

## BÖLÜM 19

### ÇOCUKLARDA YAŞ TAYİNİ VE KULLANILAN YÖNTEMLER

Tuğçe Nur ŞAHİN<sup>1</sup>

Kişinin tanınması, tanımlanması ve böylelikle diğer kişilerden ayırt edilmesini sağlayan özelliklerinin ortaya konulmasına kimlik tespiti denilmektedir.(1) Adli diş hekimliği; adli durumlarda dental verileri değerlendirerek bireyin kimliğini, cinsiyetini ve yaşını tespit etmede adalete önemli ölçüde yardımcı olmaktadır.(2)

Kronolojik yaş, hesaplama yapılan günün tarihinden bireyin doğum tarihinin çıkarılmasıyla belirlenen takvim yaşıdır. Kronolojik yaşıyla ilgili kayıtlar yetersiz ve ya şüpheliyse kişinin fizyolojik yaşının belirlenmesi istenebilmektedir.(3) Günümüzde doğum belgesi bulunmaması ya da kayıtlara duyulan şüphe azalmış olmakla birlikte; bazı kırsal kesimlerde, evlerde yapılan doğumların gerekli mercilere zamanında bildirilmediği durumlara hala rastlanmaktadır. Geciken resmi müracaat yüzünden kişiler bir süre kimliksiz kalabilmekte hatta ölen çocuğun kimliği kardeşinin kimliği olarak kullanılabilmektedir. Kitlesele afetler, cina-yetler, uçak kazaları gibi nedenlerden dolayı cesetlerde; çocuk kaçırma, suçta sürüklenen çocuğun yaş tayini, çocuk yaşta evlendirilme, tecavüz, yasadışı yollarla evlat edinme, günümüzün en büyük sorunlarından olan göç, insan kaçakçılığı ve sığınmacılık gibi olaylarda ise canlılarda yaş tayini gerekmektedir.(4-6) Kronolojik yaşa ait bilginin bulunmadığı ya da şüpheli olduğu zaman belirlenen biyolojik yaş, adli makamlarca gerçek yaş olarak kabul edilmektedir. Dental ve iskeletsel gelişim düzeyi; cilt, kılınma, ikincil cinsiyet özellikleri, boy ve kilo gibi biyolojik yaşın farklı belirteçlerindedir.(7,8)

Kadınlar ve erkekler arasında iskeletsel gelişim açısından farklılıklar olduğu bilinmektedir.(9) Araştırmacılar, çocuklarda ikincil cinsiyet özelliklerinin gelişmeye başlamasının kızlarda erkeklere göre ortalama olarak 2 yıl daha erken başladığını belirtmişlerdir.(10) Bireyin sosyoekonomik durumunun, kemik gelişimini ve ergenliğin başlama yaşını etkilediğini belirten bir çalışmada; yüksek sosyoekonomik düzeye sahip kız çocuklarda ergenliğe geçişin düşük sosyoekonomik düzeye sahip kız çocuklardan daha erken yaşlarda gerçekleştiği bulunmuştur.(9)

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Diş Hekimliği Fakültesi, Çocuk Diş Hekimliği AD., tnsahin@kmu.edu.tr

Dişler, kemiklerden daha dayanıklı olmaları, çevresel ve biyolojik etmenlerden daha az etkilenmelerinden ötürü, yaş tayini açısından daha verimli materyallerdir.(11,12)

Kemiklerde füzyonun(kaynaşmanın) tamamlanması ve epifiz-diafizlerin gelişme süreçleri kişiden kişiye değişiklik göstermektedir.(13) Kemik yaşı, bireyden alınan radyografinin ya da dokunun incelenmesiyle saptanan yaştır. Literatürde bulunan birçok çalışmada, iskeletsel olgunluğun kraniyofasiyal büyümeyle yakından ilişkili olduğu bildirmiştir.(14,15)

Yasalarımıza göre kurbanın yaşına, suçlunun yaşına ve suçun şekline göre cezanın süresi ve şekli değişmektedir. Bu hususta, 6.,12.,15., 18. ve 21. yaşlar özellikle önem taşımaktadır. Gerçek yaşı birebir tahmin edilmesi her zaman mümkün olmasa da, birçok yöntem sayesinde biyolojik yaşı gerçeğe oldukça yakın bulabilmek mümkündür ve adli açıdan kişinin hak kaybı yaşamaması adına oldukça önemlidir.(16,17)

Bu bölümde, çocuklarda yaş tayini yapılırken dişlerden ve ya el bilek kemiklerinden yararlanılan yöntemlerden bazıları açıklanmıştır. Daha çok ülkemizle ilgili ya da günümüzde popüler olan yöntemlere yer verilmiştir.

## **1. DENTAL YAŞ TAYİNİ YÖNTEMLERİ**

Diş yaşı tespiti yöntemleri, teşhis ve ya tedavi için alınmış panoramik radyografiler ya da daha az radyasyonla alınabilen periapikal radyografiler üzerinden uygulanabilen basit yöntemler olma avantajına sahiptir.(18)

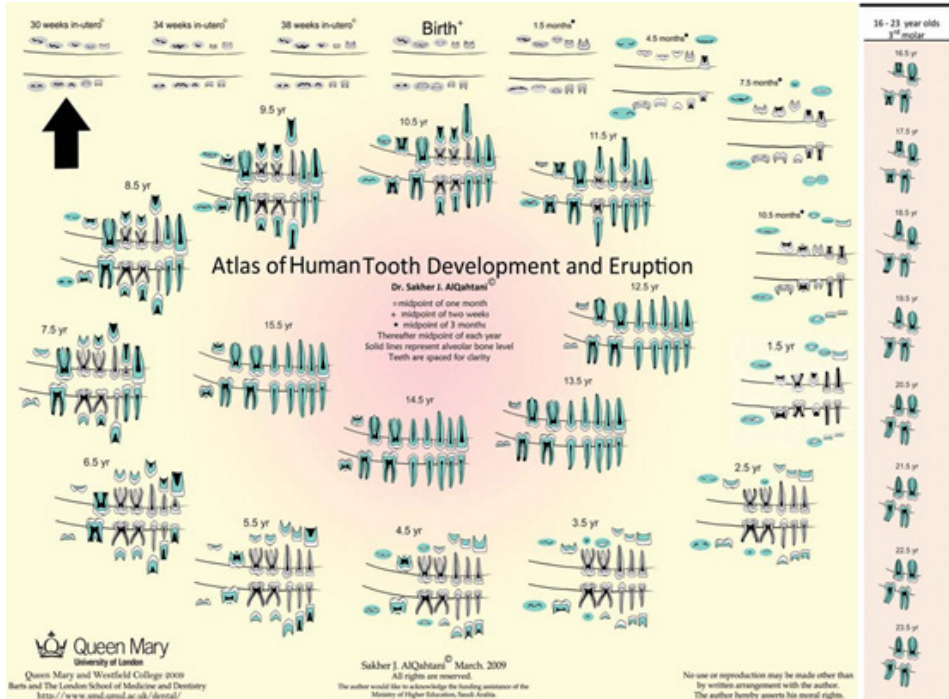
Dişlerdeki kalsifikasyon miktarları ve erüpsiyon zamanları genellikle bireyin kronolojik yaşı ile yakından ilişkili bulunmuş olmakla birlikte; insan gelişimi düşünüldüğünde aynı yaştaki bireylerin, farklı genetik ve çevresel etmenlerden dolayı farklı vücut özelliklerine sahip olabilecekleri unutulmamalıdır.(19,20) Bu nedenle her yaş tayini yönteminin kullanılacağı toplum için doğruluğu test edildikten ve gerekli modifikasyonlar yapıldıktan sonra adli durumlar için kullanılması gerekmektedir.

