



**T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ADLİ TIP ANABİLİM DALI**

**ADLİ YAŞ TAYİNİNİN ÜÇ BOYUTLU CONE BEAM BİLGİSAYARLI
TOMOGRAFİDE DİŞ PULPA KAVİTESİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Eser BAYRAKTAR

UZMANLIK TEZİ

BURSA – 2017



**T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ADLİ TIP ANABİLİM DALI**

**ADLİ YAŞ TAYİNİNİN ÜÇ BOYUTLU CONE BEAM BİLGİSAYARLI
TOMOGRAFİDE DİŞ PULPA KAVİTESİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Eser BAYRAKTAR

UZMANLIK TEZİ

Danışman: Prof. Dr. Recep FEDAKAR

BURSA – 2017

İÇİNDEKİLER

Özet.....	ii
İngilizce Özet.....	iii
Giriş	1
Gereç ve Yöntem.....	26
Bulgular.....	36
Tartışma ve Sonuç.....	47
Kaynaklar.....	60
Ekler.....	65
Teşekkür.....	67
Özgeçmiş.....	69

ÖZET

Yaş tespiti kavramı medeni hakların sağlanmasında ve suçların önlenmesinde önemli yer tutmaktadır. Yetişkinlerin diş yaşı, diş dokularını etkileyen ilerleyici fizyolojik ve dejeneratif sürecin analizi ile tahmin edilebilmektedir. Bu pilot çalışmamızda, sekonder dentin birikimi sonucu pulpa daralmasına bağlı olarak, Özel Burtom Görüntüleme Merkezi Esentepe Şubesine başvuran ve yaşları 10 ile 70 yaş arasında değişen yetişkinlerin 299 üst sol merkez kesici ve 282 üst sol kanin dişlere ait Cone Beam (Konik Işın Hüzmesi) Bilgisayarlı Tomografi (CBCT) görüntüleri analiz edilerek yaşlarının tahmini için yöntemin doğruluğunun değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Bu araştırma, dişin farklı kısımlarının geometrik olarak ortalamasıyla diş hacim ölçümünü basitleştirmek için tasarlanmıştır. Kök ve pulpa eliptik tabanlı koniler haline, kuron eliptik tabanlı kesik koni haline getirilmiş ve bu hacimler hesaplanmıştır. Pulpa hacmi ile sert doku hacminin birbirine oranı çalışma için kabul edilmiştir. Bu oran ile yaş arasındaki ilişki incelendiğinde, erkeklerde ve kadınlarda kanin diş için anlamlı bir ilişki bulunmazken ($p>0.05$), kesici dişlerde erkek ve kadınlar için anlamlı ilişki saptanmıştır ($p<0.001$). Regresyon analizi sonucunda sol üst merkez dişler için $Yaş = -50.610 - 25.877 * \ln PHr$ şeklinde bir model elde edilmiştir. 20 ve 59 yaş arasındaki kesitin yaş tahmininde en yüksek doğruluğu gösterdiği saptanmıştır. Toplam çalışma süresinin 15 dakikadan az olduğu saptanmıştır. Gözlemciler arası anlaşma (ICC 0,99), yöntemin oldukça tekrarlanabilir olduğunu göstermiştir.

Sonuç olarak, çalışmamız, pulpa odasının daralmasının erişkin yaşını tahmin etmek için güvenilir bir parametre ve CBCT ile ölçülen sol üst merkez kesici diş hacimlerinin geometrik ortalamasına dayalı yöntemin doğru ve hızlı sonuç verdiğini, kolay uygulanabilir yöntem olduğunu göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Adli tıp, yaş tayini, diş, cone beam bilgisayarlı tomografi.

SUMMARY

Evaluation of Forensic Age Estimation with Dental Pulp Cavity at the Three-Dimensional Cone Beam Computed Tomography

The concept of age determination is important both in the regulation of civil law and criminal behaviour. Dental age of adults can be estimated by analysis of the progressive physiological and degenerative process that affects dental tissues. In this pilot study, it is aimed to evaluate the validity of a method by analyzing the Cone Beam Computerized Tomography images of 299 upper left central incisors and 282 upper left canines for estimating age of adults who applied to the Burtom Imaging Center Esentepe Branch and aged between 10 and 70 years due to the narrowing of the pulp chamber caused by secondary dentin deposition.

This research was designed to simplify dental volume measurement through geometric approximation of the different parts of the tooth. The root and the pulp were assimilated to elliptical based cones and the crown to an elliptical based truncated cone and these volumes were calculated. The ratio between the pulp volume and volume of the hard tissues was assumed. When the relationship between this ratio and age was examined, significant relationship was found between men and women for incisors ($p < 0.001$), but not for canines ($p > 0.05$). As a result of the regression analysis, a model of $\text{Age} = -50.610 - 25.877 * \text{LnPHr}$ for the upper left central teeth was obtained. The age cohorts between 20 to 59 years showed the highest accuracy in age prediction. The good inter-examiner agreement (ICC 0.99) demonstrates that the method is highly reproducible.

In conclusion, our study shows that the narrowing of the pulp chamber is a reliable parameter for estimating the age of adults and the method based on geometric approximation of left upper central incisor volumes measured by CBCT is accurate and quick, and is an easily applicable method.

Keywords: Forensic medicine, age estimation, tooth, cone beam computed tomography



GİRİŞ

Yaş tayini hem tıbbi hem de adli uygulamalarda önemli bir yere sahiptir (1). Tıbbi alanda tanı ve tedavide, adli alanda ise karar sürecinde kullanılabilir (1,2). Yargıya yansıyan bir olayda mağdur veya sanık durumunda olan kişilerin nüfusta kayıtlı yaşları nedeniyle gereğinden fazla veya az cezaya maruz kaldıkları ve yaşamlarının diğer bölümlerinde askerlik yükümlülüklerini erken veya geç yerine getirdikleri, okul döneminde uyumsuzluk, spor lisansı, memuriyete girme, evlenme, emekli olma gibi pek çok sosyal sorunlarla karşılaştıkları bilinmektedir (1,3-6).

Afetler, yangınlar, kazalar ve cinayet gibi davalardaki cesetlerde, kimliği belirsiz ve şüpheli ölümler ile bebek cesetlerinde ve kendini ifade edemeyecek durumdaki kişilerde yaş tayini yapılması gerekebilmektedir (1-3,5,6). Son yıllarda savaşlar ve ekonomik küreselleşme nedeniyle yasadışı yollarla göç eden sığınmacıların sayıları artmaktadır (7,8). 18 yaşın altındaki çocuklar, Birleşmiş Milletler Çocuk Haklarına Dair Sözleşmesine göre özel haklara sahiptir ve genellikle ülkelerine geri gönderilmezler (7).

Hukuk sistemimizde, farik ve mümeyyiz olabilme, cezai sorumluluk, hukuki ehliyet, çocukların maruz kaldığı fiillere karşı mukavemeti bulunup bulunmadığı konularının incelenmesinde ve kronolojik yaşla ilgili şüphe söz konusu olduğunda adli tıp uzmanlarının görüşü istenmektedir (1-3).

Ülkemizde doğum kayıtları konusuna verilen önem son zamanlarda artmış olmakla birlikte bu konuda hala sorunlar yaşanmaktadır (1,3,4). Özellikle kırsal alanda çocukların nüfusa geç kaydedilmesi, daha önceden kaydedilmiş çocuğun kaybı ve bu arada yeni bir çocuğun doğması sonucunda bir önceki çocuğun kimlik bilgilerinin devam ettirilmesi gibi durumlarla, kişilerin gerçek yaşlarından farklı kimlik yaşlarına sahip olduğu görülmektedir (1,3,4). Adli makamlar tarafından adli tıp uzmanı hekimlerden kişinin yaşının tayini istenmektedir (1,3,4).

Ülkemizdeki Yaşla ilgili Kanun ve Mevzuatlar

Nüfus Hizmetleri Kanunu (9)

15. maddesinin 1. fıkrasına göre “Sağ olarak dünyaya gelen her çocuğun, doğumdan itibaren Türkiye’de otuz gün içinde nüfus müdürlüğüne, yurt dışında ise altmış gün içinde dış temsilciliğe bildirilmesi zorunludur” ve 16. maddesine göre; doğumu süresi içinde bildirilmemiş olup da altı yaşını bitirmemiş olan çocukların doğum tarihinin tespitinde beyan esas alınır. Çocuk altı yaşını doldurmuş ise nüfus müdürlüğüne getirilerek resmî sağlık kuruluşunca yaşının tespit edilmesi sağlanır. Doğuma ait resmî belge ibraz edilmesi halinde, yaş tespitine gerek kalmamaktadır.

19. maddesine göre; bulunmuş çocuklar ve zihinsel engelli kişilerin hakkında olup; 1. fıkrasında “Yaşının küçüklüğü nedeniyle kendisini ifade edemeyen bulunmuş çocukların nüfus kütüklerine kaydedilmesi, kolluk görevlileri veya ilgili kurumların bu durumu belirten tutanaklarına veya ilgililerin beyanlarına dayanılarak buldukları yerin nüfus müdürlüğüne yapılır” ve 2. fıkrasında “Zihinsel engelli olup da bulunmuş onsekiz yaşından büyük kişileri, mahkemece tayin edilecek olan kayyımları bildirmekle yükümlüdür. Bildirimin tam teşekküllü devlet hastanesinden alınacak sağlık kurulu raporu ile nüfus müdürlüğüne yapılması zorunludur” denilmektedir.

Çocuk Koruma Kanunu (10)

1. maddesi 1. fıkrasında; “Bu Kanunun amacı, korunma ihtiyacı olan veya suça sürüklenen çocukların korunmasına, haklarının ve esenliklerinin güvence altına alınmasına ilişkin usûl ve esasları düzenlemektir” denilmektedir.

3. maddesine göre; daha erken yaşta ergin olsa bile, onsekiz yaşını doldurmamış kişi “çocuk” olarak tanımlanmaktadır.

Türk Ceza Kanunu (11)

6. maddesine göre; ceza kanunlarının uygulanmasında; çocuk deyiminden; “henüz onsekiz yaşını doldurmamış kişi” anlaşılmaktadır.

