



PREVALÊNCIA ESTIMADA DE CANAIS “C- SHAPED”: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA E META-ANÁLISE

ESTADO DA ARTE

FALCÃO, Natália Pereira da Silva¹, TAVARES, Sandro Junio de Oliveira², GUIMARÃES, Ludmila Silva³, THULLER, Katherine Azevedo Batistela Rodrigues⁴, ANTUNES, Leonardo dos Santos⁵, SARMENTO, Estefano Borgo⁶, AZEREDO, Fellipe Navarro Azevedo de⁷, GOMES, Cinthya Cristina⁸

FALCÃO, Natália Pereira da Silva. Et al. **Prevalência estimada de canais “C-Shaped”: Uma revisão sistemática e meta-análise.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 05, Ed. 07, Vol. 02, pp. 91-108. Julho de 2020. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/odontologia/canais-c-shaped>, DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/odontologia/canais-c-shaped

RESUMO

Esta revisão sistemática e meta-análise avaliou a prevalência dos canais “C-shaped”, avaliados por tomografia computadorizada cone beam. Este estudo foi registrado no PROSPERO (CRD42019128601). A pesquisa bibliográfica foi realizada nas bases de dados: Pubmed, Scopus, Web of Science, Cochrane Library e BVS (LILACS). Dois revisores aplicaram os critérios de elegibilidade e avaliação de risco de viés. A meta-análise foi realizada através do programa MedCalc. A prevalência de canais em “C” foi de 18,6% (segundos molares inferiores), 2,2% (primeiros molares inferiores), 3,6% (segundos molares superiores) e 0,95% (primeiros molares superiores). A maior prevalência foi na população coreana (39,8% a 44,5%), seguida da peruana (40%), chinesa (38,6%) e brasileira (21,3%). Em relação ao gênero, a prevalência foi de 11,7% (homens) e 19,6% (mulheres). Em relação aos terços das raízes, no terço coronal, a morfologia mais prevalente foi C3 (34,1%), seguida por C1 (31,5%), C2 (30,8%) e C4 (0,8%). No terço médio, a maior prevalência foi de C3 (57,8%), seguida de C2 (23,2%), C1 (11,4%) e C4 (3,9%). No terço apical, C3 (55,5%), C4 (28,4%), C1 (9,1%) e C2 (6,6%). Os canais “C-Shaped” foram mais prevalentes nos segundos molares inferiores, sendo mais predominantes nas populações coreana, peruana e chinesa e no sexo feminino. Quanto à morfologia, o tipo C3 foi o mais prevalente em todos os terços das raízes, seguido por C1 no terço coronal, C2 no terço médio e C4 no terço apical.

Palavras chaves: Canais “C shaped”, tomografia cone beam, prevalência.



INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico consiste em realizar o debridamento e neutralização do conteúdo séptico do sistema de canais radiculares (GUTMANN, 1992), através de um preparo químico-mecânico adequado (HAAPASALO et al., 2005). O acúmulo de biofilme bacteriano em canais acessórios e istmos, onde não se consegue ação mecânica dos instrumentos, é uma das grandes causas do insucesso do tratamento endodôntico (RICUCCI et al., 2010.) O conhecimento da anatomia interna dentária e suas variações, associados às técnicas de potencialização da limpeza, descontaminação e obturação elevam o sucesso do tratamento endodôntico (NABAVIZADEH et al., 2015; SEO e PARK, 2004).

Um desafio neste processo é a complexidade anatômica nomeada por Cooke e Cox (1979) como “shape C”. O aparecimento desta variação é devido a uma falha na bainha epitelial de Hertwig, durante o desenvolvimento dentário (MANNING, 1990), causando o fusão das raízes e formação de istmos que interligam os canais radiculares (ORDINOLA-ZAPATA et al., 2017).

O domínio do conhecimento dos canais “C-shaped” é clinicamente importante para o prognóstico do tratamento endodôntico (MELTON et al., 1991; ZHENG et al., 2011), pois estes possuem grande complexidade morfológica, podendo apresentar o assoalho da câmara pulpar profundo, variações anatômicas ao longo da raiz (FAN et al., 2004a) e presença de istmos e delta apicais (SEO e PARK, 2004). As falhas mais frequentes no tratamento endodôntico de elementos shape C são as perfurações (45,2%), dificuldades de descontaminação dos istmos (23,8%) e a não localização de todos os canais (9,5%) (YEMI KIM, 2018). Outro obstáculo deste grupo de dentes é a variedade de classificações morfológicas descritas na literatura (SHEMESH et al., 2017; MARTINS et al., 2016a; FAN et al., 2004a; MELTON et al., 1991), além da direta influência do grupo dentário, população e gênero sobre sua incidência.

Sendo assim, devido às grandes dificuldades e variações encontradas nos canais em “Shape C”, o objetivo desta revisão sistemática e meta-análise foi investigar a



prevalência de canais em forma de C, examinados por tomografia computadorizada cone beam, em relação ao grupo de molares, população, gênero e morfologia.

MATERIAIS E MÉTODOS

A revisão sistemática e Meta-análise foi registrada no PROSPERO data base através do número CRD42019128601.

PERGUNTA FOCO

Esta revisão foi conduzida para responder à pergunta foco: Qual a prevalência dos canais “C-Shaped”, através da análise por tomografia computadorizada cone beam, em relação ao grupo de molares, população, gênero e morfologia numa população mundial?