### **1.1. Dişlerin sürme durumlarına göre oluşturulmuş yöntemler**

Şimdiye kadar dişlerin oral kaviteye sürme zamanları ve gelişim aşamaları baz alınarak geliştirilmiş pek çok yöntem bulunmaktadır. Diş gelişim durumunun resmedilmesiyle üretilen atlaslar, adli bilimler ve diş hekimliği alanlarında özellikle kitlesel afetlerde kurbanların kimliklerini belirlenmek ve ortodontik tedavinin seyrine karar vermek amacıyla sıkça başvuru alan pratik ve etkili yöntemlerdir.(21,22)

### 1.1.1. Londra Atlası yöntemi

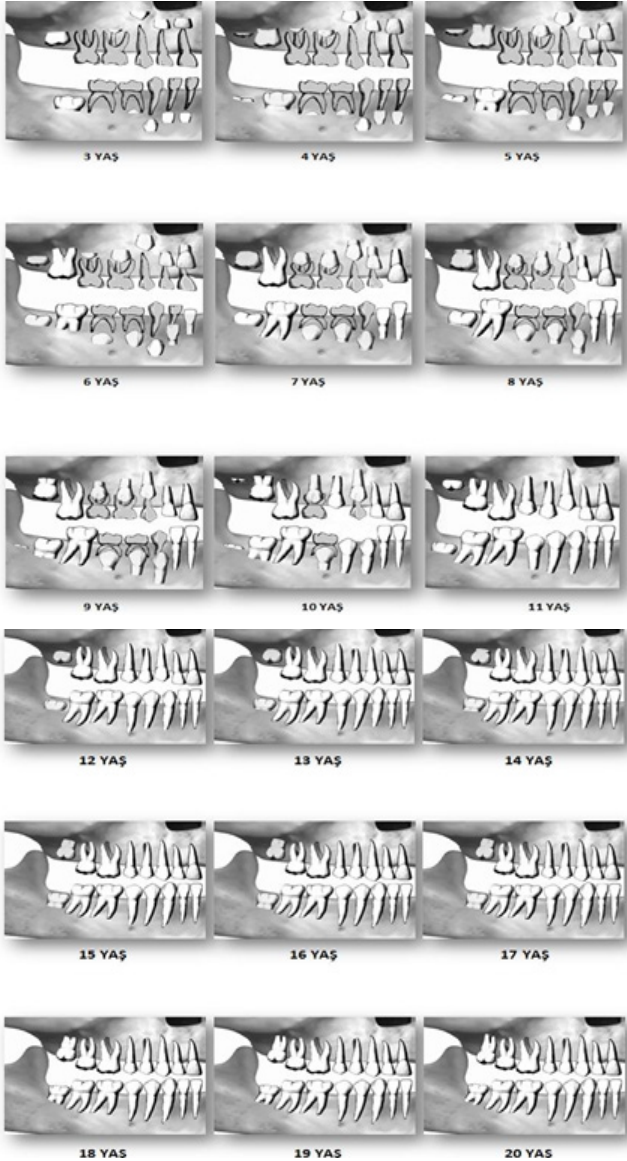
Alqahtani ve ark. 2010 yılında Şekil 1’ de gösterilen “Londra Atlası” adlı bir çalışma yayınlamışlardır. 528 canlı kişiden alınmış olan 704 radyografi ile ve Londra Doğal Tarih Müzesi ve İngiltere Kraliyet Cerrahi Üniversitesi’ nde bulunan bir koleksiyondan alınan 176 insan iskeleti kalıntısı, çalışmanın materyalleri olarak bildirilmiştir. Atlas, intrauterin 30. haftadan 23,5 yaşına kadar dişlerinin gelişim ve sürme durumunu içeren 31 adet diyagramdan oluşmaktadır. Londra Atlası, adli ve antropolojik nedenlerde günümüzde hala yaygın olarak kullanılmaktadır. Dünya genelinde kullanılmak amacıyla üretilmiş bu atlasın hazırlanmasında kullanılan materyaller farklı etnik kökenlere(Hollandalı, Kanadalı, Portekizli, İngiliz, Fransız ve Bangladeşli) sahip insanlardan elde edilmiştir. Alqahtani ve arkadaşlarının, Londra Atlası’ nın kendilerinden önce hazırlanmış olan diğer tablolara göre daha iyi sonuçlar verdiğini belirtmelerine karşın; farklı kökenden gelen insanların farklı büyüme ve gelişim motifine sahip olduğu bilinen bir gerçek iken bu bilginin dışına çıkılarak birçok farklı ırktan insanın çalışmaya alınmış olması, Londra Atlası’nın limitasyonu olarak değerlendirilmektedir.(23-25)



Şekil 1. Londra Atlası(25)

### 1.1.2. Sağır ve ark. Atlası

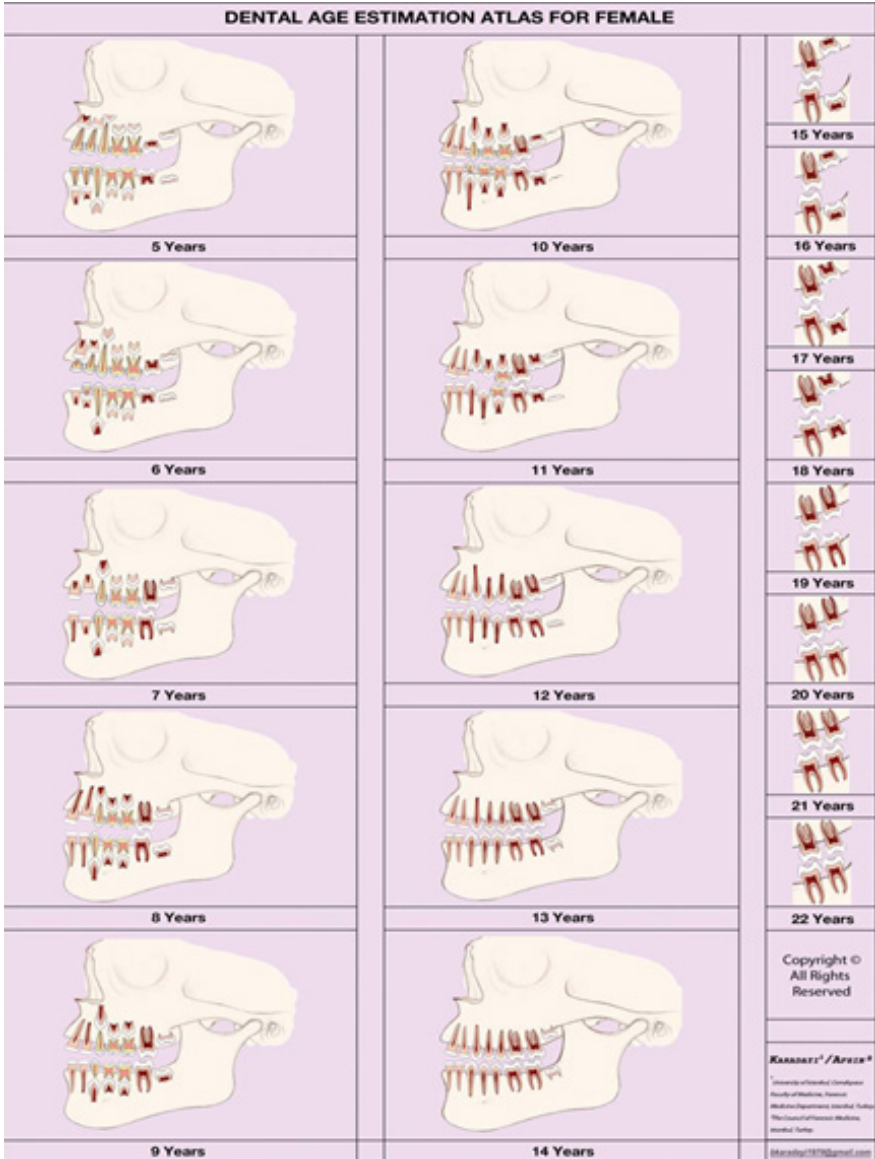
3-20 yaş arasındaki kişilerden alınmış olan panoramik grafiler arasından rastgele seçilmiş 519 kız ve 528 erkeğe ait toplam 1047 grafiler üzerinde dental erüpsiyon ve gelişim durumlarını inceleyen Sağır ve ark., elde ettikleri verilerden medyan değerleri hesaplayarak diş sürme durumlarını Şekil 2 'deki gibi her yaş için ayrı ayrı şematize etmişlerdir (26). Bireyin erüpsiyon durumu grafi üzerinde değerlendirilerek mevcut şemalarla karşılaştırılır ve yaş tayini yapılır.



