

# Ege Bölgesinde Yaşayan Çocukların Yaş Tayininde Williems ve Demirjian Yöntemlerinin Karşılaştırılması

## Comparison of Willems and Demirjian Methods for Age Estimation in a Pediatric Aegean Population

Rukiye Irmak TURHAL<sup>1</sup>

<https://orcid.org/0000-0001-6683-7557>

Erinç ÖNEM<sup>2</sup>

<https://orcid.org/0000->

Zuhal TUĞSEL<sup>2</sup>

<https://orcid.org/0000->

<sup>1</sup>Bornova Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi, İzmir

<sup>2</sup>Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, İzmir

**Atıf/Citation:** Turhal, R.I., Önem, E., Tuğsel, Z., (2021). Ege Bölgesinde Yaşayan Çocukların Yaş Tayininde Williems ve Demirjian Yöntemlerinin Karşılaştırılması. Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 42(3), 199-204.

### ÖZ

**Giriş ve Amaç:** Bu çalışmanın amacı yaş tayininde uygulanabilirliği kolay olan Williems yönteminin Demirjian yöntemine göre doğruluğu ve güvenilirliğini Ege Bölgesi Türk çocuk popülasyonunda araştırmaktır. Williems yöntemi, Demirjian yöntemi ve kronolojik yaş arasında yaş gruplarının hiçbirisinde anlamlı bir fark saptanmadı ( $p>0.05$ ). Sonuç olarak pediatrik popülasyonda yaş tayini için yöntemin kolay olması ve gerçek yaşa yakın sonuçlar vermesi nedeniyle Williems yöntemi önerilmektedir.

**Yöntem ve Gereçler:** Ege Bölgesi'nde yaşayan yaşları 5-15 arası değişen 2000 (1000 erkek, 1000 kız) çocuk hastanın panoramik radyografileri retrospektif olarak incelendi ve yaşları Williems ve Demirjian yöntemleriyle hesaplandı. Cinsiyet ve yaşa göre ayrılan gruplar ile kronolojik yaş ve yöntemler arasındaki karşılaştırmalar eşleştirilmiş t-testi ile değerlendirildi.

**Bulgular:** Williems yöntemi, Demirjian yöntemi ve kronolojik yaş arasında yaş gruplarının hiçbirisinde anlamlı bir fark saptanmadı ( $p>0.05$ ).

**Tartışma ve Sonuç:** Sonuç olarak pediatrik popülasyonda yaş tayini için yöntemin kolay olması ve gerçek yaşa yakın sonuçlar vermesi nedeniyle Williems yöntemi önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Yaş tayini, panoramik radyografi, Demirjian yöntemi

### ABSTRACT

**Introduction:** The aim of the study was to evaluate the applicability and accuracy of age estimation using Willems method in Turkish children from the Aegean region and to analyze the reliability of this method in different age groups for both genders.

**Methods:** Panoramic radiographs of 2000 children (1000 females, 1000 males) aged between 5 and 15 years were examined by one observer. This retrospective study involved a contemporary aegean Turkish population. The chronological ages of the subjects were divided into 11 groups. These 11 groups consisted of children of the following ages 5 and 15. The paired t-test was used to compare all data according to gender and age groups.

**Results:** No statistically significant difference was present between Willems method, Demirjian method and chronologic age in all ages groups ( $p>0.05$ ).

**Discussion and Conclusion:** In conclusion, Willems method is suggested for age estimation in the pediatric population because it is easy to use and it has similar results compared to the chronologic age.