31. maddesi, yaş küçüklüğünde ceza sorumluluğundan bahsetmektedir. 31. maddesinin 1. fıkrasında “Fiili işlediği sırada oniki yaşını doldurmamış olan çocukların ceza sorumluluğu yoktur. Bu kişiler hakkında, ceza kovuşturması yapılamaz; ancak, çocuklara özgü güvenlik tedbirleri uygulanabilir”, 2. fıkrasında, “Fiili işlediği sırada oniki yaşını doldurmuş olup da onbeş yaşını doldurmamış olanların işlediği fiilin hukukî anlam ve sonuçlarını algılayamaması veya davranışlarını yönlendirme yeteneğinin yeterince gelişmemiş olması hâlinde ceza sorumluluğu yoktur. Ancak bu kişiler hakkında çocuklara özgü güvenlik tedbirlerine hükmolunur. İşlediği fiili algılama ve bu fiille ilgili olarak davranışlarını yönlendirme yeteneğinin varlığı hâlinde, bu kişiler hakkında suç, ağırlaştırılmış müebbet hapis cezasını gerektirdiği takdirde dokuz yıldan oniki yıla; müebbet hapis cezasını gerektirdiği takdirde yedi yıldan dokuz yıla kadar hapis cezasına hükmolunur. Diğer cezaların üçte ikisi indirilir ve bu hâlde her fiil için verilecek hapis cezası altı yıldan fazla olamaz”, 3. fıkrasında, “Fiili işlediği sırada onbeş yaşını doldurmuş olup da onsekiz yaşını doldurmamış olan kişiler hakkında suç, ağırlaştırılmış müebbet hapis cezasını gerektirdiği takdirde onsekiz yıldan yirmidört yıla; müebbet hapis cezasını gerektirdiği takdirde oniki yıldan onbeş yıla kadar hapis cezasına hükmolunur. Diğer cezaların üçte biri indirilir ve bu hâlde her fiil için verilecek hapis cezası oniki yıldan fazla olamaz.” denilmektedir.

33. maddesinde, sağır ve dilsizlik durumunda ceza sorumluluğu belirlenmiş olup “Bu Kanunun, fiili işlediği sırada oniki yaşını doldurmamış olan çocuklara ilişkin hükümleri, onbeş yaşını doldurmamış olan sağır ve dilsizler hakkında; oniki yaşını doldurmuş olup da onbeş yaşını doldurmamış olanlara ilişkin hükümleri, onbeş yaşını doldurmuş olup da onsekiz yaşını doldurmamış olan sağır ve dilsizler hakkında; onbeş yaşını doldurmuş olup da onsekiz yaşını doldurmamış olanlara ilişkin hükümleri, onsekiz yaşını doldurmuş olup

da yirmibir yaşını doldurmamış olan sağır ve dilsizler hakkında da uygulanır” denilmektedir.

50. maddesi, Kısa süreli hapis cezasına seçenek yaptırımlar hakkında olup 3. Fıkrasında “Daha önce hapis cezasına mahkûm edilmemiş olmak koşuluyla, mahkûm olunan otuz gün ve daha az süreli hapis cezası ile fiili işlediği tarihte onsekiz yaşını doldurmamış veya altmışbeş yaşını bitirmiş bulunanların mahkûm edildiği bir yıl veya daha az süreli hapis cezası, maddenin birinci fıkrada yazılı seçenek yaptırımlardan birine çevrilir” denilmektedir.

51. maddesi, hapis cezasının ertelenmesi hakkında olup, bu maddeye göre; işlediği suçtan dolayı iki yıl veya daha az süreyle hapis cezasına mahkum edilen kişinin cezası ertelenebilmektedir. Bu sürenin üst sınırı, fiili işlediği sırada onsekiz yaşını doldurmamış veya altmış beş yaşını bitirmiş olan kişiler için üç yıldır. Denetim süresi içinde; onsekiz yaşından küçük olan hükümlülerin, bir meslek veya sanat edinmelerini sağlamak amacıyla, gerektiğinde barınma imkânı da bulunan bir eğitim kurumuna devam etmesine mahkemece karar verilebilmektedir.

53. maddesi, belli hakları kullanmaktan yoksun bırakılma hakkında olup, 4. fıkrasında “Kısa süreli hapis cezası ertelenmiş veya fiili işlediği sırada onsekiz yaşını doldurmamış olan kişiler hakkında birinci fıkra hükmü uygulanmaz” denilmektedir.

58. maddesi, suçta tekerrür ve özel tehlikeli suçlular hakkında olup, 5. fıkrasında “Fiili işlediği sırada onsekiz yaşını doldurmamış olan kişilerin işlediği suçlar dolayısıyla tekerrür hükümleri uygulanmaz” denilmektedir.

61. maddesi, cezanın belirlenmesi hakkında olup, 6. Fıkrasında, belirlenen ceza üzerinden sırasıyla teşebbüs, iştirak, zincirleme suç, haksız tahrik, yaş küçüklüğü, akıl hastalığı ve cezada indirim yapılmasını gerektiren şahsî sebeplere ilişkin hükümler ile takdiri indirim nedenleri uygulanarak sonuç ceza belirlenmektedir.

66. maddesi, dava zamanaşımı hakkında olup, 2. fıkrasında, “Fiili işlediği sırada oniki yaşını doldurmuş olup da onbeş yaşını doldurmamış olanlar hakkında, bu sürelerin yarısının; onbeş yaşını doldurmuş olup da

onsekiz yaşını doldurmamış olan kişiler hakkında ise, üçte ikisinin geçmesiyle kamu davası düşer” denilmektedir. 6. fıkrasına göre; zamanaşımı, tamamlanmış suçlarda suçun işlendiği günden, teşebbüs hâlinde kalan suçlarda son hareketin yapıldığı günden, kesintisiz suçlarda kesintinin gerçekleştiği ve zincirleme suçlarda son suçun işlendiği günden, çocuklara karşı üstsoy veya bunlar üzerinde hüküm ve nüfuzu olan kimseler tarafından işlenen suçlarda zaman aşımı çocuğun onsekiz yaşını bitirdiği günden itibaren işlemeye başlamaktadır.

68. maddesi, ceza zamanaşımı hakkında olup, 2. fıkrasında, “Fiili işlediği sırada oniki yaşını doldurmuş olup da onbeş yaşını doldurmamış olanlar hakkında, bu sürelerin yarısının; onbeş yaşını doldurmuş olup da onsekiz yaşını doldurmamış olan kişiler hakkında ise, üçte ikisinin geçmesiyle ceza infaz edilmez” denilmektedir.

76. maddesi, soykırım hakkında olup, 1. fıkrasında, “Bir plânın icrası suretiyle, millî, etnik, ırkî veya dinî bir grubun tamamen veya kısmen yok edilmesi amacıyla, bu grupların üyelerine karşı aşağıdaki fiillerden birinin işlenmesi, soykırım suçunu oluşturur: E bendinde gruba ait çocukların bir başka gruba zorla nakledilmesi” şeklinde belirtilmektedir.

77. maddesi; insanlığa karşı suçlar hakkında olup, 1. fıkrasına göre; “Siyasal, felsefî, ırkî veya dinî saiklerle toplumun bir kesimine karşı bir plân doğrultusunda sistemli olarak işlenmesi, insanlığa karşı suç oluşturur: F bendinde cinsel saldırıda bulunma, çocukların cinsel istismarının insanlığa karşı suçlardan birisinin olduğu” belirtilmiştir.

80. maddesi; insan ticareti suçu ile ilgili olup mağdurun on sekiz yaşını doldurmamış olması halinde, suça ait araç fiillerden (tehdit, baskı, cebir veya şiddet, nüfuzu kötüye kullanmak, kandırmak, kişiler üzerindeki denetim olanaklarından veya çaresizliklerinden yararlanmak) birisine başvurulmamış olsa dahi faile ceza verileceği belirtilmektedir.

82. maddesi; hayata karşı suçlar hakkında olup; E bendinde kasten öldürmenin çocuğa ya da beden veya ruh bakımından kendisini savunamayacak durumda bulunan kişiye karşı işlenmesi nitelikli hallerdendir ve cezayı arttırıcı nedenleri arasında olduğu belirtilmiştir.

90. maddesi: İnsan üzerinde deney hakkında olup; çocuklar üzerinde bilimsel deneyin ceza sorumluluğunu gerektirmemesi için ikinci fıkrada aranan koşulların yanı sıra; A bendinde, yapılan deneyler sonucunda ulaşılan bilimsel verilerin, varılmak istenen hedefe ulaşmak açısından bunların çocuklar üzerinde de yapılmasını gerekli kılması, B bendinde, rıza açıklama yeteneğine sahip çocuğun kendi rızasının yanı sıra ana ve babasının veya vasisinin yazılı muvafakatinin de alınması, C bendinde, deneyle ilgili izin verecek yetkili kurullarda çocuk sağlığı ve hastalıkları uzmanının bulunması gerekmektedir.

94. maddesi işkence, 96. maddesi eziyet, 109. maddesi kişiyi hürriyetinden yoksun bırakma suçu ile ilgili olup bu maddelere göre; suçun çocuğa karşı işlenmesi hali, cezayı arttırıcı nedenlerdendir.

97. maddesi, terk suçu ile ilgili olup 1. fıkrasında “Yaşı veya hastalığı dolayısıyla kendini idare edemeyecek durumda olan ve bu nedenle koruma ve gözetim yükümlülüğü altında bulunan bir kimseyi kendi haline terk eden kişi, üç aydan iki yıla kadar hapis cezası ile cezalandırılır” ve 2. fıkrasında “Terk dolayısıyla mağdur bir hastalığa yakalanmış, yaralanmış veya ölmüşse, neticesi sebebiyle ağırlaşmış suç hükümlerine göre cezaya hükmolunur” denilmektedir.

98. maddesi, yardım veya bildirim yükümlülüğünün yerine getirilmemesi hakkında olup, 1. fıkrasında “Yaşı, hastalığı veya yaralanması dolayısıyla ya da başka herhangi bir nedenle kendini idare edemeyecek durumda olan kimseye hal ve koşulların elverdiği ölçüde yardım etmeyen ya da durumu derhal ilgili makamlara bildirmeyen kişi, bir yıla kadar hapis veya adlî para cezası ile cezalandırılır” ve 2. fıkrasında “Yardım veya bildirim yükümlülüğünün yerine getirilmemesi dolayısıyla kişinin ölmesi durumunda, bir yıldan üç yıla kadar hapis cezasına hükmolunur” denilmektedir.

194. maddesi, sağlık için tehlikeli madde temini hakkında olup; 1. fıkrasında “Sağlık için tehlike oluşturabilecek maddeleri çocuklara, akıl hastalarına veya uçucu madde kullananlara veren veya tüketimine sunan kişi, altı aydan bir yıla kadar hapis cezası ile cezalandırılır” denilmektedir.

226. maddesi, müstehcenlik hakkında olup; 1. fıkrası A bendinde “Bir çocuğa müstehcen görüntü, yazı veya sözleri içeren ürünleri veren ya da

bunların içeriğini gösteren, okuyan, okutan veya dinleten” ve B bendinde “Bunların içeriklerini çocukların girebileceği veya görebileceği yerlerde ya da alenen gösteren, görülebilecek şekilde sergileyen, okuyan, okutan, söyleyen, söyleten kişi, altı aydan iki yıla kadar hapis ve adlî para cezası ile cezalandırılır” denilmektedir.

227. maddesi, fuhuş suçu ile ilgili olup 1. fıkrasında “Çocuğu fuhşa teşvik eden, bunun yolunu kolaylaştıran, bu maksatla tedarik eden veya barındıran ya da çocuğun fuhşuna aracılık eden kişi, dört yıldan on yıla kadar hapis ve beşbin güne kadar adlî para cezası ile cezalandırılır. Bu suçun işlenişine yönelik hazırlık hareketleri de tamamlanmış suç gibi cezalandırılır” denilmektedir.

