



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
CAMPUS AVANÇADO GOVERNADOR VALADARES
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA VIDA
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA**



AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA DE NÓDULOS PULPARES EM DENTES DECÍDUOS – REVISÃO DE LITERATURA

Thales Vieira Moreira

2019

THALES VIEIRA MOREIRA

**AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA DE NÓDULOS
PULPARES EM DENTES DECÍDUOS – REVISÃO DE
LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Odontologia, da Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Maurício Augusto Aquino de Castro

Governador Valadares

2019

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Moreira, Thales Vieira .

Avaliação radiográfica de nódulos pulparem em dentes decíduos - revisão de literatura / Thales Vieira Moreira. -- 2019.

30 f. : il.

Orientador: Maurício Augusto Aquino de Castro

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Avançado de Governador Valadares, Faculdade de Odontologia, 2019.

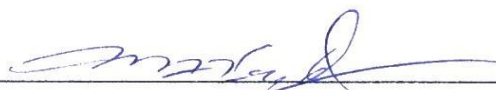
1. Nódulos pulparem. 2. Dente decíduo. 3. Exames radiográficos.
4. TCFC. I. Castro, Maurício Augusto Aquino de , orient. II. Título.

THALES VIEIRA MOREIRA

AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA DE NÓDULOS PULPARES EM
DENTES DECÍDUOS – REVISÃO DE LITERATURA

Aprovada em 21 de Novembro de 20 19, por:

Banca Examinadora



Prof. Dr. Maurício Augusto Aquino de Castro
Orientador – UFJF/GV



Profa. Dra. Mariane Floriano Lopes Santos Lacerda
Examinador – UFJF/GV



Profa. Dra. Isaura Cristina Senna de Oliveira
Examinador - UFJF/GV

RESUMO

Nódulos pulpares (NPs) encontrados no interior do sistema de canais radiculares de dentes vitais podem afetar a fisiologia pulpar e levar ao desenvolvimento de patologias periapicais. Quando na dentição decídua, as complicações endodônticas podem afetar o desenvolvimento da dentição permanente. De etiologia pouco esclarecida, os NPs são comumente identificados como achados em radiografias intrabucais, com prevalência variável. Há relatos de associação estatística entre a ocorrência de NPs e alterações sistêmicas, levando a crer que estas calcificações possam servir como marcadores preditivos dessas alterações. Neste sentido, considerando a importância da detecção precoce dos NPs, a tomografia computadorizada por feixe cônico (TCFC) surge como uma alternativa viável, possibilitando a avaliação tridimensional em imagens de alta resolução, o que pode aumentar a acurácia diagnóstica para detecção dos NPs. Supõe-se que a maior possibilidade de visualização dos subtipos de NPs descritos na literatura resultaria em alteração da prevalência dos variados modos de ocorrência dos nódulos, assim como possibilitaria alterações nas classificações adotadas na literatura, bem como serviria como ponto de partida para estudos longitudinais para avaliação da associação dos nódulos com alterações sistêmicas.

Palavras-chave: Nódulos pulpares. Dente decíduo. Exames radiográficos. TCFC .

ABSTRACT

Pulp nodules (NPs) found within the vital tooth root canal system can affect pulp physiology and lead to the development of periapical pathologies. When in deciduous dentition, endodontic complications may affect the development of permanent dentition. Of poor etiology, NPs are commonly identified as findings on intraoral radiographs, with variable prevalence. There are reports of statistical association between the occurrence of NP and systemic changes, leading to the belief that these calcifications may serve as predictive markers of these changes. In this sense, considering the importance of early detection of NPs, cone beam computed tomography (CBCT) appears as a viable alternative, enabling three-dimensional evaluation in high resolution images, which may increase the diagnostic accuracy for detection of NPs. It is assumed that the greater possibility of visualization of the subtypes of NPs described in the literature would result in alteration of the prevalence of the various nodule occurrence modes, as well as allowing changes in the classifications adopted in the literature, as well as serving as a starting point for longitudinal studies for assessment of the association of nodules with systemic changes.

Keywords: Pulp nodules. Deciduous tooth. Radiographic exams. CBCT.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	PROPOSIÇÃO	3
3	REVISÃO DE LITERATURA	4
3.1	Classificação.....	5
3.2	Prevalência em estudos radiográficos.....	6
3.2.1	Radiografia periapical.....	6
3.2.2	Radiografia interproximal.....	8
3.2.3	Radiografia panorâmica.....	11
3.2.4	Tomografia Computadorizada.....	11
4	MATERIAIS E MÉTODOS	14
5	DISCUSSÃO	15
6	CONCLUSÃO	20
	REFERÊNCIAS	21

1 INTRODUÇÃO

As atresias pulpares são ocasionadas pela deposição contínua de dentina reacional ou pela presença de nódulos pulpares (NPs) no interior do sistema de canais radiculares. Estas podem estar relacionadas à dor e comprometer a vascularização pulpar, oferecendo risco à sua fisiologia normal.¹

Descritos como pequenos dentículos calcificados encontrados no interior do sistema de canais radiculares de dentes decíduos ou permanentes vitais, os NPs não são considerados fatores de risco na dentição decídua.²⁻³ Entretanto, podem impor dificuldade real para o diagnóstico e para o tratamento endodôntico, levando à necessidade de maior conhecimento sobre sua prevalência, localização e características tridimensionais.

Os NPs têm etiologia pouco esclarecida, sendo considerados alterações reparativas secundárias de trauma oclusal, cárie, restaurações profundas, movimentação ortodôntica, predisposição genética, alterações vasculares locais ou por fatores idiopáticos.⁴⁻⁸ Para averiguar as condições endodônticas da dentição decídua, os odontopediatras se baseiam principalmente em informações fornecidas por exames radiográficos intrabucais bidimensionais.⁹

Devido às limitações apresentadas por estas radiografias, como a sobreposição de estruturas, dificuldade na definição precisa de sua localização e de sua real morfologia, o planejamento das intervenções endodônticas pode ser comprometido. Do ponto de vista epidemiológico, as limitações destes exames também impõem dificuldades para estimar a real prevalência dos NPs e para avaliar possíveis associações com outros fatores ou alterações sistêmicas que possam predizê-los.

