

## Demirjian Metodu Farklı Ülkelerde Yaş Tayininde Kullanılabilir mi? Could Demirjian's Method be Used in Age Determination in Different Countries?

Zehtiye Füsün Yaşar<sup>1</sup>, Erhan Büken<sup>1</sup>, Mustafa Agah Tekinalp<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı, Ankara

<sup>2</sup>İzmir Üniversitesi Tıp Fakültesi Biostatistik Anabilim Dalı, İzmir

### Özet

**Amaç:** Bu makalenin amacı, diş gelişimini değerlendirerek diş yaşı hesaplamakta kullanılan Demirjian metodunun güvenilirliğini, kullanılabilirliğini farklı ülke verilerinden yararlanarak tartışmaktır.

**Gereç ve Yöntem:** Farklı ülkelerde veya aynı ülkenin farklı bölgelerinde 7-11 yaş aralığında, Demirjian metoduyla diş yaşı tayini yapılmış 22 çalışmanın verileri irdelendi. Çalışmalarda içerilme ölçütü; sağlıklı çocuklar üzerinde yapılmış olması, panoramik film kullanılması, sol alt mandibuler yedi dişin incelenmiş olması olarak belirlendi. 7-11 yaş arasındaki kız ve erkek çocuklara ait veriler, kronolojik yaş ile Demirjian metoduyla belirlenen diş yaşlarına ilişkin veriler tablo halinde düzenlenerek diş yaşı ile kronolojik yaş arasındaki farklılıklar değerlendirildi. Veri analizinde faktöriyel düzende varyans analizi ardından çoklu karşılaştırmalar için Bonferroni testi kullanıldı. Birinci tip hata 0,05 te sabit tutuldu ( $\alpha=0,05$ ).

**Bulgular:** Değerlendirmeler sonucunda, Demirjian metoduyla belirlenen diş yaşı ile kronolojik yaş açısından hem toplumdaki topluma hem de aynı toplumun farklı bölgelerinde yaşayan çocuklar arasında fark olduğu belirlendi. Hollanda, Türkiye, Sudan, Çin, Sırbistan, İtalya, Pakistan, Yeni Zelanda, Bosna Hersek, Malezya ve Hindistan'dan alınan örneklerde Demirjian yönteminin kullanılabilirliği açısından negatif veya pozitif farklar tespit edildi. Romanya, İran, Hindistan'da yaşayan Belçikalı çocuklar ile incelenen diğer toplumlara ait sonuçlar arasındaki farkın ise anlamlı olmadığı saptandı.

**Sonuç:** Çocuklarda büyüme ve gelişim; kalıtım, cinsiyet, hormonlar, beslenme, sosyo-kültürel ve çevresel etmenler, geçirilen hastalıklar gibi nedenlerle bireyden bireye ve toplumdaki topluma farklılıklar gösterir. Dişlerin gelişimi de benzer faktörlerin etkisi altındadır ve bu nedenle Demirjian tarafından Fransız asıllı Kanadalı (*French-Canadian*) çocukların diş yaşını belirlemek amacıyla geliştirilen skorlama sistemi farklı toplumlara uygulandığında kronolojik yaş ile diş yaşı arasında önemli farklılıklar görülebilmektedir. Bu farklılığın giderilmesi için metodun, toplumsal özelliklere göre modifiye edilerek kullanılması gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Diş yaşı; Kronolojik yaş; Demirjian.

### 1. Giriş

Adli tıp, pediatri, diş hekimliği ve diş antropolojisi çalışmalarında yaş tayini önemlidir. Yaş, diş hekimliğinde

Sorumlu Yazar: Zehtiye Füsün Yaşar

Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi

Adli Tıp Anabilim Dalı, Ankara

E-posta: zehtiye2004@gmail.com

Geliş:16.05.2016 Düzeltme:27.06.2016 Kabul:11.07.2016

### Abstract

**Objective:** The aim of this study is to discuss the reliability and utility of Demirjian method used at calculating dental age determination with the help of using the data of other countries.

**Materials and Methods:** The data of 22 studies, in which dental age determination was done by Demirjian method between the age of 7 - 11 age range from different countries or different regions from the same country, was examined. The inclusion standard in the studies was defined as this study; examining on healthy children, using panoramic films, researching on left bottom mandibular seven teeth. Data belong to girls and boys at the age range of 7-11 and data related with their chronological age and dental age's defined by Demirjian method was organized in tabular and the differences between dental age and chronological age were evaluated. After variance analysis at the factorial order in the data analysis, Bonferroni test was used for multiple comparisons. Type 1 error was pegged at 0,05 ( $\alpha=0,05$ ).

**Results:** As a result of assessments, from the point of dental age designated by Demirjian method and chronological age, a difference has been detected between the children who live at different countries and live at different regions of the same country. Negative and positive differences has been detected with regards to the utility of Demirjian method by the samples taken from Netherlands, Turkey, Sudan, China, Serbia, Italy, Pakistan, New Zealand, Bosnia-Herzegovina, Malaysia and India. The difference between the results of the Belgian children who live in Romania, Iran, India and children who live in other societies were not that meaningful.

**Conclusion:** Juvenescence and development at children differ from person to person and society to society because of reasons such as heritage, gender, hormones, nutrition, socio-cultural and environmental factors and previous diseases. Development of teeth are under the influence of familiar factors and because of this reason when scoring system in order to designate dental age of French-Canadian origin children, applied to different societies, important differences could be seen between chronological age and dental age. In order to overcome this difference, this method needs modification according to the social features.

**Keywords:** Dental Age; Chronological Age; Demirjian.

de pedodonti ve ortodonti çalışmalarında tedavi planlanmasında, adli tıpta felaket kurbanlarının kimliklendirilmesinde, cezai ve hukuki ehliyetin belirlenmesinde ve antropoloji çalışmalarında, iskelet kalıntılarının ölüm yaşının tahmininde kullanılan değerli bir parametredir (1-4). Türkiye'de, doğum kayıtlarının kimi yörelerde sağlıklı olmaması da yaş tayininin önemini arttırmaktadır.

Yaş tayininde çeşitli yöntemler kullanılmaktadır ve bu yöntemlerden biri de dişler yardımıyla gerçekleştirilir. Dişlerin yaş tayininde kullanılmalarının en önemli nedenleri; vücudun en sert yapıları olup diş etkenlere dayanıklı olmaları ve endokrin sistem hastalıklarından fazlaca etkilanmemeleridir (5-7).

Dişlerden yaş tayininde dört farklı yöntemden yararlanılır. Bu yöntemler; klinik, radyografik, histolojik ve fiziksel - kimyasal analiz metotları olarak sınıflandırılır.

1. Klinik metotta dişlerin ağız içinde sürmüş olması ve dişlerde mevcut değişiklikler örneğin diş aşınması dikkate alınır.