**Keywords:** Age estimation, panoramic radiography, Demirjian method

Sorumlu yazar/Corresponding author\*: [imakuzluer@hotmail.com](mailto:imakuzluer@hotmail.com)

Başvuru Tarihi/Received Date: 14.01.2021

Kabul Tarihi/Accepted Date: 14.06.2021

## GİRİŞ

Yaş, adli tıpta kimlik tayininde, antropolojide iskelet yaşının tahmininde, cezai ve hukuki ehliyet olup olmadığının belirlenmesinde ve diş hekimliğinde pedodontik ve ortodontik tedavi planlamalarında kullanılan önemli bir parametredir.<sup>1-4</sup>

Yaş tayininde kilo, uzunluk, puberte belirtileri, ruhsal ve mental gelişim, diş ve kemik gelişim dönemleri gibi parametrelerin incelendiği yöntemler kullanılmaktadır. Dişler, diş etkenlere karşı yüksek dayanıklılığa sahip olması ve endokrin hastalıklardan görece az etkilenmeleri nedeniyle yaş tayininde önemli bir yer tutmaktadır.<sup>5-7</sup> Dişhekimleri tarafından diş yaşını belirleyen çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Dişler kullanılarak yapılan yaş tayin uygulamalarında klinik, radyolojik, histolojik, fiziksel ve kimyasal analiz yöntemleri kullanılabilir. Klinik yöntemde, sürmüş dişlerdeki mevcut değişiklikler (diş aşınması vs.) incelenirken, radyolojik yöntemde, dişlerin gelişim aşamasının belirlenmesi radyografik incelemelerle mümkün olabilmektedir. Bunlardan başka dişlerden elde edilen materyalin mikroskopta incelenip diş gelişim aşamasının belirlenmesi (histolojik yöntem) veya diş sert dokularındaki iyon düzeyi değişikliklerinin saptanmasıyla (fiziksel ve kimyasal analiz yöntemi) yaş tayini yapılabilmektedir.<sup>8</sup>

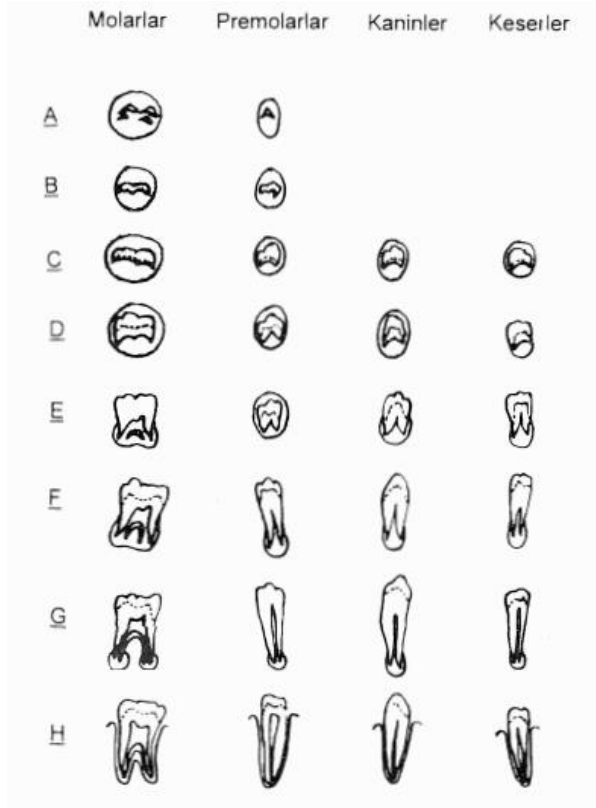
Dental yaş ve kronolojik yaş arasındaki paralel bir ilişki sayesinde adli tıpta dişler, çocukların yaş tayininde kullanılabilir. Dental yaş, geçici ve kalıcı dişlerin gelişim aşamalarının dental gelişim skalalarında değerlendirilmesi ile belirlenmektedir. Dental yaş belirleme de en çok kullanılan yöntem, radyografi ile dişlerin gelişim aşamasının belirlenmesi ve verilerin farklı araştırmacıların formüle ettikleri diş gelişim skalaları ile karşılaştırılarak diş yaşının tayin edilmesidir.<sup>9</sup> Bu yöntem, karışık dişlenme döneminin bitimine kadar yaş tayininde güvenilirlikle kullanılabilir. Yaş tayininde en çok kullanılan skalalar Atlas ve skorlama yöntemidir. 1941 yılında Schour ve Massler tarafından öne sürülen Atlas yönteminde, diş gelişiminin intrauterin 4. aydan 21 yaşına kadar 20 kategoriye ayrıldığı bir atlas kullanılmaktadır.<sup>10</sup> Skorlama yönteminde ise çeşitli araştırmacılar farklı diş gruplarını diş gelişimi aşamalarına göre kategorize etmişlerdir. Nolla ve ark. tarafından 1960 yılında daimi maksiller ve mandibuler kanin dişleri kullanılarak yapılan araştırmalarında diş gelişimi 10 kategoride değerlendirilirken<sup>11</sup>, Moorrees ve ark. tarafından ise<sup>12</sup> (1963), daimi kesici dişlerin kron ve kök gelişimi kullanılarak 14 kategoride değerlendirme yapan bir sistem geliştirilmiştir. Demirjian ve ark. ise 1973 yılında geliştirdikleri bir sistem ile mandibuladaki sadece 7 dişi değerlendirerek diş yaşını tayin etmişlerdir. Bu yöntemde sol alt mandibuler yedi dişin gelişimi

