



# Aydın Dental Journal

Journal homepage: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/adj>  
DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v09i2002



## Panoramik Radyograflarda Mandibular Üçüncü Moların Kök Pulpası Görünürlüğü ile Adli Yaş Tayini

## Forensic Age Estimation by Root Pulp Visibility of the Mandibular Third Molar on Panoramic Radiographs

Ali Altındağ<sup>1\*</sup>, Büşra Öztürk<sup>1</sup>

### ÖZET

**Amaç:** Üçüncü molarlar 18 yaş eşiğinde gelişimi devam eden tek diş grubudur. Bu çalışma, doğum tarihi bilinmeyen bir bireyin yaş tayini için panoramik radyograflarda sol mandibular üçüncü moların kök pulpası görünürlüğü (RPV) metodunun güvenilirliğini araştırmayı amaçlamaktadır.

**Gereç ve Yöntemler:** 16 ila 26 yaş arasında 5500 hastanın panoramik görüntüsü tarandı. Sol mandibular üçüncü molarlar Anglo-Kanada Araştırma Ekibi tarafından geliştirilen 8 Aşamalı Diş Gelişim Sistemi kullanılarak sınıflandırıldı ve çalışmaya yalnızca kök gelişimini tamamlamış Evre H'ye uyan dişler dâhil edildi. 675 kadın ve 675 erkek hastanın panoramik radyografik görüntüsü üzerinde incelenen sol mandibular üçüncü molarlar kök pulpası görünürlüğüne göre RPV-A, RPV-B, RPV-C ve RPV-D olarak sınıflandırıldı. İstatistiksel analiz için SPSS 21 kullanıldı. Kategorik değişkenler arası ilişkinin değerlendirilmesi için Ki-kare testi uygulandı.

**Bulgular:** Gözlemci-içi uyum değerlendirmesi için üç hafta sonra 100 görüntü tekrar taranmış ve Kappa değeri 0,92 olarak bulunmuştur. RPV-A ve RPV-B 18 yaş altı ve üstü bireylerde görülürken, RPV-C ve RPV-D sadece 18 yaş üzerindeki bireylerde görülmüştür. Her iki cinsiyette de en çok görülen grup RPV-A'dır. RPV-A'yı sırayla RPV-B, RPV-C ve RPV-D izlemektedir.

**Sonuç:** Bir hastanın 18 yaş eşiğine göre nerede olduğunun belirlenmesinde kök pulpa görünürlüğü tercih edilebilir. RPV-C ve RPV-D yalnızca 18 yaş üstü bireylerde görüldüğü için bireyin 18 yaş eşiğini aştığını gösteren bir parametre olarak kullanılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Adli diş hekimliği, Panoramik, Pulpa, Üçüncü molar

### ABSTRACT

**Objective:** Third molars are the only group of teeth whose development continues at the age of 18. This study aims to investigate the reliability of the left mandibular third molar root pulp visibility (RPV) method on panoramic radiographs for age estimation of an individual whose date of birth is unknown.

**Materials and Methods:** Panoramic images of 5500 patients between the ages of 16 and 26 were scanned. Left mandibular third molars were classified using the 8-Stage Tooth Development System developed by the Anglo-Canadian Research Team, and only Stage H-matched teeth with complete root development were included in the study. Left mandibular third molars amined on panoramic radiographic images of 675 female and 675 male patients were classified as RPV-A, RPV-B, RPV-C, RPV-D according to root pulp visibility. SPSS 21 was used for statistical analysis. Chi-square test was used to compare categorical variables.

**Results:** 100 images were scanned again after three weeks for intra-observer compliance assessment. The Kappa value was 0.924. While RPV-A and RPV-B were seen in individuals younger than 18 years of age, RPV-C and RPV-D were only seen in individuals over 18 years of age. The most common group in both genders is RPV-A; followed by RPV-B, RPV-C and RPV-D, respectively.

**Conclusion:** Root pulp visibility may be preferred in determining where a patient is relative to the age threshold of 18 years. Since RPV-C and RPV-D are only seen in individuals over the age of 18, they can be used as a parameter indicating that the individual exceeds the age threshold of 18 years.

