

ARAŞTIRMA

Türk Popülasyonunda 18 Yaş Eşiğinin Belirlenmesi için Londra Atlas Tekniği ve Cameriere'nin 3. Molar Olgunluk İndeksi'nin (I_{3M}) Uygulanabilirliğinin Karşılaştırılması

Hacer Nida Uğuz(0000-0001-7619-8357)^α, Selin Çelik Öge(0000-0003-1403-6832)^β

SelcukDent J, 2022; 9: 428-434 (Doi: 10.15311/selcukdentj.1060239)

Başvuru Tarihi: 19 Ocak 2022
Yayına Kabul Tarihi: 21 Haziran 2022

ÖZ

Türk Popülasyonunda 18 Yaş Eşiğinin Belirlenmesi için Londra Atlas Tekniği ve Cameriere'nin 3. Molar Olgunluk İndeksi'nin (I_{3M}) Uygulanabilirliğinin Karşılaştırılması

Amaç: Bu çalışmanın amacı; Londra Atlas tekniğinin ve Cameriere'nin 3. molar olgunluk indeksinin (I_{3M}) Türk popülasyonunda 18 yaş yasal sınırının belirlenmesinde radyolojik diş yaşının doğruluğunu, özgüllüğünü ve duyarlılığını değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntemler: Çalışma kesitsel gözlemsel olarak tasarlanmıştır. Çalışmaya 14 - 21 yaş aralığında toplamda 804 (470 kadın, 334 erkek) birey dâhil edilmiştir. 18 yaş yasal sınırının belirlenmesinde Londra Atlas ve I_{3M} yöntemleri kullanılarak farklı iki araştırmacı tarafından radyolojik diş yaşının doğruluğu, özgüllüğü ve duyarlılığı değerlendirilmiştir.

Bulgular: 18 yaş eşiğini belirlemede, Londra Atlas tekniği % 88.74 duyarlılık, % 87.37 özgüllük ve % 88.1 doğruluk gösterirken, I_{3M} tekniği % 95.54 duyarlılık, % 75.50 özgüllük ve % 85.5 doğruluk göstermiştir. İki teknik arasındaki uyumluluk düzeyine bakıldığında ise ($\kappa = 0.813$) elde edilen uyumluluğun iyi düzeyde olduğu bulunmuştur.

Sonuç: I_{3M} ve Londra Atlas teknikleri Türk toplumunda 18 yaş eşiğini belirlemede benzer performanslar göstermiştir. Yaş tayinini güçlendirmek için Londra Atlas ve I_{3M} tekniklerinin kombine kullanımını sonuçları değiştirmemiştir. Londra Atlas tekniğinin Türk toplumuna uyumunu görebilmek için daha çok çalışmaya ihtiyaç vardır.

ANAHTAR KELİMELELER

Adli Tıp, Panoramik Radyografi, Pedodonti, Yaş Tayini

ABSTRACT

Comparison of Applicability of the London Atlas Technique and Cameriere's Third Molar Maturity Index (I_{3M}) in Determining the age Threshold of 18 Years in Turkish Population

Background: This study aimed to evaluate the accuracy, specificity, sensitivity of radiological dental age in determining the legal age limit of 18 years in Turkish population via the London Atlas technique and Cameriere's third molar maturity index (I_{3M}).

Methods: The study was designed as a cross-sectional observational study. The participants consisted of 804 individuals in total (470 female, 334 male) between the ages of 14 - 21. The accuracy, specificity, and sensitivity of radiological dental age were evaluated by two different researchers through the London Atlas and I_{3M} in determination of the legal age limit of 18 years.

Results: In determination of the age threshold of 18 years, while the London Atlas technique showed 88.74 % sensitivity, 87.37 % specificity, 88.1 % accuracy, I_{3M} technique showed 95.54 % sensitivity, 75.50 % specificity, 85.5 % accuracy. Regarding the compatibility level between the two methods ($\kappa = 0.813$), it was found that the obtained compatibility was at good level.

Conclusion: The techniques of I_{3M} and the London Atlas demonstrated similar performances in determination of the age threshold of 18 years in Turkish society. The combined use of the London Atlas and I_{3M} to strengthen age estimation did not change the results. More studies are needed to see the compatibility of the London Atlas with Turkish society.