OS CRITÉRIOS DE INCLUSÃO UTILIZADOS NESSA REVISÃO SISTEMÁTICA E META-ANÁLISE FORAM OS SEGUINTE

1. Molares com canais “C-Shaped”
2. Avaliação através da Tomografia Computadorizada Cone Beam
3. Estudos *in vivo*
4. Estudos Retrospectivos
5. Estudos sobre incidência e morfologia

ESTRATÉGIA DE BUSCA

A Busca sistemática foi realizada no PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane Library and Virtual Health Library (LILACS). Os termos Mesh (Medical Subject Headings) “Cone-Beam Computed Tomography”, DeCS (Health Sciences Descriptors), os sinônimos Mesh e termos livres foram utilizados. Os termos foram combinados com os operadores booleanos “AND” and “OR” para refinar a busca.



SELECTION OF THE STUDIES

Inicialmente, os títulos e resumos dos artigos resultantes da estratégia de busca foram lidos por dois pesquisadores independentes (N.P.S.F. e S.J.O.T.); e aplicados os critérios de inclusão descritos anteriormente. Estudos presentes em mais de uma base foram considerados como um. Os artigos cujos resumos não estavam claros, foram lidos na íntegra para minimizar a possibilidade de desconsiderar estudos úteis para a revisão. Quando houve discordância, um terceiro autor (C.C.G.) as solucionou.

AValiação DO RISCO METODOLÓGICO DE VIÉS

Após a seleção dos artigos que atendiam aos critérios de inclusão, os artigos foram lidos na íntegra para avaliação metodológica do risco de viés. Para isso, foi utilizada a ferramenta modificada de Hoy et al., (2012). Inicialmente, dois autores (N.P.S.F. e S.J.O.T.) realizaram a qualificação de modo independente, em seguida o resultado foi comparado. Os artigos que receberam scores diferentes foram qualificados novamente por um terceiro avaliador (C.C.G.) a fim de nivelar a qualificação. Ao final, os artigos foram classificados em baixo, moderado e alto risco de viés, através das respostas aos itens presentes no quality (HOY et al., 2012) e as modificações adotadas neste estudo.

Este critério foi adotado pois dois itens não puderam ser respondidos em todos os artigos. O score foi modificado da seguinte forma: i) Baixo risco de viés, quando 6 ou mais, dos 8 itens forem respondidos como “baixo risco”; ii) Risco moderado, quando 4 a 5 itens apresentaram “baixo risco”, e iii) Alto risco de viés quando menos de 4 itens foram respondidos como “baixo risco”.

EXTRAÇÃO DE DADOS

Os dados dos estudos incluídos foram organizados em 2 tabelas:

Tabela 1 - Estudos classificados através de Fan et al (2004^a) e Melton et al (1991)

1. Autor/ Ano



2. Classificação
3. Descrição da prevalência da morfologia

Tabela 2 – Estudos que utilizaram classificações próprias

1. Autor/ Ano
2. País
3. Amostra
4. Descrição da prevalência da morfologia

META-ANÁLISE

A análise quantitativa foi realizada para combinar resultados comparáveis através do software MedCalc 17.2 (MedCalc Software bvba, Ostend, Bélgica) para metanálise. O I² foi utilizado para avaliar a heterogeneidade estatística entre os estudos. O modelo randômico foi adotado devido ao valor de heterogeneidade (> 30%) em todos os gráficos. O cálculo foi realizado para avaliar a forma de prevalência de molares C em relação ao grupo de molares (AZEVEDO et al., 2019; ALFAWAZ et al., 2019; KIM et al., 2018; RIAZIFAR e al., 2018; TASSOKER et al., 2018; JANANI et al., 2018; MADANI et al., 2017; PAWAR et al., 2017; SHEMESH et al., 2017; JO et al., 2016; KIM et al., 2016; MARTINS et al., 2016^a; MARTINS et al., 2016b; QUIJANO et al., 2016; SINANOGLU et al., 2014; HELVACIOGLU-YIGIT e SINANOGLU 2013; DEMIRBUGA et al., 2013; SEO et al., 2012; ZHENG et al., 2011 e JIN et al., 2006), gênero (ALFAWAZ et al., 2019; KIM et al., 2018; MADANI et al., 2017; PAWAR et al., 2017; SHEMESH et al., 2017; MARTINS et al., 2016a; MARTINS et al., 2016b; QUIJANO et al., 2016; DEMIBURGA et al., 2013; ZHENG et al., 2011 e JIM et al., 2006) e morfologia (ALFAWAZ et al., 2018; JANANI et al., 2018; PAWAR et al., 2017; KIM et al., 2016; MARTINS et al., 2016b; HELVACIOGLU et al., 2013; SINANOGLU et al., 2014; ZHENG et al., 2011).



RESULTADOS

O processo de busca dos artigos está descrito no Flowchart (Figure 1). Inicialmente, 381 artigos foram encontrados nas seguintes bases de dados PubMed, Web of Science, Scopus, Cochrane Library e VHL (Lilacs) (134, 115, 116, 14 e 2, respectivamente). As duplicatas foram removidas, resultando em 213 artigos. Em seguida os resumos e títulos foram lidos por dois autores independentes e 193 artigos foram excluídos. Desses, 157 estavam fora do tema, 3 eram revisão de literatura, 13 se tratavam de relato de caso e 20 não avaliaram concomitantemente prevalência e morfologia. Ao final, 20 artigos foram selecionados para avaliação metodológica.