2. Radyolojik metotta, radyografik incelemelerle dişlerin gelişim aşaması belirlenir.

3. Histolojik metotta dişlerden hazırlanan materyalin mikroskop altında incelenmesiyle diş gelişiminin hangi aşamada olduğu belirlenir ki bu metot postmortem olguların değerlendirmesinde sıklıkla kullanılır.

4. Fiziksel ve kimyasal analiz metoduyla diş sert dokularındaki iyon düzeyi değişiklikleri belirlenerek yaş tayini yapılır (8).

Dental yaş ile kronolojik yaş arasında pozitif ilişki vardır ve bu sayede adli diş çalışmalarında bebek ve çocukların yaş tayininde kullanılır. Dental yaş, insandaki geçici ve sürekli dişlerin gelişim aşamalarının dental gelişim tablolarıyla karşılaştırılması yoluyla belirlenir. Dental yaş belirleme yönteminin temeli, çekilen radyografi yardımıyla dişlerin gelişim aşamasının belirlenmesi ve verilerin farklı araştırmacıların formüle ettikleri diş gelişim skalaları ile karşılaştırılarak diş yaşının tayini esasına dayanır (9). Bu yöntem, bebeklik ve çocuk döneminde özellikle karışık dişlenme döneminin bitimi olarak kabul edilen 14 yaşına kadar yaş tayininde kullanılan güvenilir bir yöntemdir.

Çocuklarda dişlerden yaşlandırmada kullanılan iki farklı yöntem vardır. Bunlardan biri atlas yöntemi diğeri ise skorlama yöntemidir. Atlas yöntemi ilk defa 1941 yılında Schour ve Massler (*SchourandMassler*) (10) tarafından geliştirilmiş olup, hazırlanan atlasta, diş gelişimi rahim içi yaşamın 4. ayından 21 yaşına kadar 20 kategoriye ayrılmıştır. Nolla'nın (11) 1960 yılında dişlerin radyolojik görünümüyle yardımıyla diş yaşı tayini konusunda daimi maxiller ve mandibuler canin dişleri kullanarak yaptığı çalışmada ise diş gelişimi 10 kategoriye ayrılarak değerlendirilmiştir, Moorrees ve ark. (12) (1963), daimi kesici dişlerin kron ve kök gelişimini 14 kategoride değerlendiren bir sistem geliştirmiştir. Demirjian ve ark. (13) 1973 yılında, Fransız asıllı Kanadalı popülasyonunda (*French-Canadian*) 2-20 yaş arasındaki 1446 erkek, 1482 kız çocuğun mandibuler 7 dişini değerlendirerek formüle ettiği metot ile diş yaşı tayininin yapılabileceğini kanıtlanmıştır. Demirjian tarafından geliştirilen skorla-

ma sisteminde sol alt mandibuler yedi dişin gelişimini 8 kateoride (A-H) skorlamıştır (14). Gustafson ve Koch's (1974) tarafından geliştirilen teknikte ise dişlerin mineralizasyon seviyesi, kron oluşumu, sürmesi ve kök formasyonuna göre bir atlas oluşturulmuştur (15). 2001 yılında Willems tarafından oluşturulan atlas ise *SchourandMassler* sisteminin modifiye edilmiş şeklidir (16).

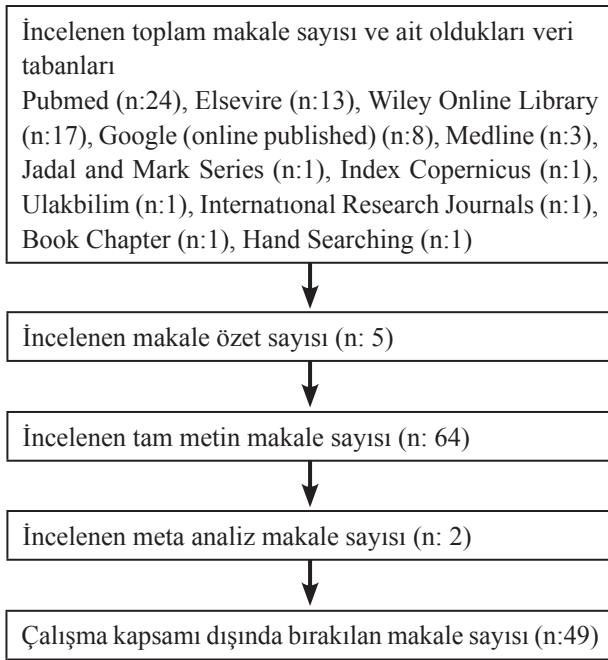
Dişler yardımıyla yaş tayininde skorlama sistemi Demirjian ve Goldstein (1976) (14), Haavikko (1970) (17), Willems ve ark. (2001) (16), Chaillet ve arr. (2004) (18) tarafından da kullanıldığı gibi çeşitli araştırmacılar tarafından farklı popülasyonlara uygulanmış ve sistemin geçerliliği sorgulanmıştır.

## 2. Gereç ve Yöntem

**a. Literatür taraması:** Çalışma, konu ile ilgili literatür taraması sonucunda ulaşılabilen makale verilerinden yararlanılarak gerçekleştirildi. Tarama sırasında değerlendirmeye alınacak makalelerde yapılan çalışmaların birbirine benzer nitelikte olmasına dikkat edildi ve ön inceleme yapıldı. Ön incelemede 71 makale, bir kitap bölümü ve benzer konuda hazırlanmış bir tez değerlendirildi. Çalışmalarda farklı yaş gruplarının kullanılması nedeniyle makaleler ikinci incelemeden geçirildi, çalışma için kabul edilen kriterlere uygun 22 makalenin verilerinin kullanılmasına karar verildi (1-3,5-38).

**b. Çalışma kriterleri:** Çalışmalarda içerilme ölçütü; sağlıklı çocuklar üzerinde yapılmış olması, panoramik film kullanılması, sol alt mandibuler yedi dişin incelenmiş olması olarak belirlendi. Değerlendirmeye alınan ülkelerde araştırmalar farklı yaş gruplarında yapıldığı halde çalışmamızda sadece karışık dişlenme dönemi olan 7-11 yaş grubuna ait verilerden yararlanıldı. Belirlenen yaş grubundaki kız ve erkek çocuklara ait, kronolojik yaş ile Demirjian metoduyla belirlenen diş yaşlarına ilişkin veriler, tablo halinde düzenlenerek diş yaşı ile kronolojik yaş arasındaki farklılıklar değerlendirildi.