KEYWORDS

Forensic Science, Panoramic Radiography, Pediatric Dentistry, Age Estimation

GİRİŞ

Yaş tayini, adli tıp bilimi ve diş hekimliğinde önemi giderek artan konulardan biridir.¹ Yaş tayini; bireyin hukuki ve cezai sorumluluğu olup olmadığını belirlenmesini, işlediği fiilin hukuki anlam ve sonuçlarının algılanmasını, davranışlarını yönlendirme yeteneğinin gelişip gelişmediğinin değerlendirilmesini, mağduru olduğu cinsel saldırı olaylarına karşı kendini ruh ve beden sağlığı açısından koruyup koruyamayacağını saptanması gibi durumlarda önemli rol oynamaktadır. Bununla birlikte; okula yazılma, memuriyete girme, askere gitme, evlenme, spor müsabakalarına katılma gibi yaş sınırı olan bazı durumlarda da yaş tayini gerekli olmaktadır.²⁻⁵

Türk Ceza Kanunu'na göre on sekiz yaşını doldurmamış her birey çocuktur.⁶ Çocuklukta yaş tayininde en önemli konu, erişkinlerden çocukları ayırt edilmesidir. Yani kişi 18 yaşına kadar çocuk sayılır ve 18 yaşını doldurduğu günden itibaren yetişkin bir birey sayılır. Buna bağlı olarak da 18 yaşını doldurmuş kişiler genel ceza hukuku hükümlerine tabi olurlar.⁷⁻⁸ Bu nedenle yaş tayininden çok bireyin 18 yaşını doldurup doldurmadığının belirlenmesi önem kazanmaktadır.

Dişler, mekanik, kimyasal, fiziksel etkilere ve zamana karşı oldukça dirençlidirler ve sert yapılarından dolayı uzun süre morfolojik özelliklerini korumaktadırlar. Aynı zamanda diğer organlarla kıyaslandığında beslenme ve çevresel faktörlerden daha az etkilenmeleri gibi nedenlerden dolayı adli tıp, antropoloji ve diş hekimliği

^α Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, Adana, Türkiye

^β Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Adana, Türkiye

gibi alanlarda yaş tayininde en çok kullanılan materyallerdendir.⁹⁻¹⁰ Kronolojik yaş tayini yapabilmek için dişler, el ve bilek kemikleri, köprücük kemikleri gibi büyüme ve gelişimle ilişkili veriler kullanılmaktadır.¹¹⁻¹² Ancak bu anatomik yapılar 18 yaşından önce gelişimini tamamlamış olup ve sadece 3. molar dişler gelişmeye devam etmektedir. Üçüncü molarlar, gelişimsel olarak en değişken diş olmasına rağmen, geç ergenlik ve erken yetişkinlik döneminde en güvenilir biyolojik göstergedir. Bu nedenle, üçüncü molar dişlerin değerlendirildiği yaş tayini yöntemleriyle bireyin yetişkin olup olmadığı kararı verilebilir.¹³⁻¹⁶

Uluslararası tasarlanan ve uygulanan dental yaş tayini yöntemlerinde, radyografik değerlendirmeler esas alınmaktadır. 18 yaş eşiğini belirlemede kullanılan birçok dental yaş tayini yöntemi bulunmaktadır.¹⁷⁻¹⁹ Bu yöntemlerden biri olan Londra Atlası, AIQahtani ve arkadaşları tarafından, intrauterin dönemdeki 28. hafta ile 23 yaş arasındaki bireylerde diş gelişimi ve sürmesinin incelenip, yaş tayini yapabilmek amacı ile geliştirilmiştir. Bu atlas dişlerin kron - kök gelişim ve sürme evrelerinin değerlendirilmesine dayalı olarak tüm diş yapısının bir dizi şematik referans görüntüsünden oluşmaktadır. Ayrıca 3. molar dişin olgunlaşma ve sürme aşamalarının şematik referans görüntülerinin olduğu özel bir bölüm içermektedir.²⁰ 18 yaş eşiğini belirlemede kullanılan yöntemlerden biri de Cameriere'nin 3. molar olgunluk indeksi (I_{3M})'dir. Bu yöntem mandibular sol 3. molar dişin apeks açıklığının diş boyuna oranını esas alan matematiksel bir hesaplama dayanmaktadır.¹⁷

Türk popülasyonunda gerçekleştirilen 18 yaş eşiğini belirlemeyi amaçlayan yaş tayini çalışmalarında çoğunlukla I_{3M} yöntemi kullanılmıştır.^{4,21-22} Londra Atlas yönteminin Türk popülasyonunda 18 yaş eşiğini belirlemek amacıyla kullanımı üzerine sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır.²³ Bir yöntemin tanısallık test performansı incelenmesinde doğruluk, özgüllük ve duyarlılık değerlerine bakılmaktadır. Yapılan test sonucunda toplam doğru tanı oranı 'doğruluk'; test sonuçlarının doğru olanı tahmini 'duyarlılık'; test sonuçlarının yanlış olanı doğru tahmin etme oranı ise 'özgüllük' şeklinde tanımlanmaktadır.²⁴ Bu çalışmanın amacı, xxxxxx bölgesinde yaşayan kadın ve erkek Türk popülasyonunda 18 yaş yasal sınırının belirlenmesinde Londra Atlas tekniği ve I_{3M} yöntemleri kullanılarak belirlenen radyolojik diş yaşı doğruluğunu, özgüllüğünü ve duyarlılığını değerlendirmektir. Çalışmanın hipotezi I_{3M} ve Londra Atlas tekniklerinin Türk toplumunda 18 yaş eşiğini belirleme performansları arasında fark yoktur.