A avaliação metodológica dos artigos foi realizada através de uma ferramenta modificada de Hoy et al., (2012) para estudos de prevalência. Os estudos de Tassoker et al., (2018) e Jim et al., (2006) foram classificados como “risco moderado de viés”. Os outros 18 estudos (AZEVEDO et al., 2019; ALFAWAZ et al., 2019; JANANI et al., 2018; KIM et al., 2018; RIAZIFAR et al., 2018; MADANI et al., 2017; PAWAR et al., 2017; SHEMESH et al., 2017; JO et al., 2016; KIM et al., 2016; MARTINS et al., 2016a; MARTINS et al., 2016b; QUIJANO et al., 2016; SINANOGLU et al., 2014; DEMIBURGA et al., 2013; HELVACIOGLU et al., 2013; SEO et al., 2012; ZHENG et al., 2011) foram classificados em “baixo risco de viés”; e nenhum artigo foi considerado como “alto risco de viés”.

PREVALÊNCIA DE “C-SHAPED” EM RELAÇÃO AO GRUPO DE MOLARES

A média de molares avaliados por estudo foi 1047 sendo 216 a quantidade mínima e 3553 a máxima. O segundo molar inferior foi o dente avaliado em maior quantidade com uma média de 630 dentes, mínimo de 147 e máximo de 1920. Azevedo et al. (2019); Alfawaz et al. (2019); Madani et al. (2017); Shemesh et al. (2017); Martins et al. (2016b); Demiburga et al. (2013) avaliaram a prevalência de canais em forma de C em primeiros e segundos molares inferiores. Kim et al. (2018); Riazifar et al. (2018); Tassoker et al. (2018); Janani et al. (2018); Pawar et al. (2017); Kim et al. (2016); Quijano et al. (2016); Sinanoglu et al. (2014); Helvacioğlu-Yigit e Sinanoglu et al.



(2013); Seo et al. (2012); Zheng et al. (2011); Jim et al. (2006) avaliaram somente segundos molares inferiores. Jo et al. (2016) e Martins et al. (2016a) levaram em consideração primeiros e segundos molares superiores. Para a meta-análise, 20 artigos foram selecionados, permitindo concluir que os “C-shaped” são geralmente encontrados em segundos molares inferiores com uma prevalência de 18,6% (95% CI 12,64 - 25,41), podendo também estar presentes nos primeiros molares inferiores 2,2% (95% CI 0,08 - 7,31) e primeiros e segundos molares superiores 0,95% (95% CI 0,62 - 1,35) e 3,68% 95% CI 3,04 - 4,37), respectivamente (AZEVEDO et al., 2019; ALFAWAZ et al., 2019; KIM et al., 2018; RIAZIFAR e al., 2018; TASSOKER et al., 2018; JANANI et al., 2018; MADANI et al., 2017; PAWAR et al., 2017; SHEMESH et al., 2017; JO et al., 2016; KIM et al., 2016; MARTINS et al., 2016^a; MARTINS et al., 2016b; QUIJANO et al., 2016; SINANOGLU et al., 2014; DEMIRBUGA et al., 2013; HELVACIOGLU et al., 2013; SEO et al., 2012; ZHENG et al., 2011 e JIN et al., 2006).

PREVALÊNCIA DE “C-SHAPED” EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO

Kim et al. (2018); Jim et al. (2016); Kim et al. (2016) e Seo et al. (2012) analisaram a população coreana; Quijano et al. (2016) a peruana; Zheng et al. (2011) a chinesa; Azevedo et al. (2019) a brasileira; Riazifar et al. (2018); Janani et al. (2018); Madani et al. (2017) a iraniana; Pawar et al. (2017) a indiana; e Alfawaz et al. (2019) a árabe. A maior prevalência ocorreu nas populações coreana (39,8% a 44,5%), seguida da peruana (40%), chinesa (38,6%), brasileira (21,3%), iraniana (13,6% a 21,4%), indiana (13,12%), árabe (9,1%), portuguesa (8,5%), turca (8 %) e por último na israelense (4,6%).

PREVALÊNCIA DE “C-SHAPED” EM RELAÇÃO AO GÊNERO

Onze estudos classificaram a prevalência dos canais “Shape C” em relação ao gênero masculino e feminino (ALFAWAZ et al., 2019; KIM et al., 2018; MADANI et al., 2017; PAWAR et al., 2017; SHEMESH et al., 2017; MARTINS et al., 2016a; MARTINS et al., 2016b; QUIJANO et al., 2016; DEMIBURGA et al., 2012; ZHENG et al., 2011 e JIM et al., 2006), resultando em uma prevalência de 11,7% (95% CI 5,63 - 19,68) no sexo masculino e 19,6% (95% CI 10,95 - 30,03) no feminino.



PREVALÊNCIA DE “C-SHAPED” EM RELAÇÃO A MORFOLOGIA

Dos estudos incluídos, 13 autores classificaram a prevalência da morfologia interna dos elementos de acordo com os terços da raiz (ALFAWAZ et al., 2019; JANANI et al., 2018; KIM et al., 2018; RIAZIFAR et al., 2018; MADANI et al., 2017; PAWAR et al., 2017; SHEMESH et al., 2017; MARTINS et al., 2016b; QUIJANO et al., 2016; SINANOGLU et al., 2014; HELVACIOGLU YIGIT e SINANOGLU, 2013; SEO et al., 2012 e ZHENG et al., 2011). A maioria adotou a classificação de Fan et al., 2004a (AZEVEDO et al., 2019; ALFAWAZ et al., 2019; JANANI et al., 2018; KIM et al., 2018; TASSOKER et al., 2018; MADANI et al., 2017; PAWAR et al., 2017; KIM et al., 2016; MARTINS et al., 2016b; SINANOGLU et al., 2014; DEMIRBUGA et al., 2013; HELVACIOGLU et al., 2013; SEO et al., 2012 e ZHENG et al., 2011); três autores classificaram de acordo com Melton et al., 1991 (RIAZIFAR et al., 2018; QUIJANO et al., 2016 e JIM et al., 2006) e três autores criaram sua própria classificação (SHEMESH et al., 2017; JO et al., 2016 e MARTINS et al., 2016a).