değerlendirilerek 8 kategoride (A-H) skorlama yapılmaktadır.<sup>9</sup> Gustafson ve Koch's (1974) tarafından geliştirilen diğer bir teknikte ise dişlerin mineralizasyon seviyesi, kron oluşumu, sürmesi ve kök formasyonuna göre bir atlas oluşturulmuştur.<sup>13</sup> Daha sonraki yıllarda Williams ve ark. Demirjian yöntemini modifiye etmişler; aynı diş gelişim aşamalarını kullanarak yeni sayısal değerlerden oluşan tablolar ile yeni bir yöntem geliştirmişlerdir.<sup>14</sup> Williams yönteminin Demirjian yöntemine göre uygulanabilirlik yönünden daha kolay olduğu ve kısa işlem süresi içinde hızlıca yaş tayini yapılabildiği literatürde bildirilmektedir.<sup>8</sup>

Bu çalışmanın amacı Ege Bölgesi'ndeki bir grup çocuğun Demirjian ve Williams yaş tayin yöntemleri ile tayin edilen diş yaşlarının kronolojik yaşlarıyla karşılaştırılması ve bu yöntemlerin yaş tayininde güvenilirliği, uygulanabilirliği ve geçerliliğinin belirlenmesidir.

## MATERYAL ve METOD

Bu çalışma Ege Üniversitesi Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (17-7.2/17). Araştırmamızda 2017-2018 tarihleri arasında Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne başvuran herhangi bir sistemik rahatsızlığı bulunmayan 5-15 yaş arası 1000 erkek ve 1000 kız çocuğuna ait rutin muayenede elde edilen panoramik radyografiler retrospektif olarak incelendi. Diş eksikliği olan ve radyografik değerlendirme için yeterli görüntü kalitesine sahip olmayan panoramik radyografiler çalışma dışı bırakıldı. Hastaların yaş, cinsiyet ve kronolojik yaşları kaydedildi. Her bir çocuk hastanın kronolojik yaşı; panoramik radyografilerin alındığı tarihten çocuğun doğum tarihinin çıkartılmasıyla hesaplandı. Panoramik radyografiler üzerinde aynı gözlemci tarafından birer hafta arayla 2 kez Demirjian ve Williams yöntemleri kullanılarak yaş tayini yapıldı. Diş yaşı tayini için ilk olarak Demirjian yöntemi kullanıldı. Demirjian yöntemine göre yaş tayini yaparken önce sol alt yarım çenedeki yedi diş ilgili yöntemin oluşturduğu sekiz gelişim aşaması olan apeks kapalılığı yönünden sınıflandırıldı (tablo 1). Her bir dişe hangi sınıfta olduğuna göre puan verildi (tablo 2). Elde edilen toplam skor ile Demirjian'ın oluşturduğu dönüşüm tabloları kullanılarak diş yaşı tayini sağlandı (tablo 3). Aynı panoramik radyografilerde bu kez de Williams yöntemine göre sol alt yarım çenedeki 7 diş, A-H'ye kadar sınıflanan apekslerin kapalılığına göre sınıflandırıldı (tablo 1). Demirjian yönteminin modifiye şekli olan bu yöntemde, gelişim aşamalarına karşılık gelen puanların toplamı kullanılarak diş yaşı tayini yapıldı (tablo 4). Elde edilen bu veriler SPSS istatistik programı ile; paired-t testi ve dağılım grafiği analizi ile değerlendirildi. Gözlemci içi uyum kappa testi ile değerlendirildi.