228. maddesi, kumar oynanması için yer ve imkân sağlama suçu hakkında olup, buna göre, 1. fıkrasında “Kumar oynanması için yer ve imkan sağlayan kişi, bir yıla kadar hapis ve adlî para cezası ile cezalandırılır” ve 2. fıkrasında “Çocukların kumar oynaması için yer ve imkan sağlanması hâlinde, verilecek ceza bir katı oranında artırılır” denilmektedir.

229. maddesi, dilencilik hakkında olup, 1. fıkrasına göre; çocukları, beden veya ruh bakımından kendini idare edemeyecek durumda bulunan kimseleri dilencilikte araç olarak kullanan kişiler, bir yıldan üç yıla kadar hapis cezası ile cezalandırılmaktadır.

231. maddesi, çocuğun soybağını değiştirme hakkında olup; 1. fıkrasında “Bir çocuğun soybağını değiştiren veya gizleyen kişi, bir yıldan üç yıla kadar hapis cezası ile cezalandırılır” denilmektedir.

234. maddesi, çocuğun kaçırılması ve alıkonulması hakkında olup, 1. fıkrasında “Velayet yetkisi elinden alınmış olan ana veya babanın ya da üçüncü derece dâhil kan hısmının, onaltı yaşını bitirmemiş bir çocuğu veli, vasi veya bakım ve gözetimi altında bulunan kimsenin yanından cebir veya tehdit kullanmaksızın kaçırmaması veya alıkoymaması halinde, üç aydan bir yıla kadar hapis cezasına hükmolunur”, 2. fıkrasında “Fiil cebir veya tehdit kullanılarak işlenmiş ya da çocuk henüz oniki yaşını bitirmemiş ise ceza bir katı oranında artırılır” ve 3. fıkrasında (Ek: 6/12/2006–5560/10 md.) ise “Kanunî temsilcisinin bilgisi veya rızası dışında evi terk eden çocuğu, rızasıyla da olsa, ailesini veya

yetkili makamları durumdan haberdar etmeksizin yanında tutan kişi, Őikâyet üzerine, üç aydan bir yıla kadar hapis cezası ile cezalandırılır” denilmektedir.

278. maddesi, suçı bildirmeme hakkında olup; 3. fıkrasında “Mağdurun onbeş yaşını bitirmemiş bir çocuk, bedensel veya ruhsal bakımdan özürlü olan ya da hamileliği nedeniyle kendisini savunamayacak durumda bulunan kimse olması hâlinde, yukarıdaki fıkralara göre verilecek ceza, yarı oranında artırılır” denilmektedir.

Türk Medenî Kanunu (12)

11. maddesi, erginlik ile ilgili olup “Erginlik onsekiz yaşın doldurulmasıyla başlar” ve 12. maddesinde “Onbeş yaşını dolduran küçük, kendi isteği ve velisinin rızasıyla mahkemece ergin kılınabilir” denilmektedir.

13. maddesi, ayırt etme gücü hakkında olup; “Yaşının küçüklüğü yüzünden veya akıl hastalığı, akıl zayıflığı, sarhoşluk ya da bunlara benzer sebeplerden biriyle akla uygun biçimde davranma yeteneğinden yoksun olmayan herkes, bu Kanuna göre ayırt etme gücüne sahiptir” denilmektedir.

14. maddesi, fiil ehliyetsizliği hakkında olup; “Ayırt etme gücü bulunmayanların, küçüklerin ve kısıtlıların fiil ehliyeti yoktur” denilmektedir.

40. maddesi, Cinsiyet değişikliği ile ilgili olup, cinsiyetini değiştirmek isteyen kimse, şahsen başvuruda bulunarak mahkemece cinsiyet değişikliğine izin verilmesini isteyebilir. Ancak, izin verilebilmesi için, istem sahibinin onsekiz yaşını doldurmuş bulunması ve evli olmaması; ayrıca transseksüel yapıda olup, cinsiyet değişikliğinin ruh sağlığı açısından zorunluluğunu ve üreme yeteneğinden sürekli biçimde yoksun bulunduğunu bir eğitim ve araştırma hastanesinden alınacak resmî sağlık kurulu raporuyla belgelemesi şart olduğu belirtilmiştir.

48. maddesi, hak ehliyeti hakkında olup, “Tüzel kişiler, cins, yaş, hısımlık gibi yaradılış gereği insana özgü niteliklere bağlı olanlar dışındaki bütün haklara ve borçlara ehildirler” denilmektedir.

124. maddesinde, “Erkek veya kadın onyedi yaşını doldurmadıkça evlenemez. Ancak, hâkim olağanüstü durumlarda ve pek önemli bir sebeple

onaltı yaşını doldurmuş olan erkek veya kadının evlenmesine izin verebilir. Olanak buldukça karardan önce ana ve baba veya vasi dinlenir” denilmektedir.

153. maddesi, yasal temsilcinin dava hakkı ile ilgili olup, “Küçük veya kısıtlı, yasal temsilcisinin izni olmadan evlenirse, izni alınmayan yasal temsilci evlenmenin iptalini dava edebilir. Bu suretle evlenen kimse sonradan onsekiz yaşını doldurmak suretiyle ergin olur, kısıtlı olmaktan çıkar veya karı gebe kalırsa evlenmenin iptaline karar verilemez” denilmektedir.

306. maddesi, birlikte evlât edinme hakkında olup, “Eşler, ancak birlikte evlât edinebilirler; evli olmayanlar birlikte evlât edinemezler. Eşlerin en az beş yıldan beri evli olmaları veya otuz yaşını doldurmuş bulunmaları gerekir” denilmektedir.

307. maddesi, tek başına evlât edinme hakkında olup, “Evli olmayan kişi otuz yaşını doldurmuş ise tek başına evlât edinebilir. Otuz yaşını doldurmuş olan eş, diğer eşin ayırt etme gücünden sürekli olarak yoksunluğu veya iki yılı aşkın süreden beri nerede olduğunun bilinmemesi ya da mahkeme kararıyla iki yılı aşkın süreden beri eşinden ayrı yaşamakta olması yüzünden birlikte evlât edinmesinin mümkün olmadığını ispat etmesi hâlinde, tek başına evlât edinebilir” denilmektedir.

308. maddesi, küçüğün rızası ve yaşı hakkında olup, “Evlât edinilenin, evlât edinenden en az onsekiz yaş küçük olması şarttır” denilmektedir.

417. maddesi Vasilikten kaçınma sebepleri hakkında olup, 1. fıkrasında altmış yaşını doldurmuş olan kişiler vasiliği kabul etmeyebilir şeklinde belirtilmiştir.

446. maddesinde “Küçüklerin koruma amacıyla bir kuruma yerleştirilmesine vasinin başvurusu üzerine vesayet makamı veya gecikmesinde sakınca bulunan hâllerde bizzat vasi karar verir ve durumu derhâl vesayet makamına bildirir. Bunun dışında usul ve yetkiyle ilgili konularda kısıtlı olsun veya olmasın erginlerin korunması amacıyla özgürlüklerinin kısıtlanmasına ilişkin hükümler uygulanır. Onaltı yaşını doldurmamış çocuk bu konuda mahkemeye bizzat başvuramaz” denilmektedir.

502. maddesinde vasiyet yapabilmek için ayırt etme gücüne sahip ve onbeş yaşını doldurmuş olmak gerektiği belirtilmiştir.

Ceza Muhakemesi Kanunu (13)

45. maddesi, tanıklıktan çekinme hakkında olup, 2. fıkrasına göre; yaş küçüklüğü, akıl hastalığı veya akıl zayıflığı nedeniyle tanıklıktan çekinmenin önemini anlayabilecek durumda olmayanlar, kanunî temsilcilerinin rızalarıyla tanık olarak dinlenebilirler.

50. maddesi, yemin verilmeyen tanıklar hakkında olup, bu maddeye göre; dinlenme sırasında onbeş yaşını doldurmamış olanlar, yeminsiz dinlenmektedir.

52. maddesi, tanıkların dinlenmesi hakkında olup, bu maddede; mağdur çocukların tanıklığı sırasında görüntü veya seslerin kayda alınmasının zorunlu olduğu durumlardan birisi olduğu belirtilmiştir.

76. maddesi (Değişik: 25/05/2005–5353/3 md.), diğer kişilerin beden muayenesi ve vücuttan örnek alınması hakkında olup; 4. fıkrasında; “Tanıklıktan çekinme sebepleri ile muayeneden veya vücuttan örnek alınmasından kaçınılabılır. Çocuk ve akıl hastasının çekinmesi konusunda kanunî temsilcisi karar verir. Çocuk veya akıl hastasının, tanıklığın hukukî anlam ve sonuçlarını algılayabilecek durumda olması hâlinde, görüşü de alınır” denilmektedir.

90. maddesi, yakalama ve yakalanan kişi hakkında yapılacak işlemler hakkında olup, 3. fıkrasında; “Soruşturma ve kovuşturması şikâyete bağlı olmakla birlikte, çocuklara, beden veya akıl hastalığı, malûllük veya güçsüzlükleri nedeniyle kendilerini idareden aciz bulunanlara karşı işlenen suçüstü hallerinde kişinin yakalanması şikâyete bağlı değildir” denilmektedir.

150. maddesi (Değişik: 06/12/2006–5560/21 md.), müdafii görevlendirilmesi hakkında olup, 2. fıkrasında; “Müdafii bulunmayan şüpheli veya sanık onsekiz yaşını doldurmamış ya da sağır veya dilsiz veya kendisini savunamayacak derecede malûl olur ve bir müdafii de bulunmazsa istemi aranmaksızın bir müdafii görevlendirilir” denilmektedir.

185. maddesi, zorunlu kapalılık hakkında olup, bu maddede; “Sanık, onsekiz yaşını doldurmamış ise duruşma kapalı yapılır; hüküm de kapalı duruşmada açıklanır” denilmektedir.

218. maddesi, ceza mahkemelerinin ek yetkisi hakkında olup, “Kovuşturma evresinde mağdur veya sanığın yaşının ceza hükümleri bakımından tespitiyle ilgili bir sorunla karşılaşılması halinde; mahkeme, ilgili kanunda belirlenen usule göre bu sorunu çözerek hükmünü verir” denilmektedir.

223. maddesi, duruşmanın sona ermesi ve hüküm ile ilgili olup; 3. fıkrasında sanık hakkında; A bendinde yüklenen suçla bağlantılı olarak yaş küçüklüğü, akıl hastalığı veya sağır ve dilsizlik hali ya da geçici nedenlerin bulunması hallerinde, kusurunun bulunmaması dolayısıyla ceza verilmesine yer olmadığı kararı verilmektedir.

234. maddesi, mağdur ile şikâyetçinin hakları hakkında olup; 2. fıkrasında “Mağdur, onsekiz yaşını doldurmamış, sağır veya dilsiz ya da meramını ifade edemeyecek derecede malûl olur ve bir vekili de bulunmazsa, istemi aranmaksızın bir vekil görevlendirilir” denilmektedir.