**Keywords:** Forensic dentistry, Panoramic, Pulp, Third molar

<sup>1</sup> Necmettin Erbakan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A.D., Konya, Türkiye

\* **Sorumlu Yazar:** Dr. Öğr. Üyesi Ali Altındağ, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A.D. E-posta: [alialtindag1412@gmail.com](mailto:alialtindag1412@gmail.com), **ORCID:** 0000-0001-8549-5193

## Giriş

Yaş tayininin, paleodemografik araştırmalar veya adli vakalarda yasal ihtiyaçlardan dolayı büyük önemi vardır.<sup>1</sup> Dünyanın bazı bölgelerinde nüfus kayıtlarının yeterli olmaması, savaşlar, göç gibi toplumsal ve hukuki sorunlar adli yaş tayininin gerekliliğini artırmaktadır. Dünyada olduğu gibi Türkiye’de de artan mülteci sayısı nedeniyle son zamanlarda kimlik belirleme zorunluluğu büyük önem kazanmıştır.<sup>2</sup> Birleşmiş Milletler Çocuk Tüzüğü’ne göre 18 yaş altındaki birey çocuk olarak tanımlanmaktadır. Çocukluk ve yetişkinliğin belirlenmesinde en yaygın kullanılan yaş sınırı 18’dir.<sup>3</sup> Ülkemizde de Türk Medeni Kanunu ve Türk Ceza Kanunu bakımından kişilerin yaş tespiti önem arz etmektedir. Bireylerin askere alım, cezai sorumluluk, işe başlama ve evlilik gibi hukuki ve yasal durumları, yaşa göre belirlenmektedir.<sup>4</sup>

Adli yaş tayininde kullanılan pek çok metot bulunmaktadır. Bu metotlar kişinin fiziksel özelliklerinden boy ve kilosu, puberteye ait bulguları, mental ve ruhsal gelişimi, kemik ve diş yapılarının gelişimi dikkate alınarak geliştirilmiştir.<sup>5</sup> İskeletsel göstergelerden yaş tahmininde el-bilek maturasyon evreleri, epifiz-diyafiz füzyonu, servikal vertebraların değerlendirilmesi, kranial sütürlerin füzyonu, sekonder cinsiyet özelliklerindeki değişiklikler kullanılabilir.<sup>6,7</sup> Çeşitli yöntemler varlığını sürdürmekle birlikte yetişkinlerde yaş tahmini için literatürde kaydedilen yöntemlerin birçoğu yaşla ilişkili dental değişimlerle ilgilidir.

Bu yöntemler erken fetal yaşamdan yetişkinliğe kadar diş dokusu ve morfolojisinin incelenmesine dayanmaktadır.<sup>8</sup> Yaş tahmini için dental radyografların kullanımı; morfolojik olarak farklı mineralizasyon aşamalarının, dişlerin kök ve kron yapılarının oluşum derecesinin ve erüpsiyonun değerlendirilmesini, süt ve daimi dişlerin oluşumunun gözlemlenmesini içerir.<sup>9</sup> Yaş artışıyla birlikte bu biyobelirteçlerin güvenilirliği ve kullanılabilirliği de azalmaktadır.<sup>10</sup> Farklı etnik popülasyonlarda yapılan araştırmalar, yaş tahmini sonuçlarında farklılık göstermiştir.<sup>7,11,12</sup>

Bu çalışmanın amacı; Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi AD’de çeşitli tanısal nedenlerle çekilmiş panoramik radyograflarda sol mandibular üçüncü moların kök pulpası görünürlüğü ile doğum

tarihi bilinmeyen bir bireyin yaş tayini metodunun güvenilirliğini araştırmaktır.

## Gereç ve Yöntemler

Bu çalışma Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi arşivinde yer alan 01.01.2022-01.06.2022 tarihleri arasındaki 16 ila 26 yaş aralığında olan 5500 kadın ve erkek hastaya ait panoramik görüntüler incelenerek 1350 tanesi üzerinde gerçekleştirildi. Tüm görüntüler üreticinin önerdiği protokole uygun olarak 60-70 kVp, 5-7 mA ve 6-8 s maruz kalma süresi parametreleriyle bir Morita Veraviewepocs 2D panoramik cihazında (J Morita MFG Corp, Kyoto, Japonya) aynı teknisyen tarafından çekildi. Çalışma kapsamında görüntüler loş ışıkta, LCD ekranda iki yıllık tecrübeli bir radyolog tarafından değerlendirildi. 11368 başvuru numaralı çalışma, inceleme öncesi Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 2022/196 karar sayılı etik kurul onayını aldı.

İncelenecek görüntüler seçilirken aşağıdaki kriterlere dikkat edildi:

### *Dâhil etme kriterleri*

-İdeal şartlarda çekilmiş, optimal tanısal yeterlilikteki 16-26 yaş aralığında bulunan ve kök gelişimini tamamlamış, apeksleri kapalı mandibular üçüncü molarları olan hastalara ait panoramik radyograflar çalışmaya dahil edildi.