A análise quantitativa morfológica incluiu os artigos que classificaram os elementos “C-Shaped”, segundo Fan et al., (2004a) em terço coronal, médio e apical (ALFAWAZ et al., 2019; JANANI et al., 2018; PAWAR et al., 2017; KIM et al., 2016; MARTINS et al., 2016; SINANOGLU et al., 2014; HELVACIOGLU-YIGIT et al., 2013; ZHENG et al., 2011). No terço coronal, a conformação morfológica mais prevalente foi C3 34,1% (95% CI 18,75 - 51,50), seguida de C1 31,5% (95% CI 24,02 - 39,46), C2 30,8% (95% CI 18,72 - 44,30) e C4 0,8% (95% CI 0,22 - 1,90). No terço médio, a maior prevalência foi de C3 57,8% (95% CI 47,88 - 67,50) seguida de C2 23,2% (95% CI 13,64 - 34,38), C1 11,4% (95% CI 6,11 - 18,04) e C4 3,9% (95% CI 1,47,62 - 7,59). No terço apical, C3 55,5% (95% CI 43,52 - 67,31), C4 28,4% (95% CI 17,29 - 41,11), C1 9,1% (95% CI 5,02 - 14,21) e C2 6,6% (95% CI 0,62 - 1,35). Portanto a conformação morfológica C3 foi a mais prevalente nos 3 terços.



Tabela 1. Tabela de extração de dados- Classificados por Fan et al (2004^a) e Melton et al (1991).
1ºMS= Primeiro molar superior ; 2ºMS= Segundo molar superior; 1ºMI= Primeiro molar inferior; 2ºMI
=Segundo molar inferior.

Autor/ Ano	Classificação	C1 (%)	C2 (%)	C3 (%)	C4 (%)
Azevedo et al., 2019	Fan et al., 2004a	1ºMI 89	1ºMI 8.8	1ºMI 0	1ºMI 2.19
		2ºMI 90	2ºMI 6.6	2ºMI 0	2ºMI 3.3
Kim et al., 2018	Fan et al., 2004a	2ºMI 18.1	2ºMI 45.6	2ºMI 36.3	N.A
Riazifar et al., 2018	Melton et al., 1991	2ºMI Coronal: 49 Middle: 45.3 Apical: 40	N.A	N.A	2ºMI Coronal: N.A Middle: N.A Apical: 40
Tassoker et al., 2018	Fan et al., 2004a	2ºMI 72	2ºMI 19	2ºMI 9	N.A
Madani et al., 2017	Fan et al., 2004a	MI Level 1: 17.9 Level 2: 25 Level 3: 21.4 Level 4: 28 Level 5: 0	MI Level 1: 10.7 Level 2: 14.3 Level 3: 21.4 Level 4: 4 Level 5: 0	MI Level 1: 28 Level 2: 46.4 Level 3: 46.4 Level 4: 60 Level 5: 100	MI Level 1: 42.9 Level 2: 14.3 Level 3: 0 Level 4: 8 Level 5: 0
Quijano et al., 2016	Melton et al., 2016	2ºMI Coronal: 33.7 Middle: 31.5 Apical: 55.4	2ºMI Coronal: 9.8 Middle: 7.6 Apical: 2.2	2ºMI Coronal: 56.5 Middle: 60.9 Apical: 42.4	N.A
Demirbuga et al., 2013	Fan et al., 2004a	1ºMI 57.1	1ºMI 14.2	1ºMI 28.5	1ºMI 0
		2ºMI 15.7	2ºMI 39.4	2ºMI 42.1	2ºMI 2.6
Seo et al., 2012	Fan et al., 2004a	(n) Level 1: 68 Level 2: 49 Level 3: 29 Level 4: 12 Level 8: 17 Level 9: 9 Level 10: 8 Level 11: 3	(n) Level 1: 11 Level 2: 25 Level 3: 37 Level 4: 21 Level 8: 17 Level 9: 18 Level 10: 3 Level 11: 2	(n) Level 1: 8 Level 2: 13 Level 3: 20 Level 4: 29 Level 8: 46 Level 9: 33 Level 10: 10 Level 11: 2	(n) Level 1: 5 Level 2: 5 Level 3: 5 Level 4: 4 Level 8: 3 Level 9: 4 Level 10: 4 Level 11: 2
Jin et al., 2006	Melton et al., 1991	49	33.7	17.4	N.A

Fonte: Autor



Tabela 2. Tabela de extração de dados- Classificados por suas próprias classificações. 1ºMS= Primeiro molar superior; 2ºMS= Segundo molar superior; 1ºMI= Primeiro molar inferior; 2ºMI =Segundo molar inferior.