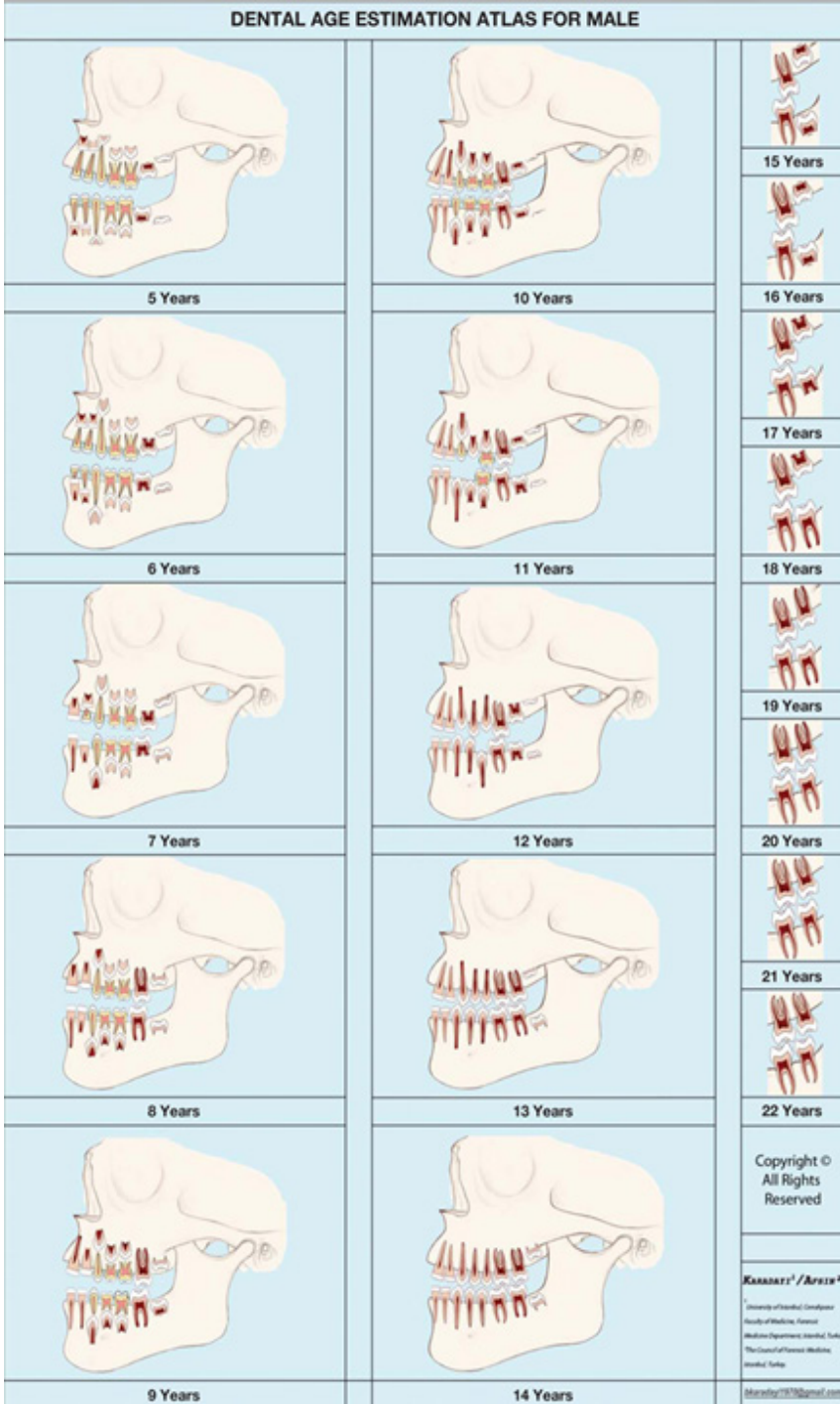
Şekil 2. Sağır ve ark. dental erüpsiyon evrelerinin yaşlara göre şemaları(26)

### 1.1.3. Karadayı ve ark. Atlası

Karadayı ve ark. da Alqahtani ve ark. nın çalışmasına benzeyen bir formatta yaptıkları çalışma sonucunda 5. yaştan 22. yaşa kadar dişlerin sürme ve gelişimini şematize ettikleri Şekil 3 ve 4'te verildiği üzere her iki cinsiyet için birer tablo geliştirmişlerdir(27). Sonrasında yapmış oldukları başka bir çalışmayla bu atlasın, yaş tayini ve kitlesel afet kurbanlarının kimliklendirilmesinde ciddi ölçüde yararlı olduğunu bildirmişlerdir(21).