**c. İstatistiksel analiz:** Tanıtıcı istatistikler gösterilirken (Ort±Std. Hata) olarak belirtildi. Değişkenler, varyansların homojenliği (Box-M) ve çok değişkenli normal dağılım (Cox-Small) ön şartlarının kontrolü yapıldıktan sonra değerlendirildi. Veri analizi yapılırken faktöriyel düzende varyans analizi ardından çoklu karşılaştırmalar için Bonferroni testi kullanıldı. Parametrik test ön şartları test edildikten sonra bazı değişkenlerin, şartları sağlamadığı belirlendiğinden öncelikle Box-Cox veri transformasyonu yapıldı, veri transformasyonu sonrasında da ön şartlar sağlanmadığında parametrik olmayan Kruskal Wallis testi ve çoklu karşılaştırmalar için Dunn testi kullanıldı. Birinci tip hata 0,05 te sabit tutuldu ( $\alpha=0,05$ ), veriler SPSS (Version 17, Chicago IL, USA) paket programında değerlendirildi.

**Şekil 1:** Literatür taraması.

### 3. Bulgular

Farklı ülkelerde veya aynı ülkenin farklı bölgelerinde 7-11 yaş aralığında, Demirjian metoduyla diş yaşı tayini yapılmış 22 çalışmanın verilerine uygulanan istatistik analiz sonuçları Tablo 1’de verilmiştir (1,3,19-38). Elde edilen sonuçlar, Demirjian metoduyla belirlenen diş yaşı ile kronolojik yaş arasında hem toplumdaki topluma hem de aynı toplumun farklı bölgelerinde yaşayan çocuklar arasında fark olduğunu göstermektedir. Bu fark; Hollanda, Türkiye, Sudan, Çin, Sırbistan, İtalya, Pakistan, Yeni Zelanda, Bosna Hersek, Malezya ve Hindistan’dan alınan örneklerde anlamlı iken, Romanya, İran, Hindistan’da yaşayan Belçikalı çocuklar ile incelenen diğer toplumlara ait sonuçlar arasındaki fark anlamlı değildir.

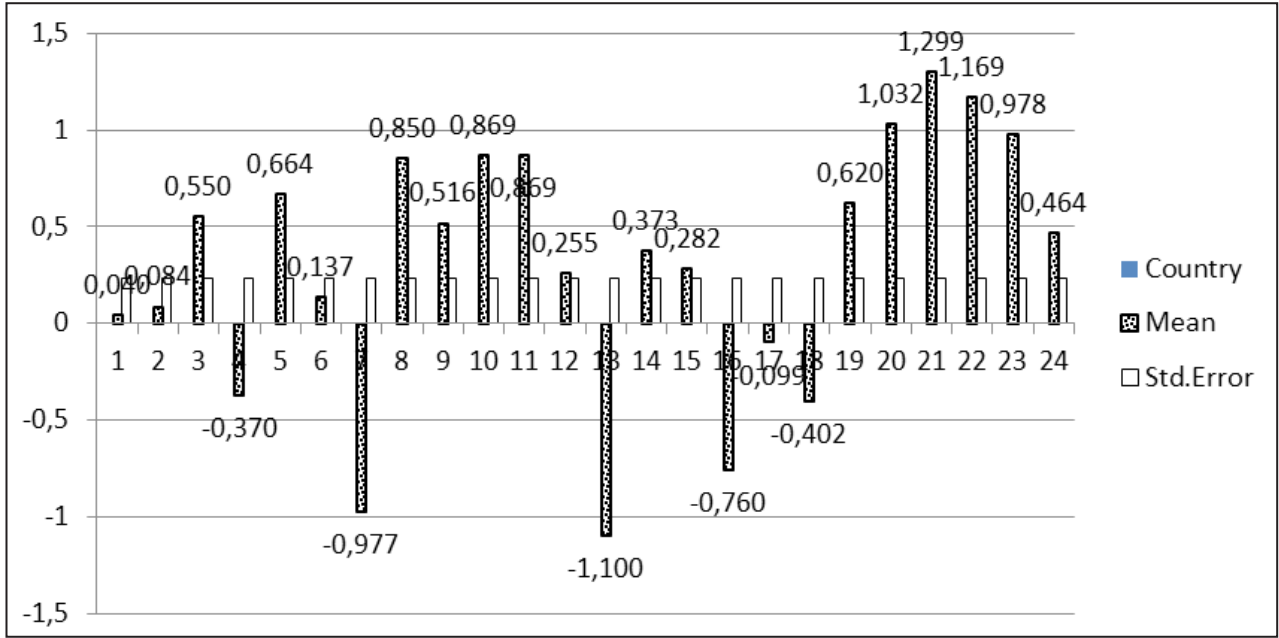
Tablo 1’de verilen farklı çalışmalarla belirlenen kronolojik yaş ile Demirjian metoduyla belirlenen diş yaşı arasındaki farka ait verilerden yararlanılarak Tablo 2’de ülkeler bazında farkların farkı hesaplandı. Bu işlem sonucunda her bir araştırmada 7-11 yaş arasındaki çocuklarda cinsiyet farkı gözetmeksizin Demirjian metoduyla belir-

**Tablo 1:** Cinsiyet farkı gözetmeksizin kronolojik yaş ile Demirjian metoduyla belirlenen diş yaşı arasındaki farkın ülkelere göre dağılımı.

Nm	Ülkeler	Ortalama	Std. Hata	95% Güven aralığı		p
				Alt sınır	Üst sınır	
1	Romanya (Ogodescu, 2011) (19)	0,040	0,236	-0,425	0,505	
2	İran (Bagherianl, 2011) (20)	0,084	0,236	-0,381	0,549	
3	Hollanda (Leurs, 2005) (21)	0,550	0,236	0,085	1,015	
4	Türkiye Doğu Anadolu (Karataş,2012) (22)	-0,370	0,236	-0,835	0,095	
5	Türkiye kuzey (Tunç, 2008) (1)	0,664	0,236	0,199	1,129	
6	Hindistanda yaşayan Belçikalılar (Hegde, 2002) (23)	0,137	0,236	-0,328	0,602	
7	Sudanda yaşayan Darforian etnik grubu (Ahmed, 2013) (24)	-0,977	0,236	-1,442	-0,512	
8	TürkiyeninDoğusu (Çelikoğlu, 2011) (3)	0,850	0,236	0,385	1,315	
9	Güney Çin (Jayaraman, 2011) (25)	0,516	0,236	0,051	0,981	
10	Türkiye/ Isparta (Kızıoğlu, 2012) (26)	0,869	0,236	0,404	1,334	
11	Türkiye Kuzey (Nur, 2012) (27)	0,869	0,236	0,404	1,334	
12	Türkiye/ İstanbul (Menteş,2000) (28)	0,255	0,236	-0,209	0,72	0,001**
13	Kuzeydoğu Brezilya (Maria, 2010) (29)	-1,100	0,236	-1,565	-0,635	
14	Sırbistan (Djukic, 2013) (30)	0,373	0,236	-0,092	0,838	
15	İran (Bagherpour, 2010) (31)	0,282	0,236	-0,183	0,747	
16	Batı Avustralya (Farah, 1999) (32)	-0,76	0,236	-1,225	-0,295	
17	İtalya (Butti,2009) (33)	-0,099	0,236	-0,564	0,366	
18	Pakistan (Sukhia, 2012) (34)	-0,402	0,236	-0,867	0,063	
19	Yeni Zelanda EuropeanChildren (Moananui, 2008) (35)	0,62	0,236	0,155	1,085	
20	Yeni Zelanda MaoriChildren (Moananui, 2008) (35)	1,032	0,236	0,567	1,497	
21	Yeni Zelanda Pacific Island Children (Moananui, 2008) (35)	1,299	0,236	0,834	1,764	
22	Bosna-Hersek (Galić, 2010) (36)	1,169	0,236	0,704	1,634	
23	Malezya (Mani, 2011) (37)	0,978	0,236	0,513	1,443	
24	Hindistan (Ashish, 2011) (38)	0,464	0,236	-0,001	0,929	