[caption id="attachment_55007" align="aligncenter" width="798"]

Autor/Ano	País	Amostra (dentes)	Prevalência da Morfologia (%)							
Jo et al., 2016	Israel	1786 1ºMS	1ºMS Type I Subtype A: 0 Subtype B: 0 Subtype C: 0.8		1ºMS Type II Subtype A: 0 Subtype B: 0			1ºMS Type III 0		
		1767 2ºMS	2ºMS Type I Subtype A: 0.6 Subtype B: 0.1 Subtype C: 1.6		2ºMS Type II Subtype A: 0.2 Subtype B: 0.1			2ºMS Type III 0.1		
Martins et al., 2016a	Portugal	928 1ºMS	1ºMS Type A 0.1	1ºM S Type B1 0.1	1ºM S Type e B2 0	1ºM S Type C 0.9	1ºM S Type D 0	1ºMS Type E1 0	1ºMS Type E2 0	
		1299 2ºMS	2ºMS Type A 0.5	2ºM S Type B1 1.3	2ºM S Type eB2 0.8	2ºM S Type C 0.2	2ºM S Type D 0.1	2ºMS Type E1 0.4	2ºMS Type E2 0.6	
Shemesh et al., 2017	Peru	227 2ºMI	2ºMI Type I Coronal: 51.1 Middle:9.3 Apical :53.5		2ºMI Type II Coronal: 23.2 Middle:41.9 Apical :11.6		2ºMI Type II Coronal: 23.2 Middle:44.2 Apical :18.6		2ºMI Type IV Coronal: 2.3 Middle:4.6 Apical :16.3	

Fonte: Autor

DISCUSSÃO

Os canais em forma de “C” podem se apresentar em diferentes conformações tanto na câmara pulpar como ao longo da raiz. O domínio do conhecimento desta anatomia,

100



assim como sua predominância em determinados grupos de dentes, populações e gênero são de suma importância para clínica de excelência (MIN et al., 2006; FAN et al., 2004^a; SEO e PARK, 2004).

A classificação morfológica dos canais “C-shaped” foi descrita por vários autores ao longo dos anos. Em 1991, Melton et al., através de cortes transversais das raízes em terços coronal, médio e apical e emprego de stereomicroscópio e microscópio de luz classificaram molares inferiores, em três tipos: C1 (canal contínuo em forma de C), C2 (canal em forma de pont e vírgula) e C3 (dois ou mais canais separados). Posteriormente, Fan et al. (2004a) propuseram uma avaliação mais detalhada dividindo a raiz em 11 terços utilizando microtomografia. Os elementos foram classificados em C1: Canal em forma de C contínuo; C2: Canal em forma de C interrompido; C3: Dois (C3a) ou três (C3b) canais separados; C4: Um único canal oval ou redondo, e C5: Ausência de luz de canal. O referido estudo salientou que para molares inferiores serem categorizados como “C-shaped” devem possuir raízes fusionadas, tipo C1, C2 ou C3 em pelo menos uma seção transversal e fusão dos canais na face vestibular ou lingual das raízes. Em 2016, Shemesh et al., desconsideraram o item C5 da classificação de Fan et al (2004a) e classificaram os molares inferiores de acordo com a direção do sulco radicular em tipo 1 (sulco lingual), 2 (sulco lingual e entalhe vestibular), 3 (sulco vestibular), 4 (sulco vestibular) e tipo 5 (ausência de canal).

Para molares superiores, Jo et al. (2016) propuseram a classificação em tipo I (fusão de 2 raízes, podendo ser subtipo A- fusão das raízes mesiovestibular (MV) e palatina (P), subtipo B- fusão das raízes distovestibular (DV) e P e subtipo C- fusão das raízes MV e DV), tipo II (fusão de 3 raízes) e tipo III (outros tipos de fusão radicular- 4 canais). No mesmo ano, Martins et al. (2016a) classificaram os elementos shape C, em Upper C1 (canal contínuo em forma de C), Upper C2 (canal em C contínuo com 2 lúmen do canal principal nas extremidades conectado por um grande istmo), Upper C3 (2 canais radiculares separados), Upper C4 (um único canal radicular redondo ou oval) e Upper C5 (ausência de lúmen de canal). A fusão radicular foi subdividida em tipo A (fusão entre as raízes MV e P), tipo B (fusão entre MV e DV), tipo C (fusão entre DV e P), tipo D (fusão entre 2 raízes palatinas) e tipo E (fusão entre 3 raízes). Foi estabelecido que



molares superiores para serem classificados como shape C devem ter raízes fundidas e três sessões transversais consecutivas com upper C-shaped configurations Upper C1 ou Upper C2 (MARTINS et al., 2016a).

Objetivando informações consisas para esta complexidade anatômica, após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 20 artigos foram selecionados para esta revisão sistemática. A ferramenta de Hoy et al. (2012) foi modificada para avaliar o risco de viés dos estudos. Este critério foi adotado pois dois itens não puderam ser respondidos em todos os artigos. O item 3 devido a ausência de randomização em todos os estudos e o item 9 porque as amostras eram analisadas através de tomografia. A maioria dos estudos (18) foi considerado como baixo risco de viés (AZEVEDO et al., 2019; ALFAWAZ et al., 2019; JANANI et al., 2018; KIM et al., 2018; RIAZIFAR et al., 2018; MADANI et al., 2017; PAWAR et al., 2017; SHEMESH et al., 2017; JO et al., 2016; KIM et al., 2016; MARTINS et al., 2016a; MARTINS et al., 2016b; QUIJANO et al., 2016; SINANOGLU et al., 2014; DEMIBURGA et al., 2013; HELVACIOGLU et al., 2013; SEO et al., 2012; ZHENG et al., 2011) e somente 2 artigos classificados como risco moderado de viés (JIM et al., 2006 e TASSOKER et al., 2018). Apenas um estudo realizou cálculo amostral (AZEVEDO et al., 2019) e nenhum dos estudos foi realizado em uma amostra representativa da população nacional.

A meta-análise é uma ferramenta útil para cálculos estatísticos de artigos individuais devido ao aumento do poder estatístico e precisão das estimativas de efeito de cada estudo. O cálculo foi realizado para avaliar em qual grupo de molares, gênero e morfologia os canais shape C são mais prevalentes.