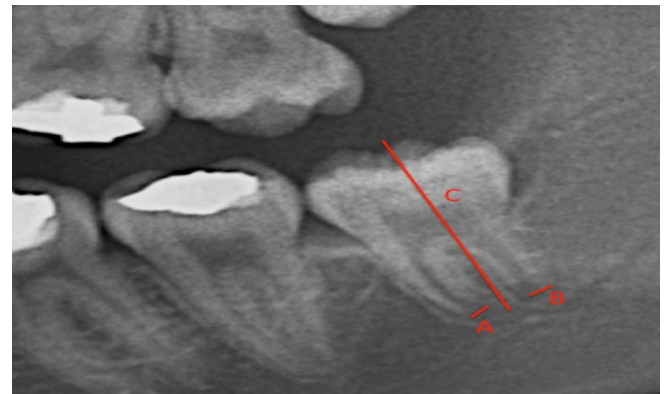
GEREÇ ve YÖNTEMLER

Çalışma kesitsel gözlemsel olarak tasarlanmıştır. Çalışma Helsinki deklarasyonu etik kurallarına uygun olarak gerçekleştirilmiş olup 04.11.2020 tarihinde 106 no karar ile Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

tarafından onaylanmıştır. Çukurova Üniversitesi Diş hekimliği Fakültesine 2019-2020 tarihleri arasında başvurmuş 14 - 21 yaş arası bireylerin panoramik radyografileri değerlendirilmiştir. Panoramik radyografiler aynı radyografi cihazıyla (Planmeca, Helsinki, Finlandiya) 84 kVp ve 16 mA'da 14 sn pozlama süresi ile Romexis yazılımı kullanılarak dijital olarak elde edilmiştir. Bireylerin doğum tarihi ve panoramik radyografilerinin kayıt tarihleri kaydedilmiştir. Her birey için kronolojik yaş, panoramik radyografin kaydedildiği tarihten doğum tarihi çıkarılarak hesaplanmıştır. Mandibulanın sol kadranında diş eksikliği, mandibular sol 3. molar dişin çürük olması, mandibular sol 3. molar diş çevresinde kemik veya dişle ilişkili lezyon olması, mandibular sol 3. molar dişin malpoze olması, bireyin dişlerin gelişim süresini etkileyecek sistemik hastalığının olması ve tüm bunlarla birlikte radyograflarda dişlerin apekslerinin izlenememesi ve artefakt olması çalışmaya dahil edilmeme kriterleridir.

De Moraes Correia ve arkadaşlarının (2020)²⁵ yaptıkları çalışmadaki etki büyüklüğü baz alınarak, yapılan çalışmanın etki büyüklüğü (effect size) 0.17 fark kabul edilmesi öngörülerek, alfa anlamlılık seviyesi 0.05 % 95 Power gücü ile örneklem büyüklüğü toplam 800 hasta olarak hesaplanmıştır. Çalışmaya her yaş grubundan ortalama 100 adet olacak şekilde toplamda 804 panoramik radyografi dahil edilmiştir (470 kadın, 334 erkek). Radyografiler rastgele olacak şekilde sıralanmıştır ve ölçümler dental yaş tayini eğitimi almış iki uzman diş hekimi tarafından ayrı ayrı yapılmıştır. Çalışmaya başlamadan önce yaş tayini yöntemlerini ve araştırmacıları kalibre etmek için 2 hafta arayla iki kez 25 radyografi değerlendirilmiştir (kappa:0.770).

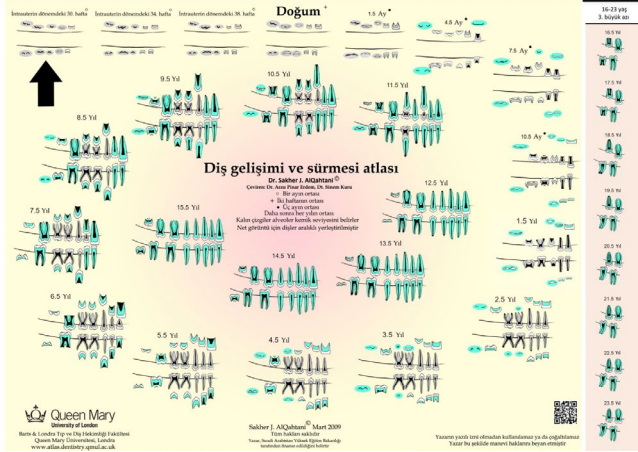
I_{3M} tekniğinde bilgisayar destekli bir çizim programı aracılığıyla (ImageJ 1.49) görüntülerin ölçümleri yapılmıştır. Bu teknikte mandibular sol 3. molar dişin apeks açıklığının toplamının dişin boyuna oranı ($A + B$) / C formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Şekil 1)²¹. Cameriere ve arkadaşlarının önerdiği doğrultuda, yapılan hesaplama sonucunda çıkan oran <0.08 ise birey 18 yaş ve üzeri, ≥ 0.08 ise 18 yaş altı kabul edilmiştir.^{21,26}