\*\*p&lt;0,01

**Grafik 1:** Cinsiyet farkı gözetmeksizin kronolojik yaş ile Demirjian metoduyla belirlenen diş yaşı arasındaki farkın ülkelere göre dağılımı.



\* Grafikte yer alan numaraların ifade ettiği ülkelere ait açıklamalar 1:Romanya (Ogodescu, 2011)(19), 2:İran (Bagherianl, 2011)(20), 3:Hollanda (Leurs, 2005)(21), 4:Türkiye Doğu Anadolu (Karataş,2012)(22), 5: Türkiye Kuzey (Tunç, 2008)(1), 6:Hindistanda yaşayan Belçikalılar (Hegde, 2002)(23), 7:Sudanda yaşayan Darforian etnik grubu (Ahmed, 2013)(24), 8:Türkiyenin Doğu (Çelikoğlu, 2011)(3), 9:Güney Çin (Jayaraman, 2011)(25), 10:Türkiye/ Isparta (Kırzioğlu, 2012)(26), 11:Türkiye Kuzey (Nur, 2012)(27), 12:Türkiye/ İstanbul (Menteş,2000)(28), 13:Kuzeydoğu Brezilya (Maria, 2010) (29), 14:Sırbistan (Djukic, 2013)(30), 15:İran (Bagherpour, 2010)(31), 16:Batı Avustralya (Farah, 1999)(32), 17:İtalya (Butti,2009)(33), 18:Pakistan (Sukhia, 2012)(34), 19:Yeni Zelanda Avr (Moananu, 2008)(35), 20:Yeni Zelanda Maori'li Çocuklar (Moananu, 2008)(35), 21:Yeni Zelanda Pacific Adalı Çocuklar (Moananu, 2008)(35), 22:Bosna-Hersek (Galić, 2010)(36), 23:Malezya (Mani, 2011)(37), 24:Hindistan (Ashish, 2011)(38).

lenen diş yaşının kronolojik yaşa uzaklığı belirlenmeye çalışıldı. Veriler doğrultusunda, bireylerin kronolojik yaş ile Demirjian metoduyla belirlenen diş yaşı arasında negatif veya pozitif farklılıklar olduğu ve sistemin popülasyonlara göre modifiye edilerek kullanılmasının gerektiği görüşüne varıldı (Grafik 1, Tablo 2).

Çalışmada incelenen araştırma sonuçları, cinsiyetler açısından değerlendirildiğinde aynı popülasyondaki 7-11 yaş grubundaki kız ve erkek çocuklarda bile diş yaşı ile kronolojik yaş arasında farklılıklar olduğu belirlendi (Tablo 3).

#### 4. Tartışma

Çalışmada, farklı veya aynı ülkenin farklı bölgelerinde yapılan araştırmalar sonucunda hazırlanan makaleler incelendiğinde her birinde kronolojik yaş ile Demirjian metoduyla belirlenen diş yaşı arasında negatif veya pozitif farklılıkların olduğu belirlendi. Bu fark, bazı ülkelerde çok küçük değerde olduğu halde bazı ülkelerde sistemin kullanılmasını engelleyecek derecede büyüktür. Her ne kadar dişler, çevresel etkenler ve metabolik değişikliklerden çok fazla etkilenmese de diş gelişiminin ülkeler ve etnik gruplarda gösterdiği farklılığın olası nedeni; kültü-

rel ve etnik farklılık yanı sıra sosyo-ekonomik durum ve beslenme alışkanlıkları gibi faktörlerdir.

Çalışmamızda belirlenen sonuçlar; diş yaşı tayininde Demirjian metodunun uygunluğunu sorgulamak amacıyla farklı ülkelerde yapılan araştırma sonuçlarıyla uyumludur. Leurs ve ark. (21) tarafından Hollanda'da yaşları 3-17 arasındaki çocuklarda yapılan araştırmada; genel olarak, Hollandalı çocukların diş gelişiminin *French-Canadian* çocuklarına göre (erkek çocuklarda 0,4, kız çocuklarda ise 0,6 yıl) daha ileri olduğu, Malezya çocuklarında diş gelişiminin Demirjian metoduna göre daha ileri olduğu 0,75- 0,61 yıllık fark (37), Bosna Hersek'teki çocuklarda diş gelişiminin *French-Canadian* çocuklarına göre daha erken yaşlarda olduğu belirlenmiştir (36). Willems ve ark. (16) tarafından Demirjian metodunun Belçika toplumu çocuklarına uygunluğunu değerlendirmek amacıyla, yapılan araştırma sonucunda kronolojik yaş ile diş yaşı arasında belirgin bir farklılık olduğu belirlenmiş ve Demirjian skalası Belçika popülasyonuna uygun olacak şekilde modifiye edilmiştir. Romanya'da yapılan araştırmada da benzer sonuçlar elde edilmiş ve kızlarda tüm yaş gruplarında diş gelişimi kronolojik yaşa göre daha ileri olduğu erkeklerde ise 5.5-6.4, 6.5-7.4

Tablo 2: Her ülke için belirlenen Demirjian metodu dış yaş ile kronolojik yaş arasındaki farkın ülkeler bazında farkların farkı olarak dağılımı (p&lt;0,05).