A avaliação quantitativa de grupo dentário permitiu a inclusão de todos os artigos (AZEVEDO et al., 2019; ALFAWAZ et al., 2019; KIM et al., 2018; RIAZIFAR et al., 2018; TASSOKER et al., 2018; JANANI et al., 2018; MADANI et al., 2017; PAWAR et al., 2017; SHEMESH et al., 2017; JO et al., 2016; KIM et al., 2016; MARTINS et al., 2016a; MARTINS et al., 2016b; QUIJANO et al., 2016; SINANOGLU et al., 2014; DEMIRBUGA et al., 2013; HELVACIOGLU-YIGIT et al., 2013; SEO et al., 2012; ZHENG et al., 2011 e JIN et al., 2006) e concluiu que os grupos de dentes mais acometidos pela presença de canais “shape C” são os segundos molares inferiores



(ALFAWAZ et al., 2019; JANANI et al., 2018; KIM et al., 2018; RIAZIFAR et al., 2018; TASSOKER et al., 2018; MADANI et al., 2017; PAWAR et al., 2017; SHEMESH et al., 2017; KIM et al., 2016; JO et al., 2016; MARTINS et al., 2016; QUIJANO et al., 2016; SINANOGLU et al., 2014; DEMIBURGA et al., 2013; HELVACIOGLU et al., 2013; SEO et al., 2012; ZHENG et al., 2011) seguido dos primeiros molares inferiores. Antagônico a esse resultado, Azevedo et al. (2019) encontrou uma maior prevalência desta anatomia em primeiros molares inferiores (24%), seguida dos segundos molares inferiores (21%); esse resultado, pode ser devido a população investigada. Já nos molares superiores, essa anatomia foi encontrada em menor proporção (JO et al., 2016), em consonância com os estudos de Jo et al, (2016) e Jim et al, (2006), que encontraram na população coreana 2,7% de prevalência de canais C shaped em molares superiores e 44,5% em molares inferiores.

A população também possui íntima relação com a presença de canais “C-Shaped”. A maior prevalência de segundos molares inferiores com essa anatomia foi encontrada na população coreana (41,4%) (SEO et al., 2012; KIM et al., 2016; KIM, 2018; JIM et al., 2006), seguido das populações peruana, chinesa e brasileira. De acordo com Quijano et al. (2016), a alta prevalência de canais “C- Shaped” na população peruana é devido a descendência chinesa desta população. A população brasileira de acordo com estudo de Azevedo et al. (2019) apresentou uma incidência de 21,3%, resultado superior aos estudos anteriores com povos brasileiros e avaliação tomográfica, cujas prevalências foram de 3,5% (SILVA et al., 2013) e 15% (LADEIRA et al., 2013). Isso pode ser justificado pela alta miscigenação da população referida (AZEVEDO et al., 2019).

Em relação ao gênero, o presente estudo concluiu através da inclusão de 11 artigos na meta-análise (ALFAWAZ et al., 2019; KIM et al., 2018; MADANI et al., 2017; PAWAR et al., 2017; SHEMESH et al., 2017; MARTINS et al., 2016a; MARTINS et al., 2016b; QUIJANO et al., 2016; DEMIBURGA et al., 2013; ZHENG et al., 2011 e JIM et al., 2006) que canais “C-Shaped” são mais prevalentes no sexo feminino (ALFAWAZ et al., 2019; KIM et al., 2018; MADANI et al., 2017; PAWAR et al., 2017; SHEMESH et al., 2017; MARTINS et al., 2016a; MARTINS et al., 2016b; QUIJANO et al., 2016; DEMIBURGA et al., 2013; ZHENG et al., 2011 e JIM et al., 2006). Entretanto alguns



autores não encontraram diferença significativa entre os gêneros (TASSOKER et al., 2018; JANANI et al., 2018; PAWAR et al., 2017; SHEMESH et al., 2017; HELVACIOGLU et al., 2013; ZHENG et al., 2011 e JIM et al., 2006). Nenhum dos artigos relatou maior incidência no sexo masculino.

A avaliação quantitativa morfológica incluiu artigos que classificaram os molares inferiores em forma de C, segundo Fan et al. (2004) visto que é a classificação mais utilizada atualmente. Foram incluídos artigos que avaliaram os elementos em terço coronal, médio e apical afim de possibilitar a análise das variações morfológicas ao longo da raiz (ALFAWAZ et al., 2018; JANANI et al., 2018; PAWAR et al., 2017; KIM et al., 2016; MARTINS et al., 2016b; HELVACIOGLU et al., 2013; SINANOGLU et al., 2014; ZHENG et al., 2011). Foram excluídos estudos que classificaram os elementos por apenas uma seção transversal (AZEVEDO et al., 2019; KIM et al., 2018; TASSOKER et al., 2018 e DEMIBURGA et al., 2012). O presente estudo concluiu que nos terços coronal, médio e apical C3 é a morfologia mais prevalente (ALFAWAZ et al., 2019; HELVACIOGLU et al., 2013; JANANI et al., 2018; KIM et al., 2016; MARTINS; MARTINS et al., 2016b; PAWAR et al., 2017; SINANOGLU et al., 2014; ZHENG et al., 2011). Madani et al. (2017) encontrou o mesmo resultado para o terço coronal, já para o terço apical o tipo C4 foi o mais prevalente. Em contrapartida, Seo et al. (2012) relatou que no terço coronal C1 foi o tipo mais comum e no terço apical foi o C3.

