

Avaliação da eficácia do método de Demirjian na correlação entre idade dentária e idade biológica

K.D.C.M. de Melo ^{a,*}, C.M.M. Gimenez ^b, V.F. Gomes ^c, A.P.M. Bertoz ^b, F.A. Bertoz ^b,
A.G. Moreira ^d

^a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (RN), Brasil

^b Departamento de Odontologia Social e Clínica Infantil, Faculdade de Odontologia de Araçatuba (SP), Brasil

^c Faculdade de Campina Grande – UNESC, Brasil

^d Instituto de Odontologia da Paraíba (PB), Brasil

*Endereço de e-mail para correspondência: keylladavanne@hotmail.com

Recebido em 08/05/2018; Revisado em 27/04/2020; Aceito em 02/06/2020

Resumo

A maturidade dentária, frequentemente expressa como idade dentária, é um indicador da maturidade biológica de crescimento. Um método para avaliá-la foi descrito por Demirjian e é amplamente utilizado e aceito. Nesta revisão comparamos os resultados obtidos em pesquisas que tiveram como base o método de Demirjian, de modo a estabelecer a aplicabilidade do método. Foram incluídos na pesquisa estudos originais do tipo ensaio clínico, estabelecidos em comparação com o método proposto por Demirjian. Os demais critérios de inclusão foram: data de publicação do estudo, terem sido realizados em crianças na fase de crescimento e publicados nos idiomas inglês e português. Dentre os estudos analisados, 17 descreveram uma alta precisão no método de Demirjian quando correlaciona a idade dentária com a idade cronológica. Entretanto, nove pesquisas relatadas no estudo reiteram a importância de que cada população tenha seus próprios padrões para a adequada avaliação da estimativa de idade. O método de Demirjian demonstrou alta precisão quando correlaciona a idade dentária com a idade cronológica, contudo, ressaltamos a importância da avaliação dos padrões étnicos para a adequada avaliação da estimativa de idade biológica, maturação e idade dentária de acordo com a idade cronológica.

Palavras-Chave: Idade Dentária; Idade Cronológica; Método De Demirjian.

Abstract

Dental maturity, often expressed as dental age, is an indicator of biological growth maturity. A method to validate has been described by Demirjian and is widely used and accepted. In this review, we compare the results obtained in research based on the Demirjian method, in order to configure the application method. Original clinical trial studies were included in the research, established in comparison with the method proposed by Demirjian. The other inclusion items included: study publication data, were performed on children in the growth phase and published in English and Portuguese. Among studies analyzed, 17 describe high accuracy in the Demirjian method when correlating dental age with chronological age. However, nine studies related to studies reiterate the importance of each population that has its own standards for age assessment. The Demirjian method demonstrates high accuracy when correlating dental age with chronological age, but diminishes the importance of assessing ethnic patterns for a positive assessment of biological age, maturity and dental age according to chronological age.

Keywords: Systematic review; Dental Age; Chronological Age; Demirjian Method.

1. INTRODUÇÃO

A idade biológica de uma criança, em contraste com sua idade cronológica, pode ser descrita em termos de maturação esquelética, maturação dentária, características sexuais secundárias, dentre outros. Estes fatores podem ser aplicados separadamente ou juntos para a verificação do grau de maturidade fisiológica de uma criança em crescimento. A determinação da idade

fisiológica é de interesse para várias áreas de conhecimento como a arqueologia, a medicina forense, endocrinologia e ortodontia. Atualmente existe um forte conceito sobre avaliação esquelética e dentária para determinar a idade de indivíduos jovens para fins de identificação forense. O método de análise de Demirjian et al. (1973) foi desenvolvido para estimar a idade dental humana, tendo como base o grau de calcificação de elementos dentários em tomadas radiográficas. O trabalho foi realizado em populações franco canadenses e os

aspectos da morfologia dentária foi dividido em oito estágios (A-H). Após a análise dos aspectos radiográficos (fig. 1) foram estabelecidas pontuações aos estágios evolutivos e realizado a correlação com a idade cronológica [1]. O valor numérico da análise é convertido em “Idade Dental” e são atribuídos padrões diversos para os sexos feminino e masculino. O método de Demirjian permite a validação de dados em amostras diversificadas de população com diferentes padrões de crescimento dental. Este método é amplamente utilizado e aceito, principalmente pela sua habilidade em comparar diferentes grupos étnicos [2].

A maturação dentária é um indicador do desenvolvimento biológico do indivíduo e sua análise constitui uma fonte de informações para diagnósticos, planos de tratamento e estudos demográficos [2;3;4].

Os estudos com base nos estágios de maturação dentária perpassam as fases de formação intraóssea, níveis de calcificação e erupção dentária e os correlacionam com a maturidade esquelética [4].

O objetivo dessa revisão foi avaliar a eficácia do método de Demirjian na correlação entre idade dentária e idade biológica. Os resultados descritos pelos pesquisadores foram comparados de modo a estabelecer a aplicabilidade do método.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram incluídos na pesquisa estudos originais do tipo ensaios clínicos que utilizaram o método proposto por Demirjian para análise de dados populacionais. Os ensaios selecionados foram publicados em periódicos indexados no Pubmed, Scielo, NCBI. Foi estabelecido como período de corte para análise os anos compreendidos entre 1997 e 2017. Os artigos que possuem data anterior a este período foram considerados em função de sua relevância para a fundamentação desta revisão. Como últimos critérios foi definido que os estudos deveriam ser realizados em crianças na fase de crescimento e publicados nos idiomas inglês e português.

3. REVISÃO DE LITERATURA

O crescimento humano tem sido relatado através dos séculos, desde os desenhos encontrados no antigo Egito até os tempos modernos da tecnologia digital. Embora os recursos radiológicos e tecnológicos computadorizados ampliem as possibilidades de entendimento deste processo, fatores como os mecanismos de controle, estímulos e variações individuais são ainda pontos discutíveis e controversos.

A maturação dental e o desenvolvimento esquelético são fenômenos substancialmente independentes, mas que analisados em conjunto permitem a avaliação do crescimento humano [1].

O método de análise de Demirjian et al. (1973) foi desenvolvido para estimar a idade dental humana, tendo como base o grau de calcificação de elementos dentários e sua correlação com o desenvolvimento esquelético [1].

Liversidge (1994) testou a precisão de vários métodos de estimativa de idade. Os ensaios foram

baseados no desenvolvimento dental de crianças britânicas de zero a 5,4 anos. Os seguintes métodos foram analisados: método de atlas de Schour e Massier; diagrama de Gustafson e Koch; ensaios de Moorrees, Fanning e Hunt; modificação do método de Moorrees; método quantitativo utilizando-se equações de regressão e comprimento dentário de Deutsch, Tam e Stack e o método analítico de Demirjian. A precisão foi medida como a diferença entre idade dental e idade real cronológica. Os resultados demonstraram que os métodos do atlas e do diagrama foram considerados mais acurados para a amostra estudada do que os métodos baseados nos estágios de mineralização e formação dentária. Nestes houve diferenças estatisticamente significantes entre a idade dentária e a cronológica. O autor relatou que o método de Demirjian estimou a idade com precisão em pacientes mais jovens, sugerindo que quanto mais precoce a idade melhor o desempenho deste método [5].