Baseados na análise radiográfica, alguns autores investigaram a relação entre a ocorrência de NPs e algumas alterações como doenças renais crônicas e aterosclerose sem, contudo, apresentarem consenso sobre sua associação.¹⁰⁻¹⁴ A alta prevalência de NPs em pacientes portadores de doenças cardiovasculares (74%), contudo, apresentou associação estatisticamente significativa.¹⁵

Descritos como achados radiográficos comuns em exames bidimensionais,⁹ a investigação de sua prevalência por meio de exames

tomográficos é restrita, principalmente na dentição decídua, devido ao maior risco radiobiológico apresentado por este exame. As indicações clínicas mais comuns para a realização de tomografias computadorizadas em crianças visam avaliar problemas relacionados com a biogênese da dentição, como a localização de dentes inclusos e avaliação de agenesias. Além destas, a avaliação de traumatismos dentários e outras avaliações prévias a tratamentos ortodônticos também são condições clínicas que podem indicar o exame tomográfico destes pacientes.

Os exames odontológicos são, em sua maioria, realizados em tomógrafos de feixe cônico, para a avaliação de pacientes em fase de dentição mista, com número variável de dentes decíduos em diferentes estágios de reabsorção radicular fisiológica. Considerando que as Tomografias Computadorizadas de Feixe Cônicos de pacientes em fase de dentição decídua ou mista devem ser aproveitadas em estudos epidemiológicos, por permitirem a superação das limitações inerentes aos exames bidimensionais, atendendo aos princípios de radioproteção, o presente estudo revisou a literatura em busca de artigos científicos que pudesse avaliar a prevalência dos NPs em exames radiográficos, incluindo a TCFC, as classificações existentes, assim como possíveis associações com fatores sistêmicos predisponentes.

2 PROPOSIÇÃO

O objetivo deste trabalho foi revisar a literatura sobre o tema avaliação radiográfica de NPs em dentes decíduos, investigando qual o melhor método para o diagnóstico bem como sua possível associação com fatores sistêmicos.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Os NPs são descritos como massas calcificadas encontrados na polpa de dentes decíduos ou permanentes, podendo as polpas estarem saudáveis ou com alterações, inclusive em dentes inclusos. Os nódulos podem estar soltos na polpa ou, ainda, ligados ou incorporados à dentina, podendo variar em tamanho e forma, desde pequenas partículas microscópicas a grandes massas que podem obliterar a câmara pulpar ou os condutos radiculares. Eles são relatados ocorrendo com mais frequência na região coronal, mas também são encontrados na polpa radicular.^{4-8,14-26}

A etiopatogenia dos NPs continua pouco esclarecida, embora alguns fatores sejam considerados na sua formação, como a idade, histórico de trauma oclusal, cárie, restaurações profundas, movimentação ortodôntica, predisposição genética, alterações vasculares locais ou fatores idiopáticos.^{4-8,14,16,18,20-21,23,24,26} Estudos constataram uma correlação entre os NPs e doença cardiovascular (DCV) preexistente, com propensão a desenvolverem colelitíase.^{15,24} Também foram verificadas associações entre NPs e calcificações distróficas, como calcificações carotídeas e cálculos renais. No entanto, em outros estudos não foi possível determinar correlação significativa entre estas alterações.^{21, 23}

Os NPs podem causar sensibilidade dolorosa e comprometer a vascularização do tecido pulpar, representando um fator de risco local à manutenção da vitalidade dos dentes afetados. Os achados referentes à associação dos NPs com alterações sistêmicas, como no caso das alterações cardiovasculares, podem, potencialmente, atribuir a eles o caráter de biomarcadores preditivos para a ocorrência dessas alterações, de modo a poderem ser considerados na triagem destes pacientes.^{15,24}

Os NPs geralmente são diagnosticados em exames radiográficos de rotina como massas radiopacas de tamanho variado, redondas ou ovais, situadas nas câmaras pulpares. Há considerável variação na prevalência de NPs em estudos radiográficos, de 4 a 90%, sendo substancialmente menor que os resultados obtidos através de estudos histológicos.²⁵ A menor sensibilidade dos exames radiográficos está relacionado ao fato de que o diâmetro do nódulo pulpar deve ser maior que 200 micrômetros para sua detecção nas imagens.^{14,17,22}

Baseado na diferença entre as avaliações radiográficas e histológicas, conclui-se, então, que a prevalência real é maior que a relatada nos estudos radiográficos.²⁵

3.1 Classificação

Histologicamente os NPs foram classificados como sendo “verdadeiros” ou “formas falsas”,^{17,18,20-26} com o primeiro contendo dentina irregular e o segundo representado por calcificações de polpa degeneradas.^{17,20,22,23,26}

Em estudos realizados com radiografias interproximais, os nódulos foram considerados como corpos radiopacos situados apenas nas câmaras pulpares de dentes posteriores, sem nenhuma definição de seus detalhes, número ou tamanho.^{17,21} Bains et al. (2014),²⁴ assim como Patil (2015),²³ avaliaram apenas a presença ou ausência de NPs, considerando-os genericamente como massas radiopacas situadas no interior das câmaras pulpares de pacientes adultos.

Satheeskumar et al. (2013),¹⁶ por sua vez, ao avaliar padrões e prevalência de NPs em amostra de pacientes no sul da Índia, classifica-os em 6 tipos, sendo eles: Tipo I quando existe apenas um nódulo na câmara pulpar ou Tipo IA quando mais de um nódulo está presente na câmara pulpar; Tipo II caracterizado pela presença de um nódulo no canal radicular ou Tipo IIA quando há mais de um nódulo no canal radicular; Tipo IIB caracterizado por múltiplos nódulos presentes no canal radicular e na câmara pulpar; Tipo III quando há presença de um nódulo contínuo que se estende da câmara pulpar ao canal radicular (Figura1).