**Tablo 1:** A-H arası sınıflama

- A-Tüberküllerde mineralizasyon başlamış**  
**B-Tüberküllerde mineralizasyon tamamlanmış**  
**C-Kronun yarısı oluşmuş**  
**D-Kron oluşumu tamamlanmış**  
**E-Kök oluşumu başlamış**  
**F-Kök oluşumu kron boyutuna yaklaşmış**  
**G-Kök kanalı oluşumu tamamlanmış, apeksler açık**  
**H-Apeksler kapalı**

**Tablo 2:** Demirjian yöntemi sınıflaması

Tooth	Stages and scores								
	0	A	B	C	D	E	F	G	H
<b>Boys</b>									
Second molar	0.0	2.1	3.5	5.9	10.1	12.5	13.2	13.6	15.4
First molar	0.0	-	-	-	8.0	9.6	12.3	17.0	19.3
Second premolar	0.0	1.7	3.1	5.4	9.7	12.0	12.8	13.2	14.4
First premolar	0.0	-	0.0	3.4	7.0	11.0	12.3	12.7	13.5
Canine	0.0	-	-	0.0	3.5	7.9	10.0	11.0	11.9
Lateral incisor	0.0	-	-	-	3.2	5.2	7.8	11.7	13.7
Central incisor	0.0	-	-	-	0.0	1.9	4.1	8.2	11.8
<b>Girls</b>									
Second molar	0.0	2.7	3.9	6.9	11.1	13.5	14.2	14.5	15.6
First molar	0.0	-	-	0.0	4.5	6.2	9.0	14.0	16.2
Second premolar	0.0	1.8	3.4	6.5	10.6	12.7	13.5	13.8	14.6
First premolar	0.0	-	0.0	3.7	7.5	11.8	13.1	13.4	14.1
Canine	0.0	-	-	0.0	3.8	5.6	10.3	11.6	12.4
Lateral incisor	0.0	-	-	0.0	3.2	5.6	8.0	12.2	14.2
Central incisor	0.0	-	-	-	0.0	2.4	5.1	9.3	12.9