Şekil 1

Cameriere'nin 3. Molar Olgunluk İndeksi'nin (I_{3M}) hesaplanması²¹

Londra Atlas tekniğinde panoramik radyografide görülen dişlerin kron - kök gelişimi ve sürme derecesi Londra Atlası'ndaki (Şekil 2) şematik referans görüntüleri ile karşılaştırılarak yaş tayini yapılmıştır.²⁰ Londra Atlası'na göre tahmini diş yaşı 17.5 ve daha küçük bireyler 18 yaş altı çocuk olarak, tahmini diş yaşı 18.5 ve daha büyük bireyler ise 18 yaş üzeri yetişkin olarak değerlendirilmiştir.



Resim 2

Londra Atlası²⁰

Verilerin istatistiksel analizinde SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 23.0 paket programı kullanıldı. Kategorik ölçümler sayı ve yüzde olarak, sürekli ölçümler ortalama ve standart sapma (gerekli yerlerde ortanca ve minimum - maksimum) olarak özetlendi. Çalışmada yer alan parametrelerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemede Shapiro-Wilk testi kullanıldı. Yöntemlerin her biri için duyarlılık, özgüllük, pozitif ve negatif tahmin değerleri ve doğruluk değerleri hesaplanırken; yöntemler arasındaki uyumluluk düzeyi ise kappa (κ) yöntemi ile değerlendirildi. Kappa uyumluluk değerleri referans aralıkları; <0 'şansa bağlı olabilecek uyumdan daha kötü uyum', 0.01 – 0.20 'önemsiz düzeyde', 0.21 – 0.40 'zayıf düzeyde uyum', 0.41 – 0.60 'orta düzeyde uyum', 0.61 – 0.80 'yüksek düzeyde uyum', 0.81 – 1.00 'çok yüksek düzeyde uyum' olduğu şeklinde yorumlanmaktadır.²⁷ İstatistiksel anlamlılık için toplam tip - 1 hata düzeyi % 5 olarak belirlenmiş olup, istatistiksel kararlarda $p < 0.05$ düzeyi istatistiksel olarak anlamlı olarak kabul edildi.

BULGULAR

Londra Atlas tekniği 18 yaş eşiğini belirlemede % 88.74 duyarlılık, % 87.37 özgüllük ve % 88.1 doğruluk göstermiştir. Kadınların duyarlılık oranı (% 91.65), erkeklerin duyarlılık oranına (% 84.75) göre daha yüksektir. Londra Atlas tekniği ile kronolojik yaş bulguları arasındaki uyumluluğun ($\kappa = 0.761$) iyi düzeyde olduğu gözlenmiştir. Bu uyum kadınlarda 0.753 bulunurken, erkeklerde 0.773 bulunmuştur. Bu kappa değerleri ile uyumluluğun iyi düzeyde olduğu

tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1.

14 - 21 Yaş Arası Bireylerde Diş Yaşı Tahmini için Londra Atlas Tekniğinin Duyarlılığı, Özgüllüğü, Pozitif ve Negatif Tahmin Değerleri ve Doğruluğu

	Londra Atlas		Duyarlılık	Özgüllük	PPV	NPV	Doğruluk (AUC)	Kappa (κ)
	< 18 yaş	≥ 18 yaş						
Toplam birey								
< 18 yaş	717	91	88.74	87.37	87.7	88.5	88.1	0.761
≥ 18 yaş	101	699						
Kadın								
< 18 yaş	428	39	91.65	83.72	84.8	91.0	88.7	0.753
≥ 18 yaş	77	396						
Erkek								
< 18 yaş	289	52	84.75	92.66	92.3	85.4	88.7	0.773
≥ 18 yaş	24	303						

PPV: pozitif prediktif değer, NPV: negatif prediktif değer, AUC: doğruluk

I_{3M} tekniği 18 yaş eşiğini belirlemede % 95.54 duyarlılık, % 75.50 özgüllük ve % 85.5 doğruluk göstermiştir. Kadınların duyarlılık oranı (% 97.0), erkeklerin duyarlılık oranına göre (% 93.55) daha yüksektir. I_{3M} tekniği ile kronolojik yaş bulguları arasındaki uyumluluğun ($\kappa = 0.711$) iyi düzeyde olduğu gözlenmiştir. Bu uyum kadınlarda 0.660 bulunurken, erkeklerde 0.784 bulunmuştur. Bu kappa değerleri ile uyumluluğun iyi düzeyde olduğu tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2.