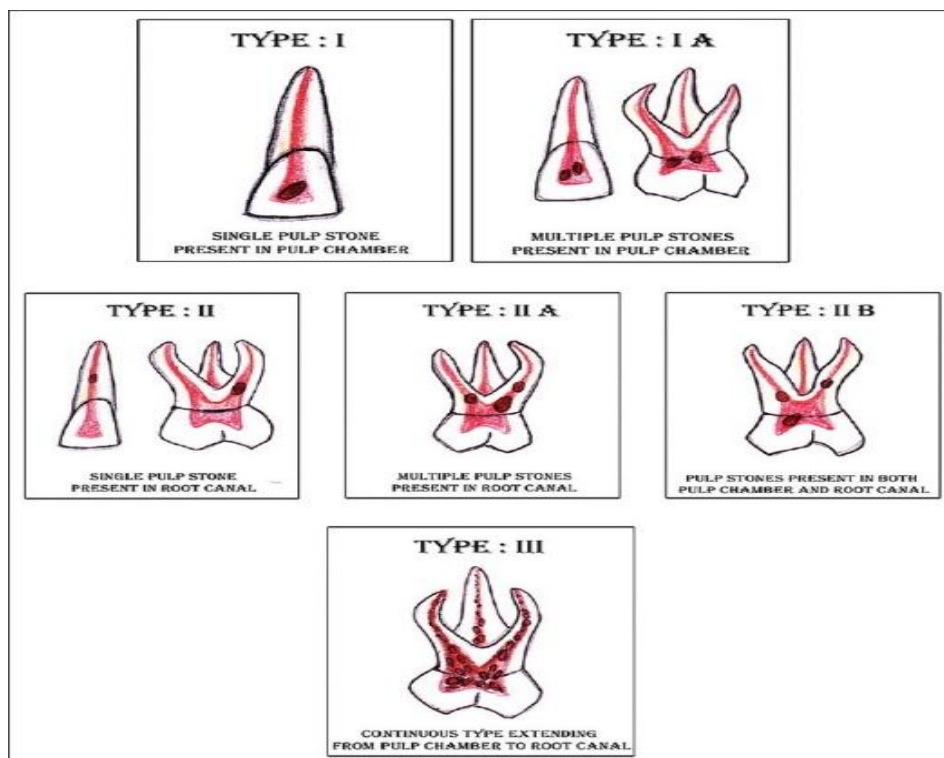


Figura 1 - Tipos de Nodulos pulpares (Satheeshkumar et al.,2013)¹⁶

3.2 Prevalência em estudos radiográficos

3.2.1 Radiografia periapical

Em uma amostra de 519 pacientes turcos entre 18 e 54 anos, compondo um total de 13.474 dentes, Gulsahi et al. (2009)¹⁴ avaliaram a presença de NP em radiografias periapicais, com o intuito de estimar sua associação com idade, sexo, doenças sistêmicas, tipo de dentes, cárie, restaurações, terceiros molares impactado e outras anomalias. Dos 519 pacientes, 60 (12%) apresentam um ou mais dentes contendo nódulo pulpar, sem associação significativa por sexo. Os NPs ocorreram mais em molares que em pré-molares e incisivos, para os pacientes do sexo masculino e feminino, com prevalência parecida em maxila (5%) e em mandíbula (4%), de modo significativo. Também foi detectado que a prevalência de NP aumenta de acordo com a idade, como mostrado na Tabela 1.

Tabela 1- Distribuição de nódulos pulpares por idade

Idade dos pacientes	Nº pacientes	Nº pacientes com NPs	% pacientes com NPs
<19	136	2	1.47
192-29	105	13	12.38
30-39	127	17	13.38
>40	151	28	18.54
Total	519	60	12

Fonte: (Gulsahi et al., 2009¹⁴).

Com o objetivo de determinar a relação entre doença cardiovascular e a presença de NP, Edds et al. (2015)¹⁵ avaliaram 55 pacientes com idades entre 20 a 55 anos, sem história de gota, litíase ou doença renal. Os pacientes deveriam apresentar pelo menos um molar totalmente irrompido, minimamente restaurado, sem cárie e sem doença periodontal observáveis radiograficamente. Foram avaliados questionários sobre DCV e, então, foram analisadas radiografias periapicais de boca toda, com o auxílio de lupa. Setenta e quatro por cento (14/19) dos pacientes com DCV relatados tinham NP, evidenciando associação significativa entre DCV pré-existente e NP (odds ratio = 4,4). Os achados sugerem que a determinação radiográfica dentária da presença ou a ausência de NP pode ter possibilidades de uso na triagem de DCV.

Patil (2015)²³ avaliou 3452 radiografias periapicais e um total de 6939 dentes de 240 pacientes com o objetivo de determinar a prevalência de NP em pacientes com cálculos renais. Os pacientes foram divididos em dois grupos: Grupo A consistiu de 120 pacientes com idade média 34,8 que tiveram cálculos renais e o Grupo B com 120 controles com idade média de 33,9 anos, aleatoriamente selecionados para o estudo. As radiografias também foram avaliadas para determinar a presença ou ausência de cálculos pulpares. Os resultados foram comparados e analisados pelo teste do qui-quadrado ($p < 0,001$), 164 pacientes tiveram estreitamento pulpar e 112 pacientes tiveram cálculos pulpares, que incluíram 55 do grupo B e 57 pacientes do grupo A. Não houve correlação estatística entre estreitamento pulpar e cálculos renais e também entre cálculos pulpares e cálculos renais.

Ravanshad et al. (2015)²⁰ com o objetivo de avaliar a prevalência de NP e comparar sua ocorrência em relação ao gênero, arco dentário, tipo de dente e estado dentário, selecionou 652 pacientes, avaliando radiografias periapicais e interproximais de dentes posteriores permanentes destes. Dos 652 indivíduos examinados, 306 (46,9%) tinham um ou mais dentes com NP, sendo 76 homens (37,6%) e 230 mulheres (51%). Dos 8244 dentes posteriores examinados, 928 (11,25%) apresentaram NP na câmara pulpar. Nos molares superiores a frequência de ocorrência (26%) foi maior que em molares inferiores (18,7%). Os primeiros molares apresentaram maior prevalência de NP, seguidos dos segundos molares. Não foi encontrada diferença significativa entre o estado dentário e a ocorrência de nódulos.

