-dentista possa avaliar corretamente a anatomia radicular e garantir o sucesso do tratamento se utilizam corriqueiramente exames por imagem, que possibilitam a visualização dos sistemas de canais e suas peculiaridades para evitar as falhas técnicas nas etapas do tratamento. As radiografias periapicais bidimensionais são o principal método para a avaliação dos canais radiculares no cotidiano das clínicas odontológicas. Isso ocorre pelo fato de esta técnica radiográfica ser simples, com baixo custo e doses de radiação relativamente baixas. Apesar disso, as radiografias periapicais nem sempre demonstram todos os detalhes quando se tratam de dentes com configurações anatômicas complexas, por apresentarem sobreposições de imagens. A fim de suprir essa desvantagem das radiografias convencionais e evitar os erros técnicos, começaram a ser utilizadas imagens tridimensionais de tomografias computadorizadas de feixe cônico (TCFC). Essa técnica fornece representações de estruturas detalhadas e de alta qualidade, e mostrou ter maior acurácia que as radiografias periapicais na identificação dos sistemas de canais radiculares. (Sousa et al., 2017).

Sabendo disso, uma gama de estudos são realizados ao longo do tempo com o intuito de analisar as variações entre as raízes, os canais e as configurações de Vertucci em pré-molares superiores de diversas populações étnicas diferentes, principalmente pelo fato de esses elementos dentários terem demonstrado configurações de canais internos altamente variável e, em muitos casos, com grande complexidade morfológica, sendo também os elementos dentários que mais divergem acerca do número de raízes. Os estudos de Alqedairi et al. (2018), Kfir et al. (2020) e Lima et al. (2019) mostraram uma predileção dos primeiros pré-molares a terem duas raízes separadas. Já os estudos de Li et al. (2018) e Martins et al. (2018), no grupo dos asiáticos, exibiram esses primeiros pré-molares essencialmente com raízes únicas. Apesar disso, observa-se uma equivalência entre o número de raízes dos primeiros pré-molares superiores, exibindo tanto raízes únicas como elementos com duas raízes, com exceção de dentes com três raízes, que possuem baixa prevalência nos primeiros pré-molares.

Os segundos pré-molares superiores, de forma semelhante aos primeiros, possuem propensão a serem unirradiculares e birradiculares, apresentando-se também como um elemento dentário de alta variabilidade na configuração externa de suas raízes. Porém, apesar da semelhança, os segundos pré-molares superiores apresentam porcentagens de elementos com raiz única maior do que aqueles com duas raízes, sendo que os estudos apontam uma variação desde 71,2% a 99,7% de dentes unirradiculares. Desse modo, os segundos pré-molares superiores são, em sua essência, elementos dentários com uma raiz única, apresentando baixa evidência de dentes com raízes duplas quando comparado ao percentual de unirradiculares, e possui uma prevalência ainda mais baixa quando se trata de raízes triplas.

A respeito da morfologia interna dos canais radiculares dos pré-molares superiores, observa-se uma grande variação nos oito tipos morfológicos do sistema de Vertucci. Nos primeiros pré-molares superiores, são observados casos que contemplam os oito tipos possíveis, o que revela uma alta variabilidade morfológica. A configuração de maior recorrência é a do tipo IV, com cerca de 70% de prevalência entre os primeiros pré-molares, seguido pelos canais de tipo II e I, respectivamente. Já os tipos menos prevalentes são o VII e VIII. Entretanto, o estudo de Li et al. (2018) revelou a configuração de tipo III, como sendo a segunda mais prevalente em sua população, bem como a configuração do tipo V com presença maior do que a do tipo I.

Assim como os primeiros pré-molares superiores, os segundos também exibem uma alta variabilidade na morfologia interna de seus canais. No entanto, a configuração mais prevalente nesse grupo de dentes é o de tipo I, e, posteriormente, os do tipo II e IV. Já os tipos VI, VII e VIII são os de menor frequência. Uma exceção ocorre no estudo de Saber et al. (2019), que

exibiu um maior número de canais do tipo IV e II em segundo lugar, e de Li et al. (2018), que demonstrou que a segunda configuração de maior prevalência em sua população foi a de tipo III.

Esses dados demonstram que todos os pré-molares presentes na arcada superior da cavidade oral, possuem alta oscilação quanto ao número de raízes e morfologia interna de seus sistemas de canais radiculares. Além disso, esses pré-molares exibiram uma alta simetria entre as hemiarcadas direita e esquerda, demonstrando que esses pré-molares possuem configurações semelhantes individualmente. Também foi possível observar que os erros técnicos em tratamentos endodônticos aumentam progressivamente à medida em que os sistemas de canais radiculares se tornam mais complexos, sendo as configurações de tipo I e IV consideradas as menos complexas e menos passíveis de erros, diferentemente das demais configurações, que apresentam ramificações e convergências ao longo do trajeto de seus canais, o que torna os elementos dentários pertencentes a esses grupos mais suscetíveis aos erros. (Nascimento et al., 2019; Alqedairi et al., 2018; Jang et al., 2019; Li et al., 2018).