Dişin Yapısı

Diş iki ana kısımdan oluşur; diş eti üzerinde yer alan, dişin görünen ve mineyle kaplı bölümü olan kuron ve diş etinin altında, periodontal ligament tarafından kemiğe bağlandığı için çene kemiğinin içinde kalan kök kısmıdır. Boyun, diş eti çizgisinin tam altında, diş minesi ve kökü arasında yer alan bölümdür. Kole yani diş boynu dişetiyle sarılı mine-sement birleşimidir (14-16).

Kuron

Dişeti üzerinde yer alan, dişin görünen kısmına verilen isimdir. Mine, dentin ve pulpadan oluşur (Şekil-1). Dişlerin görünümü şekil ve büyüklük bakımından çeşitlilik gösterir. Ön kesici dişlerin, kesici bir alet gibi keskin kenarı

vardır. Köpek dişleri, kesici dişler ile küçük azı dişleri arasında yer alan uzun, sivri uçlu dişlerdir (14-16).

Mine

Diş minesini, dişin açıkta kalan kısmını kaplayan sert, beyaz renkte ve koruyucu bir diş yapısıdır (Şekil-1). Yarı şeffaftır ve görünümü sarıdan gri-beyaza kadar değişir. Yüksek oranda mineralize ve tamamen asellülerdir. Mine insan vücudundaki en sert dokudur. Primer mineral komponenti hidroksi apatittir. Dental çürüklerin temeli, mineral komponentinin asit ortamda çözülmeye yatkınlığıdır. Minenin olgun hali %96 mineral içerir. Mine kalınlıkları tüberküllerin uç noktalarında maksimum kalınlıkta iken mine sement bileşiminde (boyun) ise git gide azalarak bıçak sırtı kalınlığa kadar incelmektedir. Mine-sement bileşiminde mine çok kırılıgandır ve destek için altındaki dentin dokusuna ihtiyaç duyar. Mine selektif geçirgen bir membrandır ve osmoz ile su ve bazı iyonların geçişine izin verir (14-16).

Dentin

Diş minesinin altında yer alan ve dişin ana kitlesini oluşturan özelleşmiş bağ dokusudur (Şekil-1). Kuron kısmında mine tabakası, kök kısmında sement ile kaplıdır. Sert ve elastiktir, mineral oranı %70'tir. Dentin, kuron ve kökte yer alan sinir ve kan damarlarını (pulpa) çevreler ve korur. Dentinin sertliği mineye göre daha az, ancak sement veya kemiğe göre daha fazladır. Dentin rengi sarımtırak beyazdır. Dentinin odontoblast olarak adlandırılan hücrelerce oluşturulduktan sonra devam eden bir sellüler komponenti vardır. Dentinogenezis esnasında odontoblastlar geri çekilirken farklı artışlarla matriks salgırlarlar. Predentin denilen bu matriks daha sonra kalsifiye olur. Dentin de mine gibi bazı iyonlara karşı yarı geçirgendir. Dentin, daha fazla dentinin oluşabilmesi ve ağrıyı bildirebilmesi için canlı, yani yaşamsal bir dokudur. Canlı dişte dentin hassasiyeti Tomas lifleri aracılığı ile iletilir. Mineralizasyon safhaları dentin içinde Owen hat çizgileri olarak görünür

halde kalmaya devam eder. Bunlar mine içindeki Retzius çizgilerine paralellik gösterir. Doğumda süt dişlerinin ve birinci daimi moların dentininde bir neonatal çizgi oluşur. Dentin oluşumu dişin canlı kaldığı süre içinde devam eden bir süreçtir. Dişlerin sürmesinden sonra odontoblastlar canlı kaldığından, dentinin tamir yeteneği vardır. Primer dentin, diş oklüzyona ve fonksiyona başlayana kadar oluşur. Diş oklüzyona ulaştıktan sonra dentinogenezis yavaşlar ve sekonder dentin oluşumu başlar. Sekonder dentin tanımı, primer dentinden daha yavaş oluşan dentini tarif etmek için kullanılır. Tersiyer dentin, travma veya hastalık sonucu oluşur (14-16).

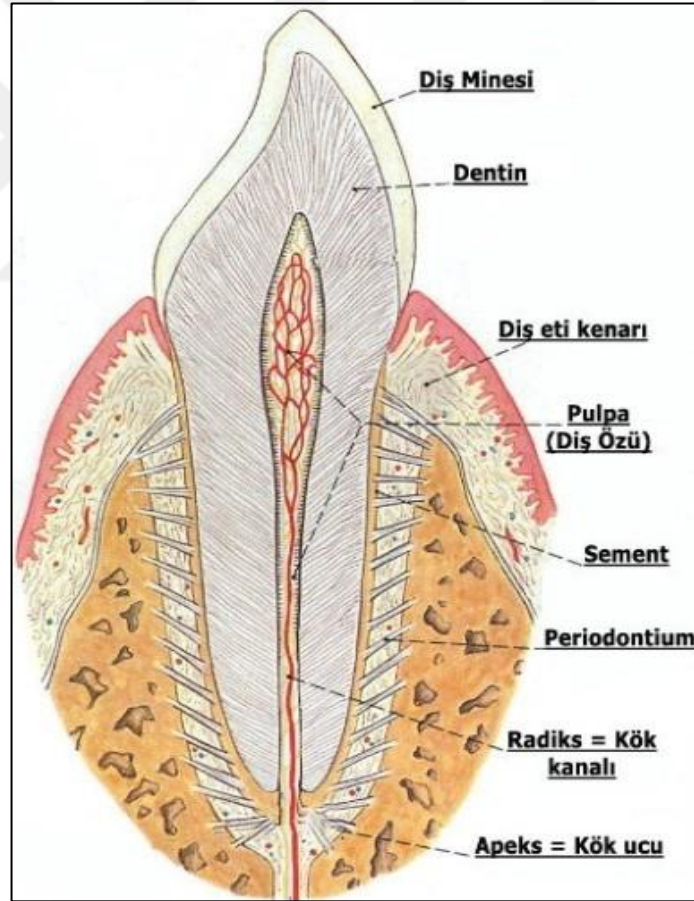
Sement

Dişin anatomik kökünü kaplayan kalsifiye bağ dokusudur (Şekil-1). Kemiğimsi ve açık sarıdır (Şekil-2a). Sement, mine-sement bileşiminde en ince ve apekte en kalın durumdadır. Yaşam boyunca oluşturulur ve histolojik kesitlerde duraklama çizgileri görülebilir. Sürekli sement yığılması, oklüzal aşınmaya karşı dişin uzunluğunu fizyolojik bir kompensasyon olarak korur. Bazen yaşlı hastalardan çekilen dişlerin köklerinde sement birikmesini görebilirsiniz. Bu doku ortodontide önemlidir. Histolojik olarak iki tür sement vardır; asellüler tür ve sementosit denilen hücreleri içeren sellüler türüdür. Asellüler sement genellikle dentine en yakın olan sementtir. Sementin fonksiyonları periodontal ligament aracılığı ile dişi alveole bağlamak, diş aşınmasını önlemek ve dişlerin sürekli erupsiyonuna katkıda bulunmaktır. Sement tabakalarını oluşturan mekanizmanın yapısı henüz tam olarak anlaşılamamış olduğundan, daha fazla araştırma, sement katmanlaşmasının kronolojisi ve nedeni hakkında daha fazla bilgi sağlarsa önemli ilerlemelere yol açabilir (14-16).

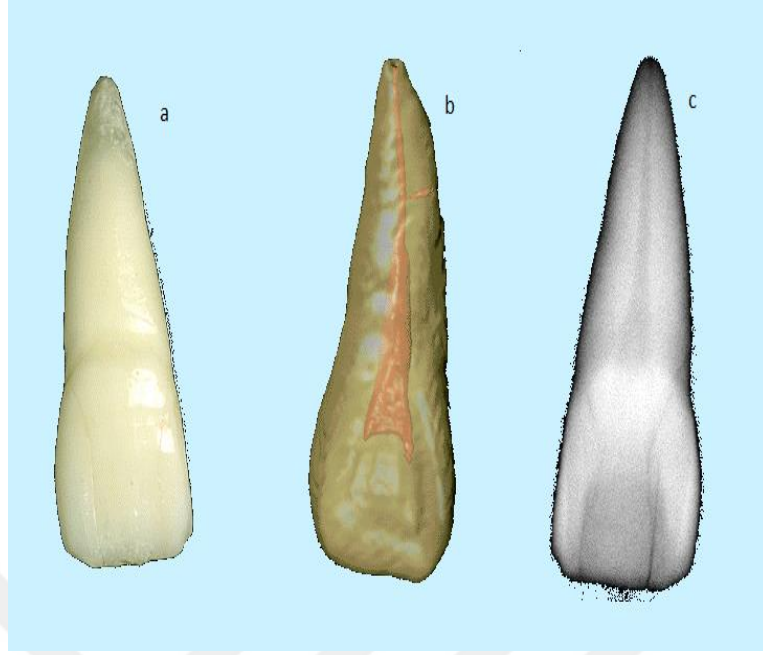
Pulpa

Dişin iç kısmındaki boşlukta, pulpa (diş özü) adı verilen, diş besleyen damar ve sinirlerden oluşan özelleşmiş bir bağ dokusu bulunur, bu bölge

“pulpa odası” olarak adlandırılır (Şekil-1,2b,2c). Diş gelişimi için embriyolojik organın bir kalıntısıdır. Komponentlerinin biri odontoblastlardır. Odontoblast “diş oluşturan” anlamındadır. Yetişkin dentisyonunda odontoblast faaliyetleri devam eder ve fizyolojik sekonder dentini oluşturur. Fizyolojik sekonder dentin oluşumu ile tamir sekonder dentininin oluşumu farklı olduğundan farkları karşılaştırılarak bulunur. Süreç içerisinde pulpa odası hemen hemen tamamen silinebilir. Pulpanın fonksiyonları; dentin oluşturmak, pulpa çevre mineralize dokunun organik komponentlerini, bunların nem ve besin ihtiyacını karşılayarak saklamak, ısı ve basınçla artışın ya da dentine veya pulpaya gelen darbelerin ağrı olarak algılanması, sekonder dentin oluşturmaktır (14-16).



Şekil-1. Dişin yapısı (15).



Şekil-2. Diş görünüşleri: a) doğal görünüm, b) pulpa boşluğu kontrastlı bilgisayarlı tomografi görüntüsü, c) ortopantomografi görüntüsü (15).

Yaş Tayini

Çok yönlü olarak devam eden çalışmalar (17,18), yaş tayini için en uygun yöntemin araştırılması üzerine yoğunlaşmıştır. Adli tıp uygulamalarında, canlıların yaş tayini için fiziksel gelişim ve yaşlanma bulguları kullanılmaktadır (19). Kullanılan kriterler; boy, ağırlık, cilt ve göz değişiklikleri, kıl gelişimi, sekonder seks karakterlerinin gelişimi, diş ve kemik gelişimi, ruhsal gelişim gibi farklı fiziksel gelişim ve yaşlanma bulgularıdır (19).