3.2.2 Radiografia interproximal

Baghdady et al. (1988)¹⁸ realizou análise em radiografias interproximais de 515 estudantes iraquianos entre 12 e 13 anos de idade, com o objetivo de estimar a prevalência de NP e correlacionar com a condição da coroa (cariada ou intacta), em pré-molares e molares de ambas as arcadas. A condição das coroas foi avaliada através de exame clínico, com uso de espelho e sonda, não determinado o grau de comprometimento. Dentre os dentes examinados, 18,8% do grupo feminino (3348) e 19,8% do grupo masculino (2.280) continham nódulos, não apresentando diferença significativa. Os dentes inferiores mostraram um número significativamente maior de nódulos do que os dentes maxilares na amostra total estudada ($\chi^2 = 4,7$, $O, p < 0,03$). Além disso, a região mandibular do primeiro molar apresentou maior porcentagem de polpa do que em segundos molares e pré-molares em ambos os maxilares para ambos os sexos. Não foi encontrada nenhuma diferença significativa na presença de NP em dentes hígidos comparado com dentes cariados, exceto em molares inferiores no grupo masculino onde a presença de nódulos é menor em dentes cariados.

Com objetivo de calcular a prevalência de NP em jovens adultos e explorar possíveis associações entre NP com gênero, tipo de dente, arcada dentária, condição dental Ranjitkar et al. (2002),²⁶ avaliaram uma amostra de 3296 dentes identificados em radiografias interproximais de estudantes de odontologia, sendo 123 (56,7%) do sexo masculino e 94 (43,3%) do sexo

feminino, com idade entre 17-35 anos. Classificando os dentes quanto a presença ou ausência de NP, e categorizando cada dente como: (i) não restaurados e intacto, (ii) restaurados e intactos, (iii) não restaurados e cariados ou (iv) restaurados e cariados. Os NPs foram identificados em 100 (46,1%) dos pacientes, sendo em 55 (44,7%) dos 123 homens e 45 (17,9%) das 94 mulheres, sendo a diferença não significativa. Foram observados NPs em 333 dentes do total da amostra (10,1%), sendo apenas 6 dos 1632 pré-molares examinados (0,4%) e em 327 dos 1664 molares (19,7%). Houve maior frequência em primeiros molares em relação aos segundos molares (34,4% contra 20,3%) e, entre os arcos, a frequência foi maior em molares superiores (23,8%) em relação aos molares inferiores (15,3%). Não houve diferenças significativas observadas entre ocorrência de nódulo pulpar e o estado dentário e grupos dentais.

Com o intuito de determinar a prevalência de NP e avaliar possíveis associações com gênero, dente, arco dental e lado, Sisman et al. (2012)²¹ avaliaram radiografias interproximais de 469 pacientes, sendo 302 do sexo feminino 167 do sexo masculino. NPs foram observados em 270 indivíduos, sendo que 54 apresentavam NP em apenas um dente (11,5%), enquanto em 216 havia mais de um dente afetado (24%). Em um paciente do sexo masculino foram detectados NP em 16 dentes. Neste estudo foram avaliados um total de 6.926 dentes, sendo detectados NP em 1.038 dentes (15%). Em 731 dos 4.479 dentes dos indivíduos do sexo feminino foram detectados NPs (10,56%), contrastando com os achados em 307 dos 2.447 dentes do sexo masculino (4,44%), com diferença estatisticamente significativa entre os sexos ($p < 0,05$). A ocorrência de NP foi maior na maxila, sem diferença significativa quanto ao lado. A frequência de NP foi significativamente maior em primeiros molares do que em segundos molares e pré-molares. O estudo relata não ter verificado associação da ocorrência de NP com a idade uma vez que houve pequena distribuição entre as faixas etárias, com a maior parte da amostra sendo composta por pessoas de 20 a 40 anos de idade.

Bains et al. (2014)²⁴ avaliaram a prevalência de NPs coronários através de radiografias interproximais de dentes molares em um grupo de 500 pacientes com faixa etária entre 18 e 67 anos, com o objetivo de relatar associação entre a ocorrência de cálculos pulpares com idade, sexo, arco dental, lado e estado dentário (Tabela 2). Os pacientes foram divididos em 5 grupos etários, 18 a 27

anos, 28 a 37 anos, 38 a 47 anos, 48 a 57 anos e 58 a 67 anos. A presença ou ausência de NP foi registrada. A análise qui-quadrado foi utilizada para registrar a prevalência de NP e compará-la com fatores demográficos e sistêmicos. A prevalência geral de NP foi de 41,8%. Os nódulos foram significativamente maiores na maxila (11,59%) do que na mandíbula (6,54%), no lado esquerdo do que no lado direito e no primeiro molar do que nos demais molares (Tabela 3). Um maior número de NP foi registrado em pacientes com doença cardiovascular (38,89%), do que com colelitíase e litíase renal. A faixa etária de 58 a 67 anos apresentou nódulos mais elevados em comparação aos demais grupos (46,05%); diferença estatisticamente não significativa. Os pacientes cardiovasculares também apresentaram maior número de NP que os demais grupos.

Tabela 2 - Prevalência de NPs em relação à faixa etária.

Idade	Pacientes Femininos		Pacientes Masculinos		P value
	Total	Com NPs	Total	Com NPs	
18-27	48	14 (29,2%)	52	25 (48.1%)	0.05
28-37	45	16 (35.6%)	55	26 (47.3%)	
38-47	51	24 (47.1%)	49	19 (38,8%)	
48-57	58	22 (37.9%)	42	18(42.9%)	
58-67	55	22 (40.0%)	45	23(51.1%)	
Total	257	98 (38.1%)	243	111 (45.7%)	

Fonte: (Bains et al., 2014²⁴)

Tabela 3 - Prevalência de NP em relação ao estado do dente.