Liversidge (1999) comparou a idade dentária com a idade cronológica em um grupo de crianças. A maturação dentária de 15 esqueletos (de 3 a 15 anos) de crianças Britânicas foi comparada com um grupo controle da mesma idade e sexo de crianças contemporâneas. Os métodos de Demirjian, Goldstein e Tanner foram utilizados para avaliação da maturidade. A diferença entre as idades dentária e cronológica para ambos os grupos não foi significativa. Este resultado sugere que por mais de 200 anos a maturação ocorre de maneira similar [6].

Farah et al. (1999) realizaram um estudo para a determinação da maturação dentária utilizando radiografias panorâmicas de 1450 crianças saudáveis de Perth- Austrália. A amostra foi dividida em 690 meninos e 760 meninas de 4 a 16 anos, randomicamente selecionados de clínicas dentárias e hospitais da área metropolitana de Perth. A maturidade dentária foi determinada pelo método de Demirjian e Goldstein, baseada no desenvolvimento de quatro dentes permanentes inferiores. Curvas foram construídas para e observou-se uma precocidade entre as meninas quando comparado com os meninos. A idade dentária determinada pelo método utilizado revelou uma correlação altamente significativa com a idade cronológica. Os resultados permitiram concluir que o método de Demirjian e Goldstein foram precisos e aplicáveis para a determinação etária na população australiana de Perth, mas os autores ressaltaram que existem variações entre diferentes grupos populacionais [7].

Eid et al. (2002) aplicaram o método de Demirjian em crianças brasileiras de 6 a 14 anos de idade para se obter as curvas de maturidade dentária para cada sexo. O objetivo do estudo foi estabelecer uma correlação entre o índice de massa corporal e a maturidade dentária. Foram avaliadas radiografias panorâmicas, peso e altura de 689 crianças. Os resultados mostraram que quando se compara a amostra brasileira com a amostra de Demirjian, os meninos foram 0,681 e as meninas 0,616 anos mais avançados na maturidade dentária. Não houve correlação significativa entre maturidade dentária e o índice de massa corporal [8].

Prabhakar et al. (2002) analisaram a aplicação do método de Demirjian em crianças da região de

Devangere. Os autores correlacionaram a idade dentária com a idade esquelética de 151 crianças saudáveis de 6 a 15 anos. As crianças da região estudada mostraram-se mais avançadas em sua maturação dentária, sendo está diferente da idade esquelética. Com este resultado, os autores concluíram que o método de Demirjian não seria aplicável às crianças de Davangere [9].

Hegde e Sood (2002) idealizaram um estudo para a determinação da idade dentária a partir de radiografias panorâmicas e utilizaram o método de Demirjian, avaliando sua aplicabilidade em crianças de Belgaum. A amostra foi de 197 crianças entre seis e treze anos de idade. Com a aplicação do método de Demirjian constatou-se uma sobre estimativa de 0,14 anos (51 dias) para o gênero masculino e de 0,04 anos (15 dias) para o gênero feminino, o que mostrou uma alta precisão quando da aplicação nesta etnia [10].

Martinez (2004) teve como objetivos estabelecer a correlação entre os tamanhos das vértebras cervicais e a idade; determinar se haveria diferenças entre os gêneros quanto ao tamanho das vértebras cervicais estudadas; determinar o estado de maturação dentária para cada idade cronológica; correlacionar maturação das vértebras cervicais com maturação dentária e avaliar a validade do método das vértebras cervicais como preditor da maturação dentária. A amostra foi composta de 203 crianças de idade entre 2 e 10 anos (86 meninos e 117 meninas). Foram avaliadas as radiografias panorâmicas (determinação dos estágios de calcificação dentária segundo Demirjian) e telerradiografias laterais (método da determinação de maturação esquelética pelas vértebras cervicais) por 2 examinadores. Os resultados obtidos permitiram concluir que: houve um aumento significativo das medidas verticais (mas não das medidas horizontais) associado ao aumento da idade cronológica; ocorreu maior aumento de tamanho nas medidas verticais esquerdas da terceira vértebra cervical; a mesma medida teve menor quantidade de aumento nas quartas e quintas vértebras cervicais; quanto ao gênero houve diferença significativa sendo que para os meninos as vértebras C3, C4 e C5 foram maiores que para as meninas; houve correspondência da maturação dentária do molar com o desenvolvimento radicular; obteve-se uma correlação direta e positiva entre o aumento da medida vertical esquerda de cada vértebra estudada e o estágio de calcificação dental; as medidas verticais esquerdas das terceira e quarta vértebras cervicais podem ser aplicadas para prever a maturação dentária do primeiro molar permanente inferior [11].

Nyárady et al. (2005) avaliaram a idade dentária em 203 radiografias panorâmicas de crianças húngaras de 2 a 17 anos, sendo o método de Demirjian utilizado para a determinação da maturidade de cada indivíduo. Verificou-se que a população estudada necessita de seus próprios escores de avaliação etária, sendo que os húngaros são aproximadamente 1 ano de idade mais avançados que os francos canadenses da amostra de Demirjian. Em idades mais avançadas essa diferença é menor [12].

Flores-Mir et al., (2005) realizaram um estudo para determinar a influência do crescimento nos estágios de maturação da falange média do terceiro dedo (MP3) e no desenvolvimento do canino inferior esquerdo. Foram

avaliadas 280 crianças de 9 a 16 anos de ambos os gêneros. As radiografias periapicais da MP3 da mão esquerda foram usadas para determinar o estágio de maturação esquelética, de acordo com o método de Hägg e Taranger. As radiografias panorâmicas foram utilizadas para determinar o estágio de maturação dental do canino inferior esquerdo, de acordo com o método de Demirjian. A altura e a idade foram avaliadas de acordo com as recomendações da Organização Mundial de Saúde. Não houve diferenças significativas entre o estágio de maturação esquelética e o estágio de desenvolvimento dentário [13].

Liversidge (2006) realizaram um estudo com o objetivo de investigar, em crianças de 8 países, as características individuais durante os estágios de formação dentária. A amostra contou com indivíduos entre dois e 16 anos, nas quais se avaliou o desenvolvimento dos dentes inferiores por meio da avaliação de radiografias panorâmicas com aplicação do método de Demirjian. O fechamento do ápice radicular do primeiro molar inferior foi mais tardio em crianças de Quebec. Concluiu-se que o método aplicado não mostrou grandes diferenças em relação ao estágio de formação dentária entre os indivíduos da amostra avaliada [14].