Yaş tayininde 3 farklı yöntem kullanılmaktadır (20-22). Bunlar radyolojik, morfolojik ve histolojik yöntemler olup en sık olarak radyolojik ve morfolojik yöntemler kullanılmaktadır (20-22). Yaş ile ilgili morfolojik çalışmalar, ilk olarak 1920 yılında Todd (23) tarafından pubis simfizisin yaşa bağlı olarak gösterdiği değişiklikler üzerinden yapılmıştır. 1952 yılında Cobb yaptığı çalışmada (23); kafatasının eklemlerinin kaynaşma dönemi üzerinde yoğunlaşmıştır. 1955 yılında Todd'un sistemi Brooks (23) tarafından güncellenmeye çalışılmıştır. Bu kemikten yaş tayini, başka bir metot takip edilerek 1957 yılında McKern ve Stewart (23) tarafından incelenmiştir. Suhev (23) ise 1980'lerde kimliği bilinen ölümlerden pubis simfizi topluyarak tekrar

inceleme yapmış ve sonucunda çok geniş interval ile yaş tayin edilebileceğini belirtmiştir. Yaş tahmini araştırmalarında 1980 yıllarında, İşcan (24) sağ torakal bölge 4. kaburga kemiğinin sternal ucunu inceleyerek yer almış ve bu kemiğin daha güvenilir olduğunu belirtmiştir. Bu metot başka toplumlarda test edilmiştir (24).

Yaş tayini yöntemlerin en yenisi histolojik yöntemler olup bu yöntemi inceleyen kişiler arasında Stout (24) ve Eriksen (25) yer almaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalar (17,18), histomorfolojik ve histokimyasal yöntemler üzerinde yoğunlaşmakta ve kemik, kas fiber tipleri ve myozin ağır zincirine göre çeşitli kas gruplarından yaş tahmini çalışmaları yapılmaktadır. Yaygın kullanılan metotlar dışında yaş gruplarından alınan karın cildi örneklerinin, AgNOR boyama yöntemi ile gösterilen hücre proliferasyonuna göre yaş tespitinde kullanılabilirliği de ortaya çıkarılmıştır (26). Bu tür çalışmaların klinik uygulamada kullanılabilir düzeye gelmesi kesin yaş tespiti yapılamayan vakalarda netlik kazandırması açısından önem taşımaktadır, fakat yeni yöntemlerin kesin ve güvenilir verilerle standardizasyonunun yapılmamış olması nedeniyle kullanılan yöntemler önemini korumaktadır (1).

Radyolojik çalışmaların temeli kemiğin epifiz bölgelerinde bulunan süngerimsi kısmında olan gerilemelerin yaşla ilişkisine dayanmaktadır, bununla ilgili olarak 1950'lerde Schranz (27) tarafından çalışmalara başlanmış ve femur, tibia, humerus ve klavikula gibi kemikler incelenmiştir. İskelet gelişiminin ana göstergesi olan kemik yaşının değerlendirilmesinde el bilek veya el parmak kemiklerindeki kemikleşme olayları ile ilgili Greulich-Pyle (28) ve Tanner-Whitehouse (29) atlaslarındaki standartlardan yararlanılır ve en yaygın olarak kullanılan yöntem el-bilek radyografisidir.

Ülkemizde genellikle adli olarak yaş tespitinde direk grafilerde kemik yapı ve epifiz plağının gelişimini değerlendirmek için Gök ve ark.'nın Greulich Pyle (GP) atlasından yararlanarak hazırladıkları "Adli Tıpta Yaş Tayini" adlı atlas kullanılmaktadır (20). Dünyada ise genellikle kullanılan Amerikalı çocuklar esas alınarak hazırlanan GP atlası ile İngiliz çocuklar esas alınarak hazırlanan Tanner-Whitehouse (TW3) atlası başlıca atlaslardır (28,29).

GP yönteminde, hem yaş ve hem de cinsiyet için standart radyogram örnekleri oluşturulmuştur. Kemik yaşının tespiti için olguya ait cinsiyetine göre standart grup seçilmiş, olguya ait çekilen radyogramlar atlastaki mevcut örneklerden en uygun olanı ile karşılaştırılmış ve atlastaki grafi örneğinin altında eşleştirme sırasında bakılması gereken özellikler belirtilmiştir (28).

Eşleştirme esnasında uygun bulunan örneğin ait olduğu yaş, olgunun kemik yaşı olarak kabul edilmiştir. Ülkemizde Gök ve ark.'nın GP atlasından yararlanarak hazırladıkları "Adli Tıpta Yaş Tayini" adlı atlası göre, yaş grubunda beklenen boy, ağırlık, baş çevresi ve diş özellikleri ile beraber örnek çizim ve radyografilerle kemiklerin gelişme dönemlerine bakılarak 1-22 yaş arası senelerine göre yaş tayini, 25 yaşın tayini, 40 yaşın tayini ve 50 yaşın tayini yapılmaktadır (28).

TW3 yönteminde ise, 2. metakarp ve falankslar, 4. metakarp ve falankslar ve pisiforme kemiği dışında tüm el ve el bileği kemikleri ile radius ve ulnanın distal uçlarındaki kemikleşme evrelendirmesi cinsiyete göre ayrı ayrı skorlanmıştır. Skorum radius, ulna ve kısa kemikler için RUS (radius, ulna, short bone) ve karpal kemikleri için karpal skor olmak üzere iki şekilde değerlendirilmiştir. Olguya ait grafilere radius, ulna, metakarp ve falanks kemiklerinin skorları toplanarak RUS skoru ile karpal kemiklerin skorları toplanarak karpal skor hesaplanmıştır. Elde edilen her iki skor her iki cinsiyet için ayrı hazırlanmış olan tablolarda uygun olan yaş ile eşleştirilerek olgunun yaşı saptanmıştır (29).

Hassel ve Farman (30), değişik yaş gruplarındaki 220 bireyin el-bilek radyografileri ile eş zamanlı olarak lateral radyografilerini karşılaştırmış ve bunlarda 2.,3.,4. servikal vertebraları inceleyerek servikal vertebra büyüme ve gelişim indeksi geliştirmeye çalışmış, bireylerin birbir karşılaştırdıkları el bilek ve sefalometrik filmlerinde el-bilekteki gelişime uygun olarak servikal vertebraların gövdelerinde ve denste meydana gelen morfolojik değişikliklere göre iskelet büyüme ve gelişimini tanımlayan 6 kategori oluşturmuşlardır.

Fedakar (31) tarafından yapılan bir tez çalışmasında, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı Adli Arşivinde bulunan posteroanterior toraks grafilere klavikulanın tamamen görüldüğü, klavikula

fraktürü veya luksasyonu olmayan 312'si erkek ve 186'sı kadın, toplam 498 kişiye ait toraks grafileri incelenmiştir. Çalışmada önceden gerçek yaşı ve cinsiyeti bilinmeyen grafilerde, klavikulanın medial ucundaki kolay tanınabilir şekiller, epifizin kapanma basamağı (Basamak 1: epifiz mevcut değil, Basamak 2: epifiz mevcut ve füzyon olmamış, Basamak 3: epifiz kısmen füzyon olmuş, Basamak 4: epifiz tamamen füzyon olmuş) durumu, klavikuladaki osteoporozun subjektif olarak değerlendirilmesi, kostakondral bileşkedeki kalsifikasyon varlığı araştırılarak dekatlar halinde yaş tahmini yapılmıştır. Çalışma sonunda, göğüs radyografilerinin tüm dekatlarda ve özellikle 2. ve 3. dekat hakkında yararlı bilgiler sağladığından adli tıpta yaş tayinine yardımcı olabileceği sonucu bildirilmiştir.

Gürses ve ark, (32) tarafından Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalına başvuran yaşları 10-35 arasında değişen toplam 856 hastaya ait ince kesitli Toraks Bilgisayarlı Tomografi (BT) görüntüleri, Schmeling ve ark.'nın klavikulanın medial epifiz hattı kemikleşme noktalarına göre tanımladığı 5'li evrelendirme metoduna göre değerlendirilerek elde edilen sonuçların uygulanabilir olup olmadığı ile beraber bölgemize özgü cetvelin oluşturulması amaçlanmıştır. 479 erkek ve 377 kadın olmak üzere toplam 856 olgunun 0,6 ve 1 mm kesit kalınlıklarındaki BT görüntüleri iki gözlemci tarafından birbirinden bağımsız olarak değerlendirilmiştir. Schmeling ve ark.'nın metoduna göre evre 1, 4 ve 5'in her iki cinsiyette de 20 yaşın altının ve üzerinin tespitinde güvenilir bir şekilde uygulanabileceği saptanmıştır.

Radyolojik inceleme ile kemiklerde epifiz hatlarına bakılarak kapanmasının tamamlanması, kostaların vertebral ve sternal uçlarında meydana gelen değişiklikler, sternum ve sakrumun kalsifikasyonları, yaşlanmaya bağlı ortaya çıkan osteofitler, kemik dokusundaki değişiklikler hakkında fikir verebilmekte, yaş tayini için en sık kullanılan ve güvenilir yöntem olma özelliği taşımaktadır (8,20,21). Kemiklerdeki büyüme plaklarının oluşum ve gelişmesi, epifiz ve diafiz hatları ile kemikleşme noktalarını bulma yöntemine dayanan kemiklerin radyolojik olarak incelenmesi ve mevcut atlaslara uyarlanması, yaş tayininde klinikte çok kullanılan ve gerçeğe en yakın değerler elde edilen metot olarak hala önemini korumaktadır (20).

Kemik gelişimine göre yaş tayini yapılması en sık kullanılan yöntem olmakla birlikte, bu kriterleri etkileyen cinsiyet, ırk, endokrin bozukluklar (hipotiroidizm, konjenital adrenal hiperplazi ve puberte prekoks gibi), beslenme bozuklukları, sistemik hastalıklar, doğumsal bozukluklar, konjenital sendromlar, konstitüsyonel gelişme geriliği, çevresel ve coğrafik faktörler gibi birçok etken olduğu bilinmektedir (2,3,8,20)

Adli diş hekimliğinde, arkeoloji ve adli tıp uygulamalarında iskeletsel kalıntılar veya bilinmeyen cesetlerin yaşının en az hata içerecek bir tarzda saptanabilmesini sağlayan yöntemler araştırılmaktadır. Adli odontoloji alanında yaşanan gelişimler, dişlerle ilgili çalışmaların artmasına ve daha sağlıklı sonuçlar elde edilmesine yol açmıştır. Dişler, kimliklendirme çalışmalarının yanında yaşın belirlenmesi için kullanılmıştır. Dişlerin sert yapıları ve düşük metabolizmaları nedeniyle, diş gelişim düzeninden alınan bilgilerin, organizmadaki diğer yapılara oranla en doğru sonuçları verdiği ileri sürülmüştür (33).

Diş hekimliği alanında ilk olarak Lamparski (34) yaptığı tez çalışmasında boyun vertebralarında büyüme ve gelişimle meydana gelen değişikliklerin iskelet yaşı tayininde kullanılabileceğini, el-bilek bölgesi kadar güvenilir ve geçerli bir metot olduğunu ileri sürmüştür. El-bilek radyografisine gerek kalmadan ortodontik tedavi öncesi rutin olarak alınan lateral sefalometrik radyografide görülen servikal vertebralardan yararlanılarak iskelet yaşı tayini yapabilmek ortodontistlerin ilgisini çekmiştir (33).