		Estado Dental							
		Atrição		Doença Periodontal		Cárie		Restauração	
Arco	Dente	Total	NPs	Total	NPs	Total	NPs	Total	NPs
Max.	1° M	21	3(14.2)	147	37(25.2)	37	2(5.4)	24	6(25)
	2° M	13	1(7.6)	100	21(21)	36	3(8.3)	25	6(24)
	3° M	7	1(14.2)	24	1(4.1)	24	1(4.1)	13	1(7.76)
Mand.	1° M	17	3(17.6)	147	18(12.2)	58	4(6.8)	41	4(9.7)
	2° M	15	1(6.6)	143	15(10.4)	47	2(4.2)	50	6(12)
	3°M	9	1(11.1)	28	1(3.5)	47	1(2.1)	24	1(4.1)

Fonte: (Bains et al., 2014²⁴)

3.2.3 Radiografia panorâmica

Satheeshkumar et al. (2013)¹⁶ avaliaram radiografias panorâmicas de 227 pacientes de 15 a 70 anos, excluindo dos estudos dentes não hígidos ou que sofreram movimentação ortodôntica, com o intuito de avaliar apenas NPs idiopáticos. Os tipos de NPs foram classificados (Figura 1) e comparados com sexo, tipo de dente e arcada dentária. Foram identificados 227 indivíduos com NP, sendo 133 mulheres (58,59%) e 94 homens (41,40%). O tipo I foi o mais comum entre os sexos (48%). Um total de 697 dentes apresentaram calcificação, distribuídos na maxila (48%) e mandíbula (52%), com maior prevalência nos molares em ambos os arcos. A maioria dos NPs (130) foram relatados na terceira década de vida (Gráfico 1). A maioria dos pacientes apresentou mais de um tipo de nódulo pulpar, sendo o tipo I o mais prevalente e o tipo IIA o menos prevalente. A maioria dos indivíduos que satisfizeram os critérios de inclusão estava na terceira década de vida.

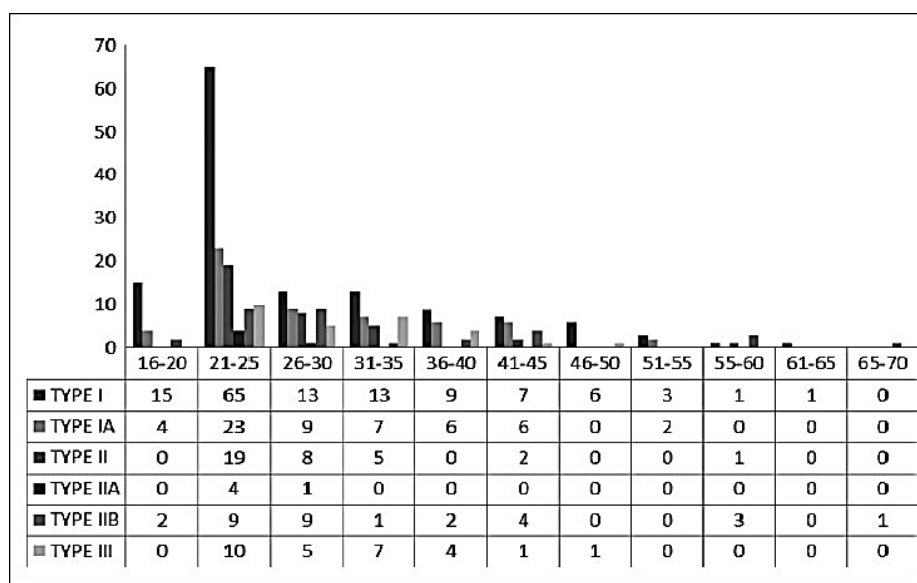


Gráfico 1 - Padrões de diferentes tipos de calcificações de acordo com grupos etários (Satheeshkumar et al., 2013¹⁶)

3.2.4 Tomografia computadorizada

A TCFC se apresenta como uma excelente alternativa para a endodontia moderna, superando limitações dos exames bidimensionais (2D), com

melhor visualização dos detalhes anatômicos, possibilitando visualizar cada dente de forma individual e em vários ângulos, otimizando, por exemplo, a localização de canais calcificados, diagnóstico de lesões periapicais e a interpretação da anatomia do canal radicular.²⁵

Da Silva et al. (2016)²⁵ avaliaram a ocorrência de NPs em TCFC e correlacionaram sua prevalência com o sexo, localização do dente (direita ou esquerda, arco maxilar ou mandibular), grupamento dentário e presença ou não de restaurações. Foram avaliados exames de 382 pacientes com idades entre 9 e 75 anos, selecionados aleatoriamente. Um total de 2833 imagens foram obtidas pelo sistema de imagens 3D i-CAT (*Imaging Sciences International*, Hatfield, PA, EUA). Foram detectados NPs em 31,9% dos pacientes e 9,5% dos dentes onde a prevalência de nódulos foi semelhante entre os sexos do paciente e a localização dos dentes. Os molares superiores e inferiores foram os grupos de dentes com maior prevalência de NP. A presença de restaurações aumentou a ocorrência de NP em 2,1.

Tassoker et al. (2018)²⁷ analisaram 5.656 dentes de 202 indivíduos acima de 18 anos de idade, através de radiografias panorâmicas digitais (RPD) e TCFC com o objetivo de comparar os dois métodos de imagem para a detecção de NPs e identificar potencial correlação com a idade, sexo, o dente envolvido, presença de restauração e cárie. Foram identificados NPs em 434 dentes (7,7%) e 105 indivíduos (52%), sem correlação estatisticamente significativa com sexo ou grupamento dentário. A presença de restaurações e cáries aumentaram o risco da ocorrência de NPs em 5,33 e 9,23, respectivamente, de modo estatisticamente significativo. Curiosamente, o número de NPs foi maior em dentes com restaurações profundas e com cáries superficiais. Por razões relacionadas às limitações dos exames, apenas imagens de dentes posteriores foram comparadas em ambos os métodos, totalizando 1616 dentes. Dentre eles, houve concordância na identificação de NPs em 152 dentes. O estudo indicou que a RPD detectou maior número de dentes com NPs, comparativamente à TCFC (252 dentes ou 15,9% da amostra avaliada).