5. Conclusão

Os pré-molares maxilares são elementos dentários com alta incidência de variação em relação ao número de suas raízes e seus sistemas internos de canais, podendo contribuir para o insucesso de abordagens terapêuticas endodônticas nesse grupo de dentes, por isso o estudo da sua morfologia radicular é primordial para o sucesso de tratamentos endodônticos. Dessa forma, as tomografias computadorizadas de feixe cônico são ferramentas de grande valia na correta identificação desses sistemas de canais, facilitando o trabalho dos profissionais da odontologia que poderá ofertar um melhor prognóstico para o seu paciente.

Referências

- Abramovitch, K., & Rice, D. (2014). Basic principles of cone beam computed tomography. *Dent Clin N Am*, 58 (1), 463-484.
- Alqedairi, A., Alfawaz, H., Al-Dahman, Y., Alnassar, F., Al-Jebaly, A., & Alsubait, S. (2018). Cone-Beam Computed Tomographic Evaluation of Root Canal Morphology of Maxillary Premolars in a Saudi Population. *BioMed Research International*, 2018 (1), 1-8.
- Buchanan, G., Gamielien, M. Y., Tredoux, S., & Vally, Z. I. (2020). Root and canal configurations of maxillary premolars in a South African subpopulation using cone beam computed tomography and two classification systems. *Journal of Oral Science*, 62 (1), 93-97.
- Chogle, S., Zuaitar, M., Sarkis, R., Saadoun, M., & Zhao, Y. (2019). The Recommendation of Conebeam Computed Tomography and Its Effect on Endodontic Diagnosis and Treatment Planning. *J. Endod.*, 1 (1), 1-7.
- Durack, P., & Patel, S. (2012). Cone Beam Computed Tomography in Endodontics. *Braz Dent J*, 23 (3), 179-191.
- Fayad, M. I., Levin, M. D., Rubinstein, R. A., Hirschberg, C. S., Nair, M., Benavides, E., Barghan, S., & Ruprecht, A. (2015). AAE and AAOMR Joint Position Statement Use of Cone Beam Computed Tomography in Endodontics 2015 Update. *AAE AND AAOMR JOINT POSITION STATEMENT*, 120 (4), 1-5.
- Hermont, A. P., Zina, L. G., Silva, K. D., Silva, J. M., & Martins, P. A., Jr. (2021). Revisões integrativas: conceitos, planejamento e execução. *Arq Odontol*, 57 (1), 3-7.
- Kfir, A., Mostinsky, O., Elyzur, O., Hertzeanu, M., Metzger, Z., & Pawar, A. M. (2020). Root canal configuration and root wall thickness of first maxillary premolars in an Israeli population. A Cone-beam computed tomography study. *Scientific Reports*, 10 (434), 1-8.
- Li, Y., Bao, S., Yang, X., Tian, X., Wei, B., & Zheng, Y. (2018). Symmetry of root anatomy and root canal morphology in maxillary premolars analyzed using cone-beam computed tomography. *Archives of Oral Biology*, 94 (1), 84-92.
- Lima, C. O., Souza, L. C., Devito, K. L., Prado, M., & Campos, C. N. (2019). Evaluation of root canal morphology of maxillary premolars: a cone-beam computed tomography study. *Aust Endod J*, 45 (1), 196-201.
- Martins, J. N. R., Gu, Y., Marques, D., Francisco, H., & Camarês, J. (2018). Differences on the Root and Root Canal Morphologies between Asian and White Ethnic Groups Analyzed by Cone-beam Computed Tomography. *JOE*, 44 (7), 1096-1104.
- McClammy, T. V. (2014). Endodontic Applications of Cone Beam Computed Tomography. *Dent Clin N Am*, 58 (1), 545-559.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G. & The PRISMA Group. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Medicine*, 6 (7), 1-6.

- Nascimento, E. H. L., Nascimento, M. C. C., Gaêta-Araujo, H., Fontenele, R. C., & Freitas, D. Q. (2019). Root canal configuration and its relation with endodontic technical errors in premolar teeth: a CBCT analysis. *International Endodontic Journal*, 52 (1), 1410-1416.
- Nasseh, I., & Al-Rawi, W. (2018). Cone Beam Computed Tomography. *Dent Clin N Am*, 62 (1), 361-391.
- Patel, S., Brown, J., Pimentel, T., Kelly, R. D., Abella, F., & Durack, C. (2019). Cone beam computed tomography in Endodontics – a review of the literature. *International Endodontic Journal*, 52 (1), 1138-1152.
- Patel, S., Brown, J., Semper, M., Abella, F., & Mannocci, F. (2019). European Society of Endodontology position statement: Use of cone beam computed tomography in Endodontics. *International Endodontic Journal*, 52 (1), 1675-1678.
- Saber, S. E. D. M., Ahmed, M. H. M., Obeid, M., & Ahmed, H. M. A. (2019). Root and canal morphology of maxillary premolar teeth in an Egyptian subpopulation using two classification systems: a cone beam computed tomography study. *International Endodontic Journal*, 52 (1), 267-278.
- Senan, E. M., Alhadainy, H. A., Genaid, T. M., & Madfa, A. A. (2018). Root form and canal morphology of maxillary first premolars of a Yemeni population. *BMC Oral Health*, 18 (94), 1-10.
- Sousa, T. O., Haiter-Neto, F., Nascimento, E. H. L., Peroni, L. V., Freitas, D. Q., & Hassan, B. (2017). Diagnostic Accuracy of Periapical Radiography and Cone-beam Computed Tomography in Identifying Root Canal Configuration of Human Premolars. *JOE*, 43 (7), 1176-1179.