Şekil 3. Türk kızlarında dental erüpsiyon durumunun yaşlara göre şeması (27)



Şekil 4. Türk erkeklerinde dental erüpsiyon durumunun yaşlara göre şeması<sup>27</sup>

## 1.2. Dişlerin kalsifikasyon durumuna göre oluşturulmuş yöntemler

Dişlerin gelişimi genel olarak; sürme durumu ve ya kalsifikasyon safhaları açısından değerlendirilmektedir. Literatürde, dental erüpsiyon ile iskeletsel olgunluk arasında zayıf bir ilişki bulunurken (28); buna karşın bazı çalışmalarda, diş kalsifikasyon safhaları ile iskeletsel olgunluk arasında yüksek korelasyon tespit edilmiştir. (7,29) Sonuç olarak, kalsifikasyon safhalarına göre değerlendirme yapmanın daha güvenilir olacağı düşünülmüştür. (18,30)

### 1.2.1 Nolla yöntemi

Nolla, çocukları tedavi eden her diş hekiminin dentisyon gelişimini iyi bilmesi gerektiğini belirtmektedir. Bu nedenle, 25 erkek ve 25 kız çocuktan seri şekilde aldığı toplam 3402 adet radyografiyi inceleyerek dişlerin gelişim ve kalsifikasyon evrelerini araştırmayı amaçlamıştır. Bu metota göre yaş tayini yapmak için, daimi dişlerin her birine Şekil 5' teki tablodan yararlanılarak 0-10 arasında puanlar verilir. Sonrasında ise üst ve alt çenedeki yedişer diş için belirlenmiş gelişim puanları toplanarak kişinin toplam diş gelişim puanı hesaplanır. Kız ve erkek çocuklar için ayrı ayrı oluşturulmuş olan Tablo 1 ve 2' ye göre elde edilen puana karşılık gelen yaş, kişinin diş yaşı olarak saptanır. (31)



Şekil 5. Nolla'ya göre dişlerin gelişim safhaları ve puanları (31)

Diş Yaşı Yılları	Alt Çene Dışları								Üst Çene Dışları								Genel Toplam
	1 1	2 2	3 3	4 4	5 5	6 6	7 7	Toplam	1 1	2 2	3 3	4 4	5 5	6 6	7 7	Toplam	
3	5,2	4,5	3,2	2,6	1,1	5,0	0,7	22,3	4,3	3,4	3,0	2,0	1,0	4,2	1,0	18,9	41,2
4	6,5	5,7	4,2	3,5	2,2	6,2	2,0	30,3	5,4	4,5	3,9	3,0	2,0	5,3	2,0	26,1	56,4
5	7,5	6,8	5,1	4,4	3,3	7,0	3,0	37,1	6,4	5,5	4,8	4,0	3,0	6,4	3,0	33,1	70,2
6	8,2	7,7	5,9	5,2	4,3	7,7	4,0	43,0	7,3	6,4	5,6	4,9	4,0	7,4	4,0	39,6	82,6
7	8,8	8,5	6,7	6,0	5,3	8,4	5,0	48,7	8,2	7,2	6,3	5,7	4,9	8,2	5,0	45,5	94,2
8	9,3	9,1	7,4	6,8	6,2	9,0	5,9	53,7	8,8	8,0	7,0	6,5	5,8	8,9	5,8	50,8	104,5
9	9,7	9,5	8,0	7,5	7,0	9,5	6,7	57,9	9,4	8,7	7,7	7,2	6,6	9,4	6,5	55,5	113,4
10	10,0	9,8	8,6	8,2	7,7	9,8	7,4	61,5	9,7	9,3	8,4	7,9	7,3	9,7	7,2	59,5	121,0
11	---	---	9,1	8,8	8,3	9,9	7,9	63,8	9,95	9,7	8,8	8,6	8,0	9,8	7,8	62,6	126,4
12	---	---	9,6	9,4	8,9	---	8,4	66,0	---	9,95	9,2	9,2	8,7	---	8,3	65,0	131,0
13	---	---	9,8	9,7	9,4	---	8,9	67,5	---	---	9,6	9,6	9,3	---	8,8	66,9	134,4
14	---	---	---	10,0	9,7	---	9,3	68,6	---	---	9,8	9,8	9,6	---	9,3	68,1	136,7
15	---	---	---	---	10,0	---	9,7	69,7	---	---	9,9	9,9	9,9	---	9,6	68,9	138,1
16	---	---	---	---	---	---	10,0	70,0	---	---	---	---	---	---	10,0	70,0	140,0

Tablo 1. Nolla metodu erkekler için puan tablosu (32)

Diş Yaşı Yılları	Alt Çene Dışları								Üst Çene Dışları								Genel Toplam
	1 1	2 2	3 3	4 4	5 5	6 6	7 7	Toplam	1 1	2 2	3 3	4 4	5 5	6 6	7 7	Toplam	
3	5,3	4,7	3,4	2,9	1,7	5,0	1,6	24,6	4,3	3,7	3,3	2,6	2,0	4,5	1,8	22,2	46,6
4	6,6	6,0	4,4	3,9	2,8	6,2	2,8	32,7	5,4	4,8	4,3	3,6	3,0	5,7	2,8	29,6	62,3
5	7,6	7,2	5,4	4,9	3,8	7,3	3,9	40,1	6,5	5,8	5,3	4,6	4,0	6,9	3,8	36,9	77,0
6	8,5	8,1	6,3	5,8	4,8	8,1	5,0	46,6	7,4	6,7	6,2	5,6	4,9	7,9	4,7	43,4	90,0
7	9,3	8,9	7,2	6,7	5,7	8,7	5,9	52,2	8,3	7,6	7,0	6,5	5,8	8,7	5,6	49,5	101,9
8	9,8	9,5	8,0	7,5	6,6	9,3	6,7	57,4	9,0	8,4	7,8	7,3	6,6	9,3	6,5	41,9	109,3
9	10,0	9,9	8,7	8,3	7,4	9,7	7,4	61,4	9,6	9,1	8,5	8,1	7,4	9,7	7,2	59,6	121,0
10	---	10,0	9,2	8,9	8,1	10,0	8,1	64,3	10,0	9,6	9,1	8,7	8,1	10,0	7,9	63,4	127,7
11	---	---	9,7	9,4	8,6	---	8,6	66,3	---	10,0	9,5	9,3	8,7	---	8,5	66,6	132,3
12	---	---	10,0	9,7	9,1	---	9,1	67,9	---	---	9,8	9,7	9,3	---	9,0	67,8	135,7
13	---	---	---	10,0	9,4	---	9,5	68,9	---	---	10,0	10,0	9,7	---	9,5	69,2	138,1
14	---	---	---	---	9,7	---	9,7	69,4	---	---	---	---	10,0	---	9,7	69,7	139,1
15	---	---	---	---	10,0	---	9,8	69,8	---	---	---	---	---	---	9,8	69,8	136,6
16	---	---	---	---	---	---	10,0	70,0	---	---	---	---	---	---	10,0	70,0	140,0

Tablo 2. Nolla metodu kızlar için puan tablosu (32)

### 1.2.2. Demirjian yöntemi

1973 yılında oluşturulmuş bir yöntem olmasına karşın günümüzde yaş tayini için hala en sık başvurulan yöntemdir. 2- 20 yaş arası ve 1482 kadın 1446 erkek Fransız kökenli Kanadalı bireye ait panoramik grafiler incelenerek oluşturulmuş bir yöntemdir. Bu yöntemde göre yaş tayini yapmak için, öncelikle kişinin alt çenesindeki sol 7 dişin ayrı ayrı gelişim evreleri Şekil 6' daki tabloya göre belirlenir. Bu evrelere denk gelen diş skorları, kadın ve erkekler için ayrı ayrı hazırlanmış Tablo 3 ve ya Tablo 4' göre eşleştirilerek elde edilmiş olan bütün değerler toplanıp kişinin olgunluk skoru hesaplanır. Bu skor ile Tablo 5 ve 6' da gösterilmiş olan olgunluk skoru tablolarında eşleşen yaş, kişinin tahmini diş yaşı olarak belirlenir. Alt çenede sağ ve sol 7 diş arasında gelişim açısından güçlü bir ilişki saptandığı için, herhangi bir diş değerlendirilemeyeceği zaman o dişin karşıt tarafındaki simetriğinin de kullanılabileceği bildirilmiştir.(33)