Com o objetivo de determinar a prevalência de NPs e sua correlação com sexo, idade, tipo de dente, arco dentário e lado em uma população do norte da Tailândia, Hsieh et al. (2017)²⁸ avaliaram TCFCs de um total de 144 pacientes e 2554 dentes. Os exames foram realizados em TCFC (*NewTom 5G*; QR, Verona,

Itália) e obtidos em um banco de dados do Departamento de Odontologia, Tri-Service General Hospital de Taipei. Foram detectados NPs em 120 pacientes (83,3%) e em 800 dentes (31,3%), sendo a prevalência de NPs significativamente diferentes entre arcos dentários e os tipos de dente. Os NPs foram encontrados com maior prevalência nos primeiros molares (50,0%) e em menor nos primeiros pré-molares (18,8%). Não houve correlação significativa entre NPs e sexo, aumento da idade ou lados dentais.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado através de um levantamento bibliográfico de artigos relacionados à avaliação radiográfica de nódulos pulpares. Os artigos selecionados para a presente revisão de literatura foram pesquisados nas bases de dados eletrônicas: Google Acadêmico, SciELO e Pub Med, utilizando as palavras-chaves: nódulos pulpares (do inglês, *pulp stones*), dentes decíduos (do inglês, *deciduous teeth*), exames radiográficos (do inglês, *radiographic exams*) e tomografia computadorizada de feixe cônico (do inglês, *cone beam computed tomography*).

Foram selecionados os artigos mais relevantes para análise, considerando o período de 1957 a 2019, incluindo revisões de literatura, casos clínicos e estudos epidemiológicos.

5 DISCUSSÃO

Os NPs são definidos como estruturas calcificadas que podem ser encontrados no interior de câmaras pulpares e no sistema de canais radiculares, tanto na dentição decídua quanto na permanente.¹⁷ Sua relevância se baseia no fato de estarem relacionados à dor e por serem considerados como um possível fator de comprometimento da vascularização pulpar.¹ Além disso, podem criar dificuldades para a realização da terapia endodôntica, conservadora ou radical.³ Embora sua etiologia ainda não tenha sido totalmente estabelecida, estudos apontam para a influência de fatores como acometimento dentário por cárie, lesões cervicais não cariosas, doença periodontal, bem como procedimentos ortodônticos, sendo assim associados fatores que provoquem uma resposta inflamatória pulpar que ocasionem deposição dentinária.¹⁴

Ranjitkar et al. (2002)²⁶ sugeriram que a reação pulpar proveniente de uma irritação provocada por processos cariosos poderia ocasionar uma lesão intrapulpar que culmina na deposição de sais de cálcio no interior desse tecido. Enfatizou também que a irritação pulpar crônica contribuiria para a formação dos NPs. Contudo, outros estudos não demonstraram uma associação significativa entre a prevalência de NPs e a condição da coroa dental (hígida, cariada, restaurada).^{14,17,26}

Uma dificuldade detectada pela presente revisão bibliográfica se refere à inexistência de estudos voltados para a identificação dos NPs na dentição decídua. Tal fato pode ser explicado considerando que são restritas as indicações clínicas que justifiquem a realização de exames radiográficos em crianças, devido ao risco radiobiológico. Considerando a relevância do estudo dos NPs, no que diz respeito a possíveis associações com alterações sistêmicas,^{4-8,10-14} os estudos voltados para a identificação dos NPs em crianças ganha em importância, tendo em vista seu potencial como marcador preditivo precoce de alterações.

Edds et al. (2005)¹⁵ e Bains et al. (2014)²⁴ demonstraram uma correlação entre doença periodontal e doença cardiovascular e detectaram a associação dos NPs com doença cardiovascular, indicando que a inflamação periodontal poderia influenciar na doença vascular sistêmica, por meio de mediadores inflamatórios e, secundariamente, na ocorrência de NPs.

Satheeshkumar (2013),¹⁶ por sua vez, observou uma associação de NPs com litíase renal. Apesar destes achados, e demonstrando falta de consenso sobre a associação dos NPs com alterações sistêmicas, Patil (2015)²³ não identificou nenhuma associação com litíase renal e Gulsahi (2009)¹⁴ e Tassoker et al. (2018)²⁷ não foram capazes de detectar qualquer associação estatística dos NPs com nenhuma doença. Ainda, embora tenha detectado a associação dos NPs com litíase renal, Satheeshkumar (2013)¹⁶ não encontrou nenhuma correlação com doenças cardiovasculares.

Moura e Paiva (1987)¹³ relataram a ocorrência de NPs em maior quantidade nos dentes de pacientes com aterosclerose, quando comparados aos pacientes do grupo controle. Horsley et al. (2009)²⁹ determinaram que a presença de NPs poderia ser um método auxiliar na identificação precoce de pacientes com aterosclerose. Isso favoreceria a sua prevenção, intervindo na progressão da doença e de suas complicações, como o acidente vascular encefálico (AVE) e o ataque cardíaco. A identificação por meio de NPs seria bastante favorável, uma vez que essa doença é silenciosa, com poucas manifestações de sinais e sintomas, o que dificulta o diagnóstico antecipado.²⁹

Embora a associação de alterações sistêmicas com a ocorrência de NPs ainda não esteja completamente esclarecida, esta é uma fonte interessante de pesquisas a serem realizadas, notadamente em estudos longitudinais, com avaliação inicial de amostra de indivíduos jovens, com o intuito de se verificar a possibilidade de atribuição aos NPs como sendo um fator preditivo das alterações associadas. Exames radiográficos de crianças, existentes em bancos de dados de centros de diagnóstico por imagem ou de faculdades de odontologia poderiam ser aproveitados para este tipo de avaliação, contribuindo para aprimorar os conhecimentos acerca deste assunto.

Adicionalmente à avaliação de amostra de crianças e jovens para a detecção de NPs, o uso de TCFC para este propósito poderia acarretar, ainda, em maior validade interna e externa desses estudos²⁵. Porém, a maioria dos estudos publicados são focados na identificação de NPs em dentes permanentes, por meio de métodos radiográficos convencionais bidimensionais.