Mani et al. (2008) tiveram a intenção de testar a aplicabilidade dos métodos de Demirjian e Willems, para a estimativa etária em uma população da Malásia, assim como correlacionar o índice de massa corpórea e a diferença entre idade dentária e cronológica. Realizou-se um estudo envolvendo 214 meninas e 214 meninos selecionados por um método de amostragem randomizado estratificado simples. As radiografias panorâmicas foram utilizadas para calcular os scores de maturidade e obter a idade dentária estimada pelo método Demirjian. Para a determinação com o método de Willems utilizou-se as tabelas propostas por este autor. O método de Demirjian sobre-estimou a idade em 0,75 e 0,61 anos, enquanto o método de Willems sobre-estimou a idade em 0,55 e 0,41 anos entre meninos e meninas, respectivamente. Os autores definiram que são necessárias modificações dos métodos estudados para a estimativa de idade na população da Malásia [15].

Tunc e Koyuturk (2008) avaliaram a aplicabilidade do método de Demirjian em dentes permanentes inferiores de crianças provenientes do norte da Turquia, dentro da faixa etária de 4 a 12 anos de idade. As radiografias panorâmicas foram analisadas por um único examinador. A idade dental foi comparada com a idade cronológica por meio do teste t pareado. A média etária para dentes individuais foi calculada para cada estágio de maturação. A amostra estudada mostrou maturidade precoce em relação à amostra de Demirjian. A média da diferença variou entre 0,36 e 1,43 anos quando se comparou as idades cronológicas e dentárias. Para os autores é importante que cada população de crianças tenha seus próprios padrões para a adequada avaliação da estimativa de idade [16].

Camerieri et al. (2008) avaliaram as radiografias panorâmicas de 401 meninas e 355 meninos com idade entre 5 e 15 anos, de diferentes etnias (Itália, Espanha e Croácia). Os resultados mostraram que o método de Camerieri subestimou levemente a idade real; o método

de Willems apresentou uma sobre estimativa para a idade dos garotos e subestimou a idade das garotas; e o método de Demirjian sobre-estimou a idade real de ambos os gêneros. O método de Demirjian teve o erro de previsão para o gênero feminino significativamente maior do que para o gênero masculino, sendo menos preciso que o método de Camerieri. O método de Willems foi melhor que o método de Demirjian, mas foi menos preciso que o método de Camerieri [17].

Moananui et al. (2008) utilizaram o método de Demirjian para avaliar a maturação dentária e o desenvolvimento de crianças de 3 etnias que viviam nas seguintes regiões: Nova Zelândia, Ilha Pacífica e Europa. Foi testada a hipótese de que as crianças da Nova Zelândia e da Ilha Pacífica teriam uma idade dentária significativamente mais avançada que as crianças da Europa. A amostra de 1343 radiografias panorâmicas, 623 meninas e 660 meninos de idade entre 2 a 14 anos, foram estudadas. Notou-se que a idade sugerida pelo método de Demirjian foi significativamente menor que a idade cronológica para a amostra avaliada. Um modelo de regressão mista indicou que esta diferença foi maior nas crianças provenientes da Nova Zelândia que as Europeias, e também significativamente maior nas crianças da Ilha Pacífica que nas Europeias. As análises de regressão também mostraram que os índices de maturação diferem entre os gêneros; e que a interação entre gênero e idade também difere significativamente. Concluiu-se que as crianças da Ilha Pacífica apresentaram índices de maturação maiores que as da Nova Zelândia [18].

Rózylo-Kalinowska et al. (2008) compararam a idade dentária de crianças polonesas com os padrões de desenvolvimento propostos por Demirjian. O Objetivo dos autores era determinar o dimorfismo sexual para o grupo avaliado e validar a aplicação deste método na população polonesa. A amostra contou com 994 radiografias panorâmicas de indivíduos de 6 a 16 anos. As idades cronológicas foram estabelecidas, e as idades dentárias foram estimadas pelo método de Demirjian. Observou-se que os padrões foram significativamente diferentes da idade cronológica na população estudada. A aceleração mais significativa foi notada em meninas de 11-12 anos e em meninos de 13 anos. Ambos os grupos apresentaram uma considerável aceleração do desenvolvimento aos 6 anos de idade. Os autores concluíram que os padrões usados por Demirjian não são aplicáveis para amostras polonesas, sendo necessário estabelecer novas tabelas e novos parâmetros para esta população [19].

Chen et al. (2009) avaliaram a aplicabilidade do método de Demirjian para crianças chinesas. As radiografias panorâmicas de 445 crianças chinesas de 8 a 16 anos foram verificadas segundo o método de Demirjian. Os escores de maturidade dental e idade dentária para todos os indivíduos foram calculados por um único examinador. As idades dentárias foram comparadas as cronológicas pelo teste t pareado. Observou-se que as crianças chinesas apresentaram uma idade dentária mais avançada que as previamente apresentadas por Demirjian. A média das diferenças foi de 0,0071 a 1,2500 anos para as garotas e de 1,0000 a 1,300 anos para os garotos. Portanto, o método de

Demirjian não pode ser aplicado com precisão para as amostras chinesas, sendo necessário métodos específicos para a determinação da idade dentária nesta população [20].

Mitchell et al. (2009) determinaram dados de referência para a idade dentária de 16 anos de idade em ingleses caucasianos. Foram avaliadas as radiografias panorâmicas de 1722 indivíduos para se estabelecer intervalos de referência que foram comparados com os estágios de desenvolvimento dentário, previamente descrito na literatura: Demirjian; Goldstein; Tanner. A média estimada para todos os dentes presentes nas radiografias foram estudados por um método matemático para a determinação da idade dentária individual. O valor calculado foi comparado com o padrão ouro na determinação da idade cronológica. Os resultados mostraram que a diferença média entre as idades cronológicas e dentárias para os indivíduos da amostra avaliada foi de 0,27 anos (3,24 meses) para o gênero feminino e 0,23 anos (2,76 meses) para o gênero masculino. Concluiu-se, portanto, que o método de estimativa etária pelo cálculo dos estágios de desenvolvimento dentário é adequado [21].

Qudeimat e Behbehani (2009) testaram a validade dos padrões de maturação dentária propostos por Demirjian e Goldstein quando aplicados em crianças provenientes do Kuwait. A amostra contou com 509 crianças saudáveis atendidas em emergência ou de rotina pela Universidade do Kuwait (263 meninas e 246 meninos) entre 3 e 14 anos. A maturação dos 7 dentes permanentes do lado esquerdo da mandíbula foi determinada de acordo com os estágios de desenvolvimento da coroa e da raiz descritos por Demirjian. Os resultados mostraram que houve diferenças significativas entre crianças do Kuwait que mostraram um atraso em seu desenvolvimento. Utilizando um modelo de regressão não linear, foi desenvolvida uma fórmula em função do desenvolvimento das crianças do Kuwait, pois os autores concluíram que os padrões de maturação dental descritos por Demirjian e Goldstein não foram aplicáveis às crianças do Kuwait [22].