14 - 21 Yaşları Arasındaki Bireylerde Diş Yaşı Tahmini için I_{3M}'nin Duyarlılığı, Özgüllüğü, Pozitif ve Negatif Tahmin Değerleri ve Doğruluğu

	I _{3M}		Duyarlılık	Özgüllük	PPV	NPV	Doğruluk (AUC)	Kappa (κ)
	< 18 yaş	≥ 18 yaş						
Toplam birey								
< 18 yaş	36	772	95.54	75.50	79.8	94.4	85.5	0.711
≥ 18 yaş	604	196						
Kadın								
< 18 yaş	14	453	97.0	69.13	75.6	95.9	83.1	0.660
≥ 18 yaş	327	146						
Erkek								
< 18 yaş	22	319	93.55	84.71	86.4	92.6	89.1	0.784
≥ 18 yaş	277	50						

PPV: pozitif prediktif değer, NPV: negatif prediktif değer, AUC: doğruluk

Londra Atlas tekniği ile I_{3M} tekniği arasındaki duyarlılık oranı % 100.0, özgüllük oranı % 81.1 olduğu gözlenirken; doğruluk oranının % 90.5 olduğu saptanmıştır. Her iki teknik arasındaki uyumluluk düzeyine bakıldığında 0.813 elde edilen uyumluluğun çok iyi düzeyde olduğu bulunmuş ve tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3.**14 - 21 Yaş Arasındaki Bireylerde Diş Yaşı Tahmininin Londra Atlas Tekniği ve I_{3M}'nin Duyarlılığı, Özgüllüğü, Pozitif ve Negatif Tahmin Değerleri ve Doğruluğunun Karşılaştırılması**

Londra Atlas	I _{3M}		Duyarlılık	Özgüllük	PPV	NPV	Doğruluk (AUC)	Kappa (κ)
	< 18 yaş	≥ 18 yaş						
	n(%)	n(%)						
< 18 yaş	818 (% 84.5)	0 (0,0)	100	81.1	84.5	100.0	90.5	0.813
≥ 18 yaş	150 (% 15.5)	640 (199)						

PPV: pozitif prediktif değer, NPV: negatif prediktif değer, AUC: doğruluk

TARTIŞMA

Yaş tayini kavramı hem medeni kanunun hem de suçlu davranışlarının düzenlenmesinde önemli yer tutmaktadır. Adli tıp başta olmak üzere pediatri, ortopedi, diş hekimliği gibi pek çok alanda da tedavi seçeneğine karar verirken ihtiyaç duyulan karmaşık bir prosedürdür.^{3,12} Yaş tayini çoğunlukla kemik ve / veya diş gelişimi, fiziksel görünüm ve tıbbi muayenelere dayalı olarak yapılmaktadır.³ Panoramik radyografiler aracılığıyla dişlerin morfolojik parametrelerini değerlendiren yaş tayini yöntemleri, maliyet / fayda oranı açısından en uygun yöntemler olarak kabul edilmektedir.²⁸ Aynı zamanda bu yöntemler güvenilir, basit ve tekrarlanabilir ancak X ışınlarının yan etkileri nedeniyle bazı etik tartışmalar da söz konusu olmaktadır.²⁸ Ancak yaş tayininde en büyük sorun, yapılan çalışma sonuçlarının, toplumlara göre değişkenlik göstermesidir. Bu nedenle yaş tayininde kullanılacak, toplum için en uygun yöntemin yapılan araştırmalarla belirlenmiş olması gereklidir.²⁹⁻³⁰ Bu çalışmada 14 - 21 yaş aralığında olan toplamda 804 (470 kadın, 334 erkek) katılımcıdan oluşan kadın ve erkek bireylerin 18 yaş yasal sınırının belirlenmesinde Londra Atlas ve I_{3M} yöntemleri kullanılarak farklı iki araştırmacı tarafından radyolojik diş yaşının doğruluğu, özgüllüğü ve duyarlılığı değerlendirildi.

18 yaş eşiğinin tayini için 14 - 24 yaş aralığında gelişim gösteren dişler 3. molar dişlerdir ve gelişimsel olarak oldukça değişkendir.¹⁸ Bir derlemede 3. Molar dişlerin morfolojik ve gelişimsel özelliklerinin popülasyonlara göre de değişken olduğu belirtilmiştir.¹⁵ 3. molarlar değerlendirilerek geliştirilen yaş tayini yöntemi, yöntemin geliştirildiği popülasyonun özelliklerini taşımaktadır.¹⁵ Bu nedenlerden dolayı geliştirilen yaş tayini yöntemi her topluma uymayabilmektedir. Bu bilgiler ışığında yapılan çalışmada Türk toplumundaki bireylerin 3. molar dişlerinin gelişimi değerlendirilmiş ve mevcut yaş tayini tekniklerinin Türk toplumunda uygunluğuna bakılmıştır.