Tassoker et al. (2018)²⁷ recorreram às técnicas radiográficas bidimensionais (2D) para análise e identificação de NPs, ressaltando que, embora seja possível a identificação de NPs em radiografias periapicais e *bite-wing*, as

radiografias panorâmicas trazem como benefício a visualização simultânea de todos os elementos dentários, ao passo que o indivíduo seria submetido a uma única exposição radiográfica, cuja radiação ionizante é considerada baixa. Entretanto, a observância dos NPs através de exames radiográficos é considerada possível apenas quando estes se encontram com um diâmetro maior que 200 µm. Dessa forma muitos casos de calcificação pulpar poderiam ser subnotificados quando realizados por meio dos métodos bidimensionais.^{14, 25}

Nesse contexto, a TCFC seria opção viável, uma vez que sua resolução tridimensional seria capaz de superar as limitações inerentes às técnicas 2D, possibilitando a visualização de detalhes anatômicos em reconstrução axial, sagital e coronal, oferecendo assim melhor acurácia para a detecção NPs e melhor visualização de sua forma, com consequência direta para as prevalências encontradas na literatura, assim como para as classificações dos subtipos já relatados.^{25, 27}

Em relação à prevalência de NPs, um estudo realizado com a população da Anatólia turca central, demonstraram que a prevalência de nódulo pulpar foi de 27,8%,³⁰ enquanto outra avaliação radiográfica de uma população turca relatou prevalência de 15%.²¹ Turkal et al. (2013)³¹ detectaram e relataram uma prevalência de NPs de 2,1%. Ahmadi (2011)³² calculou a prevalência de 20% em 800 pacientes examinados. Recentemente, em estudo com amostra de uma população indiana do Punjabi Central e em Andhra Pradesh, na Índia, a prevalência de nódulo pulpar foi relatada em 9,09% e 17,9%, respectivamente.^{24,33} Javadzadeh et al. (2014)³⁴ encontraram NPs em 3,2% dos pacientes avaliados. Em virtude desses achados, é possível afirmar que variação étnica dos indivíduos pode ser considerada um fator de distinção entre as diferentes prevalências de NPs encontradas nos diferentes estudos.²⁸

Estudos previamente publicados na literatura, identificaram o primeiro molar permanente como o elemento dentário com maior prevalência de NPs, sendo mais incidente em indivíduos que apresentaram maior faixa etária, independentemente do sexo.¹⁸ Hill (1934)³⁵ relatou uma incidência de 66% de NPs em indivíduos entre 10 e 20 anos de idade e 90% para aqueles com idade entre 50 e 70 anos.¹⁸ De fato, a irrupção do primeiro molar ocorre precocemente, em relação aos demais dentes posteriores permanentes. Ademais, é o maior elemento dental presente no arco dentário, caracterizado por uma câmara pulpar

robusta, com grande quantidade de tecido conjuntivo, que além de contribuir para o suprimento sanguíneo, pode favorecer condições que propiciem a calcificação pulpar, já que com o aumento da idade, o tamanho da câmara pulpar é fisiologicamente reduzido, com decréscimo nos níveis vasculares e aumento nos elementos fibrosos.^{15,17} Além do mais, o fato de serem os dentes associados ao maior impacto oclusal para dissipação de forças mastigatórias poderia contribuir para maior prevalência de NPs.¹⁷

Segundo Sisman et al. (2012),²¹ os NPs foram mais frequentemente encontrados em mulheres do que em homens, com diferenças significativas entre os gêneros, em cada tipo de dente e arcada. Tamse et al (1982),¹⁷ de acordo com resultados de seu estudo demonstraram que pacientes do sexo feminino são estatisticamente mais predisponentes ao desenvolvimento de NPs que pacientes do sexo masculino. Bains et al. (2014)²⁴ determinaram que a prevalência geral de NPs para ambos os sexos foi de 41,8% (209/500) e nos dentes foi de 9,09%. Dos 257 homens avaliados, 98 tinham NPs e das 243 mulheres, 111 tinham NPs. Embora muitos estudos tenham identificado uma maior prevalência de NPs em indivíduos do sexo feminino, esses dados não foram suficientes para estabelecer uma associação significativa entre a predisposição para a ocorrência de NP de acordo com o sexo do indivíduo.²⁰

Em resumo, ressalta-se a relevância da investigação de NPs como método potencial para o diagnóstico precoce de doenças sistêmicas, levando em consideração alguns achados na literatura que indicam possível associação com algumas patologias e alterações. Além disso, o uso de TCFC para a detecção de NPs poderia incrementar a acurácia para o seu diagnóstico, comparativamente aos métodos radiográficos convencionais.²⁵ Assim, o diagnóstico precoce de NPs, ainda na infância, possibilitado, talvez, pela avaliação de exames de TCFC para este tipo de investigação, poderia ser extremamente favorável para a intervenção terapêutica precoce em algumas situações. Com isso em mente, sugerimos o aproveitamento de exames já realizados de indivíduos jovens, existentes em bases de dados de serviços de radiodiagnóstico e em faculdades de odontologia, requeridos por indicações clínicas diversas, que permitiriam as análises propostas, sem expor os pacientes desnecessariamente à radiação. Reafirmamos a necessidade de maiores investigações a respeito dos estudos de TCFC em

dentição decídua, uma vez que esses são ainda escassos na literatura e dada sua relevância já mencionada.

6 CONCLUSÃO

- Os nódulos pulpaes apresentam prevalência variada na literatura, de acordo com o método diagnóstico utilizado.
- A literatura aponta associações ainda controversas entre NPs e doenças de acometimento sistêmico.
- A alta resolução e as imagens tridimensionais de tomografia computadorizada de feixe cônico podem contribuir para a maior acurácia diagnóstica de NPs.
- Exames radiográficos, incluindo tomografias, existentes em bases de dados e devem ser usados para a avaliação de NPs.