Vasconcelos et al. (2009) avaliaram o desenvolvimento de crianças e adolescentes que sofreram de leucemia na infância e que foram submetidas a quimioterapia isolada ou associada a radioterapia. Estas crianças tiveram suas características de desenvolvimento comparadas a um grupo controle de crianças saudáveis. A amostra contou com 92 crianças divididas em 2 grupos: 46 crianças entre 5 e 12 anos que foram tratadas de câncer na UNIFESP-São Paulo e 46 crianças saudáveis que se submeteram a tratamento odontológico APCD – São Paulo. A idade dentária foi estimada utilizando-se o método de Demirjian em radiografias panorâmicas. Notou-se diferença significativa entre a idade cronológica e a idade dentária de pacientes submetidos à terapia para câncer, quando comparados com o grupo controle, mas não houve diferenças entre os pacientes que tiveram câncer, tratados com diferentes protocolos. As condições experimentais permitiram concluir claramente que a terapia para pacientes que tiveram câncer na infância interferiu na maturidade dentária, formação dental e

desenvolvimento radicular. O método de Demirjian mostrou-se efetivo para análise da idade nas crianças [23].

Cruz-Ladeira et al. (2010) avaliaram as radiografias panorâmicas de 308 crianças venezuelanas e espanholas, com idade entre 2 e 18 anos. O objetivo foi testar a aplicabilidade do método de Demirjian e o método de Chaillet para duas diferentes amostras populacionais. Os resultados mostraram que a despeito da boa correlação entre idade dentária e cronológica, o método de Demirjian sobre-estimou as idades na amostra espanhola. Para os scores de Chaillet este evento foi ainda mais significativo. Na amostra venezuelana ambos subestimaram as idades, sendo os scores de Chaillet mais significativo, também nestas amostras. A partir destes resultados novos gráficos para as crianças venezuelanas e espanholas foram realizados para converter os scores de maturidade para a idade dentária. Com estes gráficos concluiu-se que os scores de Demirjian mostraram-se inadequados em ambas as populações [24].

Bagherpour et al. (2010) testaram a precisão do método de Demirjian para a estimativa da idade na população Iraniana. Foi realizado um estudo envolvendo 114 meninos e 170 meninas e as radiografias panorâmicas foram usadas para a avaliação. Os resultados mostraram que o método empregado sobrestimou a idade dos meninos em 0,34 anos e o das meninas em 0,25 anos. A diferença entre a idade estimada mostra-se decrescente com o passar da idade no gênero masculino. No gênero feminino observa-se que esta diferença fica mais marcante com o passar da idade, diminuindo numa etapa mais tardia. Os pesquisadores concluíram que o método de Demirjian foi apropriado para a estimativa da idade dentária de pacientes iranianos, especialmente dos 9 aos 13 anos [25].

Cadenase et al. (2010) compararam diversos estudos em crianças de diferentes grupos étnicos: europeias, asiáticas, norte-americanas, latinas, finlandesas e belgas. Em uma diversificada análise de grupos étnicos verificaram que os padrões de maturação dentária podem se diversificar não apenas à nível mundial, mas também entre indivíduos de diferentes áreas geográficas de um mesmo país. Os estudos e comparações concluíram que o Método de Demirjian não se adapta para todas as etnias, pois sendo aplicados em crianças caucasianas apresenta dificuldades para sua adequação em latinos, por exemplo. Com isso, é imprescindível que haja adaptações do Método de Demirjian para definição dos padrões de maturação dentária em cada região estudada [26].

Kumar e Gopal (2011) avaliaram a estimativa etária utilizando o método de Demirjian seguindo os scores de maturidade franceses e uma fórmula específica indiana. O estudo foi conduzido com 121 radiografias panorâmicas digitais de pacientes sem anomalias de desenvolvimento. As radiografias foram divididas de acordo com o gênero e de acordo com a idade. Os resultados mostraram um erro de 1,18 anos em média para 57,9% da amostra. Para os autores essa diferença encontra-se dentro dos limites e concluíram pela eficácia de aplicação do método [27].

Flood et al. (2011) determinaram a maturação dentária e a idade cronológica de 144 indivíduos australianos saudáveis de 3 a 14 anos. As radiografias

panorâmicas foram analisadas com aplicação dos métodos de Demirjian e de Goldstein, sendo os resultados submetidos à análise de variância que revelou não haver diferença significativa nos escores de maturidade dentária em cada grupo etário. O teste T pareado mostrou não haver diferenças estatisticamente significativas entre as idades cronológicas e as estimadas para o gênero masculino, no entanto foram encontradas diferenças significativas para o gênero feminino [28].

Timmins et al. (2011) compararam a maturação dentária com base nos métodos de Demirjian e Cameriere. Os autores compararam, exploraram, também, as relações entre idade dentária e maturação das vértebras cervicais, com base no método de Hassel e Farman. Utilizaram-se radiografias panorâmicas e telerradiografias de 200 pacientes de 7 a 17 anos, da Nova Zelândia. Vinte casos apresentaram uma concordância entre os métodos, e os resultados mostraram que ambos os métodos dentários foram similares para a determinação da maturidade. O gênero feminino foi mais precoce que o masculino em relação a maturação das vértebras cervicais, sendo que foram atingidos os estágio de maturação vertebral de 2 a 5 por volta de 1 ano antes. Os métodos de Demirjian e Cameriere, assim como a maturação das vértebras cervicais foram aplicáveis e úteis para a determinação da maturação esquelética e dentária [29].

Feijoo et al. (2012) estudaram a cronologia dos diferentes estágios de desenvolvimento em uma amostra de crianças espanholas. Nesta amostra de 1010 indivíduos (485 meninos e 525 meninas, de 2 a 16 anos de idade) também foi realizado o cálculo da idade dentária de acordo com o método de Demirjian com base nas radiografias panorâmicas. Observou-se que as meninas apresentaram um desenvolvimento geral mais precoce, sendo estas diferenças significativas em graus de maturação dental. Os caninos revelaram grande dimorfismo entre os gêneros, com grandes diferenças em todos os estágios de maturação. O método proposto por Demirjian observou uma sobre estimativa da idade dentária em relação a idade cronológica em garotos (0,87 anos) e garotas (0,55 anos). Os dados do referido estudo podem ser considerados como um padrão para estimativa da maturação dentária em crianças espanholas [30].