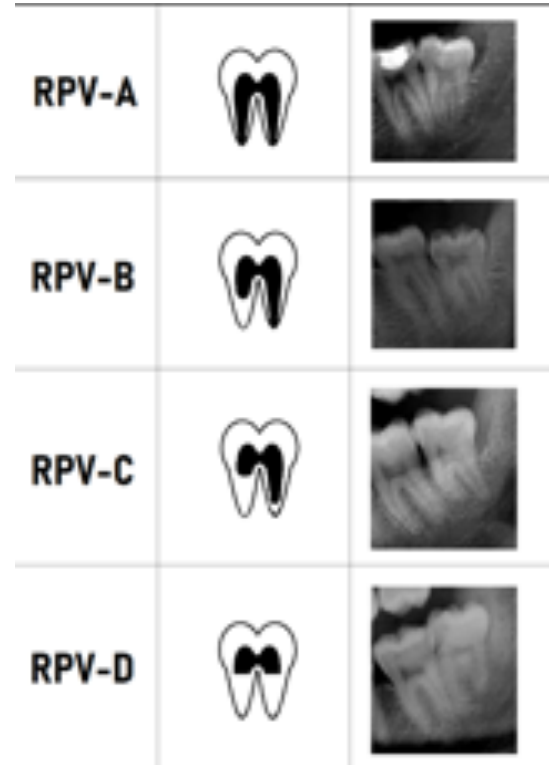
### *Hariç tutma kriterleri*

- Maksillofasiyal bölgede travma ve/veya cerrahi öyküsü
- Mandibulada gelişimsel anomaliler/patolojilere sahip hastalar
- Büyüme ve gelişmeyi etkileyen sistemik hastalıkları olan hastalar
- Mandibular üçüncü molarlara sahip olmayan hastalar
- Mandibular üçüncü molarlara sahip fakat kök gelişimi tamamlanmamış hastalar
- Gelişimsel veya kazanılmış diş anomalisi, pulpa kalsifikasyonu, çürük lezyonu, enflamasyon veya kök kanal tedavisi olan mandibular üçüncü molarlara sahip hastalar
- Görüntünün incelenmesini önleyecek artefaktı olan kayıtlar çalışma dışında tutuldu.

İnceleme esnasında öncelikle hastalara ait yaş ve cinsiyet bilgisi kaydedildi. Sol mandibular üçüncü molar dişler Anglo-Kanada Araştırma Ekibi tarafından geliştirilen sekiz Aşamalı Diş Gelişim Sistemi-Demirjian yöntemi kullanılarak sınıflandırıldı. Demirjian yönteminde kron ve kök gelişiminin sekiz aşaması A'dan H'ye kadar harflerle sınıflandırılır. A, B, C ve D aşamaları kron gelişimini temsil ederken; E, F, G ve H aşamaları kök gelişimini temsil eder. Çalışmaya yalnızca son gelişim evresi olan Evre H'nin temsil ettiği kron ve kök gelişimini tamamlanmış sol mandibular üçüncü molar dişler dâhil edildi<sup>13</sup> (Resim 1). Çalışmaya maksiller üçüncü molar dişlerin dahil edilmemesinin nedeni; maksilladaki anatomik yapılar ve bu yapıların incelenen bölgeye süperpozisyonu nedeniyle (örneğin maksiller sinüs, tuber maksilla, zigomatik kemik vb. varlığı) değerlendirmenin zor olmasıdır.<sup>2</sup> 675 kadın ve 675 erkek hastanın panoramik radyografik görüntüsü üzerinde incelenen sol mandibular üçüncü molar dişler Olze ve ark. tarafından 2010 yılında geliştirilen, Lucas ve ark. tarafından 2017 yılında modifiye edilen kök pulpası görünürlüğüne göre RPV-A, RPV-B, RPV-C ve RPV-D olarak kategorize edildi. Bu sınıflamaya göre RPV-A kategorisinde kök pulpasının %100'ü görünürken, RPV-B kategorisinde görünür kök pulpası %75 ila %50 aralığındadır. RPV-C %50 ila %25 aralığında görünen kök pulpasını temsil ederken, RPV-D kategorisinde kök pulpası izlenememektedir.<sup>12,14</sup> (Resim 2).



**Resim 1.** Anglo-Kanada Araştırma Ekibi tarafından geliştirilen 8 Aşamalı Diş Gelişim Sistemi-Demirjian yöntemi



**Resim 2.** Olze ve ark. tarafından 2010 yılında geliştirilen, Lucas ve ark. tarafından 2017 yılında modifiye edilen kök pulpası görünürlüğü (RPV) sınıflamasının radyografik örnekleriyle birlikte dört farklı aşaması

### İstatistiksel analiz

Proje iki kısımda gerçekleştirilmiş olup ilk aşama veri setinin toplanması ve düzenlenmesini; ikinci aşama ise toplanan verilerin istatistiksel değerlendirilmesini içerdi. Verilerin istatistiksel analizi için SPSS V.21 yazılımı (IBM Corp., Armonk, NY, USA) kullanıldı. Çalışmadaki tüm parametreler için tanımlayıcı istatistikler (ortalama, standart sapma) hesaplandı. Gözlemci içi uyum Kappa analizi ile değerlendirildi. Elde edilen bulgular betimsel olarak değerlendirildi. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi için Ki-kare testi kullanıldı. Anlamlılık için  $p < 0,05$  düzeyi kabul edildi.