REFERÊNCIAS

1. Hargreaves K M, Cohen S. Caminhos da Polpa. 10. ed. Rio de Janeiro: Elsevier. 2011: 928.
2. Goaz PW, White SC. Oral radiology: principles and interpretation. 3. ed. Mosby. 1994:272-290.
3. Rodd HD, Waterhouse PJ, Fuks AB, Fayle SA, Moffat MA, Dentistry BSoP. Pulp therapy for primary molars. *Int J Paediatr Dent*. 2006;16 Suppl 1:15-23.
4. Deva V, Mogoantă L, Manolea H, Pancă OA, Vătu M, Vătăman M. Radiological and microscopic aspects of the denticles. *Rom J Morphol Embryol*. 2006;47(3):263-8.
5. Delivanis HP, Sauer GJ. Incidence of canal calcification in the orthodontic patient. *Am J Orthod*. 1982;82(1):58-61.
6. Langeland K. Tissue changes in the dental pulp. An experimental histological study, *Odontol Revy*. 1957:146.
7. VanDenBerghe JM, Panther B, Gound TG. Pulp stones throughout the dentition of monozygotic twins: a case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1999;87(6):749-51.
8. Sundell JR, Stanley HR, White CL. The relationship of coronal pulp stone formation to experimental operative procedures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1968;25(4):579-89.
9. Kansu O, Ozbek M, Avcu N, Aslan U, Kansu H, Gençtoý G. Can dental pulp calcification serve as a diagnostic marker for carotid artery calcification in patients with renal diseases? *Dentomaxillofac Radiol*. 2009;38(8):542-5.
10. Galili D, Berger E, Kaufman E. Pulp narrowing in renal end stage and transplanted patients. *J Endod*. 1991;17(9):442-3.
11. London GM, Drueke TB. Atherosclerosis and arteriosclerosis in chronic renal failure. *Kidney Int*. 1997;51(6):1678-95.
12. Abedin M, Tintut Y, Demer LL. Vascular calcification: mechanisms and clinical ramifications. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2004;24(7):1161-70.
13. Maranhão de Moura AA, de Paiva JG. Pulpal calcifications in patients with coronary atherosclerosis. *Endod Dent Traumatol*. 1987;3(6):307-9.

14. Gulsahi A, Cebeci AI, Ozden S. A radiographic assessment of the prevalence of pulp stones in a group of Turkish dental patients. *Int Endod J.* 2009; 42 (8):7359.
15. Edds AC, Walden JE, Scheetz JP, Goldsmith LJ, Drisko CL, Eleazer PD. Pilot study of correlation of pulp stones with cardiovascular disease. *J Endod.* 2005;31(7):504-6.
16. Satheeshkumar PS, Minu PM, Sweta S, Sudheesh S, Giju G. Idiopathic dental pulp calcifications in a tertiary care setting in South India. *J Conserv Dent.* 2013;16(1): 50–55.
17. Tamse A, Kaffe I, Littner MM, Shani R. Statistical evaluation of radiologic survey of pulp stones. *J Endod.* 1982;8(10):455-8.
18. Baghdady VS, Ghose, LJ, Nahoom HY. Prevalence of pulp stones in a teenage Iraqi group. *J Endod.* 1988;14(6):309-11.
19. Donta C, Kavvadia K, Panopoulos P, Douzgou S. Generalized pulp stones: report of a case with 6-year follow-up. *Int Endod J.* 2011;44(10):976-82.
20. Ravanshad S, Khayat S, Freidonpour N. The Prevalence of Pulp stones in Adult Patients of Shiraz Dental School, a Radiographic Assessment. *J Dent (Shiraz).* 2015;16(4):356-61.
21. Sisman Y, Aktan AM, Tarim-Ertas E, Ciftçi ME, Sekerci AE. The prevalence of pulp stones in a Turkish population. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2012;17(2):212-7.
22. Tomczyk J, Komarnitki J, Zalewska M, Wiśniewska E, Szopiński K, Olczyk-Kowalczyk D. The prevalence of pulp stones in historical populations from the middle Euphrates valley (Syria) *Am J Phys Anthropol.* 2014; 153(1): 103–15.
23. Patil SR. Prevalence of and relationship between pulp and renal stones: A radiographic study. *J Oral Biol Craniofac Res.* 2015;5(3):189-92.
24. Bains SK, Bhatia A, Singh HP, Biswal SS, Kanth S, Nalla S. Prevalence of coronal pulp stones and its relation with systemic disorders in northern Indian central punjabi population. *ISRN Dent.* 2014;2014:617590.
25. da Silva EJNL, Prado MC, Queiroz PM, Nejaim Y, Brasil DM, Groppo FC, et al. Assessing pulp stones by cone-beam computed tomography. *Clin Oral Investig.* 2017;21(7):2327-33.
26. Ranjitkar S, Taylor JA, Townsend GC. A radiographic assessment of the prevalence of pulp stones in Australians. *Aust Dent J.* 2002;47(1):36-40.

27. Tassoker M, Magat G, Sener S. A comparative study of cone-beam computed tomography and digital panoramic radiography for detecting pulp stones. *Imaging Sci Dent.* 2018; 48(3):201-12.
28. Hsieh CY, Wu CY, Su CC, Chung MP, HuangRY, Ting PY, et al. The prevalence and distribution of radiopaque, calcified pulp stones: A cone-beam computed tomography study in a northern Taiwanese population. *J Dent Sci.* 2018; 13(2): 138-44.
29. Horsley SH, Beckstrom B, Clark SJ, Scheetz JP, Khan Z, Farman AG. Prevalence of carotid and pulp calcifications: a correlation using digital panoramic radiographs. *Int J Comput Assist Radiol Surg.* 2009;4(2):169-73.
30. Çolak H, Celebi AA, Hamidi MM, Bayraktar Y, Çolak T, Uzgur R. Assessment of the prevalence of pulp stones in a sample of Turkish Central Anatolian population. *Scientific World Journal.* 2012.
31. Turkal M, Tan E, Uzgur R, Hamidi M, Colak H, Uzgur Z. Incidence and distribution of pulp stones found in radiographic dental examination of adult Turkish dental patients. *Ann Med Health Sci Res.* 2013;3(4):572-6.
32. Ahmadi K. Assessment of the Prevalence of Pulp Stones in Patients Referred to Rafsanjan Faculty of Dentistry in 2008. *Qom Univ Med Scien J.* 2011; 5:28-33.
33. Talla HV, Kommineni ND, Yalamancheli S, Avula JSS. A study on pulp stones in a group of the population in Andhra Pradesh, India: An institutional study. *J Conserv Dent.* 2014; 17:111-14.
34. Javadzadeh, AM, Seyedeh TV, Yasamin P, Zahra N, Somayeh DZ. Prevalence of Pulp Stones in Radiographs of Patients, Referred to Guilan School of Dentistry in 2011. *J Mashhad Dent Sch.* 2014; 38 (2):99-106.
35. Hill, TJ. Pathology of the dental pulp. *J Am Dent Assoc.* 1934; 21:820.