Ülkeler	1**	2**	3**	4**	5**	6**	7**	8**	9**	10**	11**	12**	13**	14**	15**	16**	17**	18**	19**	20**	21**		
1: Hollanda (Leurs, 2005) (21)*					1,527					1,650			1,310										
2: Türkiye Doğu Anadolu (Karataş, 2012) (22)																	-1,402	-1,669	-1,539	-1,348			
3: Türkiye Kuzey (Tunç, 2008) (1)				1,641						1,764			1,424										
4: Sudanda yaşayan Darforian etnik grubu (Ahmed, 2013) (24)	-1,527		-1,641		-1,827	-1,493	-1,846	-1,846			-1,350					-1,597	-2,009	-2,276	-2,146	-1,955	-1,441		
5: Türkiye'nin Doğusu (Çeliköglü, 2011) (3)				1,827						1,950			1,610										
6: Güney Çin (Jayaraman, 2011) (25)				1,493						1,616													
7: Türkiye/İsparta (Kırzıoğlu, 2012) (26)				1,846						1,969			1,629										
8: Türkiye Kuzey (Nur, 2012) (27)				1,846						1,969			1,629										
9: Türkiye/İstanbul (Menteş, 2000) (28)										1,355													
10: Kuzeydoğu Brezilya (Maria, 2010) (29)	-1,650		-1,764		-1,950	-1,616	-1,969	-1,969	-1,355		-1,473	-1,382				-1,720	-2,132	-2,399	-2,269	-2,078	-1,564		
11: Sırbistan (Djukic, 2013) (30)				1,350						1,473													
12: İran (Bagherpour, 2010) (31)										1,382													
13: Batı Avustralya (Farah, 1999) (32)	-1,310		-1,424		-1,610		-1,629	-1,629								-1,380	-1,792	-2,059	-1,929	-1,738			
14: İtalya (Butti, 2009) (33)																		-1,398					
15: Pakistan (Sukhia, 2012) (34)																	-1,434	-1,701	-1,571	-1,380			
16: Yeni Zelanda Avrupalı Çocuklar (Moananu, 2008) (35)				1,597						1,720			1,380										
17: Yeni Zelanda Maori'li Çocuklar (Moananu, 2008) (35)		1,402		2,009						2,132			1,792	1,434									
18: Yeni Zelanda Pacific Adalı Çocuklar (Moananu, 2008) (35)		1,669		2,276						2,399			2,059	1,398	1,701								
19: Bosna-Hersek (Galić, 2010) (36)		1,539		2,146						2,269			1,929	1,571									
20: Malezya (Mani, 2011) (37)				1,955						2,078			1,738										
21: Hindistan (Ashish, 2011) (38)				1,441						1,564													

\* Satır ve sütünlardaki numaralar aynı ülkeleri ifade etmektedir. \*\* Tablonun satır ve sütununda yer alan rakamların ifade ettiği ülkelere ait açıklamaları: 1: Hollanda (Leurs, 2005)(21), 2: Türkiye Doğu Anadolu (Karataş, 2012)(22), 3: Türkiye Kuzey (Tunç, 2008)(1), 4: Sudanda yaşayan Darforian etnik grubu (Ahmed, 2013)(24), 5: Türkiye'nin Doğusu (Çeliköglü, 2011)(3), 6: Güney Çin (Jayaraman, 2011) (25), 7: Türkiye/İsparta (Kırzıoğlu, 2012)(26), 8: Türkiye Kuzey (Nur, 2012)(27), 9: Türkiye/İstanbul (Menteş, 2000)(28), 10: Kuzeydoğu Brezilya (Maria, 2010)(29), 11: Sırbistan (Djukic, 2013)(30), 12: İran (Bagherpour, 2010)(31), 13: Batı Avustralya (Farah, 1999)(32), 14: İtalya (Butti, 2009)(33), 15: Pakistan (Sukhia, 2012)(34), 16: Yeni Zelanda Avrupalı Çocuklar (Moananu, 2008)(35), 17: Yeni Zelanda Maori'li Çocuklar (Moananu, 2008)(35), 18: Yeni Zelanda Pacific Adalı Çocuklar (Moananu, 2008)(35), 19: Bosna-Hersek (Galić, 2010)(36), 20: Malezya (Mani, 2011)(37), 21: Hindistan (Ashish, 2011)(38).

**Tablo 3:** Demirjian metoduyla belirlenen diş yaşı ile kronolojik yaş arasındaki kız ve erkek çocuklardaki farkının ülkeler bazında dağılımı.

Ülkeler	Ortalama (Erkek)	Ortalama (Kadın)	Standart hata (Erkek)	Standart hata (Kadın)	95% Güven aralığı		95% Güven aralığı		
					Alt sınır (Erkek)	Üst sınır (Erkek)	Alt sınır (Kadın)	Üst sınır (Erkek)	
Romanya (Ogodescu, 2011) (19)	-0,140	0,130	0,333	0,333	-0,797	0,517	-0,437	0,877	0,001**
İran (Bagherianl, 2011) (20)	0,060	0,108	0,333	0,333	-0,597	0,717	-0,549	0,765	
Hollanda (Leurs, 2005) (21)	0,440	0,660	0,333	0,333	-0,217	1,097	0,003	1,317	
Türkiye Doğu Anadolu (Karataş,2012) (22)	-0,506	-0,234	0,333	0,333	-1,163	0,151	-0,891	0,423	
Türkiye kuzey (Tunç, 2008) (1)	0,582	0,746	0,333	0,333	-0,075	1,239	0,089	1,403	
Hindistanda yaşayan Belçikalılar (Hegde, 2002) (23)	0,152	0,122	0,333	0,333	-0,505	0,809	-0,535	0,779	
Sudanda yaşayan Darforian etnik grubu (Ahmed, 2013) (24)	-0,682	-1,272	0,333	0,333	-1,339	-0,025	-1,929	-0,615	
Türkiyenin Doğusu (Çelikoğlu, 2011) (3)	0,940	0,760	0,333	0,333	0,283	1,597	0,103	1,417	
Güney Çin (Jayaraman, 2011) (25)	0,478	0,554	0,333	0,333	-0,179	1,135	-0,103	1,211	
Türkiye/ Isparta (Kırzioğlu, 2012) (26)	0,784	0,954	0,333	0,333	0,127	1,441	0,297	1,611	
Türkiye Kuzey (Nur, 2012) (27)	0,784	0,954	0,333	0,333	0,127	1,441	0,297	1,611	
Türkiye/ İstanbul (Menteş,2000) (28)	0,344	0,166	0,333	0,333	-0,313	1,001	-0,491	0,823	
Kuzeydoğu Brezilya (Maria, 2010) (29)	-1,038	-1,162	0,333	0,333	-1,695	-0,381	-1,819	-0,505	
Sırbistan (Djukic, 2013) (30)	0,324	0,422	0,333	0,333	-0,333	0,981	-0,235	1,079	
İran (Bagherpour, 2010) (31)	0,298	0,266	0,333	0,333	-0,359	0,955	-0,391	0,923	
Batı Avustralya (Farah, 1999) (32)	-0,832	-0,688	0,333	0,333	-1,489	-0,175	-1,345	-0,031	
İtalya (Butti,2009) (33)	-0,004	-0,194	0,333	0,333	-0,661	0,653	-0,851	0,463	
Pakistan (Sukhia, 2012) (34)	-0,300	-0,504	0,333	0,333	-0,957	0,357	-1,161	0,153	
Yeni Zelanda Avrupalı Çocuklar (Moananu, 2008) (35)	0,538	0,702	0,333	0,333	-0,119	1,195	0,045	1,359	
Yeni Zelanda Maori'li Çocuklar (Moananu, 2008) (35)	1,122	0,942	0,333	0,333	0,465	1,779	0,285	1,599	
Yeni Zelanda Pacific Adalı Çocuklar (Moananu, 2008) (35)	1,256	1,342	0,333	0,333	0,599	1,913	0,685	1,999	
Bosna-Hersek (Galić, 2010) (36)	1,210	1,128	0,333	0,333	0,553	1,867	0,471	1,785	
Malezya (Mani, 2011) (37)	0,946	1,010	0,333	0,333	0,289	1,603	0,353	1,667	
Hindistan (Ashish, 2011) (38)	0,478	0,450	0,333	0,333	-0,179	1,135	-0,207	1,107	