Alguns estudos utilizaram outro método para avaliação da classificação morfológica de molares inferiores em C (MELTON et al., 1991) e não puderam ser incluídos na meta-análise (RIAZIFAR et al., 2018; QUIJANO et al., 2016; JIM et al., 2006). Com base nesta classificação, Riazifar et al. (2018) concluiu que no terço coronal o tipo I foi o mais prevalente e no terço apical C1 e C4. Quijano et al. (2016) concluíram que no terço coronal o C3 foi a configuração mais prevalente, já no apical foi o C1. Por fim, Jin et al. (2006) concluiu que em todos os terços C1 foi o mais prevalente. Esta variabilidade de resultados é devida as diversas populações associadas aos estudos (RIAZIFAR et al., 2018).



Para classificação da morfologia interna de elementos superiores, Jo et al., (2015) concluíram que o tipo I subtipo C (fusão das raízes mesio e disto vestibulares) foi a conformação radicular mais prevalente nos primeiros e segundos molares superiores. Por outro lado, no ano seguinte, Martins et al., (2016a) concluiu que o tipo C (fusão das raízes distovestibular e palatina) é o mais prevalente para primeiros molares e o tipo B1 (Fusão entre os canais mesio e disto vestibulares com a concavidade semilunar voltada para palatina) para os segundos molares superiores. Em relação a morfologia interna dos dentes superiores, a configuração mais comum em todos os terços foi Upper C1 (canal em forma de C contínuo), exceto no apical onde Upper C4 (um único canal presente) foi o mais comum (MARTINS et al., 2016a).

Atualmente, diversos métodos de classificação são utilizados, e não existe na literatura um método reconhecido como padrão ouro. Nos 20 artigos incluídos nessa revisão, cinco diferentes técnicas de classificações seccional das raízes foram utilizadas. As variadas técnicas de classificação dificultam o entendimento do clínico. Portanto, a criação de uma classificação unificada alertaria o clínico em relação a existência, morfologia e prevalência dos canais “C-Shaped”. Estudos visando unir pontos positivos de cada classificação, bem como os diferentes exames de imagens, devem ser providenciados, afim de facilitar o estudo desta complexidade anatômica, com consequente aumento da taxa de sucesso. Cabe ressaltar que as limitações encontradas neste estudo foram: i) a impossibilidade de realizar a meta-análise em relação a prevalência dos canais em forma de C de acordo com a população, devido a grande variabilidade de países avaliados nos estudos incluídos; ii) a impossibilidade de comparar todos os métodos de classificação morfológica.

CONCLUSÃO

Canais em forma de C são encontrados com mais frequência em segundos molares inferiores, sendo mais predominante nas populações coreana, peruana e chinesa, respectivamente; e mais encontrados no gênero feminino. Quanto a morfologia, o tipo C3 foi o mais prevalente em todos os terços da raiz, seguido por C1 no terço coronário, C2 no terço médio e C4 no terço apical.



REFERÊNCIAS

- ALFAWAZ, H; ALQEDAIRI, A; ALKHAYYAL, A.K., et al. Prevalence of C-shaped canal system in mandibular first and second molars in a Saudi population assessed via cone beam computed tomography: a retrospective study. Clin Oral Investig, v. 23,p. 107-112, 2019.
- COOKE, H.G; COX, F.L. C-shaped canal configurations in mandibular molars. J Am Dent Assoc, v. 99,p.836–839, 1979.
- DEMIRBUGA, S; SEKERCI A.E, DINÇER A.N, et al. Use of cone-beam computed tomography to evaluate root and canal morphology of mandibular first and second molars in Turkish individuals. Med Oral Patol Oral Cir Bucal, v.18,p. 737-744, 2013.
- FAN, B; CHEUNG, G.S.P; FAN, M. et al. C-shaped canal system in mandibular second molars: part I—anatomical features. J Endod, v.30,p.899–903, 2004.
- GUTMANN, JL. Clinical, radiographic, and histologic perspectives on success and failure. Endodontics Dent Clinical, v. 36, p.379-392,1992.
- HAAPASALO, M; ENDAL, U; ZANDI, H. et al. Eradication of endodontic infection by instrumentation and irrigation solutions. Endodontic Topics, v.10, p. 77–102, 2005.
- HELVACIOGLU-YIGIT, D; SINANOGLU, A. Use of cone-beam computed tomography to evaluate C-shaped root canal systems in mandibular second molars in a Turkish subpopulation: a retrospective study. Int Endod J, v.46, p.1032–1038, 2013
- HOY, D; BROOKSB, P; WOOLFC, A. et al. Assessing risk of bias in prevalence studies: modification of an existing tool and evidence of interrater agreement. Journal of Clinical Epidemiology, v.65,p. 934-939, 2012.
- JANANI, M; RAHIMI, S; JAFARI, F. et al. Anatomic Features of C-shaped Mandibular Second Molars in a Selected Iranian Population Using CBCT. Iran Endod J,v.13,p.120-125, 2018.
- JIN, G.C; LEE, S.J; ROH, B.D. Anatomical study of C-shaped canals in mandibular second molars by analysis of computed tomography. J Endod. v.32,p.10–13, 2006.
- JO, H.H. MIN, J.B; HWANG, H.K. Analysis of C-shaped root canal configuration in maxillary molars in a Korean population using cone-beam computed tomography. Restor Dent Endod, v.41, p.55-62, 2016.
- KIM, H.S; JUNG, D; LEE, H. et al. C-shaped root canals of mandibular second molars in a Korean population: a CBCT analysis. Restor Dent Endod, p. 43-42,2018
- KIM, S.Y; KIM, B.S; KIM, Y. Mandibular second molar root canal morphology and variants in a Korean subpopulation. Int Endod J, v.49, p.136-144, 2016.



KIM, Y; Lee, D; Kim, D.V , et al. Analysis of Cause of Endodontic Failure of C-Shaped Root Canals. Scanning, v. 2018, p. 2516832, 2018.