**Tablo 3:** Demirjian yaş hesaplama tablosu

Age	Maturity score		Age	Maturity score		Age	Maturity score		Age	Maturity score	
	Boys	Girls		Y	Boys		Girls	Y		Boys	Girls
3.0	12.4	13.7	6.3	36.9	41.3	9.6	87.2	90.2	12.9	95.4	97.2
3.1	12.9	14.4	6.4	38.0	42.5	9.7	87.7	90.7			
3.2	13.5	15.1	6.5	39.2	43.9	9.8	88.2	91.1	13.0	95.6	97.3
3.3	14.0	15.8	6.6	40.6	46.7	9.9	88.6	91.4	13.1	95.7	97.4
3.4	14.5	16.6	6.7	42.0	46.7				13.2	95.8	97.5
3.5	15.0	17.3	6.8	43.6	48.0	10.0	89.0	91.8	13.3	95.9	97.6
3.6	15.6	18.0	6.9	45.1	49.5	10.1	89.3	92.1	13.4	96.0	97.7
3.7	16.2	18.8				10.2	89.7	92.3	13.5	96.1	97.8
3.8	17.0	19.5	7.0	46.7	51.0	10.3	90.0	92.6	13.6	96.2	98.0
3.9	17.6	20.3	7.1	48.3	52.9	10.4	90.3	92.9	13.7	96.3	98.1
			7.2	50.0	55.5	10.5	90.6	93.2	13.8	96.4	98.2
4.0	18.2	21.0	7.3	52.0	57.8	10.6	91.0	93.5	13.9	96.5	98.3
4.1	18.9	21.8	7.4	54.3	61.0	10.7	91.3	93.7			
4.2	19.7	22.5	7.5	56.8	65.0	10.8	91.6	94.0	14.0	96.6	98.3
4.3	20.4	23.2	7.6	59.6	68.0	10.9	91.8	94.2	14.1	96.7	98.4
4.4	21.0	24.0	7.7	62.5	71.8				14.2	96.8	98.5
4.5	21.7	24.8	7.8	66.0	75.0	11.0	92.0	94.5	14.3	96.9	98.6
4.6	22.4	25.6	7.9	69.0	77.0	11.1	92.2	94.7	14.4	97.0	98.7
4.7	23.1	26.4				11.2	92.5	94.9	14.5	97.1	98.8
4.8	23.8	27.2	8.0	71.6	78.8	11.3	92.7	95.1	14.6	97.2	98.9
4.9	24.6	28.0	8.1	73.5	80.2	11.4	92.9	95.3	14.7	97.3	99.0
			8.2	75.1	81.2	11.5	93.1	95.4	14.8	97.4	99.1
5.0	25.4	28.9	8.3	76.4	82.2	11.6	93.3	95.6	14.9	97.5	99.1
5.1	26.2	29.7	8.4	77.7	83.1	11.7	93.5	95.8			
5.2	27.0	30.5	8.5	79.0	84.8	11.8	93.7	96.0	15.0	97.6	99.2
5.3	27.8	31.3	8.6	80.2	84.8	11.9	93.9	96.2	15.1	97.7	99.3
5.4	28.6	32.1	8.7	81.2	85.3				15.2	97.8	99.4
5.5	29.5	33.0	8.8	82.0	86.1	12.0	94.0	96.3	15.3	97.8	99.4
5.6	30.3	34.0	8.9	82.8	86.7	12.1	94.2	96.4	15.4	97.9	99.5
5.7	31.1	35.1				12.2	94.4	96.5	15.5	98.0	99.6
5.8	31.8	36.8	9.0	83.6	87.2	12.3	94.5	96.6	15.6	98.1	99.6
5.9	32.6	37.0	9.1	84.3	87.8	12.4	94.6	96.7	15.7	98.2	99.7
			9.2	85.0	88.3	12.5	94.8	96.8	15.8	98.2	99.8
6.0	33.6	38.0	9.3	85.6	88.8	12.6	95.0	96.9	15.9	98.3	99.9
6.1	34.7	39.1	9.4	86.2	89.3	12.7	95.1	97.0			
6.2	35.8	40.2	9.5	86.7	89.8	12.8	95.2	97.1	16.0	98.4	100.0

**Tablo 4:** William yöntemi sınıflama ve yaş hesaplama tablosu

Tooth	A	B	C	D	E	F	G	H
<b>Boys</b>								
Second molar	0.18	0.48	0.71	0.8	1.31	2	2.48	4.17
First molar	-	-	-	0.69	1.14	1.6	1.95	2.15
Second premolar	0.08	0.05	0.12	0.27	0.33	0.45	0.4	1.15
First premolar	0.15	0.56	0.75	1.11	1.48	2.03	2.43	2.83
Canine	-	-	-	0.04	0.31	0.47	1.09	1.9
Lateral incisor	-	-	0.55	0.63	0.74	1.08	1.32	1.64
Central incisor	-	-	1.68	1.49	1.5	1.86	2.07	2.19
<b>Girls</b>								
Second molar	0.14	0.11	0.21	0.32	0.66	1.28	2.09	4.04
First molar	-	-	-	0.62	0.9	1.56	1.82	2.21
Second premolar	-0.19	0.01	0.27	0.17	0.35	0.35	0.55	1.51
First premolar	-0.95	-0.15	0.16	0.41	0.6	1.27	1.58	2.19
Canine	-	-	0.6	0.54	0.62	1.08	1.72	2
Lateral incisor	-	-	-	0.29	0.32	0.49	0.79	0.9
Central incisor	-	-	1.83	2.19	2.34	2.82	3.19	3.14