\*\*p&lt;0,01

yaşları haricinde diş gelişimi kronolojik yaştan ileride olduğu belirlenmiştir (19). Ahmed ve ark. (24) tarafından Sudan'da yaşayan 3-16 yaş arasında olan toplam 1153 sağlıklı çocuk üzerinde yapılan çalışma sonucunda; hem kız hem de erkek çocuklardan elde edilen verilere göre bireylerin diş gelişiminin Demirjian yaş skalasına göre daha aşağı seviyede olduğu (kızlarda 1.42 erkeklerde ise 0.70 yıl) belirlenmiştir. Bu sonuçlar araştırmacılar tarafından, diş formasyon ve gelişiminin irksal, genetik ve çevresel faktörlerden etkilendiği şeklinde yorumlanmış-

tır. Al-Emran (39) tarafından, Suudi Arabistan toplumu çocuklarında yapılan çalışmada, kız ve erkek çocuklarda kronolojik yaş ile Demirjian diş yaşı arasında belirgin bir istatistiksel farklılığın olduğu, yöntemin ancak topluma uygun şekilde modifiye edilmesi koşuluyla kullanılabilceği belirlenmiştir. Ashih ve ark. (38) tarafından Hindistan 6-13 yaş arasındaki çocuklarda yapılan araştırma sonucunda; incelenen grubun diş yaşının Demirjian kriterlerine göre kronolojik yaştan 0-2 ay farklı olduğu belirlenmiştir.

Hegde ve ark. (23) tarafından diş yaşı tayininde kullanılan Demirjian metodunun Hindistan'da yaşayan Belçikalı çocuklara uygunluğunu belirlemek amacıyla yapılan araştırmada, kronolojik yaş ile belirlenen yaş arasında erkeklerde 0.14 yıl (51 gün) kızlarda ise 0.04 (15 gün) farklılık olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda; Demirjian metodunun Hindistan'daki Belçika toplumu çocuklarının yaş tayininde güvenilirlikle kullanılabilirliğini kanaatine varılmıştır (23). Bagherianl ve ark.'nın (20) yaş tayinde kullanılan Demirjian metodunun İran toplumuna uygunluğunu araştırmak amacıyla 519 sağlıklı birey üzerinde yapılan araştırma sonuçları, metodun İran toplumunun küçük bir kesiti olan (Rafsanjan'de yaşayan çocuklar) gruba uygun olduğunu göstermiştir. Kız ve erkeklerde Demirjian metodu ve kronolojik yaş arasındaki ilişki incelendiğinde; kronolojik yaş ile tayin edilen yaşın 8.5 yaşından önce erkeklerde kızlardan ileri olduğu, ancak daha ileri yaşlarda (prepubertal ve pubertal dönemlerde) kızların gelişim hızının erkeklere ulaştığı belirlenmiştir (20). McKenna ve ark.'nın (40), Güney Avustralya'da yaşayan, 615 sağlıklı çocuğun diş yaşını Demirjian metoduyla belirlendiği çalışmada gerek kız gerek ise erkek çocuklarda, Demirjian metoduyla belirlenen diş yaşının kronolojik yaştan daha ileri olduğu saptanmıştır. Ancak uygulanan metotla belirlenen diş ve kronolojik yaş arasındaki farklılık özellikle 3.5-6.5 yaşları arasında ve çok düşük değerde olması nedeniyle Demirjian diş yaşı tayin metodunun Güney Avustralya çocuklarına uygun olduğuna karar verilmiştir (40). Güney Çin'de yaşayan çocuklarda yapılan araştırma sonucunda, Demirjian metodunun Güney Çin toplumu erkeklerde 3.26 kızlarda ise 3.05 yaşta uygun olduğu belirlenmiştir. Bu sonuca karşın, 5-7 yaş arasında erkeklerde 15 ay (1.25 yıl) kızlarda ise 6 aylık bir ilerilik olduğu gözlenmiştir. Tüm yaş gruplarına bakıldığında ise, diş yaşının erkeklerde 0.62 yıl ve kızlarda 0.36 yıl ileri olduğu ve bu nedenle de metodunun Güney Çin çocuklarına uygun olmadığı belirlenmiştir (25).

Konu ile ilgili ülkemizde yapılan araştırma sonuçlarını baktığımızda, Karataş ve ark.'nın (22) yaptığı çalışmada, Türkiye'nin Doğu Anadolu'nun bölgesinin güney batısında yaşayan çocuklarda Demirjian yönteminin ancak modifiye edilmek şartıyla kullanılabilirliği saptanmıştır. Çalışma sonuçlarına göre; kronolojik yaş ile Demirjian yöntemi ile belirlenen diş yaşı arasında; erkeklerde 6-6.9 yaşlarda 0.28-1.10 yıl, kızlarda ise 5-7.9 yaşlarda 0.18-0.68 yıllık bir farklılık olduğu gözlenmiştir. Benzer farklılıkların, 8.9, 9-9.9, 10-10.9, 11-11.9 yaşlarındaki erkeklerde ve 8-8.9, 9-9.9 ve 11-11.9 yaşlarındaki kızlarda olduğu görülmüştür. Elde edilen veriler doğrultusunda, Doğu Anadolu'nun güney batı bölgesinde yaşayan çocukların diş gelişiminin Demirjian yöntemine göre

daha erken yaşlarda olduğu belirlenmiştir (22). Tunç ve ark. (1) tarafından Türkiye'nin Kuzey Bölgesinde yaşayan yaşları 4-12 yaş arasında 457 erkek 443 kız toplam 900 sağlıklı Kafkas çocukta gerçekleştirilen çalışma sonucunda; diş gelişiminin kızlarda, erkeklerden daha erken yaşlarda olduğu belirlenmiş ve Demirjian metodunun toplumda kullanılabilmesi için modifiye edilmesinin gerektiği kanaatine varılmıştır. Çelikoğlu (3) tarafından yapılan araştırma Türkiye'nin doğusunda yaşayan çocuklarda kronolojik ve Demirjian metoduyla belirlenen diş yaşı arasında belirgin bir farklılık olduğu, bu farklılığın, bu bölge çocuklarının diş gelişiminin kızlarda 1,1 erkeklerde ise 0,9 yıllık bir gerilik şeklinde görüldüğü belirlenmiştir. Değerlendirmeler sonucunda Demirjian metodunun Türkiye'nin doğusunda yaşayan çocuklara uygun olmadığına karar verilmiştir (3).