Dişlerin yaş belirlenmesinde süt ve sürekli dişler olmak üzere iki ana dönemde incelenmiştir. Geçici dişlerde mikroskopik inceleme güvenilirdir. 14 yaş üzerindeki dönemlerde süt dişlerinin dökülmesi, erüpsiyon, mineralizasyon, formasyon ile birlikte çene kemiğinde ve dentisyonda devamlı bir değişim vardır. Aynı zamanda kalıcı dişler de şekillenir, mineralize olur, erüpsiyona ve sonra da değişime uğramaktadır. Bu dönemde yaş belirlenmesi çoğunlukla radyografilerin dentisyon gelişim şemaları veya tabloları ile karşılaştırılmasıyla yapılmaktadır. Kalıcı dişlerde ise bütün dişlerin tamamen sürdüğü veya geliştiği zaman olan 14-20 yaş arasındaki dönemde sadece 3. moların gelişimi yaş hakkında bilgi verebilmektedir. Erişkinliğe kadar dişler en

güvenilir yaş parametresi olarak nitelendirilirken, dişlerin çıkışının tamamlanmasından sonra yaşın değerlendirilmesinde güvenilir olmadığı ileri sürülmüştür (35).

Dişteki yapısal değişikliklerin yaşın belirlenmesinde kullanılabileceği Gustafson (35,36) tarafından gösterilmiştir. Gustafson (35,36) dişeti çekilmesi, dentin, sement, kök rezorpsiyonu ve kök şeffaflığının yaş ile meydana gelen değişikliklerini temel alarak bir regresyon formülü geliştirmiştir. Birçok yazar tarafından kullanılan bu metot zamanla düzenlenerek farklı yöntemler geliştirilmiştir (36). Bu çalışmaların bazılarında (37) sadece kök şeffaflığının veya kök şeffaflığı ile sekonder dentin yüksekliğinin yaş ile ilişkisine bakılmış ve bir regresyon analizi geliştirilmiştir. Tek köklü dişlerde kök şeffaflığı ve dişeti çekilmesinden yararlanılarak yaş tayini yapılmaya çalışılmış ve $\pm 8,4$ hata ile yaş saptanabilmiştir (38). Başka bir çalışmada (39) 25-74 yaş arası kişilerin dentin yapısındaki farklılığa bakılarak yaş ile korelasyonu araştırılmış ve dentin içindeki kalsiyum fosfat kürelerinin füzyonu ile yaş arasında bir korelasyon olduğunu bildirilmiştir.

Ülkemizde yapılan bir çalışmada (40), tek köklü dişlerin kök şeffaflığı alanı ve kök uzunlukları ölçülmüş ve uzunluk ölçümlerinde tüm dişler için $\pm 4,9$, alan ölçümlerinde $\pm 5,5$ yıl hata ile yaş tespiti yapılabildiğini gösterilmiştir.

Adli odontolojide yaş tespiti ile ilgili yapılan bir derlemede, değişkenlik fazla olduğundan daha güvenilir bir yaş tahmini için ulaşılabilir tüm tekniklerden birkaçının kullanılması gerektiğini bildirmiştir (41). Radyolojik yöntem dışında dişte biriken metaller ile ilgili çalışmalar da yapılmış ve dentin tübülleri arasındaki bakırın birikimi çeşitli çalışmalarla gösterilmiş ve dişte metal ya da ağır metal birikiminin yaş ilerlemesi ile her yıl artış gösterdiği doğrulanmıştır (42).

A. Demirjian ve ark. (43,44,45) tarafından Kanada'da yaşayan Fransız kökenli insanlar üzerinde 1973 yılında geliştirilen ve daha sonra 1976 yılında modifiye edilen bir yöntem bulunmaktadır. Bu metoda göre sol mandibulanın ilk 7 dişini içine alan panoramik radyogramlar incelenerek her bir diş için kalsifikasyon durumlarını, kök ve apex açıklıklarının kapanmasını gösteren bir maturite skalası kullanılmaktadır. Dünyanın birçok ülkesinde bu yöntemle

alakalı birçok çalışma yapılmıştır. Ancak yöntemi uygulayanların deneyimi ve aynı ülkenin farklı bölgelerinde bile farklı sonuçlar alınması bu yöntemin yaş tayinindeki etkinliği hakkında soru işaretleri oluşturmaktadır.

Dişlerin çıkma sırasının, sayısının ve radyolojik olarak incelenmesinin yaş tayininde kullanılabileceği, iskelet gelişimini etkileyen malnutrisyon, endokrinopatiler ve bazı sistemik hastalıkların dişleri daha az etkilediği söylenmektedir (46). Dişlerde, konjenital, travmatik kayıplar, diş etine gömülme, agenezi olabileceğinden dolayı radyolojik incelemenin daha sağlıklı olduğu belirtilmektedir (22,46)

Türk toplumu için yaş belirleme modeli oluşturmak amacı ile iskelet kalıntılarında dişlerden yaş tayininde dentin transparasyonu görüntü analizi yöntemi üzerine bir çalışma yapılmıştır. Bu amaçla yaşları 25–76 arasında olan ve aydınlatılmış onam alınan 62 erkek 22 kadın 84 olgu üzerinde çalışılmıştır. Bire bir fotoğraf çekimleri yapılmış, taranarak bilgisayara aktarılan fotoğraf görüntüleri üzerinde oranlamaların yapılabilmesi için seçilen transparan alan ve kök alanları siyah-beyaz görüntüler olarak aktarılmıştır. Transparan alan oranı ile yaş arasında bağıntının araştırılması için istatistiksel analiz yapılmış ve alt ve üst çene kesicileri karşılaştırılmıştır. Bu yöntemle en az 4,5 yıl, en fazla 6,5 yıl hata ile yaşın belirlenebileceği öngörülmüştür (47).

Kırzioğlu ve Ceyhan (48), Nolla, Haavikko ve Demirjian diş yaş tayin yöntemlerini karşılaştırmak amacıyla yapmış oldukları bir çalışmada, 7–13 yaş aralığında olan Türk çocuklarının kayıtlarını incelemişlerdir. Benzer sosyoekonomik özgeçmiş ve etnik orijini bulunan ve yeterli kalitede panoramik radyografilere sahip 425 (212 erkek, 213 kız) sağlıklı çocuk, çalışmaya dâhil edilmiştir. Nolla ve Haavikko yöntemleri ile yapılmış olan diş yaş tayinlerinin kronolojik yaşın altında oldukları görülmüştür. Demirjian yöntemi ile yapılmış olan diş yaş tayininin ise, kronolojik yaşın üstünde olduğu görülmüştür. Bu üç yöntemin Türk çocukları için tam olarak uygun olmadığını ve topluma spesifik standartların saptanmasının gerekli ve çok önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Ankara'da yapılmış olan bir çalışmada (49), yaşları 4–20 arasında değişen 1134 (524 erkek, 610 kadın) kişilerin ortopantomogramları incelenmiş ve üçüncü molar diş gelişimsel evreleri Demirjian sınıflamasına göre

değerlendirilmiştir. Üçüncü molar diş gelişimi ile kronolojik yaş arasında güçlü bir korelasyon bulunmuştur. Üçüncü molar diş gelişim evreleri verilerinin Türk toplumunda adli uygulama için referans sağlayabileceği ancak, daha geniş çalışma popülasyonu ile ek çalışmaların, üçüncü molar gelişim üzerine toplum merkezli bilgi ihtiyacını karşılamak için yapılması gerektiği bildirilmektedir.

Yaş tayini üzerine Demirjian yönteminin Doğu Anadolu'da yaşayan çocuklarda güvenilirliğini değerlendirmek amacıyla yapılmış bir çalışma (50), 7-15 yaşları arasında, 807 (441 kız, 366 erkek) sağlıklı çocuklağa ait panoramik radyografiler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Her olgu için mandibuler sol 7 kalıcı dişin diş olgunlaşma evreleri, Demirjian tarafından gösterilen sekiz radyografik diş olgunlaşma evresi kullanılarak değerlendirilmiştir. Diş yaşları ve kronolojik yaş arasındaki ortalama fark, diş yaşları lehine kızlarda 0,2–1,9 yıl ve erkeklerde 0,4–1,3 yıl saptanmıştır. Demirjian'ın Fransız Kanadalı örnekler nazaran diş olgunluğunda Doğu Anadolu'da yaşayan çocukların önemli derecede daha ilerlemiş olduğu bulunmuştur ve bundan dolayı, Demirjian yönteminin uygulanabilirliğinin Doğu Anadolu'da yaşayan Türk toplumu için uygun olmadığı bildirilmiştir.

Nur ve ark. (46), Kuzeydoğu Anadolu'da yaşayan Türk toplumu için Demirjian ve Nolla yöntemlerinin uygulanabilirliğini değerlendirmek amacıyla 5–15,9 yaş aralığındaki hastalara ait 673 panoramik radyografi üzerinde bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Demirjian ve Nolla yöntemlerine göre ortalama diş yaşı ile ortalama kronolojik yaş karşılaştırılmıştır. Demirjian ve Nolla yöntemleri ile diş yaşı ve kronolojik yaş arasındaki ortalama farklar sırasıyla 0,86 ve -0,54 yıl olarak saptanmıştır. Nolla yönteminin Kuzeydoğu Anadolu'da yaşayan Türk toplumunda hesaplanan diş yaşı için daha doğru bir yöntem olduğu bulunmuştur.

Tunc ve Koyutürk (51), Demirjian yönteminin uygulanabilirliğini değerlendirmek amacıyla, 4–12 yaş aralığında, 900 adet (457 erkek, 443 kadın) sağlıklı Kuzey Anadolu'da yaşayan Türk çocuklarına ait panoramik radyografileri incelemişlerdir. Çalışmada, diş yaşı ve kronolojik yaş arasındaki ortalama farkın, erkeklerde 0,36–1,43 yıl, kızlarda ise 0,50–1,44 yıl arasında değişmekte olduğunu bildirmişlerdir. Kuzey Anadolu'da yaşayan Türk

çocuklarında diş olgunluğu, genellikle ilerlemiş olarak saptanmıştır. Demirjian'ın Fransız Kanadalı örneklerine nazaran anlamlı derecede daha gelişmiş olarak saptanmıştır. 1973 ve 1976'da Demirjian ve ark. tarafından tanımlanmış diş olgunluk standartlarının, Kuzey Anadolu'da yaşayan Türk çocukları için uygun olmadığını, kronolojik yaşın doğru tayini için çocukların her popülasyonu için kendi spesifik standartlarına ihtiyaç olduğunu bildirmişlerdir.