### Bulgular

16 ila 26 yaş aralığındaki toplam 5500 hastaya ait panoramik radyografların 1350 tanesi çalışmaya dâhil edilmiştir. Gözlemci-içi uyum değerlendirmesi için üç hafta sonra 100 görüntü tekrar taranıp Kappa değeri 0,924 olarak yüksek oranda bulunmuştur (Tablo 1).

**Tablo 1.** Gözlemci-içi uyum değerlendirilmesi

	A	B	C	D	Toplam	Kappa Değeri
A	76	2	1	0	79	
B	0	16	0	0	16	
C	0	0	3	0	3	
D	0	0	0	2	2	*0,924
Toplam	76	18	4	2	100	

Dâhil edilen hastalara ait cinsiyet dağılımı 1:1'dir (kadın n=675, erkek n=675), (Tablo 2). En çok hasta 17 ve 22 yaş grubuna aitken, en az hasta 25 yaş grubundadır. Kadın hastaların ortalama yaşı 21,09±2,92 ve erkek hastaların ortalama yaşı

21,04±2,99 olarak bulunmuştur (Tablo 2). Cinsiyete göre yaş dağılımı Şekil 1'de gösterilmiştir. Cinsiyetlere göre yaş dağılımı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır (p=0,793), (Tablo 3).

**Şekil 1.** Cinsiyete göre yaş dağılımı**Tablo 2.** Hastaların yaşı için betimsel istatistikler

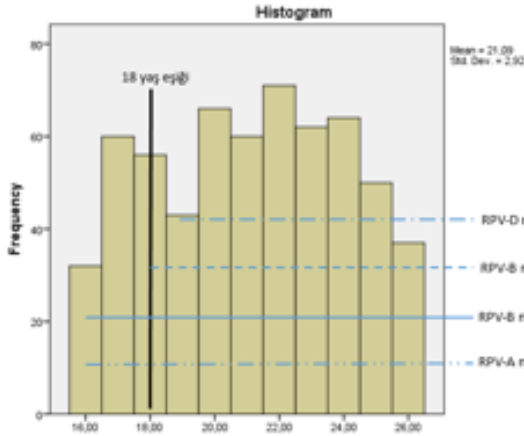
	Kadın	Erkek	Toplam
Sayı	675	675	1350
Ortalama	21,08	21,04	21,06
Standart Sapma	2,92	2,99	2,95
Medyan	22	22	22
En Küçük Değer	16	16	16
En Büyük Değer	26	26	26

**Tablo 3.** Cinsiyete Göre Yaş Dağılımı Farkı

	Yaş											Ortalama fark	T Test
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		
Kadın	67	67	56	63	62	60	71	60	67	51	52	0,4479	*0,793
Erkek	66	71	65	66	56	60	67	54	68	48	53		
Toplam	133	138	121	129	118	120	138	114	135	99	105		
	%9,9	%10,2	%8,9	%9,6	%8,8	%8,9	%10,2	%8,4	%10	%7,3	%7,8		

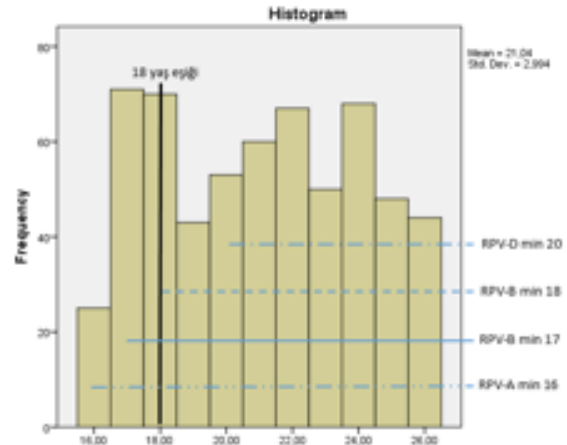
Bağımlı örneklem için T Test

Kadınlarda RPV-A kategorisinde minimum yaş grubu 16 iken, RPV-B'de 16, RPV-C'de 18 ve RPV-D'de 19'dur (Şekil 2). Erkeklerde ise RPV-A kategorisinde minimum yaş grubu 16 iken, RPV-B'de 17, RPV-C'de 18 ve RPV-D'de 20'dir (Şekil 3). Her dört grupta da maksimum yaş grubu 26'dır.