Baghdadi e Pani (2012) compararam a precisão da determinação da idade dentária de diferentes curvas populacionais específicas, derivadas do método de Demirjian para a determinação da idade e maturidade de crianças Sauditas de 4 a 14 anos. Foram avaliadas 176 radiografias panorâmicas de 91 meninos e 85 meninas. As curvas para populações Belgas, Canadenses, do Kwait e Sauditas foram estabelecidas e as diferenças entre a idade cronológica e a dental foram comparadas estatisticamente. Os resultados sugeriram que as curvas populacionais específicas são mais precisas que o método de Demirjian [31].

Franco et al. (2013) analisaram a estimativa da idade dental em crianças e adolescentes brasileiros com o objetivo de verificar a aplicabilidade do modelo de Willems, Demirjian, Gleiser e Hunt. Os autores observaram resultados mais precisos no método de Willems para estimativa da idade dental em crianças

brasileiras e consideraram sua aplicação superior ao método de Demirjian [32].

Xiuxia Ye et al. (2014) elaboraram um estudo comparativo dos métodos de Demirjian e Willems em crianças chinesas de 7 a 14 anos. O método de Demirjian foi considerado inaplicável para a população chinesa, tendo em vista que o método superestimou a idade cronológica. O método de Willems também apresentou superestimação da idade cronológica, porém menor do que ao método de Demirjian, sendo então aplicável à população estudada. De toda forma, os autores sugerem cautela e modificação ao método de Willems para a população chinesa [33].

Patnana et al. (2015) analisaram a confiabilidade de três métodos para estimativa da idade dental: Demirjian, Willems e Haavikko. Tal estudo foi verificado em crianças indianas de 6 a 14 anos. O método de Willems propõe modificações no método Demirjian, para evitar variações na determinação de idades cronológicas. O método de Haavikko propõe a estimativa da idade dental baseada na determinação de um dos 12 estágios radiográficos relativos a formação da coroa e raiz dos dentes de ambas as arcadas. Neste estudo, os pesquisadores relatam que o método de Willems é mais preciso e aplicável, quando comparados aos métodos de Demirjian e Haavikko, para o grupo de crianças estudadas [34].

Fritola et al. (2015) analisaram a idade cronológica de crianças e adolescentes brasileiros com idade entre 5 e 15 anos por meio de radiografias panorâmicas digitalizadas. Foram comparados os métodos de Demirjian e Willems e, para os autores, ambos podem ser aplicados para tal população. Contudo, o método de Demirjian apresentou superestimativa na idade cronológica tornando-se uma desvantagem. O método de Willems demonstrou êxito e aplicabilidade para determinação da idade cronológica em crianças e adolescentes brasileiros [35].

Hedje et al. (2015) analisaram a precisão do método de Demirjian para estimativa da idade dentária em crianças de 6 a 12 anos, na Índia. Houve uma ligação favorável entre a estimativa da idade dental com a idade cronológica em ambos os sexos sendo, portanto, o método de Demirjian aplicável para as crianças dessa região [36].

Patel et al. (2015) estimaram a precisão da idade dentária comparando os métodos de Demirjian e Willems em crianças e adolescentes indianas na idade entre 6 a 16 anos. Os dois métodos apresentaram superestimação para a idade dental e cronológica. O método de Willems apresentou menores distorções e maior eficácia para as crianças dessa região [37].

Neri et al. (2016) verificaram a aplicabilidade do método de Demirjian em uma população de um município do nordeste brasileiro. Os autores avaliaram a idade

dental e cronológica de crianças e adolescentes de 3 a 18 anos por meio de análise radiográfica. Para essa região o método de Demirjian foi efetivamente aplicável, porém sendo o Brasil um país miscigenado novos estudos e possíveis modificações da técnica devem ser realizados para as demais regiões do país [38].

Pratyusha et al., (2017) apontam uma análise da confiabilidade dos métodos de equação de regressão específica na estimativa da idade dentária em crianças e adolescentes indianos de 9 a 14 anos. Os métodos de Demirjian e Willems foram comparados aos estudos de Cameriere. Este avalia a idade cronológica dos dentes por meio de uma fórmula de regressão linear que utiliza as medidas dos vértices abertos. Neste estudo mostra que para as crianças dessa região o método de Demirjian é menos preciso do que o método de Willems, todavia o método de Cameriere é mais eficiente do que os outros dois métodos. Concluindo que o método de equação e regressão específica de Cameriere é adequadamente eficaz e aplicável, principalmente para os casos médicos-legais e na Odontologia modificada [39].

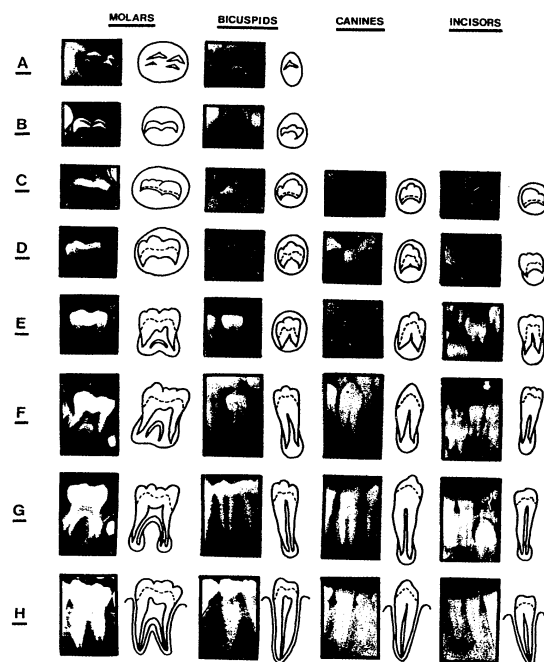


Figura 1 – Análise de Dermijian1

4. RESULTADOS

Os resultados após o estudo da revisão de literatura estão descritos na tabela 1.