Şekil 6. Demirjian' a göre diş gelişim safhaları tablosu (A-H) (33)

Diş	A	B	C	D	E	F	G	H
2. molar	2,1	3,5	5,9	10,1	12,5	13,2	13,6	15,4
1. molar	...	...	0	8	9,6	12,3	17	19,3
2. premolar	1,7	3,1	5,4	9,7	12	12,8	13,2	14,4
1. premolar	...	0	3,4	7	11	12,3	12,7	13,5
Kanin	...	...	0	3,5	7,9	10	11	11,9
Lateral	...	...	0	3,2	5,2	7,8	11,7	13,7
Santral	...	...	...	0	1,9	4,1	8,2	11,8

Tablo 3. Erkekler için diş skoru tabloları (33)

Diş	A	B	C	D	E	F	G	H
2. molar	2,7	3,9	6,9	11,1	13,5	14,2	14,5	15,6
1. molar	...	...	0	4,5	6,2	9	14	16,2
2. premolar	1,8	3,4	6,5	10,6	12,7	13,5	13,8	14,6
1. premolar	...	0	3,7	7,5	11,8	13,1	13,4	14,1
Kanin	...	...	0	3,8	7,3	10,3	11,6	12,4
Lateral	...	...	0	3,2	5,6	8	12,2	14,2
Santral	...	...	...	0	2,4	5,1	9,3	12,9

Tablo 4. Kızlar için diş skoru tablosu (33)

**Tablo 5. Erkeklerde olgunluk skoru tablosu (33)**

Yaş	Skor	Yaş	Skor	Yaş	Skor	Yaş	Skor	Yaş	Skor	Yaş	Skor	Yaş	Skor
3.0	12.4	5.0	25.4	7.0	46.7	9.0	83.6	11.0	92.0	13.0	95.6	15.0	97.6
.1	12.9	.1	26.2	.1	48.3	.1	84.3	.1	92.2	.1	95.7	.1	97.7
.2	13.5	.2	27.0	.2	50.0	.2	85.0	.2	92.5	.2	95.8	.2	97.8
.3	14.0	.3	27.8	.3	52.0	.3	85.6	.3	92.7	.3	95.9	.3	97.8
.4	14.5	.4	28.6	.4	54.3	.4	86.2	.4	92.9	.4	96.0	.4	97.9
.5	15.0	.5	29.5	.5	56.8	.5	86.7	.5	93.1	.5	96.1	.5	98.0
.6	15.6	.6	30.3	.6	59.6	.6	87.2	.6	93.3	.6	96.2	.6	98.1
.7	16.2	.7	31.1	.7	62.5	.7	87.7	.7	93.5	.7	96.3	.7	98.2
.8	17.0	.8	31.8	.8	66.0	.8	88.2	.8	93.7	.8	96.4	.8	98.2
.9	17.6	.9	32.6	.9	69.0	.9	88.6	.9	93.9	.9	96.5	.9	98.3
4.0	18.2	6.0	33.6	8.0	71.6	10.0	89.0	12.0	94.0	14.0	96.6	16.0	98.4
.1	18.9	.1	34.7	.1	73.5	.1	89.3	.1	94.2	.1	96.7		
.2	19.7	.2	35.8	.2	75.1	.2	89.7	.2	94.4	.2	96.8		
.3	20.4	.3	36.9	.3	76.4	.3	90.0	.3	94.5	.3	96.9		
.4	21.0	.4	38.0	.4	77.7	.4	90.3	.4	94.6	.4	97.0		
.5	21.7	.5	39.2	.5	79.0	.5	90.6	.5	94.8	.5	97.1		
.6	22.4	.6	40.9	.6	80.2	.6	90.8	.6	95.0	.6	97.2		
.7	23.1	.7	42.0	.7	81.2	.7	91.3	.7	95.1	.7	97.3		
.8	23.8	.8	43.6	.8	82.0	.8	91.6	.8	95.2	.8	97.4		
.9	24.6	.9	45.1	.9	82.8	.9	91.8	.9	95.4	.9	97.5		

**Tablo 6. Kızlarda olgunluk skoru tablosu (33)**

Yaş	Skor	Yaş	Skor	Yaş	Skor	Yaş	Skor	Yaş	Skor	Yaş	Skor	Yaş	Skor
3.0	13.7	5.0	28.0	7.0	51.0	9.0	87.2	11.0	94.5	13.0	97.3	15.0	99.2
.1	14.4	.1	28.9	.1	52.9	.1	87.8	.1	94.7	.1	97.4	.1	99.3
.2	15.1	.2	29.7	.2	55.5	.2	88.3	.2	94.9	.2	97.5	.2	99.4
.3	15.8	.3	30.5	.3	57.8	.3	88.8	.3	95.1	.3	97.6	.3	99.4
.4	16.6	.4	31.3	.4	61.0	.4	89.3	.4	95.3	.4	97.7	.4	99.5
.5	17.3	.5	32.1	.5	65.0	.5	89.8	.5	95.4	.5	97.8	.5	99.6
.6	18.0	.6	33.0	.6	68.0	.6	90.2	.6	95.6	.6	98.0	.6	99.6
.7	18.8	.7	34.0	.7	71.0	.7	90.7	.7	95.8	.7	98.1	.7	99.7
.8	19.5	.8	35.1	.8	75.0	.8	91.1	.8	96.0	.8	98.2	.8	99.8
.9	20.3	.9	36.8	.9	77.0	.9	91.4	.9	96.2	.9	98.3	.9	99.9
4.0	21.0	6.0	37.0	8.0	78.8	10.0	91.8	12.0	96.3	14.0	98.3	16.0	100.0
.1	21.8	.1	38.0	.1	80.2	.1	92.1	.1	96.4	.1	98.4		
.2	22.8	.2	39.1	.2	81.2	.2	92.3	.2	96.5	.2	98.5		
.3	22.5	.3	40.2	.3	82.2	.3	92.6	.3	96.6	.3	98.6		
.4	23.2	.4	41.3	.4	83.1	.4	92.9	.4	96.7	.4	98.7		
.5	24.0	.5	42.5	.5	84.8	.5	93.2	.5	96.8	.5	98.8		
.6	24.8	.6	43.9	.6	84.8	.6	93.5	.6	96.9	.6	98.9		
.7	25.6	.7	46.7	.7	85.3	.7	93.7	.7	97.0	.7	99.0		
.8	26.4	.8	48.0	.8	86.1	.8	94.0	.8	97.1	.8	99.1		
.9	27.2	.9	49.5	.9	86.7	.9	94.2	.9	97.2	.9	99.1		

### 1.2.3. Willems yöntemi

Willems ve ark, Demirjian yöntemini ANOVA testinden yararlanarak geliştirmişlerdir. Bu yöntem kullanılarak yaş tayini yapmak için; alt çenedeki sol 7 dişin gelişim safhaları Şekil 6' daki Demirjian' ın diş gelişim safhaları tablosuna göre belirlenir. Dişler için belirlenen evrelere karşılık gelen skorlar Willems' in kız ve erkekler için ayrı olarak hazırlamış olduğu Tablo 7 ve 8' deki skor tablolarında belirlenir ve bu değerler toplanarak tahmini diş yaşı hesaplanır. (34)