Demirjian diş yaşı tayin metodu; pratik, uygulanabilirliği kolay, kız - erkek çocuklar için ayrı skalalar içeren ve uzun yıllardır farklı ülkelerde yapılan araştırmalarla test edilen bir metottur. Konu ile ilgili diğer çalışmalarda olduğu gibi bizim çalışmamızda elde edilen veriler de diş gelişim ve formasyonunun toplumdan topluma değiştiğini göstermektedir. Benzer farklılık aynı toplumdaki kız ve erkek çocuklar arasında da görülmektedir. Farklı toplum çocuklarının diş yaşı tespitinde görülen bu farklılığın giderilmesi için Demirjian sisteminde modifikasyonlar yapılmıştır. Araştırmacıların bir kısmı bu amaçla Bonferroni düzeltmesi (Bonferroni corrections) yaparak Demirjian metodunun diş yaşı tespitinde kullanılabilirliğini savunmaktadır (41). Demirjian 1976 yılında yazmış olduğu makalesinde de sistemin farklı popülasyonlar ve etnik gruplarda uygulanabilmesi için modifiye edilmesini savunurken, bu modifikasyonu yaparken diş yaşı yanı sıra iskelet yaşının da belirlenmesinin kronolojik yaş belirlemede daha güvenli olduğunu belirtmiştir (14). Benzer görüşle Kumar ve ark. (42) tarafından 8-14 yaş grubunda yapılan araştırmada, inceleme kapsamına alınan çocukların diş panoramik filmleri yanı sıra el bilek grafileri de değerlendirilmiştir. Böylece çocukların diş yaşları tespitinden önce büyüme gelişim verilerine ulaşılmış ve diş yaşı-iskelet yaşı ve kronolojik yaş arasındaki ilişki belirlenmeye çalışılmıştır.

M3 (20 yaş dişi) dişleri, gerek morfolojik yapıları gerekse formasyon ve sürme zamanları bakımından büyük bir farklılık gösterse de ağızda mevcudiyetleri kişinin genç erişkin olduğunu gösterir. Demirjian yaş tayin metodunda M3 dişleri değerlendirmeye alınmamaktadır. Adli diş hekimliği çalışmalarında bireyin yaş tahmininde varlıkları değerli bir veri olan M3 dişlerinin de değerlendirilmesi ve Demirjian sisteminin modifikasyonu yapılırken bu dişlerinde göz ardı edilmemesi uygun olacaktır.

## 5. Sonuç

Çalışmada, Demirjian yaş tayini metodunun araştırmaların yapıldığı toplumlardaki çocukların yaş tayininde kullanılabilirliği tartışılmıştır. İncelenen makalelerde diş gelişiminin toplumdan topluma hatta aynı toplumda farklı bölgelerde yaşayan çocuklar arasında bile farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Çocuklarda büyüme-gelişim; kalıtım, cinsiyet, hormonlar, beslenme, sosyo-kültürel ve çevresel etmenler, geçirilen hastalıklar gibi nedenlerle bireyden bireye ve toplumdan topluma farklılıklar gösterir. Dişlerin gelişimi de benzer faktörlerin etkisi altındadır ve bu nedenle Demirjian tarafından Fransız asıllı Kanadalı (*French-Canadian*) çocukların diş yaşını belirlemek amacıyla geliştirdiği skorlama sistemi farklı toplumlara uygulandığında kronolojik yaş ile diş yaşı arasında önemli farklılıklar görülebilmektedir. Bu farklılığın giderilmesi için metodun, toplumsal özelliklere göre modifiye edilmesi yararlı olacaktır. Bu sonuç doğrultusunda metodun, ülkemizin farklı bölgelerinde yaşayan çocuklarda gerçekleştirilecek araştırmalarla Türkiye’de yaşayan çocuklara uygun olarak geliştirilmesi ve modifiye edilmesi gerekmektedir.