**Şekil 2.** Evre H'deki kadınların pulpa görünürlüğüne göre histogramı

Her iki cinsiyette de en çok görülen grup RPV-A'dır. RPV-A'yı sırayla RPV-B, RPV-C ve RPV-D izlemektedir. RPV-A ve RPV-B 18 yaş altı ve üstü bireylerde görülürken, RPV-C ve RPV-D sadece 18 yaş üstü bireylerde görülmüştür (Tablo 4).



**Şekil 3.** Evre H'deki erkeklerin pulpa görünürlüğüne göre histogramı

**Tablo 4.** Gruplar ve cinsiyete göre dağılım

Grup	Cinsiyet	N	Ortalama	SD	Min	%25	%50	%75	Max
A	Kadın	392	21,54	2,48	16	20	22	22	26
	Erkek	401	21,26	2,75	16	19	21	21	26
B	Kadın	139	22,80	2,36	16	21	23	22	26
	Erkek	137	22,83	2,15	17	21	23	21	26
C	Kadın	80	23,04	2,16	18	21	23	22	26
	Erkek	77	23,5	2,11	18	22	24	21	26
D	Kadın	63	23,14	1,91	19	22	23,75	22	26
	Erkek	61	22,26	2,01	20	20,75	23	21	26

## Tartışma

Bireyin yaş tayini reşit olup olmadığının belirlenmesinde önem arz etmektedir. Doğum tarihi bilinmeyen veya yanlış bilinen çocuk ve genç erişkinlerin artan sayısı, birçok ülkede hukuk ve adli tıp alanlarında yer alan güncel bir konudur. Literatürde yaş tayini için birçok yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemler antropometrik ölçümleri, cinsel gelişim evrelerini ve yaşla ilgili olası gelişimsel bozuklukları saptamak için fiziksel muayeneyi içerir. El-bilek maturasyon evrelerinden yaş tayininde sol elin röntgenle muayenesi

kullanılmaktadır.<sup>15</sup> Bireyin 21 yaş sınırının altında mı üstünde mi olduğunu değerlendirmek için, el-bilek maturasyon evresi tamamlanmışsa, klavikula kemiklerinin ek bir X-ışını yöntemiyle incelenmesi önerilir.<sup>16</sup> Klavikulanın maturasyonunun, el kemikleri ve iliak krestin apofizine göre geç tamamlanması nedeniyle genç yetişkinler için iyi bir yaş tahmini sağlamaktadır.<sup>17</sup> Diş gelişimi, bireylerin yaş tahmini için kullanılan en kullanışlı ve pratik biyobelirteçlerden biridir.<sup>18-20</sup> Fakat artan yaşla birlikte bu biyobelirteçlerin doğruluğu da azalmaktadır.<sup>10</sup> Kullanılan yöntemler kök gelişimini araştırır ve Demirjian yöntemi,<sup>21</sup> Nolla yöntemi,<sup>22</sup>

Cameriere yöntemi,<sup>23</sup> Schour ve Massler yöntemi<sup>24</sup> ve Gleiser ve Hunt yöntemi<sup>25</sup> gibi birçok yöntem ile elde edilebilir.

18 yaş eşiğinde hala gelişmekte olan tek diş grubu üçüncü molarlardır.<sup>26</sup> Dişlerin radyografik olarak değerlendirilmesi genellikle 16 yaş altındaki bireylerde yaygın kullanılan yaş tayini yöntemlerindedir.<sup>27</sup> 16 yaşından sonra diğer dişlerin kök apeksleri kapalı olduğundan yaş tahmini için kullanılacak grup 18 yaş eşiğinde gelişim aşamasındaki tek diş grubu olan üçüncü molarlar olabilir. Bununla birlikte dental gelişim safhalarını erken tamamlayan olgularda üçüncü molarların apikal gelişimini değerlendirmek 18 yaş eşiğini belirlemede hemen her zaman doğru sonuçlar vermeyebilir.<sup>28</sup> Bir başka yaş tayini için kullanılan radyografik değerlendirme yöntemi de mevcut köklerin sekonder dentin oranının araştırılmasıdır. İlerleyen yaşla birlikte kökte sekonder dentin birikir. Pulpa boynuzları kaybolur, pulpa odasının genişliği azalır ve kök kanalları daralır.<sup>29</sup> Dentin oluşum türlerinden bir diğeri olan tersiyer dentin, farklı diş uyarılara karşı onarıcı bir tepkidir ve yaşla korele değildir. Tersiyer dentinin tanımlanması zor olabilir; kimyasal maddeler, çürük ve aşınma gibi farklı diş uyarılarının varlığı, tersiyer dentin oluşumuna neden olabilir. Sekonder ve tersiyer dentin arasındaki ayırım sadece histolojik kesitlerde yapılabilir.<sup>30</sup> Bu nedenle sekonder dentin oluşumunun yaşla ilişkisi araştırılırken metodun güvenilirliği bakımından bu tür uyarılara maruz kalan dişler çalışmalardan çıkarılmalıdır.