Dişler	A	B	C	D	E	F	G	H
Santral Kesici	...	...	1,68	1,49	1,5	1,86	2,07	2,19
Lateral Kesici	...	...	0,55	0,63	0,74	1,08	1,32	1,64
Kanin	...	...	...	0,04	0,31	0,47	1,09	1,9
1. Premolar	0,15	0,56	0,75	1,11	1,48	2,03	2,43	2,83
2. Premolar	0,08	0,05	0,12	0,27	0,33	0,45	0,4	1,15
1. Molar	...	...	...	0,69	1,14	1,6	1,95	2,15
2. Molar	0,18	0,48	0,71	0,8	1,31	2,0	2,48	4,17

Tablo 7. Willems' e göre erkekler için skor tablosu (34)

Dişler	A	B	C	D	E	F	G	H
Santral Kesici	...	...	1,83	2,19	2,34	2,82	3,19	3,14
Lateral Kesici	...	...	...	0,29	0,32	0,49	0,79	0,7
Kanin	...	...	0,6	0,54	0,63	1,08	1,72	2,0
1. Premolar	0,95	0,15	0,16	0,41	0,6	1,27	1,58	2,19
2. Premolar	0,19	0,01	0,27	0,17	0,35	0,35	0,55	2,21
1. Molar	...	...	...	0,62	0,9	1,56	1,82	2,21
2. Molar	0,1	0,11	0,21	0,32	0,66	1,28	2,09	4,04

Tablo 8. Willems' e göre kızlar için skor tablosu (34)

### 1.2.4. Cameriere açık apeks yöntemi

2006 yılında Cameriere ve ark. beyaz İtalyan çocukların panoramik graflerini kullanarak, kök uçlarının kapanma hızını radyomorfometrik ölçümlerle ilişkilendirdikleri açık apeks metodunu geliştirmişlerdir. Bu metotla yaş tayini yapmak için, sol mandibular 7 dişin ayrı ayrı apikal açıklıkları ( $A_i$ ,  $i=1...7$ ) Şekil 7'deki gibi bir çizim programıyla ölçülür ve panoramik grafiden kaynaklı magnifikasyonu kompanse etmek adına diş uzunluğuna ( $L_i$ ,  $i=1...7$ ) bölünür. Çok köklü dişler için ise her bir apikal açıklık ayrı ayrı ölçülerek toplanır ( $A_6=A_{61}+A_{62}$ ). Ölçümü

yapılmış olan bütün dişlerin ortalama indeksleri ( $X_i = A_i/L_i$ ,  $i=1\dots7$ ) hesaplanıp formüldeki yerlerine yazılır.(35)

$$\text{Yaş} = 8,971 + 0,375 g + 1,631 X_5 + 0,674 N_0 - 1,034 s - 0,176 s N_0$$

s, g: kızlar için 0, erkekler için 1, N0: kök ucu kapanmış diş sayısını ifade eder. (35,36)



Şekil 7. Dişlerin Ai ve Li ölçümlerine bir örnek.

## 2.EL BİLEK BÖLGESİ KULLANILARAK UYGULANAN YAŞ TAYİNİ YÖNTEMLERİ

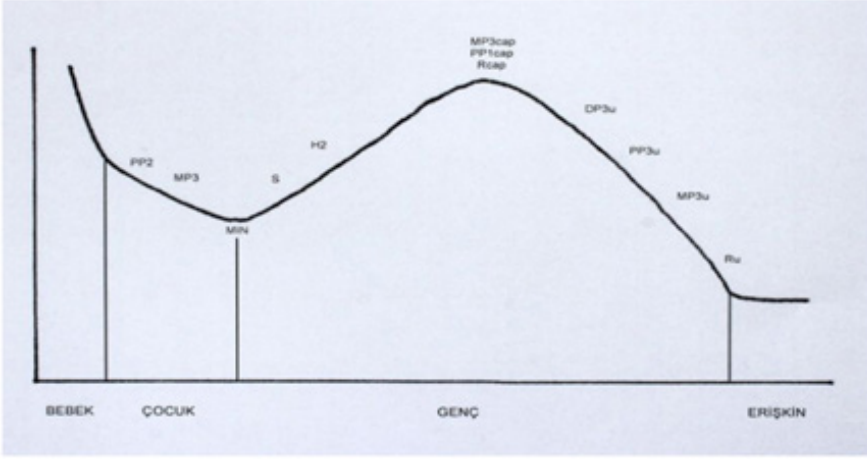
Kişiyeye herhangi bir zarar vermeden inceleme yapmak ancak kemikleşme noktalarından alınan grafilerin değerlendirilmesiyle mümkün olabilmektedir. Kemik yaşının tayininde en sık el bilek ve lateral sefalometrik grafilerden faydalanılmaktadır.(37,38)

### 2.1. Björk yöntemi

Günümüzde geçerli kabul edilen ve iskeletsel gelişim evresini belirlemede hala en çok başvurulan yöntemdir.(39) Björk' e göre iskeletsel olgunluk evreleri şu şekildedir:

1. PP2: 2. parmak proksimal falanksepifiz genişliği diafiz genişliğine eşit.
2. MP3: 3. parmak medial falank sepifiz genişliği diafiz genişliğine eşit. 3. S: Başparmaktaki sesamoid kemikleşmiş ve belirgin.
4. MP3cap: 3. parmak orta falanksta epifizyal kepping(takkeleşme).
5. DP3F: 3. parmak distal falanks epifizi ile diafizi kaynaşmış.
6. PP3F: 3. parmak proksimal falanks epifizi diafiziyle kaynaşmış.
7. MP3F: 3. parmak orta falanks epifizi diafiziyle kaynaşmış.
8. R: Radius epifizi diafiziyle kaynaşmış

Büyüme gelişimin tamamlanıp tamamlanmadığı çocuklarda ve gençlerde travma olgularının tedavisi, implant değerlendirilmesi ve ortodontik tedavinin yönetimi açısından son derece önemlidir.(41) Burada dikkat edilmesi gereken ise; bu yöntemle yalnızca Şekil 8’ deki grafikten yararlanılarak kişinin büyüme gelişiminin hangi aşamada olduğunu belirlenebileceğidir.



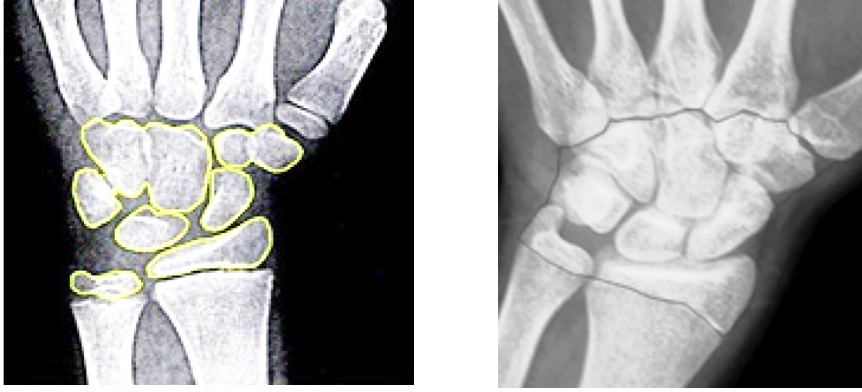
Şekil 8. Björk' ün büyüme ve gelişim grafiği (39)