LADEIRA, D.B; CRUZ, A.D; FREITAS, D.Q, et al. Prevalence of C-shaped root canal in a Brazilian subpopulation: a cone-beam computed tomography analysis. Braz Oral Res, v.28,p. 39-45, 2014

MADANI, Z.S; MEHRABAN, N; MOUDI, E. et al. Root and Canal Morphology of Mandibular Molars in a Selected Iranian Population Using Cone-Beam Computed Tomography. Iran Endod J , v.12,p. 143-148,2017.

MANNING, S.A. Root canal anatomy of mandibular second molars. Part II. C-shaped canals. Int Endod J. v.23,p. 0–5,1990.

MARTINS, J.N.R; MATA, A; MARQUES, D. et al. Prevalence and Characteristics of the Maxillary C-shaped Molar. J Endod, v.42,p. 383–9,2016.

MARTINS, JNR; MATA, A; MARQUES, D. et al. Prevalence of C-shaped mandibular molars in the Portuguese population evaluated by cone-beam computed tomography. Eur J Dent, v.10,p.529-535, 2016.

MELTON, D; KRELL, K; FULLER, M. Anatomical and histological features of C-shaped canals in mandibular second molars. J Endod , v.17,p.384-388,1991.

MIN, Y; FAN, B; CHEUNG, G.S. et al. C-shaped canal system in mandibular second molars: part III–the morphology of the pulp chamber floor. J Endod, v.32, p. 1155-1159, 2006.

NABAVIZADEH, M.R; ABBASZADEGAN, A; MIRHADI, H. et al. Root Canal Treatment of a Maxillary Second Molar with Two Palatal Canals: a Case Report. J of Dentistry, v.16,p.371-373,2015.

ORDINOLA-ZAPATA, R; MARTINS, J.N.R; BRAMANTE, C.M, et al. Morphological evaluation of maxillary second molars with fused roots: a micro-CT study. Int Endod J, v.50,p. 1192-1200,2017.

PAWAR, A.M; PAWAR, M; KFIR, A. et al. Root canal morphology and variations in mandibular second molar teeth of an Indian population: an in vivo cone-beam computed tomography analysis. Clin Oral Investig, v.21,p.2801-2809,2017.

QUIJANO, S; GARCÍA, C; RIOS, K; RUIZ, V; RUÍZ, A. Sistema de conducto radicular en forma de C en segundas molares mandibulares evaluados por tomografía cone beam TT - C-shaped root canal system in mandibular second molars evaluated by cone beam tomography. Rev estomatol Hered, v.26,p.28-36, 2016.



RIAZIFAR, N; AMINI, K; BOUSHEHRI, M.Z. et al. Biometric analysis of C-shaped root canals in mandibular second molars using cone-beam computed tomography. Iran Endod J , v.13,p. 486–91, 2018.

RICUCCI, D; SIQUEIRA, J.F Jr. Biofilms and apical periodontitis: study of prevalence and association with clinical and histopathologic findings. J Endod, v.36, p. 1277-1288, 2010.

SEO, D.G; GU, Y; YI, Y.A, et al. A biometric study of C-shaped root canal systems in mandibular second molars using cone-beam computed tomography. Int Endod J, v.45, p.807-814, 2012.

SEO, M.S; PARK, D.S. C-shaped root canals of mandibular second molars in a Korean population: clinical observation and in vitro analysis. Int Endod J, v.37,p.139-144,2004.

SHEMESH, A; LEVIN, A; KATZENELL, V. et al. C-shaped canals-prevalence and root canal configuration by cone beam computed tomography evaluation in first and second mandibular molars-a cross-sectional study. Clin Oral Investig, v. 21, p.2039–2044, 2017.

SILVA, E.J; NEJAIM, Y; SILVA, A.V. et al. Evaluation of root canal configuration of mandibular molars in a Brazilian population by using cone-beam computed tomography: an in vivo study. J Endod. v. 39,p. 849–852, 2013.

SINANOGU, A; HELVACIOGLU-YIGIT, D. Analysis of C-shaped canals by panoramic radiography and cone-beam computed tomography: root-type specificity by longitudinal distribution. J Endod. v.40,p.917–921, 2014.

TASSOKER, M; SENER, S. Analysis of the root canal configuration and C-shaped canal frequency of mandibular second molars: a cone beam computed tomography study. Folia Morphol, v.77,p.752–757, 2018.

VAZ DE AZEVEDO, K.R; LOPES, C.B; ANDRADE, R.H.T.L.R, et al. C-shaped canals in first and second mandibular molars from Brazilian individuals: A prevalence study using cone-beam computed tomography. PLoS One, v.14,p. 0211948, 2019.

ZHENG, Q; ZHANG, L; ZHOU, X; WANG, Q; WANG, Y; TANG, L. et al. C-shaped root canal system in mandibular second molars in a Chinese population evaluated by cone-beam computed tomography. Int Endod J, v.44, p.857–862, 2011.

Enviado: Maio, 2020.

Aprovado: Julho, 2020.



-
- ¹ Mestre em clínica odontológica com ênfase em endodontia, especialista em endodontia, graduada em odontologia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2386-6582>.
- ² Mestre em Clínica odontológica. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4890-4220>.
- ³ Mestre em Clínica odontológica. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5695-3607>.
- ⁴ Mestre em Clínica odontológica. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9097-2409>.
- ⁵ Doutor em ciências médicas. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2115-6958>.
- ⁶ Mestre em clínica odontológica. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9411-7151>.
- ⁷ Mestre em clínica odontológica. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8583-0369>.
- ⁸ Orientadora. Doutorado em Endodontia. Mestrado em Odontologia. Especialização em Endodontia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4443-1462>.