Olze ve ark. üçüncü molarların radyografik kök pulpa görünürlüğünü (RPV) değerlendirmiş ve adli amaçlar için bir sınıflandırma önermiştir.<sup>12</sup> Bu sınıflandırma, kökün mineralizasyon derecesine dayanır ve panoramik radyografilerdeki üçüncü molar analizi ile değerlendirilir. Kök gelişimini tamamlayan dişlerde ömür boyu üretilmeye devam eden sekonder dentin kök pulpa dokusunun zamanla kaybolmasına yol açar, bu düşünceden yola çıkılarak RPV sınıflamasıyla radyografik olarak yaş tayini yapılabilir. Daha sonra Lucas ve ark. tarafından geliştirilen sınıflandırmaya göre; RPV-A sınıfında kök pulpasının %100'ü görünür olarak seyredilirken, RPV-B sınıfında kök pulpasının %75 ila %50'si görünür olarak izlenmektedir. RPV-C sınıfında kök pulpasının %50 ila %25'i görünürken, RPV-D sınıfında kök pulpası izlenmemektedir.<sup>14</sup> Lucas

ve ark.<sup>14</sup> bireyin 18 yaş eşiğine göre yaş tahmini yapmak için 2000 panoramik görüntüyü Anglo-Kanada Araştırma Ekibi sınıflandırmasında E, F, G ve H gelişim aşamalarına göre değerlendirmişlerdir. Tüm üçüncü azı dişlerini kullanarak yaptıkları yaş tahmininde hem erkekler hem kadınlar için istatistiksel olarak gerçek yaştan daha düşük bulmuşlardır. H aşamasındaki dişlerde ise hem erkek hem kadınlarda gerçek yaşa yakın bir yaş tahmini elde etmişlerdir.

Lucas ve ark. çalışmalarında elde ettiği veriler neticesinde çalışmamızın sonuçlarıyla uyumlu olarak RPV-C ve RPV-D derecelendirmesinin bireyin 18 yaş eşiğinden büyük olduğunu göstermede kullanılabileceğini bildirmişlerdir.<sup>31</sup> Bununla birlikte farklı popülasyonlarda yapılan birçok çalışma da bu bilgiyi destekler niteliktedir.<sup>32-36</sup> Çalışmamızla uyumlu sonuçlar elde eden çalışmalar var olmakla birlikte bu sınıflamanın yaş tayininde kesin bir kanıt sunmadığını vurgulayan çalışmalar da literatürde mevcuttur. İsviçre'de yapılan bir çalışmada yazarlar sadece üçüncü molar dişlerin kök pulpa görünürlüğünü kullanarak bireyin 18 yaş eşiğinin altında veya üstünde olduğunu belirlemenin güvenilirliği konusundaki endişelerini dile getirmiştir. Bu çalışmaya göre üçüncü molar dişler kök gelişimini 18 yaşından önce de tamamlayabileceği için bu yöntem yeterli doğrulukta sonuçlar elde edememektedir.<sup>37</sup>

Hızlı, basit, yaygın ve ekonomik bir görüntüleme yöntemi olan panoramik görüntü, adli yaş tayini için üçüncü molarların kök pulpa görünürlüğünü araştırılan çalışmalarda sıklıkla kullanılmaktadır.<sup>2</sup> Avantajlarının yanı sıra panoramik görüntülerde süperpozisyon, magnifikasyon ve distorsiyon gibi teknik kaynaklı dezavantajlar da mevcuttur. Ayrıca dişlerde var olması muhtemel kök dilasasyonu ve pozisyon anomalileri gibi dental anomalilerin görüntülenmesinde doğru ve güvenilir bir değerlendirmeye engel olabilir.<sup>38</sup> Bu sınırlılıklarından ötürü kök kanal morfolojisini tanımlamada yetersiz kalabilir.<sup>39</sup> Panoramik görüntüleme ve konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleme yöntemlerinin kombine kullanımıyla yapılan çalışmalarda iki boyutlu inceleme sonrası üç boyutlu inceleme ve doğrulamanın daha güvenilir sonuçlar elde ettiğine dair çalışmalar literatürde yer almaktadır.<sup>2</sup> Bu çalışmada mevcut veriler panoramik görüntülerden elde edilmiş, sonuçlar bu verilere

göre değerlendirilmiş olup ileriki çalışmalarda konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile kombine kullanımın daha doğru sonuçlar verebileceği ve bu çalışmanın diğer çalışmalar için yol gösterici olacağına inanılmaktadır.