## 2.2. Cameriere el bilek yöntemi

Cameriere ve ark., adli bilimlerde ve oksolojik patolojide tanısal, prognostik ve terapötik değerlendirmede kullanılmak üzere bir yöntem geliştirmişlerdir. Bunun için, 5-17 yaş arasında ve herhangi bir büyüme gelişim bozukluğu bulunmayan 150 beyaz İtalyan'ın sol ellerinden posteroanterior projeksiyonda ve kişilerin parmakları hafifçe açık pozisyondayken alınan el bilek grafilerini incelemişlerdir. Tüm grafiler üzerinde bilgisayar destekli bir çizim programı ile gerekli ölçümleri yaparak,

Yaş=  $-3,253 + 0,719g + (20,61) Bo/Ca$  formülünü geliştirmişlerdir.(42)

Bu yöntemle kemik yaşı tayini için, 8 adet olan karpal kemiklerin alanları ayrı ayrı ölçülüp kemik alanı (Bo) değerini elde etmek için toplanır. Herhangi iki karpal kemik süperpoze olursa ortak alan Şekil 9a’ daki gibi yalnızca bir kez ölçülür. Bütün karpal kemikler ile radius ve ulnanın epifizlerini içeren alan (Ca) da Şekil 9b’ deki gibi ölçüldükten sonra Bo/Ca değeri hesaplanarak formüldeki yerine yazılır.g: kadınlar için 0, erkekler için 1 olarak alınır. (42,43)



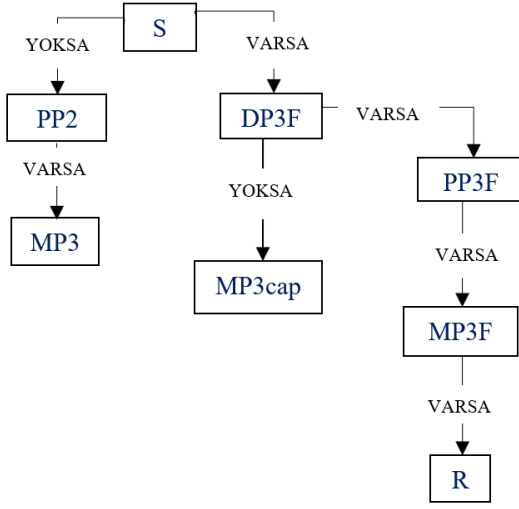
Şekil 9 a,b. Bo ve Ca ölçülmesi (42,43)

### 2.3. Greulich&Pyle(GP) Atlası

Yaş tayininde yararlanılan iskeletsel yöntemlerden biri de atlaslardır. İlk defa Todd tarafından 1937' de hazırlanan atlas, Todd' un ölümünden sonra W. Greulich ve S. Idell Pyle tarafından geliştirilerek Greulich&Pyle El Bilek Atlası adıyla yayınlanmıştır.(44)

Çalışmaları için 1931-1942 yılları arasında doğan yüksek sosyoekonomik seviyeden 1000 Amerikan çocuktan seri olarak aldıkları el bilek grafilerini kullanmışlardır. Bu radyografileri, hem kemiklerin oluşumunu ve kalsifikasyonlarını hem de çeşitli noktalarındaki farklı gelişim belirtilerini incelemişlerdir. GP atlasında, kızlar ve erkekler için ayrı iki bölüm şeklinde olmak üzere, yaklaşık birer yıl arayla tahmini kemik yaşının da verildiği grafiler bulunmaktadır.(45) Doğumdan 18 yaşına kadar kızlar için 27, erkekler için 30 standart görüntüye, görülen iskeletsel değişimlerden de detaylı bir şekilde bahsedilerek, yer verilmiştir. 3. bölümde ise el ve el bileğindeki her bir kemiğin gelişim evreleri detaylı olarak resmedilmiştir.44 1957' de ilk baskısının yayınlandığı bu atlasın, 1959' 2. ve 1988' de 3. Baskısı yayınlanmıştır.(46)

Atlasla kemik yaşını bulmak için; öncelikle kişinin büyüme gelişim evresi, Şekil 10' daki yol izlenerek Björk'ün büyüme ve gelişim evrelerine göre belirlenir. Buna göre kişinin evresinin atlastaki standart grafilerden hangisine uyduğu tespit edilerek yaş tayini yapılır.



Şekil 10. İskeletsel büyüme gelişim evresi tespit edilirken izlenen yol (22)

## 2.4. GÖK Atlası

Ülkemizde, direk grafilerden kemik yapısıyla epifiz plağının gelişimini değerlendirerek adli amaçla yaş tayini yapmak için Gök ve ark.<sup>47</sup> tarafından hazırlanmış olan “Adli Tıpta Yaş Tayini” isimli bir atlas bulunmaktadır.<sup>48</sup> Kemik yaşı tayini için ülkemizde bazı otörlerce daha çok GÖK atlası tercih edilmesine<sup>46-49</sup> karşın; Büken ve ark. çalışmalarında ülkemizde, bilhassa hukuki yönden önemli olduğundan ötürü 11 – 18 yaş arasındaki çocuklarda, yaş tayini yapılırken Gök atlası yerine GP atlasının kullanılmasını önermişlerdir.<sup>50-52</sup> Literatürdeki başka bir çalışmada da Gök atlası yerine GP atlasının kullanımının Türk toplumu için daha uygun olduğu ifade edilmiştir.<sup>53</sup> Her iki çalışmada buna ek olarak GP atlasının Türkiye popülasyonuna göre modifiye edilmesi gerektiği de bildirilmiştir.<sup>50-53</sup>

## KAYNAKLAR

1. Yıldıray Z, Hamit Hİ. İnsanlarda kimlik tespiti. *STED* 2001;10(10):375-377.
2. Canger EM, Arslan DS. Adli Diş Hekimliğinde Radyolojinin Kullanımı. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 2013;23(2):252-260.
3. Horarlı A. (2006). Adli Dişhekimliği. (1. Baskı). Erzurum: Eser Ofset.
4. Varkkola O, Ranta H, Metsäniitty M et al. Age assessment by the Greulich and Pyle method compared to other skeletal X-ray and dental methods in data from Finnish child victims of the Southeast Asian Tsunami. *Forensic science, medicine, and pathology* 2011;7(4):311-316.
5. Gulsahi A, Tirali RE, Cehreli SB et al. The reliability of Cameriere’s method in Turkish children: a preliminary report. *Forensic science international* 2015;249:319.e1-319.e5.
6. Panchbhai A. Dental radiographic indicators, a key to age estimation. *Dentomaxillofacial Radiology* 2011;40(4):199-212.
7. Başaran G, Özer T, Hamamcı N. Cervical vertebral and dental maturity in Turkish subjects. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2007;131(4):447. e413-447.