I_{3M} daha önce yapılan çalışmalarda Türk popülasyonu için değerlendirilmiş ve 18 yaş sınırını belirlemek için uygulanabilir bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır.^{14,21} Londra Atlas tekniği ise daha güncel bir yöntemdir. Bu tekniğin uygulanabilirliği daha az sayıda ülkede değerlendirilmiş olsa da kullanılabilir bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır.³¹⁻³³ Türk popülasyonunda Londra Atlas tekniğinin değerlendirildiği sınırlı sayıda çalışma yapılmıştır.^{23,34-35} Koç ve arkadaşlarının 6 - 14 yaş

aralığındaki bireylerin yaş tayinini değerlendirildiği çalışmada Londra Atlas tekniğinin uygulanabilirliği ve karşılaştırılabilir doğruluğu nedeniyle Türk toplumunda tercih edilebilir bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır.³⁴ 6 - 14 yaş aralığındaki bireylerin yaş tayinini değerlendiren Sezer ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise aksine Londra Atlas tekniğinin kronolojik yaşı olduğundan fazla tahmin ettiği sonucuna varılmıştır.³⁵ Türk popülasyonunda 18 yaş sınırını belirlemek amacıyla Londra Atlas tekniğini değerlendiren Akman ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada Londra Atlas tekniğinin Türk toplumunda 18 yaş sınırını belirleme performansının yeterli olmadığı bulunmuştur.²³

Cameriere ve ark., üçüncü molar dişlerin apeks açıklıklarının toplamının diş boyuna oranı ilişkisine dayalı 18 yaş eşiğinin belirlenmesinde 0.08'lik kesme değerini kullandığı pratik bir yöntem geliştirmiştir ve duyarlılık, özgüllük ve doğruluk sırasıyla; % 70, % 98 ve % 83 olarak bulunmuştur.¹⁷ Türk toplumunda I_{3M}'nin ilk kez değerlendirildiği 0.08'lik kesme değerinin kullanıldığı çalışmada testin duyarlılığı kadınlarda % 85.9, erkeklerde % 94.6 olarak bulunmuştur. Her iki cinsiyet için özgüllük % 100, doğruluk ise % 97.6 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlara dayanarak Türk toplumunda bir bireyin 18 yaşından büyük olup olmadığını değerlendirmek için kullanılacak bir yöntem olduğuna karar verilmiştir.²¹ Türk toplumunda yapılan başka bir çalışmada kesme değeri kadınlarda 0.19 olarak belirlendiğinde duyarlılık, özgüllük ve doğruluk sırasıyla % 82, % 83.3 ve % 82.6 olarak bulunmuştur.¹⁴ 0.08'lik kesme değeri kullanılarak yapılan bu çalışmada kadınlarda ve erkeklerde duyarlılık sırasıyla % 97.0, % 93.55; özgüllük % 69.13, % 84.71; doğruluk ise % 85.5 olarak bulunmuştur. 0.08'lik kesme değeri kullanılan bu çalışmada uyumluluğun daha yüksek olduğu görülmüştür.

AlQahtani ve arkadaşları tarafından geliştirilen Londra Atlas tekniğinin kullanıldığı sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Schour ve Massler, Ubelaker ve Londra Atlas teknikleri kullanılarak yaş tayininin karşılaştırıldığı bir çalışmada Londra Atlas tekniğinin diğer iki tekniğe göre performansının daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.³⁶ Brezilya'da yayınlanan bir çalışmaya göre yaş tayininde Londra Atlas tekniği birden fazla dişin değerlendirildiği yaş gruplarında, sadece üçüncü molar dişlerin değerlendirildiği yaş gruplarına göre daha güvenilir bulunmuştur.³¹ Mevcut çalışmada bireyin 18 yaşından büyük olup olmadığını değerlendirmek için Londra Atlas tekniği kullanılmıştır. Çalışmada kadınlarda ve erkeklerde duyarlılık sırasıyla % 91.65, % 84.75, özgüllük % 83.72, % 92.66, doğruluk ise % 88.1 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre Londra Atlas tekniği 18 yaş sınırını belirlemek için Türk toplumunda uygulanabilirliği olan bir yöntem olduğu

sonucuna varılmış olup AIQahtani ve arkadaşlarının³⁶ yaptığı çalışmanın sonuçlarıyla uyumludur. Ancak Akman ve arkadaşlarının Türk toplumunda 18 yaş yasal sınırını belirlemek için yaptığı çalışmada Londra Atlas tekniği, I_{3M} ve Demirjian metodlarının doğruluğu karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre Londra Atlas tekniğinin, I_{3M} ve Demirjian metodlarına göre yetişkinleri ayırt etme performansı düşük bulunmuştur.²³ Yapılan çalışmada I_{3M} ve Londra Atlas teknikleri Türk toplumunda 18 yaş eşiğini belirlemede benzer performanslar göstermiş olup Akman ve arkadaşlarının yaptığı çalışmanın sonuçlarıyla uyumlu bulunmamıştır.