Yaş tahmini çalışmalarında kaçınılmaz etkisi olan tıbbi öykü, sosyo-ekonomik durum ve ırk gibi faktörler retrospektif olarak planlanan bu çalışmada değerlendirilmemiştir. Yaş tahmini çalışmalarında tüm bu faktörlerin elde edilmesi oldukça zordur. Bu durum çalışmanın kısıtlılıklarından biri olarak düşünülebilir. Yaş tahmini üzerine yapılacak ileriki çalışmalarda farklı ırk özelliklerinin dâhil edilerek planlanması önerilmektedir.

### **Sonuç**

Bir hastanın 18 yaş eşiğine göre yaşının 18 yaşından büyük veya küçük olduğunun belirlenmesinde kök pulpa görünürlüğü tercih edilebilir. RPV-C ve RPV-D bireyin 18 yaş eşiğini aştığını göstermede kullanılabilir. Kök pulpa görünürlüğü yönteminin diğer yaş tahmin yöntemleriyle birlikte kullanılması tavsiye edilir.

### **Çıkar Çatışması**

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların çıkar çatışması olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

### **Finansal Kaynak**

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

## Kaynaklar

1. Gök E. Dijital panoramik radyografilerde diş pulpası görünürlüğüne adli tıpta yaş tayininde kullanılabilirliği. [uzmanlık tezi]. Bursa: Uludağ Üniversitesi; 2013.
2. Gunacar DN, Bayrak S, Sinanoglu EA. Three-dimensional verification of the radiographic visibility of the root pulp used for forensic age estimation in mandibular third molars. *Dentomaxillofac Radiol* 2022;51(3):20210368.
3. Jayaraman J, Roberts GJ, Wong HM, McDonald F, King NM. Ages of legal importance: implications in relation to birth registration and age assessment practices. *Med Sci Law* 2016;56(1):77-82.
4. Arslan MM, Çekin N, Akçan R, Saylak E. Hatay Ağır Ceza ve Asliye Hukuk Mahkemelerine 2007 yılında yansıyan yaş tespiti davalarının incelenmesi. *Adli Tıp Derg* 2008;22(2):8-13.
5. Ö Y. Adli Tıp Kurumu'nda Yaş Tayininde Kullanılan Yöntemin Verimlilik Açısından Değerlendirilmesi. [uzmanlık tezi]. İstanbul: TC Adalet Bakanlığı Adli Tıp Kurumu; 2006.
6. Greulich WW, Pyle SI. Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist. Stanford university press, 1959.
7. Sisman Y, Uysal T, Yagmur F, Ramoglu SI. Third-molar development in relation to chronologic age in Turkish children and young adults. *Angle Orthod* 2007;77(6):1040-1045.
8. Limdiwala PG, Shah J. Age estimation by using dental radiographs. *J Forensic Dent Sci* 2013;5(2):118.
9. Avon SL. Forensic odontology: The roles and responsibilities of the dentist. *J Can Dent Assoc* 2004;70(7):453-458.
10. De Salvia A, Calzetta C, Orrico M, De Leo D. Third mandibular molar radiological development as an indicator of chronological age in a European population. *Forensic Sci Int* 2004;146:9-12.
11. Olze A, Van Niekerk P, Schmidt S, et al. Studies on the progress of third-molar mineralisation in a Black African population. *Homo* 2006;57(3):209-217.
12. Olze A, Taniguchi M, Schmeling A, et al. Studies on the chronology of third molar mineralization in a Japanese population. *Leg Med* 2004;6(2):73-79.
13. Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system of dental age assessment. *Hum Biol* 1973;211-227.
14. Lucas VS, Andiappan M, McDonald F, Roberts G. Dental age estimation: a test of the reliability of correctly identifying a subject over 18 years of age using the gold standard of chronological age as the comparator. *J Forensic Sci* 2016;61(5):1238-1243.
15. Geserick G, Schmeling A. Qualitätssicherung der forensischen Altersdiagnostik bei lebenden Personen. *Rechtsmedizin* 2011;21(1):22-25.
16. Schmeling A, Grundmann C, Fuhrmann A, et al. Criteria for age estimation in living individuals. *Int J Legal Med* 2008;122(6):457-460.
17. Schmidt S, Schmeling A, Zwiesigk P, Pfeiffer H, Schulz R. Sonographic evaluation of apophyseal ossification of the iliac crest in forensic age diagnostics in living individuals. *Int J Legal Med* 2011;125(2):271-276.
18. Galić I, Vodanović M, Cameriere R, 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(2):315-321.
19. Cruz-Landeira A, Linares-Argote J, Martínez-Rodríguez M, Rodríguez-Calvo MS, Otero XL, Concheiro L. Dental age estimation in Spanish and Venezuelan children. Comparison of Demirjian and Chaillet's scores. *Int J Legal Med* 2010;124(2):105-112.
20. Azrak B, Victor A, Willershausen B, Pistorius A, Hörr C, Gleissner C. Usefulness of combining clinical and radiological dental findings for a more accurate noninvasive age estimation. *J Forensic Sci* 2007;52(1):146-150.
21. Demirjian A, Goldstein H. New systems for dental maturity based on seven and four teeth. *Ann Hum Biol* 1976;3(5):411-421.
22. Maber M, Liversidge H, Hector M. Accuracy of age estimation of radiographic methods using developing teeth. *Forensic Sci Int* 2006;159:S68-S73.
23. Cameriere R, Ferrante L, Cingolani M. Age estimation in children by measurement of open apices in teeth. *Int J Legal Med* 2006;120(1):49-52.
24. Massler M. The development of the human dentition. *J Am Dent Assoc* 1941;28:1153.
25. Gleiser I, Hunt E. The estimation of age and sex