## Kaynaklar

1. Tunç E S, Koyuturk AE. Dental age assessment using Demirjian’s method on northern Turkish children. *Forensic Sci Int.* 2008;175:23–6. doi:10.1016/j.forsciint.2007.04.228.
2. Maber M, Liversidge HM, Hector MP. Accuracy of age estimation of radiographic methods using developing teeth. *Forensic Sci. Int.* 2006;159:68–73. doi:10.1016/j.forsciint.2006.02.019.
3. Celikoglu M, Cantekin K, Ceylan İ. Dental Age Assessment: The Applicability of Demirjian Method in Eastern-Turkish Children. *J Forensic Sci.* 2011;56:220-222. doi: 10.1111/j.1556-4029.2010.01598.x.
4. Hillson S. *Dental Anthropology.* 1st Pub. 1996. Cambridge: Cambridge University Press.
5. Reventlid M, Mornstad H, Teivens AA. Intra-andinter-examiner variations in four dental methods for age estimation of children. *Swed Dent J.* 1996; 20: 133–139.
6. Saunders S, DeVito C, Herring A, Southern R, Hoppa R. Accuracy tests of tooth formation age estimations for human skeletal remains. *Am J Phys Anthropol.* 1993; 92: 173-188.
7. Rai B, Kaur J. *Evidence-Based Forensic Dentistry.* Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013; Pg:35-61.
8. Willems G, Moulin-Romsee C, Solheim T. Nondestructive dental age calculation methods in adults: intra and inter-observer effects. *Forensic Sci Int.* 2002;126:221–226. doi:10.1016/S0379-0738(02)00081-6.
9. Koshy S, Tandon S. Dental age assessment: The applicability of Demirjian’s method in South Indian children. *Forensic Sci Int.* 1998;94:73–85. doi:10.1016/S0379-0738(98)00034-6.
10. Schour I, Massler M. The development of the human dentition. *J Am Dent Assoc.* 1941;28:1153–1160.
11. Nolla CM. The development of permanent teeth. *J. Dent Child.* 1960; 27:254.
12. Moorrees CF, Fanning EA, Hunt EE. Age variation of formation ages for ten permanent teeth. *J Dent Res.* 1963;42:1490–1502.
13. Demirjian A, Goldstein H and Tanner JM. A new system of dental age assessment. *Human Biology.* 1973;42:211-227.
14. Demirjian A, Goldstein H. New systems for dental maturity based on seven and fourteeth. *Ann Hum Bio.* 1976;3(5): 411- 421. doi:10.1080/03014467600001671.
15. Gustafson G, Koch G. Age estimation up to 16 years of age based on dental development. *Odontol Revy.* 1974; 25:297–306.
16. Willems G. A review of the most commonly used dental age estimation techniques. *J Forensic Odontostomatol.* 2001; 19: 9–17.
17. Haavikko K. The formation and the alveolar and clinical eruption of the permanent teeth. *Suom Hammaslaak Toim.* 1970; 66 (3):103-70.
18. Chaillet N, Willems G, Demirjian A. Dental maturity in Belgian children using Demirjian’s method and polynomial functions: new standard curves for forensic and clinic use. *J Forensic Odontol Stomatol.* 2004; 22(2):18–27.
19. Ogodescu AE, Ogodescu A, Szabo K, Tudor A, Bratu E. Dental Maturity- a biologic indicator of chronological age: Digital radiographic study to assess dental age in Romanian children. *Int J Biology Biomed Engin.* 2011; 1 (5): 32-40.
20. Bagherian A, Sadeghi M. Assessment of dental maturity of children aged 3,5 to 13,5 years using the Demirjian method in an Iranian population. *J Oral Science.* 2011;53(1): 37-42. doi:10.2334/josn.53.37.
21. Leurs IH, Wattel E, Aartman IH, Etty E, Prahl-Andersen B. Dental age in Dutch children. *European J Orthodontics.* 2005; 27(3):309-14. doi:10.1093/ejo/cji010.
22. Karataş OH, Öztürk F, Dedeoğlu N, Çolak C, Altun O. Dental age assessment: The applicability of Demirjian method in southwestern of eastern Anatolia region Turkish children. *Cumhuriyet Dent J.* 2012; 15 (2):130-137.
23. Hegde RJ, Sood PB. 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 Soc Pedo Prev Dent.* 2002; 20 (4): 132-138.
24. Ahmed OR, Fadel E, Zeidan AZ, Khaled K, Zakaria M. Age estimation of dental maturity for Sudanese children using Demirjian’s system. *J Medicine Medical Scie.* 2013; 4(3): 123-127.
25. Jayaraman J, King NM, Roberts GJ, Wong H M. Dental age assessment: are Demirjian’s standards appropriate for southern Chinese children? *J Forensic Odontostomatol.* 2011; 29: 2: 22-28.
26. Kırzioğlu Z, Ceyhan D. Accuracy of different dental age estimation methods on Turkish children. *Forensic Sci Int.* 2012; 216 (1-3): 61–67. doi:10.1016/j.forsciint.2011.08.018.
27. Nur B, Kuşgoz A, Bayram M, Celikoglu M, Nur M, Kayipmaz S, Yildirim S. Validity of Demirjian and Nolla methods for dental age estimation for Northeastern Turkish children aged 5–16 years old. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2012;1;17.17:e871-e877.
28. Menteş A, Ergeli S, Tanboğa İ. Applicability of Demirjian’s standards to the Turkish childrens dental age estimation. *J Marmara Univ Dent Fac.* 2000; 4: 63–68.



29. Maia MCG, Martins Mda G, Germano FA, Neto Brandão J, Bruno da Silva CA. Demirjian's system for estimating the dental age of northeastern Brazilian children. *Forensic Sci Int.* 2010;15:200 (1-3):177.e1-4. doi: 10.1016/j.forsciint.2010.03.030.
30. Djukic K, Zelic K, Milenkovic P, Nedeljkovic N, Djuric M. Dental age assessment validity of radiographic methods on Serbian children population. *Forensic Sci Int.* 2013;10; 231(1-3):398.e1-5. doi: 10.1016/j.forsciint.2013.05.036
31. Bagherpour A, Imanimoghaddam M, Bagherpourb MR, Einolghozati M. Dental age assessment among Iranian children aged 6–13 year using the Demirjian method. *Forensic Sci Int.* 2010, 15; 197 (1-3):121.e1-4. doi: 10.1016/j.forsciint. 2009;12.051.
32. Farah CS, Booth DR, Knotty SC. Dental maturity of children in Perth, Western Australia, and its application in forensic age estimation. *J Clinical Forensic Med.* 1999; 6: 14-18. doi: 10.1016/S1353-1131(99)90170-0
33. Butti AC, Clivio A, Ferraroni M, Spada E, Testa A, Salvato A. Häavikko's method to assess dental age in Italian children. *European J Orthodontics.* 2009; 31:150–155. doi: <http://dx.doi.org/10.1093/ejo/cjn081>.
34. Sukhia R, Fida M, Azam S. Dental age table for a sample of Pakistani children. *European J Orthodontics.* 2012; 34: 77–82. doi: <http://dx.doi.org/10.1093/ejo/cjq161>.
35. Moananui RT, Kieser JA, Herbison P, Liversidge HM. Advanced Dental Maturation in New Zealand Maori and Pacific Island Children. *Am J Human Biol.* 2008;20:43-50.
36. Galić I, Nakaš E, Prohić S, Selimović E, Obradović B, Petrovečki M. Dental Age Estimation Among Children Aged 5–14 Years Using the Demirjian Method in Bosnia-Herzegovina. *Acta Stomatol Croat.* 2010; 44(1):17-25.
37. Mani SA, Naing L, John J, Samsudin AR. Comparison of two methods of dental age estimation in 7–15-year-old Malays. *Inter J Paediatric Dentistry.* 2008;18:380–388. doi: 10.1111/j.1365-263X.2007.00890.x.
38. Ashish MW, Panjab VW, Tushar P. Correlation of radiographic and chronological age in human by using Demirjian's method a radiographic study. *J Indian Academy Oral Med Radiology.* 2011; 23 (1): 1-4.
39. Al-Emran S. Dental Age Assessment of 8.5 to 17 year-old Saudi Children Using Demirjian's Method. *J Contemp Dent Pract.* 2008; (9)3:064-071.
40. McKenna CJ, James H, Taylor JA, Townsend GC. Tooth development standart for South Australia. *Australian Dental J.* 2002;47:3:223-7. doi: 10.1111/j.1834-7819.2002.tb00333.x.
41. Ziad DB. Dental Maturity in Saudi Children Using the Demirjian Method: A Comparative Study and New Prediction Models. *ISRN Dentistry.* 2013; Article ID 390314: 9 page. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/390314>.
42. Kumar V, Hedge SK, Bhat SS. The relationship between dental age, bone age and chronological age in children with sort stature. *Int J Contemporary Dentistry.* 2011; 2(4):6-11.