**Tablo 5:** Kronolojik- Demirjian-Williams Yaş Karşılaştırmaları

Yaş – kişi sayısı	Kız sayısı	Erkek sayısı	Kronolojik yaş	Demirjian yaş	Williams yaş
5-5.99 (200)	100	100	5.56	5.82	5.70
6-6.99 (200)	100	100	6.64	6.83	6.72
7-7.99 (200)	100	100	7.36	7.76	7.72
8-8.99 (200)	100	100	8.42	8.61	8.53
9-9.99 (200)	100	100	9.61	9.75	9.66
10-10.99 (200)	100	100	10.38	10.46	10.48
11-11.99 (200)	100	100	11.56	11.85	11.80
12-12.99 (200)	100	100	12.72	12.92	12.85
13-13.99 (200)	100	100	13.40	13.81	13.64
14-14.99 (200)	100	100	14.63	14.97	14.69

## TARTIŞMA

Bir radyografi ile değerlendirilen yaş tahmin çalışmasının uygulanabilirliği; kullanım kolaylığı; pratikliği, kullanılan metodun tekrarlanabilirlik gücü ve doğruluğu ile ilişkilidir. Farklı popülasyonlarda uygulanan diş yaşı tayin yöntemleri ile elde edilen farklı bulguların kesinliği ve geçerliliği; etnik çeşitlilik, örneklemin yaş yapısı, örneklem büyüklüğü, çocukların biyolojik çeşitliliği ve istatistiksel yaklaşıma bağlı olabilmektedir. Diş gelişim aşamalarının belli kriterlere göre değerlendirilmesi temeline dayanan ve diş yaşı tahmininde yaygın kullanımı olan Demirjian sisteminin de diğer tekniklere göre avantajı, pratikliği ve tekrarlanabilirliğinin yüksek olmasıdır. Demirjian tekniğinin farklı popülasyonlarda genel olarak yaşı tahmin etme başarısını yüksek olduğu bildirilmektedir.<sup>15-18</sup> Bizim çalışmamızda da literatürdeki bu çalışmaları destekler şekilde yaşı doğru tahmin etme oranının yüksek olduğu gözlemlendi.

## BULGULAR

Kronolojik yaş ile Williams yöntemi sonuçlarının aynı ortalama değerlerde tahminler yaptığı gözlemlendi. ( $\alpha=0.05$ ) (tablo 5). Yine Demirjian yönteminin kronolojik yaş ile aynı ortalama değerlerde tahmin yaptığı izlendi. ( $\alpha=0.05$ ) (tablo 5). Hem erkekler hem de kız çocuklarda her iki yöntemin de kronolojik yaş ile ortalama değerlerde tahmin yaptığı gözlemlendi. ( $\alpha=0.05$ ) (tablo 5). Her yaş grubunda her iki yöntemde kronolojik yaş ile ortalama değerlerde tahmin yapılmaktadır ( $\alpha=0.05$ ) (tablo 5). Gözlemci içi uyumun yüksek düzeyde olduğu bulundu. (Kappa=0.85)

Her ne kadar bizim çalışmamızda da Demirjian yöntemi kronolojik yaş ile benzer sonuçlar verse de adli odontolojide yaş tayini ile ilgili yapılan bir derlemede, bu teknik uygulama ile değişkenliğin fazla olabileceği ve daha güvenilir bir yaş tayini için ulaşılabilir tekniklerden birkaçının bir arada kullanılmasının gerekli olabileceği bildirilmiştir. Bu gerekçe ile Demirjian yönteminin modifiye edilmesi ile uygulaması daha kolay olan Williams yöntemi geliştirilmiştir.<sup>8</sup> Demirjian ve Williams yöntemlerinin farklı toplumlarda karşılaştırarak değerlendirildiği çalışmalar yapılmıştır.<sup>19-21</sup> Yapılan bir çok çalışmada Williams yönteminin Demirjian'a göre daha iyi sonuç verdiği bildirilmektedir.<sup>19</sup> Ülkemizde Konya ilinde gerçekleştirilen bir çalışmada 5-15 yaş aralığına sahip 165 kız ve 165 erkek çocuktan oluşan 330 hasta da Demirjian, Williams yöntemleri karşılaştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre Demirjian yöntemi 0,304 yaş, Williams yöntemi ise -0,060 yaş ortalama tayin