- of preadolescent children from bones and teeth. *Am J Phys Anthr* 1955;13:479-488.
26. Mincer HH, Harris EF, Berryman HE. The ABFO study of third molar development and its use as an estimator of chronological age. *J Forensic Sci* 1993;38:379-379.
  27. Cunha E, Baccino E, Martrille L, et al. The problem of aging human remains and living individuals: a review. *Forensic Sci Int* 2009;193(1-3):1-13.
  28. Streckbein P, Reichert I, Verhoff MA, et al. Estimation of legal age using calcification stages of third molars in living individuals. *Science Justice* 2014;54(6):447-450.
  29. Solheim T. Amount of secondary dentin as an indicator of age. *Eur Journal Oral Sci* 1992;100(4):193-199.
  30. Timme M, Borkert J, Nagelmann N, Schmeling A. Evaluation of secondary dentin formation for forensic age assessment by means of semi-automatic segmented ultrahigh field 9.4 T UTE MRI datasets. *Int J Legal Med* 2020;134(6):2283-2288.
  31. Lucas VS, McDonald F, Andiappan M, Roberts G. Dental age estimation—Root Pulp Visibility (RPV) patterns: A reliable Mandibular Maturity Marker at the 18 year threshold. *Forensic Sci Int* 2017;270:98-102.
  32. Gok E, Fedakar R, Kafa IM. Usability of dental pulp visibility and tooth coronal index in digital panoramic radiography in age estimation in the forensic medicine. *Int J Legal Med* 2020;134(1):381-392.
  33. Akkaya N, Yılcı HÖ, Boyacıoğlu H, Gökşülük D, Özkan G. Accuracy of the use of radiographic visibility of root pulp in the mandibular third molar as a maturity marker at age thresholds of 18 and 21. *Int J Legal Med* 2019;133(5):1507-1515.
  34. Olze A, Solheim T, Schulz R, Kupfer M, Schmeling A. Evaluation of the radiographic visibility of the root pulp in the lower third molars for the purpose of forensic age estimation in living individuals. *Int J Legal Med* 2010;124(3):183-186.
  35. Al Qattan F, Alzoubi EE, Lucas V, Roberts G, McDonald F, Camilleri S. Root Pulp Visibility as a mandibular maturity marker at the 18-year threshold in the Maltese population. *Int J Legal Med* 2020;134(1):363-368.
  36. Pérez-Mongiovi D, Teixeira A, Caldas IM. The radiographic visibility of the root pulp of the third lower molar as an age marker. *Forensic Sci Med Pathol* 2015;11(3):339-344.
  37. Knell B, Ruhstaller P, Prieels F, Schmeling A. Dental age diagnostics by means of radiographical evaluation of the growth stages of lower wisdom teeth. *Int J Legal Med* 2009;123(6):465-469.
  38. Pippi R, Santoro M, D'Ambrosio F. Accuracy of cone-beam computed tomography in defining spatial relationships between third molar roots and inferior alveolar nerve. *Eur J Dent* 2016;10(04):454-458.
  39. Bell GW, Rodgers JM, Grime RJ, et al. The accuracy of dental panoramic tomographs in determining the root morphology of mandibular third molar teeth before surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003;95(1):119-125.