De Salvia ve ark. (52), ergenlik yaşını tespit etmek amacıyla biyolojik yaş ile mandibuler sağ üçüncü molar diş gelişimin arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için 14,5–25 yaşları arasındaki hastalara ait ortopantomogramları analiz etmişlerdir. Olguların grafileri, kuronun ilk kalsifikasyonunun başlangıcından apeksin kapanmasına kadar Demirjian ve ark. tarafından tanımlanmış olan diş oluşumunun sekiz evreli (A–H) sistemi kullanılarak ve daha sonra evrelerin daha detaylandırılmış bulguları olan F1 ve G1 dikkate alınarak yaşlanma ile ilgili olarak, en yakın benzerliği belirlemek amacıyla standart görüntü serileriyle karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, 18 yaş civarındaki kişilerin biyolojik yaş tayininin, mandibuler üçüncü molar diş gelişiminin radyolojik incelenmesi ile doğru bir şekilde yapılabilir olduğu görüşüne varmışlar ve adli uygulamalarda tercih edilen bir yöntem olması gerektiği görüşünü bildirmişlerdir.

Adli Tıp Kurumu'nda yaş tayini yapılan hastane doğumlu olgularda panoramik grafinin belirleyiciliğinin değerlendirilmesi üzerine yapılmış olan bir tez çalışmasında (53); grafi yaşına göre üçüncü molar diş özelliklerinin değerlendirmesi sonucu erkeklerde grafi yaşına göre diş özellikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Buna göre; 19 yaşın altındaki olgularda, kök gelişim oranı $\frac{1}{4}$ olanların oranı yüksekken; 19 yaş ve üzeri olgularda, apeksi $\frac{1}{2}$ oranında kapalı olanların oranı yüksek bulunmuştur. Kadınlarda ise, grafi yaşına göre ikinci molar diş özellikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Buna göre; apeksi kapalı grupta 18 yaş ile yaşı 19 yaş ve üzeri olguların oranı yüksek; apeks $\frac{1}{2}$ oranında kapalı olan grupta 15, 16 ve 17 yaşındaki olguların oranı yüksek; kök gelişimi tamamlanan grupta da 15 yaş altı grup ile 16 yaşındaki olguların oranı yüksektir. Tespit

edilen bu diş gelişim düzeylerinin karşılık gelen kronolojik yaş aralıkları ile uyumlu olduğu görülmüştür.

Gök ve ark. (54), Bursa'da yaşları 15–40 arasında değişen kişilere ait 9059 dijital ortopantomogramda, mandibular üçüncü molar dişlerin kök pulpasının görünürlüğünün skorlanması ve mandibular premolar, birinci ve ikinci molar dişlerde diş koronal indeksinin hesaplanmasına dayanan iki farklı yöntemin yaş tayininde uygulanabilirliğinin tespiti amaçlamıştır. Tamamen mineralize olmuş mandibular üçüncü molar dişlerin kök pulpasının görünürlüğünün 4 evrede değerlendirildiği ilk yöntemde, cinsiyet farkı gözetmeksizin Evre 0, 1, 2 ve 3 sırasıyla en erken 17,2; 19,1; 20,1 ve 25,1 yaşta izlenmiştir. Kuron ve koronal pulpa kavite yükseklikleri ölçülerek hesaplanan TCI'nin kronolojik yaş üzerine regrese edildiği ikinci yöntemde, cinsiyet farkı gözetmeksizin tüm olgular için basit lineer regresyon üzerine kurulu en doğru yaş tayini modelinin, sağ birinci molar diş ile olduğu, çoklu regresyon modeli üzerine yapılan en doğru yaş modelinin ise bilateral birinci molar dişler ile kurulduğu saptanmıştır. Üçüncü molar dişlerin kök pulpasının görünürlüğünün Evre 1, 2 ve 3 için sırasıyla 16, 17 ve 21 yaş üzerinde güvenli bir şekilde uygulanabilir olduğu gösterilmiştir. Diş koronal indeksi ile yaş arasında koreleasyon bulunmuş ve bulgular her iki yöntemin de adli amaçlar için kullanılabilir olduğunu göstermiştir.

Star ve ark. (55), sekonder dentin birikiminin önemli bir morfolojik diş yaş belirleyicisi olduğuna dair yayınlar bulunduğunu bildirmektedirler. Drusini (56), sekonder dentin birikiminin neden olduğu pulpa kavitesinin daralmasının dişlerin aşınması ile oluşan değişiklik olmadığını bildiren yayınlar olduğunu bildirmiştir.

Pulpa kavitesinin ilerleyici küçülmesi, aşınma gibi diğer dental yaşlanma yöntemlerinden daha az bilimsel ilgi kazanmıştır ve görsel değerlendirmeye izin vermeyen ölçümler gerektiren sekonder dentinin miktarına bağlı olabilir. Sekonder dentin oluşumu dentin oluşumundan sonra başlamaktadır. Pulpa kavitesini çevreleyen odontoblastlar, diş pulpa boşluğunun duvarı boyunca biriken sekonder dentin katmanlarını oluşturmaktadır. Bu süreç, pulpa kavitesinin boyutunda sürekli azalmaya yol

açmaktadır. Sekonder dentin birikimi ile yaş arasında koreleasyon olduğu saptanmıştır. 1950 yılında Gustafson yaş tayin yönteminde, aşınma, periodontal geri çekilme, sement apozisyonu, kök transparanlığı, eksternal kök rezorpsiyonuna ek bir parametrenin sekonder dentin olduğu bildirilmiştir (57).

Bu çalışmanın amacı, yukarıdaki araştırmalardan anlaşılacağı üzere, diş gelişimi genetik ve çevresel birçok etkene bağlı olduğu için de konuyla ilgili verilerin ve bunlardan elde edilecek bilgilerin sürekli olarak yenilenmesi, zamana ve topluma göre uyarlanması gereği doğmuştur ve yeni sistematik çalışmalar yapılması gerekmektedir. Türkiye’de diş ile ilgili panoramik grafiler üzerine yapılan daha önceki çalışmaların aksine, Türkiye’de daha önce yapılmamış ve Bursa ve çevresindeki populasyonda yetişkinlerin yaşının tahmini için sekonder diş birikimi kaynaklı pulpa çemberinin daralmasınınin Üç Boyutlu Cone Beam Bilgisayarlı Tomografi (CBCT) üzerinde analizine dayanan basit yöntemin doğruluğunu değerlendirmektir.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu tez çalışması için Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 22/03/2016 tarih ve 2016-5/20 Karar No (EK-1) ile onay alınmıştır. Özel Burtom Görüntüleme Merkezi Esentepe Şubesine tarafımızca 26/02/2016 tarihinde yazılan dilekçe ve Özel Burtom Görüntüleme Merkezinin 01/03/2016 tarihli dilekçeye cevap yazısı ile birlikte insan haysiyeti ve hasta mahremiyeti bakımından hastaların kimlik bilgileri gizli kalmak kaydı ile Üç Boyutlu Konik Işın Hüzmeli Bilgisayarlı Tomografi (CBCT) çekilen olguların görüntülerinin bilimsel araştırmalarda kullanılmasında izin verilmiştir.

01/01/2012-31/05/2015 tarihleri arasında Özel Burtom Görüntüleme Merkezi Esentepe Şubesine başvuran yaşları 10 ile 70 yaş arasında değişen ve Üç Boyutlu Konik Işın Hüzmeli Bilgisayarlı Tomografi çekilen olguların görüntüleri Ağız, Diş, Çene Radyolojisi Uzmanı Dr. Dt. Nur ÇAM ile retrospektif olarak incelenmiştir.

Üç Boyutlu Konik Işın Hüzmeli Bilgisayarlı Tomografi (CBCT) çekimleri Özel Burtom Görüntüleme Merkezi Esentepe şubesinde Scanora 3D dental konik ışığı birimi kullanarak aynı radyoloji teknisyeni tarafından yapılmıştır. Exposurelar 90 kV ve 5-8 mA'de 60x60, 75x100 ve 75x145 arasında görünüm seçim alanında ve 11-13 saniye arasında yapılmıştır. CBCT görüntüleri 0,1-1 mm kesit kalınlığında incelenmiştir.

Önceki çalışmalarla bağlantılı olarak, pulpa ve diş hacmini değerlendirmek için sağlıklı üst sol merkez kesici ve üst sol kanin dişleri seçilmiştir. Yaklaşık 3600 olgu görüntülerinden alt çene olgularının tek başına yapılmış olan görüntüleri ayrılmıştır. 41 dişin kanal tedavisi yapılması, 158 tanesinde yerinde diş olmaması, 13 dişe restorasyon yapılması, 46 dişte kaplama yapılması, 47 dişte kesik, 35 dişte çürük, 26 dişte kök rezorpsiyonu, 17 dişte kırık, 23 dişte dolgu, 21 dişin gömülü olması, 14 dişte kist olması, 29 dişte pulpa odasında kalsifikasyon olması, 11 dişte pulpa çekilmesi, 4 olguda pulpa taşı olması, 63 olguda kuronlu diş olması, 7 dişte implant bulunması, 17 dişte yansıma olması, 7 dişte köprü, 6 dişte deformite, 3 dişte pulpada

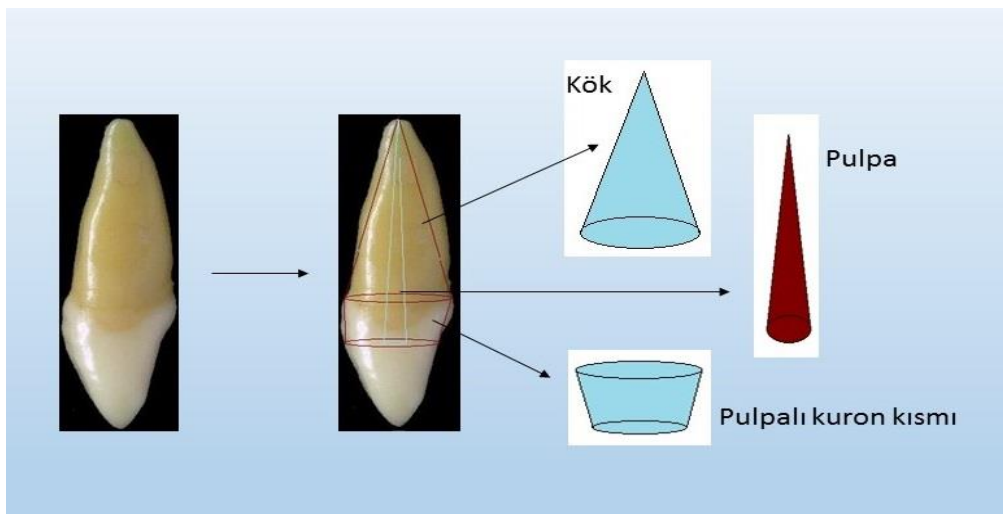
daralma, 2 olguda kök kalsifikasyonu olmaması, 2 olguda kökte inflamasyon, birer olguda protez, lamina yapısında bozulma, abrazyon, yarık damak ve çift pulpa odası olması nedeniyle çalışmaya dahil edilmemiştir.

Değerlendirme sırasında hastaların kişisel ayrıntıları saklı tutulmuştur. CBCT görüntüleri çekim tarihinden şahsın doğum tarihi çıkarılarak şahsa ait kronolojik yaşı (takvim yaşı) ondalıklı olarak hesaplanmıştır ve örneğin 16 yaş, 16,0 ile 16,9 yaşları arası olarak tanımlanmıştır.