hatası vermektedir.<sup>22</sup> Ozveren ve ark Trakya bölgesindeki bir grup çocukta gerçekleştirdeklere diğer bir araştırmada ise Demirjian yöntemi ile belirlenen diş yaşını kronolojik yaşa göre erkeklerde ortalama  $1,04 \pm 0,95$  yıl, kızlarda  $0,87 \pm 0,92$ , Willems yöntemi ile belirlenen diş yaşının ise erkeklerde ortalama  $0,40 \pm 0,85$  yıl, kızlarda  $0,17 \pm 1,02$  yıl yüksek olduğu belirlenmiştir.<sup>23</sup> Ülkemizde yapılan Demirjian ve Willems yöntemlerinin geçerliliğinin değerlendirildiği çalışmalar dikkate alındığında; Demirjian yöntemi kronolojik yaştan daha yüksek tahmin değerleri verirken, Willems yönteminin kronolojik yaşa göre daha uyumlu tahmin değerleri verdiği görülmektedir.<sup>22,23</sup> Dünyada yapılan diğer bir araştırma ise Sırp toplumunda gerçekleştirilmiş, 4-15 yaş aralığındaki 686 çocuğun radyografileri Willems ve Demirjian yöntemlerine göre değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre Demirjian yöntemiyle tayin edilen diş yaşının kronolojik yaşa göre kızlarda 0,42 ve erkeklerde 0,45 yaş fazla olduğu, Willems yönteminde ise kronolojik yaşa kıyasla kızlarda 0,16, erkeklerde ise 0,12 yaş eksik olduğu belirlenmiştir.<sup>24</sup> Yine Malezya'da 428 çocukta panoramik radyografiler değerlendirilmiş, Willems ve Demirjian yöntemlerinin güvenilirlikleri

kıyaslanmıştır. Araştırma sonucunda yaş tayininde Demirjian yönteminin kızlarda 0,61 ve erkeklerde 0,75 yaş fazla, Willems yönteminin ise kızlarda 0,41 ve erkeklerde 0,55 yaş fazla tayin ettiği bildirilmiştir.<sup>25</sup> Makedonya'da 6-13 yaş aralığında 966 çocuk üzerinde gerçekleştirilen diğer bir araştırmada yine Willems ve Demirjian yöntemleri ile yaş tayini uygulamaları karşılaştırılmıştır. Willems yönteminde kronolojik yaşla farkın 0,52 yaş, Demirjian yöntemine kıyasla 1,17 yaş daha yüksek sonuçlar elde edilmiş, her iki yöntemde tayin edilen diş yaşının kronolojik yaştan yüksek bulunduğu bildirilmiştir.<sup>26</sup>

Sonuç olarak tüm bu araştırmaların ve bizim araştırmamızın sonuçları ışığında Willems ve Demirjian yöntemlerinin her ikisinin de yaş tayininde güvenilir sonuçlar verdiği söylenebilir. Bunun yanısıra Willems yönteminin uygulama basamaklarının daha az olması, yaş tayini hesaplanması aşamasında herhangi bir atlatma gerek duyulmaması gibi kolaylıklar taşımamasının yöntemi öne çıkarttığı ve ilk tercih olarak kullanılabilmesi sonucuna varılmıştır.