Brezilya'da yapılan bir çalışmada yaş tayinini güçlendirmek amacıyla Londra Atlas tekniği ile I_{3M}'nin birleştirilme olasılığına bakılmıştır. Bu iki tekniğin performansları benzer bulunduğu için dolayı kombinasyonun yaş tayinini güçlendirmede sonucuna varılmıştır.²⁵ Bu çalışmada da benzer olarak Türk toplumunda bireyin 18 yaşından büyük olup olmadığını belirleyebilmek için iki yöntemin birleştirilme olasılığına bakıldığında bu iki yöntemin ölçüm ve evreleme olarak farklı teknikler kullanmasına rağmen uyumluluklarının 0.813'lük kappaya değeriyle çok iyi düzeyde olduğu görülmüştür. Performanslarının benzer olmasından dolayı yöntemlerin birlikte kullanımı ile sonuçların değişmeyeceği düşünülmüştür.

Bu çalışmanın limitasyonları; örneklemin sadece xxxxx bölgesinde yaşayan sınırlı sayıda bireyleri içermesidir. Ayrıca gelişimsel olarak en değişken ve konjenital eksikliği en sık görülen mandibular 3. molar dişlerin değerlendirilmesidir. 3. molar dişlerin değerlendirilemediği bireylerde her iki yöntemin de yetersiz kalmasıdır.

SONUÇLAR

Bu çalışma, Türk toplumunda 18 yaş eşiğini belirleyebilmek amacıyla kullanılan yaş tayini yöntemlerinden Londra Atlas tekniği ve I_{3M} tekniğini karşılaştıran bir çalışmadır. Bu iki yaş tayini yöntemini karşılaştıran sınırlı sayıda çalışma vardır.²³ Yapılan çalışma sonuçlarının sonuçları I_{3M} ve Londra Atlas teknikleri Türk toplumunda 18 yaş eşiğini belirlemede benzer performanslar göstermiş olup H₀ hipotezini desteklemiştir. Yaş tayinini güçlendirmek için Londra Atlas ve I_{3M} tekniklerinin kombine kullanımı sonuçları değiştirmedir. Londra Atlas tekniğinin Türk toplumuna uyumunu görebilmek için daha çok çalışmaya ihtiyaç vardır ve farklı tekniklerle birlikte kullanımı araştırılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Akay G, Atak N, Güngör K. Adli dişhekimliğinde dişler kullanılarak yapılan yaş tayini yöntemleri. Ege Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisi 2018;39(2):73-82.
2. Bilgin N, Çekin N, Gülmen MK, Alper B. Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı'na başvuran yaş tayini olgularının retrospektif değerlendirilmesi. Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 2003;2:140-144.
3. ISIR AB. Adli hekimlikte yaş tayini. Koç S, Can M, editörler. Birinci Basamakta Adli Tıp (2. baskı) İstanbul: 2011. p. 222-234.
4. Yilanci HÖ, Akkaya N. Üçüncü molarların mineralizasyon ve erüpsiyon aşamalarının 18 yaş sınırı tahmin doğruluğu. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi 2021;31:160-166.
5. Gümrü B, İdman E, Yalçinkaya ŞE. Çocuk ve yetişkinlerde radyolojik dental yaş tayini yöntemleri ve kullanılan radyolojik teknikler. Evreklioğlu C, Erten M, editörler. Sağlık Bilimlerinde Güncel Araştırmalar Cilt 2 (1. baskı) Ankara: 2022.p. 249-264
6. Kanunu TC. 5237 Sayılı Türk Ceza Kanunu. Resmi Gazete 2004;25611.
7. Şimşek H. Suç yönetimi bağlamında çocuk suçluluğu, cezalandırma sistemi ve eğitim. Kamu Yönetimi Ve Politikaları Dergisi 2021;2(1):93-120.
8. Karataş Z, Mavili A. Çocuk adalet sisteminde suça sürüklenen çocuklara yönelik uygulamalarda karşılaşılan sorunlar. Sosyal Politika Çalışmaları Dergisi 2019;19(45): 1013-1043.
9. Liang X-h, Tang Y-l, Luo E, Zhu G-q, Zhou H, Hu J, et al. Maxillofacial injuries caused by the 2008 Wenchuan earthquake in China. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 2009;67(7):1442-1445.
10. Panchbhai A. Dental radiographic indicators, a key to age estimation. Dentomaxillofacial Radiology 2011;40(4):199-212.
11. Schmeling A, Dettmeyer R, Rudolf E, Vieth V, Geserick G. Forensic age estimation: methods, certainty, and the law. Deutsches Ärzteblatt International 2016;113(4):44-50.
12. Demirkıran DS, Çelikel A, Zeren C, Arslan MM. Yaş tespitinde kullanılan yöntemler. Dicle Tıp Dergisi 2014;41(1):238-243.
13. Olze A, Bilang D, Schmidt S, Wernecke KD, Geserick G, Schmeling A. Validation of common classification systems for assessing the mineralization of third molars. International Journal of Legal Medicine 2005;119(1):22-26.
14. Akkaya N, Yilanci HÖ. Assessment of third molar maturity index for legal age threshold of 18 in a sample of Turkish individuals. Australian Journal of Forensic Sciences 2021;53(3):314-324.
15. Lewis JM, Senn DR. Dental age estimation utilizing third molar development: A review of principles, methods, and population studies used in the United States. Forensic Science International 2010;201(1-3):79-83.
16. Uzuner F, Kaygısız E, Darendeliler N, Yeniay A. Bir Türk popülasyonunda üçüncü molar dişlerin gelişiminin radyografik olarak değerlendirilmesi: yaş, cinsiyet ve çene karşılaştırması. Acta Odontologica Turcica 2015;32(3):130-135.
17. Cameriere R, Ferrante L, De Angelis D, Scarpino F, Galli F. The comparison between measurement of open apices of third molars and Demirjian stages to test chronological age of over 18 year olds in living subjects. International Journal of Legal Medicine 2008;122(6):493-497.
18. Mincer HH, Harris EF, Berryman HE. The ABFO study of third molar development and its use as an estimator of chronological age. Journal of Forensic Sciences 1993;38:379-379.
19. Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system of dental age assessment. Human Biology 1973;45(2):211-227.
20. AlQahtani SJ, Hector MP, Liversidge HM. Brief communication: the London atlas of human tooth development and eruption. American Journal of Physical Anthropology 2010; 42(3):481-490.
21. Gulsahi A, De Luca S, Cehreli SB, Tirali RT, Cameriere R. Accuracy of the third molar index for assessing the legal majority of 18 years in Turkish population. Forensic Science International 2016;266:584.e1-584.e6.
22. Çakan KN, Yalçın Yeler D, Eninanç İ. Comparative assessment of the accuracy of Cameriere's third molar maturation index method among three different radiographic techniques in a Turkish population. Australian Journal of Forensic Sciences 2021;1-11.
23. Akman H, Surme K, Cimen T, Ayyıldız H. Accuracy of different dental age estimation methods for determining the legal majority of 18 years in the Turkish population. Clinical Oral Investigations 2022;1-11.
24. Lalkhen AG, McCluskey A. Clinical tests: sensitivity and specificity. Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain 2008;8(6):221-223.
25. de Moraes Correia A, da Silva Barbosa D, da Silva Alcantara JA, da Costa Oliveria PM, de Barros Silva PG, Franco A, et al. Performance and comparison of the London Atlas technique and Cameriere's third molar maturity index (I3M) for allocating individuals below or above the threshold of 18 years. Forensic Science International 2020;317:110512.
26. De Luca S, Biagi R, Begnoni G, Farronato G, Cingolani M, Merelli V, et al. Accuracy of Cameriere's cut-off value for third molar in assessing 18 years of age. Forensic Science International 2014;235:102.e1-102.e6.
27. Landis JR, Koch GG. An application of hierarchical kappa-type statistics in the assessment of majority agreement among multiple observers. Biometrics, 1977;33:363-374.