- e420.
8. Erbudak HÖ. Bireylerde pulpa boyutuna göre belirlenen yaş ile kronolojik yaş arasındaki uyum panoramik radyograflarda incelenmesi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Ankara. 2010.
  9. Neyzi O, Alp H, Orhon A. Sexual maturation in Turkish girls. *Annals of human biology* 1975;2(1):49-59.
  10. Björk A, Helm S. Prediction of the age of maximum puberal growth in body height. *The Angle Orthodontist* 1967;37(2):134-143.
  11. Burns KR. Introduction to Forensic Anthropology. *Forensic anthropology training manual*. Routledge; 2015:2-10.
  12. Rai B, Anand S. Tooth developments: an accuracy of age estimation of radiographic methods. *World J Med Sci* 2006;1(2):130-132.
  13. Demirkıran DS, Çelikel A, Zeren C et al. Yaş tespitinde kullanılan yöntemler. *Dicle Medical Journal* 2014;41(1):238-243.
  14. Shah PM, Vignesh R. Correlation of dental age, skeletal age, and chronological age among children aged 7-16 years: A retrospective study. *Drug Invention Today* 2019;11(1):5-9.
  15. Palanisamy V, Rao A, Shenoy R et al. Correlation of dental age, skeletal age, and chronological age among children aged 9-14 years: a retrospective study. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry* 2016;34(4):310-314.
  16. Çoğulu AS. Kemik ve diş gelişimini etkileyen faktörler: yaş tayini çalışmalarındaki önemi. *Journal of Forensic Medicine* 1987;3(Supp:1-2-3-4):117-122.
  17. Isır AB. Adli Hekimlikte Yaş Tayini. Birinci Basamakta Adli Tıp 2009;2:222-231.
  18. Ünver FN. Dişlerin kalsifikasyon evrelerinin el bilek ve lateral sefalometrik radyograflardaki maturasyon yöntemleriyle retrospektif olarak karşılaştırılması. Kırıkkale Üniversitesi. Kırıkkale. 2018.
  19. Reppien K, Sejrsern B, Lynnerup N. Evaluation of post-mortem estimated dental age versus real age: a retrospective 21-year survey. *Forensic science international* 2006;159:84-88.
  20. Schmeling A, Grundmann C, Fuhrmann A et al. Criteria for age estimation in living individuals. *International journal of legal medicine* 2008;122(6):457-460.
  21. Karadayı B, Afşin H, Karadayı Ş et al. Yaş Tahmininde Diş Gelişim Atlasının Yeri ve Önemi. *Adli Tıp Bülteni* 2014;19(2):75-80.
  22. Şahin SAM, Gazilerli Ü. The relationship between dental and skeletal maturity. *Journal of Orofacial Orthopedics* 2002;63(6):454-462.
  23. 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.
  24. Esan TA, Schepartz LA. The WITS Atlas: A Black Southern African dental atlas for permanent tooth formation and emergence. *American journal of physical anthropology* 2018;166(1):208-218.
  25. Atlas of tooth development and eruption (2021) (02.02.2022 tarihinde <https://www.qmul.ac.uk/dentistry/atlas/> adresinden ulaşılmıştır)
  26. Sağır S. Dişlerin çıkış ve gelişim aşamalarından yaş tahmini metodu oluşturulması. Ankara Üniversitesi. 2013. Ankara.
  27. Karadayı B, Afşin H, Ozaşlan A et al. Development of dental charts according to tooth development and eruption for Turkish children and young adults. *Imaging science in dentistry* 2014;44(2):103-113.
  28. Franchi L, Baccetti T, De Toffol L et al. Phases of the dentition for the assessment of skeletal maturity: a diagnostic performance study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2008;133(3):395-400.
  29. Krailassiri S, Anuwongnukroh N, Dechkunakorn S. Relationships between dental calcification stages and skeletal maturity indicators in Thai individuals. *The Angle Orthodontist* 2002;72(2):155-166.

30. Hotz R, Boulanger G, Weisshaupt H. Calcification time of permanent teeth in relation to chronological and skeletal age in children. *Helv Odontol Acta* 1959;3:4-9.
31. Nolla CM. The development of the permanent teeth. *J Dent Child* 1960;27:254-266.
32. Özer S KJ, Hamamcı O et al. İki farklı diş yaşı yönetiminin karşılıklı olarak değerlendirilmesi. *Türk Ortodonti Dergisi* 1997;10(3):305-315.
33. Demirjian A, Goldstein H, Tanner J. A new system of dental age assessment. *Human biology* 1973;211-227.
34. Williams G. A review of the most commonly used dental age estimation techniques. *J Forensic Odontostomatol* 2001;19(1):9-17.
35. Cameriere R, Ferrante L, Cingolani M. Age estimation in children by measurement of open apices in teeth. *International Journal of Legal Medicine* 2006;120(1):49-52.
36. Cameriere R, Flores-Mir C, Mauricio F et al. Effects of nutrition on timing of mineralization in teeth in a Peruvian sample by the Cameriere and Demirjian methods. *Annals of Human Biology* 2007;34(5):547-556.
37. Grave K. The use of the hand and wrist radiograph in skeletal age assessment; and why skeletal age assessment is important. *Australian orthodontic journal* 1994;13(3):196-199.
38. Hassel B, Farman AG. Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1995;107(1):58-66.
39. Oflaz MU, Görgülü S. Ortodontide büyüme ve gelişimin değerlendirilmesi ve önemi. *ADO Klinik Bilimler Dergisi* 2017;8(2):1571-1580.
40. Cesur E, Altuğ AT. Tek taraflı dudak damak yarığına sahip gelişim çağındaki bireylerin iskeletsel gelişim yönünden değerlendirilmesi. *A.Ü. Diş Hek. Fak. Derg.* 2016;43(1):11-17.
41. Kasımoğlu Y, Tuna-İnce EB. Diş hekimliğinde kemik yaşı tayininde kullanılan yöntemler. *Acta Odontologica Turcica* 2016;33(1):39-46.
42. Cameriere R, Ferrante L, Mirtella D et al. Carpals and epiphyses of radius and ulna as age indicators. *International journal of legal medicine* 2006;120(3):143-146.
43. Cameriere R, Luca SD, Biagi R et al. Accuracy of three age estimation methods in children by measurements of developing teeth and carpals and epiphyses of the ulna and radius. *Journal of forensic sciences* 2012;57(5):1263-1270.
44. Greulich W, Pyle S. (1959) Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist. The USA: Stanford university press.
45. Masthan K. Development and Growth of Teeth. Textbook of Human Oral Embryology, Anatomy, Physiology, Histology and Tooth Morphology. 1st edition. New Delhi: JP Medical Ltd; 2010, p:17-27.
46. Altınal A. Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim dalında yaş tayini yapılan olguların irdelenmesi. Dicle Üniversitesi. 2018. Diyarbakır.
47. Gök S, Erölçer N, Ozen C. (1985) Adli Tıp'ta yaş tayini. İstanbul: T.C. Adalet Bakanlığı Adli Tıp Kurumu Yayınları.
48. Tobcu E. İnce kesitli bilgisayarlı tomografide sakral vertebra arası füzyon derecesine bakılarak yaş tayini değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 2021;47(3):341-347.
49. Çelik MS. Obez çocukların adli tıbbi yaş tayini açısından değerlendirilmesi. Düzce Üniversitesi. 2017. Düzce.
50. Büken B, Erzengin ÖU, Büken E et al. Comparison of the three age estimation methods: which is more reliable for Turkish children? *Forensic science international* 2009;183(1-3):103.e1-103.e7.
51. Büken B, Şafak AA, Yazıcı B et al. Is the assessment of bone age by the Greulich-Pyle method reliable at forensic age estimation for Turkish children? *Forensic science international* 2007;173(2-3):146-153.
52. Büken B, Büken E, Şafak AA et al. Is the Gök Atlas sufficiently reliable for forensic age determination of Turkish children? *Turkish Journal of Medical Sciences* 2008;38(4):319-327.
53. Acungil İ. Yaş tayininde el-bilek rayografilerinin geçerlilik ve değerliliği ile ilgili kör bir çalışma. Ankara Üniversitesi. 2014. Ankara.