## KAYNAKLAR

1. Leurs IH, Wattel E, Aartman IH, Eddy E, Prahl Andersen B. Dental age in Dutch children. *Eur J Orthod* 2005;27:309-314.
2. Afşin H. [Determination of dental age]. *Adli Diş hekimliği*. 1. Baskı. İstanbul: Toprak Ofset, 2004, 91-153.
3. Karadayı B, Afşin H, Koç S. Radiographic methods used for estimation of dental age in child: review. *Türkiye Klinikleri J Foren Med* 2013;10:59-68.
4. Büken B, Safak AA, Yazıcı B, Büken E, Mayda AS. Is the assessment of bone age by the Greulich-Pyle method reliable at forensic age estimation for Turkish children *Forensic Sci Int* 2007;173:146-53.
5. Baransel Isır A, Dülger HE. Assessing the age determination cases which have been analyzed at Forensic Medicine Department of Gaziantep University between 1998-2005 years. *Türkiye Klinikleri J Foren Med* 2007;4:1-6.
6. Demirjian A, Buschang PH, Tanguay R, Patterson DK. Interrelationships among measures of somatic, skeletal, dental, and sexual maturity. *Am J Orthod* 1985;88:433-438.
7. Smith BH. Standards of human tooth formation and dental age assessment. In: Kelley MA, Larsen CS, eds. *Advances in Dental Anthropology*. 1st ed. New York: Wiley-Liss, 1991, 143-168.
8. Chaillet N, Willems G, Demirjian A. Dental maturity in Belgian children using Demirjian's method and polynomial functions: new standard curves for forensic and clinical use. *J Forensic Odontostomatol* 2004;22:18-27.
9. Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system of dental age assessment. *Hum Biol* 1973;45:211-227.
10. Schour L, Massler M. The development of the human dentition. *J Am Dent Assoc* 1941; 28:1153-1160.
11. Nolla CM. The development of the permanent teeth. *J Dent Child* 1960;27:254-266.
12. Moorrees CFA, Fanning EA, Hunt EE. Age variation of formation stages for ten permanent teeth. *J Dent Res* 1963;42:1490-1502.
13. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977;33:159-174.
14. G. Willems, A. Van Olmen, B. Spiessens, C. Carels, Dental age estimation in Belgian children: Demirjian's technique revisited, *J. Forensic Sci.* 2001;46:893-895.
15. 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;15:130-7.
16. Kırzioğlu Z, Ceyhan D. Accuracy of different dental age estimation methods on Turkish children.

- Forensic Sci Int 2012;216:61-67.
17. Nur B, Kusgoz A, Bayram M, Celikoglu M, Nur M, Kayipmaz S, et al. 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;17:e871-77.
  18. Nyström M, Ranta R, Kataja M, Silvola H. Comparisons of dental maturity between the rural community of Kuhmo in northeastern Finland and the city of Helsinki. *Community Dent Oral Epidemiol* 1988;16:215-217.
  19. Galic I, Vodanovic M, Cameriere R, Nakas E, Galic E, Selimovic E, et al. Accuracy of Cameriere, Haavikko, and Willems radiographic methods on age estimation on Bosnian-Herzegovian children age groups 6-13. *Int J Legal Med* 2011;125:315-321.
  20. Chen JW, Guo J, Zhou J, Liu RK, Chen TT, Zou SJ. Assessment of dental maturity of western Chinese children using Demirjian's method. *Forensic Sci Int* 2010;197:119.e1-4.
  21. N. Chaillet, M. Nystrom, A. Demirjian, Comparison of dental maturity in children of different ethnic origins: international maturity curves for clinicians, *J. Forensic Sci* 2005;50:1164-1174.
  22. Apaydın B. Bireylerin Panoromik Radyograflarında Kök Gelişim Aşamaları Değerlendirilerek Belirlenen Yaş ile Kronolojik Yaş Arasındaki Uyumun Araştırılması. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya, 2017.
  23. Ozveren N, Serindere G. Comparison of the applicability of Demirjian and Willems methods for dental age estimation in children from the Thrace region, Turkey. *Forensic Sci Int* 2018; 285: 38-43.
  24. 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;231: 398.e1-5.
  25. Mani SA, Naing L, John J, Samsudin AR. Comparison of two methods of dental age estimation in 7-15-year-old Malays. *Int J Paediatr Dent* 2008; 18:380-388.
  26. Ambarkovaa V, Galić I, Vodanović M, Biočina-Lukenda D, Brkić H. Dental age estimation using Demirjian and Willems methods: Cross sectional study on children from the Former Yugoslav Republic of Macedonia. *Forensic Sci Int* 2014; 234: e1-7.