- 28.Ozveren N, Serindere G, Meric P, Cameriere R. A comparison of the accuracy of Willems' and Cameriere's methods based on panoramic radiography. *Forensic Science International* 2019; 302:109912.
- 29.Yaşar ZF. Dişlerden yaş tahmini metotları: derleme. Demir H, Eraslan M, Güler A, editörler. Sağlık Bilimlerinde Akademik Çalışmalar (1. baskı) Montenegro;2019. p. 7-28.
- 30.Sakaryalı D, Poyraz PÖ, Özgül BM. Diş gelişiminin belirlenmesinde Demirjian ve Moorrees yöntemleri kullanılarak iki farklı araştırmacı arasındaki uyumun değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 2021;31(2):202-206.
- 31.da Silveira Sousa AM, Jacometti V, AlQahtani S, da Silva RHA. Age estimation of Brazilian individuals using the London Atlas. *Archives of Oral Biology* 2020;113:104705.
- 32.Pavlović S, Pereira CP, de Sousa Santos RFV. Age estimation in Portuguese population: The application of the London atlas of tooth development and eruption. *Forensic Science International* 2017;272:97-103.
- 33.McCloe D, Marion I, da Fonseca MA, Colvard M, AlQahtani S. Age estimation of Hispanic children using the London Atlas. *Forensic Science International* 2018;288:332. e1-332. e6.
- 34.Koç A, Özlek E, Öner Talmaç AG. Accuracy of the London atlas, Willems, and Nolla methods for dental age estimation: a cross-sectional study on Eastern Turkish children. *Clinical Oral Investigations* 2021;25:4833-4840.
- 35.Sezer B, Çarıkçioğlu B. Accuracy of the London Atlas, Haavikko's Method and Cameriere's European Formula of dental age estimation in Turkish children. *Legal Medicine* 2022;54:101991.
- 36.AlQahtani SJ, Hector MP, Liversidge HM. Accuracy of dental age estimation charts: Schour and Massler, Ubelaker and the London Atlas. *American journal of physical anthropology*, 2014;154(1):70-78.

Yazışma Adresi:
Hacer Nida UĞUZ
Çukurova Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Pedodonti AD.
Adana, Türkiye
nidaauguz@hotmail.com