Tabela 1. Análise da aplicabilidade do Método de Demirjian

Data	Autores	Parâmetro de análise	Método de análise	População estudada	Resultado Método de Demirjian
1994	Liversidge	Idade dentária com a idade cronológica	Demirjian; atlas de Schour e Massier; diagrama de Gustafson e Koch	Crianças britânicas de 0 a 5,4 anos	Método de Demirjian mais efetivo na tenra idade.
1999	Liversidge	Idade dentária com a idade cronológica	Demirjian, Goldstein e Tanner	Crianças Britânicas de 3 a 15 anos	Método de Demirjian é aplicável na fase tardia do crescimento.
1999	Farah et al.	Idade dentária com a idade cronológica	Demirjian e Goldstein.	Crianças Australianas de 4 a 16 anos	Preciso e aplicável para a determinação etária; existem variações entre diferentes grupos populacionais.
2002	Eid et al.	Índice de massa corporal e maturidade dentária	Demirjian	Crianças Brasileiras de 6 a 14 anos	Eficaz em determinar a maturidade dentária; não houve correlação entre maturidade dentária e índice de massa corporal.
2002	Prabhakar et al.	Idade dentária e idade esquelética	Demirjian	Crianças de Devangere de 6 a 15 anos	Método de Demirjian não aplicável às crianças de Davangere.
2002	Hegde e Sood	Idade dentária	Demirjian	Crianças de Belgaum de 6 a 13 anos	Método de Demirjian com alta precisão.
2004	Martinez	Maturação das vértebras cervicais com maturação dentária	Demirjian	Crianças Espanholas de 2 a 10 anos	Método de Demirjian mostrou correlação ente os dados analisados.
2005	Nyárády et al.	Idade dentária e maturação	Demirjian	Crianças Húngaras de 2 a 17 anos	Método de Demirjian é efetivo em idades mais avançadas.
2005	Flores-Mir et al.	Estágio de maturação dental do canino inferior esquerdo e maturação esquelética	Demirjian e Hägg e Taranger	Crianças Canadenses de 9 a 16 anos	Não encontrou diferença entre o estágio de maturação esquelética e o dentário.
2006	Liversidge	Estágios de formação dentária	Demirjian	Crianças de 8 países de 2 a 16 anos	Método de Demirjian é eficaz e não apresentou diferenças entre as crianças.
2008	Mani et al.	Massa corpórea e a diferença entre idade dentária e cronológica	Demirjian e Willems	Crianças da Malásia de 7 a 15 anos	Método de Demirjian precisa de modificações para a estimativa de idade.
2008	Tunc e Koyuturk	Idade dentária com a idade cronológica	Demirjian	Crianças Turcas de 4 a 12 anos	Método de Demirjian não se aplica as crianças da Turquia.
2008	Camerieri et al.	Idade dentária com a idade cronológica	Demirjian, Willems e Camerieri	Crianças da Itália, Espanha e Croácia de 5 a 15 anos	Método de Demirjian foi menos preciso
2008	Moananui et al.	Maturação dentária	Demirjian	Crianças da Nova Zelândia, Ilha Pacífica e Europa de 2 a 15 anos	Método de Demirjian subestimou a idade cronológica para a amostra avaliada
2008	Rózylo-Kalinowska et al.	Idade dentária e dimorfismo sexual	Demirjian	Crianças Polonesas de 6 a 16 anos	Método de Demirjian não é aplicável para amostras polonesas
2009	Chen et al.	Idade dentária com a idade	Demirjian	Crianças Chinesas de 8 a 16 anos	Método de Demirjian não pode ser aplicado

		cronológica			com precisão
2009	Mitchell et al.	Idade dentária com a idade cronológica	Demirjian; Goldstein; Tanner	Crianças Inglesas	Método de Demirjian é adequado para determinação da idade.
2009	Qudeimat e Behbehani	Padrões de maturação dentária	Demirjian e Goldstein	Crianças do Kuwait de 3 a 14 anos	Método de Demirjian não foi aplicável às crianças do Kuwait
2009	Vasconcelos et al.	Idade dentária com a idade cronológica	Demirjian	Crianças Brasileiras de 5 a 12 anos	Método de Demirjian foi eficaz para comparação das idades
2010	Cruz-Ladeira et al.	Idade dentária com a idade cronológica	Demirjian e Chaillet	Crianças Venezuelanas e Espanholas, de 2 a 18 anos	Método de Demirjian não foi eficaz na população
2010	Bagherpour et al.	Idade dentária com a idade cronológica	Demirjian	Crianças Iranianas de 0 a 13 anos	Método de Demirjian foi apropriado para a estimativa da idade dentária de pacientes Iranianos
2010	Cadenas et al.	Estimativa de idade dentária em base aos estágios de mineralização	Demirjian	Crianças europeias, asiáticas, norte-americanas, latinas, finlandesas, belgas,	Método de Demirjian precisa ser adaptado para obter padrão de maturação dentária em crianças a nível mundial.
2011	Kumar e Gopal	Idade dentária com a idade cronológica	Demirjian	Crianças Francesas de 7 a 23 anos	Método de Demirjian é aplicável à população estudada
2011	Flood et al.	Maturação dentária e a idade cronológica	Demirjian e Goldstein	Crianças Australianas de 3 a 14 anos	Método de Demirjian é aplicável à população estudada
2011	Timmins et al.	Idade dentária e maturação das vértebras cervicais	Demirjian e Cameriere	Crianças da Nova Zelândia de 7 a 17 anos	Método de Demirjian é aplicável e útil para a determinação da maturação dentária.
2012	Feijoo et al.	Maturação dentária e a idade cronológica	Demirjian	Crianças Espanholas de 3 a 14 anos	Método de Demirjian é aplicável à população estudada
2012	Baghdadi e Pani	Idade dentária com a idade cronológica	Demirjian	Crianças Belgas, Canadenses, do Kuwait e Sauditas de 4 a 14 anos	Método de Demirjian apresentou variações dentro de cada população.
2013	Franco et al.	Estimativa da idade dental da criança comparado com análise de modelos de regressão de dentes permanentes e terceiros molares	Willems, Gleiser e Hunt modificada por Kohler, Demirjian,	Crianças e adolescentes brasileiros de 5 a 23 anos	Método de Willems, comparado com os demais modelos, possui eficácia superior aplicado à população brasileira.
2014	Xiuxia Ye et al.	Análise da idade dentária	Demirjian e Willems	Crianças chinesas de 7 a 14 anos	O método de Willems foi mais preciso do que de Demirjian, podendo ser aplicado para tal população estudada.
2015	Patnana et al.	Estimação da idade dental	Haavikko, Demirjian e Willems	Crianças indianas de 6 a 14 anos	O método de Willems é mais preciso e aplicável do que os métodos de Demirjian e Haavikko.
2015	Fritola et al.	Estimativa de idade dental	Demirjian e Willems	Crianças e Adolescentes brasileiros de 3 a 15 anos	Método de Willems foi mais preciso do que o método de Demirjian .

2015	Hegde et al.	Estimativa da idade dentária	Demirjian	Crianças de 6 a 12 anos de Navi Mumbai (Maharashtra - Índia)	Método de Demirjian altamente aplicável às crianças da região estudada
2015	Patel et al.	Avaliação da Idade Dental	Demirjian e Willems	Crianças e adolescentes de 6 a 16 anos	O método de Willems se mostrou mais preciso e consistente comparado ao método de Demirjian à população estudada
2016	Neri et al.	Estimativa da idade dental e idade cronológica	Demirjian	Crianças e adolescentes de 3 a 18 anos de um Município do Nordeste Brasileiro	Método de Demirjian é aplicável à população da região brasileira estudada
2017	Pratyusha et al.	Estimativa da idade dentária	Demirjian, Cameriere e Cameriere modificado	Crianças indianas de 9 a 14 anos	Método de Cameriere modificado foi mais preciso do que os outros dois métodos

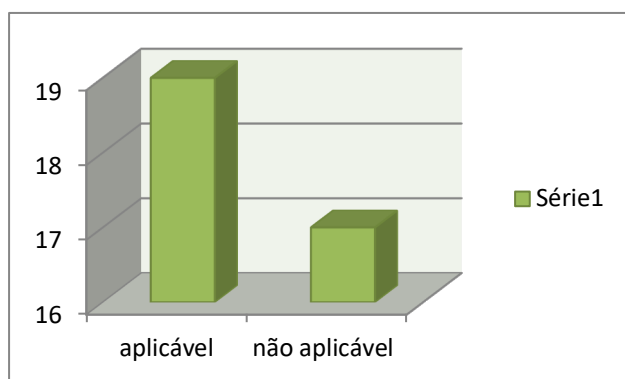


Gráfico 1. Análise da aplicabilidade do Método de Demirjian.

5. DISCUSSÃO

As características da formação dentária são amplamente utilizadas para a estimativa da idade e avaliação da maturidade por diferentes e numerosos métodos. No contexto da clínica odontológica, algumas informações auxiliam o diagnóstico e o planejamento do tratamento a ser instituído. Um dos métodos mais utilizados é o de Demirjian que se baseou numa numerosa amostra de crianças franco-canadenses. Entretanto, devido a resultados imprecisos de vários estudos, estas informações estão sendo confrontadas com o uso de dados alternativos para comparação, de maneira a avaliar a sua aplicabilidade como método de avaliação e determinação da idade dentária e cronológica.

O desenvolvimento dentário mostra diferentes estágios de formação e mineralização que podem ser verificados radiograficamente e histologicamente. A formação dentária é independente da maturidade esquelética [8;12] e se aproxima mais da idade cronológica [23;24]. A formação das coroas e das raízes é muito menos afetada por oscilações hormonais, nutricionais e sociais [13]. Os estudos não demonstram uma correlação entre maturidade dentária e índice de massa corporal [8], embora seja relatado o aumento da medida vertical esquerda de cada vértebra estudada e o estágio de calcificação dental [11;28].

A primeira fase da dentição é mais susceptível às influências ambientais que afetam a maturação [4;5] e influencia a aplicação do método de Demirjian, definindo maior precisão do método quando aplicado em períodos mais tardios da maturação dentária [1;6]. Para a análise de faixas etárias menores seria interessante maiores estudos com uma casuística mais expressiva [26].

As diferenças étnicas, sociais e econômicas são críticas para a validação da aplicabilidade das metodologias propostas quanto à determinação etária e do estágio de desenvolvimento [18;19;21;29].

Existe um forte conceito sobre avaliação esquelética e dentária para determinar a idade de indivíduos jovens por razões legais. Resultados imprecisos poderiam levar as autoridades a transformar crianças em prisioneiros, em ambientes inadequados para menores. Embora o padrão de crescimento seja dependente de fatores genéticos e ambientais, assim como de variações entre sexos, indivíduos da mesma população e entre diferentes populações [7;29;30;31;36;37], o que observamos foi que dentre os estudos analisados a maioria concluíram alta precisão no método de Demirjian quando correlaciona idade dentária com idade cronológica [24, 25, 26, 28].

Cabe ressaltar, que 17 pesquisas relatadas no estudo reiteram a importância de que cada população de crianças tenha seus próprios padrões para a adequada avaliação da estimativa de idade, tendo como enfoque a diferença étnica e social da região [7;9;14;15;17;18;19;21;29] o que determina a necessidade de padrões específicos para populações distintas [27;31;32;33;34;35;36;37;38;39].

6. CONCLUSÃO

Vários métodos estatísticos têm sido propostos para a estimativa da idade dos dentes humanos, contudo existe a necessidade de maiores conhecimentos sobre o desenvolvimento dentário e suas variações de acordo com os grupos étnicos e populacionais em termos de desenvolvimento. As diferenças de desenvolvimento, maturação e idade dental podem variar entre regiões

dentro de um mesmo país. O método de Demirjian demonstrou alta precisão quando correlaciona à idade dentária com a idade cronológica, contudo, ressaltamos a importância da avaliação dos padrões étnicos para a adequada avaliação da estimativa de idade, maturação e idade dentária de acordo com a idade cronológica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] A. Demirjian; H. Goldstein; J. M. Tanner. A new system of dental age assessment. *Hum Biol.* (1973) 45(2): 211-227.
- [2] A.R. Prabhakar; A.K. Panda; O.S. Raju, Applicability of Demirjian's method of age assessment in children of Davangere. *J. Indian Soc Pedod Prev Dent.* (2002) Jun 20(2): 54-62.
- [3] M.A. Katzemberg; S.R. Saunders. *Biological Anthropology of the human skeleton.* New York (2000).
- [4] S. M. Bailey; S. M. Garn. *The Genetic Maturation.* New York. Plenum Press, (1986) Pag 169-195.
- [5] H. M. Liversidge. Accuracy of age estimation from developing teeth of a population of known age (0-5,4 years). *Int. J Osteoarchaeology* (1994). 4: 37-45.
- [6] H. M. Liversidge. Dental Maturation of 18th and 19th century British children using Demirjian method. *Int. Paediatric Dent.* 9(2): 111-5 (1999).
- [7] C.S. Farah; D.R. Booth; S.C. Knott. Dental maturity of children in Perth, Western Australia, and its application in forensic age estimation. *Journal of Clinical Forensic Medicine* 6: 14-18 (1999).
- [8] R. M. Eid; R. Simi; M.N. Friggi; M. Fisberg. Assessment of dental maturity of Brazilian children aged 6 to 14 years using Demirjian's method. *Int. Paediatr Dent.*, 12(6): 423-8 (2002).
- [9] A.R. Prabhakar; A.K. Panda; O.S. Raju. Applicability of Demirjian's method of age assessment in children of Davangere. *J. Indian Soc Pedod Prev Dent.* 20(2): 54-62 (2002).
- [10] R.J. Hedge; P.B. Sood. Dental Maturity as an indicator of chronological age: radiographic evaluation of dental age in 6 to 13 years children of Belgaum using Demirjian methods. *J. Indian Pedod Prev Dent* 20(4): 132-8 (2002).
- [11] M. R. M. Martinez. *Correlación entre la maduración dentaria e indicadores de crecimiento esquelético em pacientes odontopediátricos.* Tese de doutorado. Universidade Complutense de Madrid. ISBN: 84-669-2623-2.
- [12] Z. Nyárády; H. Mörnstad; L. Olasz; G. Szabó. Age estimation of children in south-western Hungary using the modified Demirjian Method. *Fogorv Sz.* (2005) Oct; 98(5): 193-8.
- [13] C. Flores-Mir; F.R. Mauricio; M.F. Orellana; P.W. Major. Association between growth stunting with dental development and skeletal maturation stage. *Angle Orthodontist* 75 (6): 935-40 (2005).
- [14] H.M. Liversidge. Permanent tooth formation as a method of estimating age. *Front Oral Biol.* 13: 53/157 (2006).
- [15] S. A. Mani; L. Naing; J. John; A. R. Samsudin. Comparison of two methods of dental age estimation in 7-15-years-old Malays. *Int. J. of Paediatric Dentistry* 18: 380-88 (2008).
- [16] E.S. Tunc; A.E. Koyuturk. Dental age assessment using Demirjian method on northern Turkish children. *Forensic Sci Int.* 175(1): 23-6 (2008).
- [17] R. Camerieri; L. Ferrante; H. M. Liversidge; J. L. Prieto; H. Brkic. Accuracy of age estimation in children using radiograph of developing teeth. *Forensic Science International* 176 173-177 (2008).
- [18] R.T. Moananui; J. A. Kieser; P. Herbison; H.M. Liversidge. Advanced Dental Maturation in New Zealand Maori and Pacific Island Children. *Am J. of Human Biology* 20: 43-50 (2008).
- [19] I. Rózylo-Kalinowska; E. Kiworkowa-Raczkowska; P. Kalinowski. Dental age in Central Poland. *Forensic Sci Int.* 174: 207-216 (2008).
- [20] J. W. Chen; J. Guo; J. Zhou; R.K. Liu; T.T. Chen; S. J. Zou, Assessment of dental maturity of western Chinese children using Demirjian's method. *Forensic Sci Int.* 1-4 (2009).
- [21] J.C. Mitchell; G.J. Roberts; A.N. Donaldson; V.S. Lucas. Dental Age assessment (DAA): reference data for British caucasians at 16 years threshold. *Forensic Sci Int.* 189(1-3): 19-23 (2009).
- [22] M. A. Qudeimat; F. Behbehani. Dental age assessment for Kuwait children using Demirjian method. *Ann Hum Biol.* 36(6), 695-704 (2009).
- [23] N. P. Vasconcelos; E. M. Caran; M. L. Lee; N. N. Lopes; R. M. Weiler. Dental maturity assessment in children with acute lymphoblastic leukemia after cancer therapy. *Forensic Sci Int.* 30, 184(1-3), 10-4 (2009).
- [24] A. Cruz-Ladeira; J. Linares-Argote; M. Martinez-Rodriguez; M.S. Rodriguez-Calvo; X.L. Otero; L. Concheiro. Dental age estimation in Spanish and Venezuelan children. Comparison of Demirjian and Chaillet's Scores. *Int J Legal Med* 124(2): 105-12 (2010).
- [25] A. Bagherpour; M. Imanoghaddam; M.R. Bagherpour; M. Einolghozati. Dental age assessment among Iranian children aged 6-13 years using the Demirjian method. *Forensic Sci Int.* 7: 1-4 (2010).
- [26] I. Cadenas; C. Celis, A. Hidalgo. Método de Demirjian para estimación de edad dentaria en base a estadios de mineralización. *Anu. Soc. Radiol. Oral Máxilo Facial de Chile* 13: 17 - 23 (2010).
- [27] V. J. Kumar; K. S. Gopal. Reliability of age estimation using Demirjian 8 teeth method and India specific formula. *J. Forensic Dent Sci* 3(1): 19-22 (2011).
- [28] S. J. Flood; W. J. Mitchell; C. E. Oxnard; B. A. Turlach; J. McGeachie. To evaluate the utility of smaller sample sizes when assessing dental maturity curves for forensic age estimation. *J Forensic Sci* 56(6):1604-9 (2011).
- [29] K. Timmins; H. Liversidge; M. Farella; P. Herbison; J. Kieser. The usefulness of dental and cervical maturation stages in New Zealand children for Disaster Victim Identification. *Forensic Sci Med Pathol* 8(2):101-8 (2012).
- [30] G. Feijoo; A. Barberia; J. De Nova; J.L. Prieto. Permanent Teeth development in a Spanish sample. Application to dental age estimation. *Forensic Sci Int.* Jan 10;214 (2012).
- [31] Z. D. Baghdadi; S. C. Pani. Accuracy of population-specific Demirjian curves in the estimation of

- dental age of Saudi children. *Int J Paediatr Dent* 22(2):125-31 (2012).
- [32] A. Franco; P. Thevissen; S. Fieuws; P. H. Souza; G. Willems. Applicability of Willems model for dental age estimations in Brazilian children. *Forensic Science International* 231: 401(2013).
- [33] X. Ye; F. Jiang; X. Sheng; H. Huang; X. Shen. Dental age assessment in 7–14-year-old Chinese children: Comparison of Demirjian and Willems methods. *Forensic Science International* 244: 36–41(2014).
- [34] A. K. Patnana; R. S. Vabbalareddy; N. R. V. Vanga. Assessing the Reliability of Three Different Methods of Estimation of Dental Age in Visakhapatnam Children. *Int J Clin Pediatr Dent* 7 (3): 186-191 (2015).
- [35] M. Fritola; A. S. Fujikawa; F. M. Ferreira; A. Franco; A. Fernandes. Estimativa de idade dental em crianças e adolescentes brasileiros comparando os métodos de Demirjian e Willems. *Antropologia Forence. Revista Brasileira de odontologia Legal – RBOL* 2(1): 26-34 (2015).
- [36] R. J. Hegde; S. S. Khare; T. A. Saraf; S. Trivedi; S. Naidu. Evaluation of the precision of the Demirjian method for estimation of dental age between 6-12 years of children in Navi Mumbai: radiographic study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 33: 319-23 (2015).
- [37] P. S. Patel; A. R. Chaudhary; B. B. Dudhia; P. V. Bhatia; N. C. Soni; Y.V. Jani. Accuracy of two methods of estimation of dental and skeletal age in Gujarati children aged 6 to 16 years. *J Forensic Dent Sci* 7 (1): 18-27(2015).
- [38] C. A. Vieira; T. B. S. Lima; R. L. Costa; F. N. O. Ivigna; G. T. B. Corrêa; R. C. D. V. Andrade. Análise radiográfica para estimativa de idade utilizando o método de Demirjian em uma população do Nordeste do Brasil. Maio 2016. *Antropologia Forence. Revista Brasileira de Odontologia Legal – RBOL* 3(1):32-40 (2016).
- [39] K. Pratyusha; M. G. Prasad; A.N. Radhakrishna; K. Saujanya; N.V. Raviteja; S. Chandrasekhar. Applicability of Demirjian’s Method and Modified Cameriere’s Methods for Dental Age Assessment in Children. *Journal of Clinical and Diagnostic Research. Vol-11(2): ZC40-ZC43* (2017).