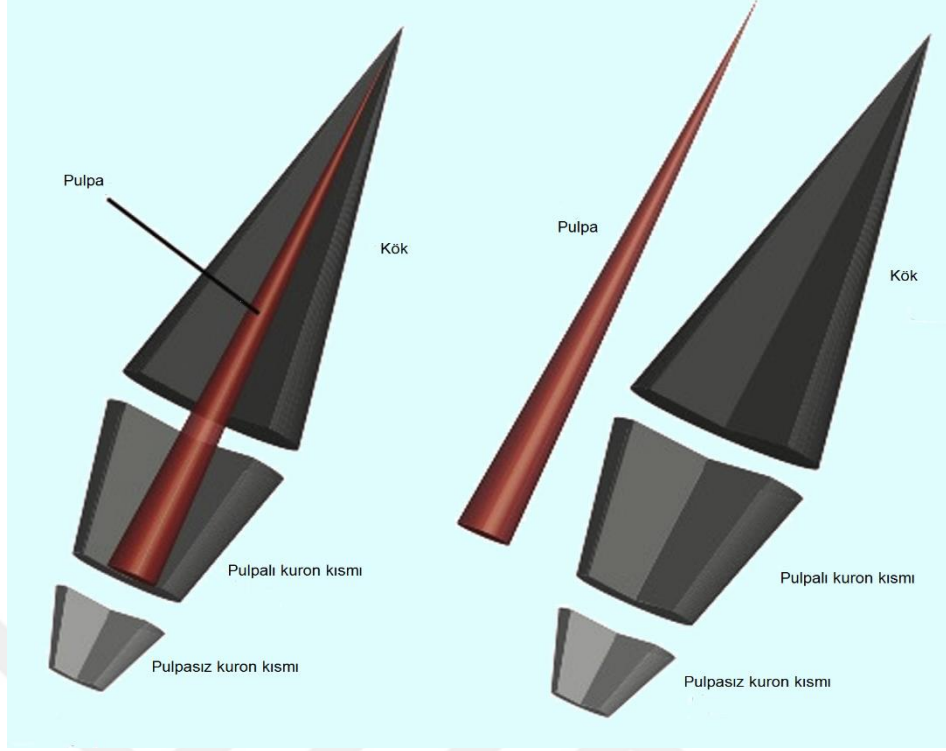
Her bir CBCT görüntüsü Panoramik Çekim ve Rapor odasında birbirinden bağımsız olarak bir Ağız, Diş, Çene Uzmanı Radyolog ile tarafınca değerlendirilmiştir.

Örnekler, 10'dan 70'e kadar değişen yaş aralığında bulunan ve 6 gruba ayrılan, Güney Marmara Bölgesinde yaşayan, 299 üst sol merkez kesici dişler ve 282 üst sol kanin dişlerden oluşmaktadır.

Pulpa hacmi hesaplanması için önceki tanımlanmış metotlar karmaşık ve vakit harcanan prosedürlere dayanmaktadır. Bu araştırma dişin farklı kısımlarının geometrik ortalamasıyla dental hacim ölçümlerinin basitleştirilmesi için şekillendirilmiştir. Kök ve pulpa, elips tabanlı koni ve kuron (taç) da elips tabanlı tepesi kesilmiş koniye dönüştürülmüştür (Şekil-3). Pulpanın üzerindeki diş kuronunun hacmi hesaplamada yer almamaktadır (Şekil-4).



Şekil-3. Dişin geometrik şekillendirilmesi.



Şekil-4. Dişin geometrik şekillere dönüştürülmesi ve pulpanın üzerindeki kısmın dahil edilmemesi.

Bu kütlelinin hacmi (OnDemand 3D yazılımı-CyberMed Inc, Seul, Güney Kore) Osirix yazılımı kullanarak DICOM görüntüleri üzerinde 9 ölçüm yapılmasıyla hesaplanmıştır:

a) Pulpanın maksimum yüksekliği (h_P) CBCT'nin sagittal görüntüsünden alınmış ve kökün apeksinden pulpa dairesinin tabanına kadar ölçülmüştür (Şekil-5a, 6 ve 7).

b) Kökün yüksekliği (h_R) CBCT'nin sagittal görünümünde kök apeksinden sementoenamel (CEJ) bağlantıya kadar alınmıştır (Şekil-8a, 9 ve 10).

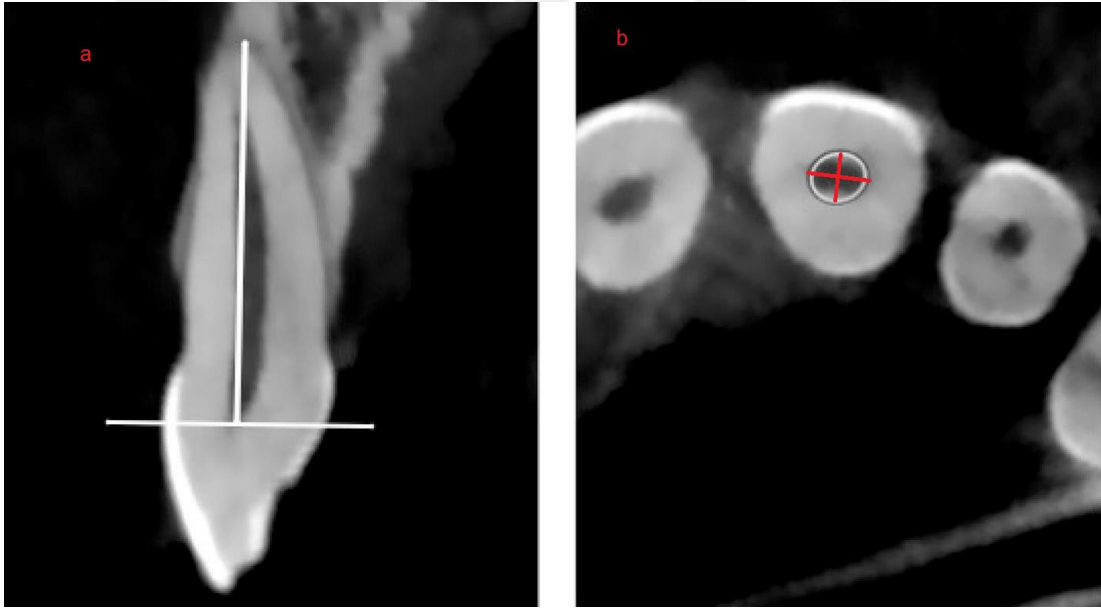
c) Kuronun tasarlanan kısmının yüksekliği (h_C) $h_P - h_R$ olarak hesaplanmıştır (Şekil-11a, 12 ve 13).

d) Pulpanın eliptik alanı için çap ölçümü, CBCT'nin koronal görünümünde kuron içine en fazla uzantısı seviyesinde yapılmıştır (Şekil-5b, 6 ve 7). Koninin tabanı olarak, CBCT'nin koronal kesitlerinde aranarak kolayca bulunan pulpanın en yüksek uzantısı düşünülmüştür. Pulpa dairesinin çatısı ve pulpanın maksimum uzantısı hayat boyunca farklı seviyelerinde görülebilir,

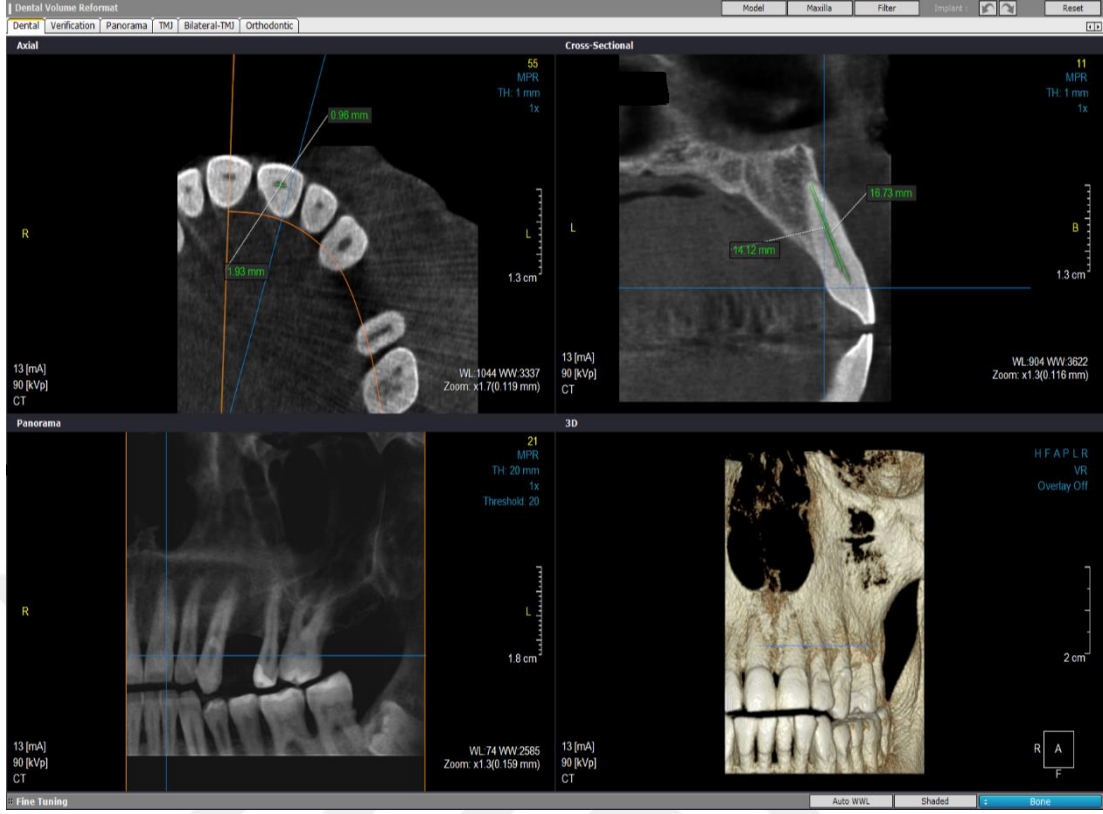
böylece yapılan bu ölçümlerde seviye kurmak imkansız hale gelebilmektedir. Bundan dolayı, CBCT kesitlerinde pulpanın maksimum koronal alanı saptanması gereklidir. Hataları en aza indirmek için maksimum çap ve minimum çap ölçülerek ortalaması alınarak hesaplanmıştır. Maksimum alan pulpanın maksimum uzantısının noktasını içeren eliptik alana karşılık gelirken, minimum alan pulpanın minimum uzantısının noktalarından geçen eliptik alana karşılık gelmektedir. Bütün dişlerde maksimum çap olarak dişin palatinal yüzden bukkal yüze olan hat ve minimum çap olarak en dar yeri olan singulumda meziodistal hat alınmıştır.

e) Kök kesitinin maksimum ve minimum çapı CBCT'nin koronal kesitinde CEJ seviyesinde ölçülmüştür (Şekil-8b, 9 ve 10). Maksimum alan kökün maksimum uzantısının noktalarından geçen eliptik alandır ve minimum alan kökün minimum uzantısının noktalarını içeren eliptik alandır.

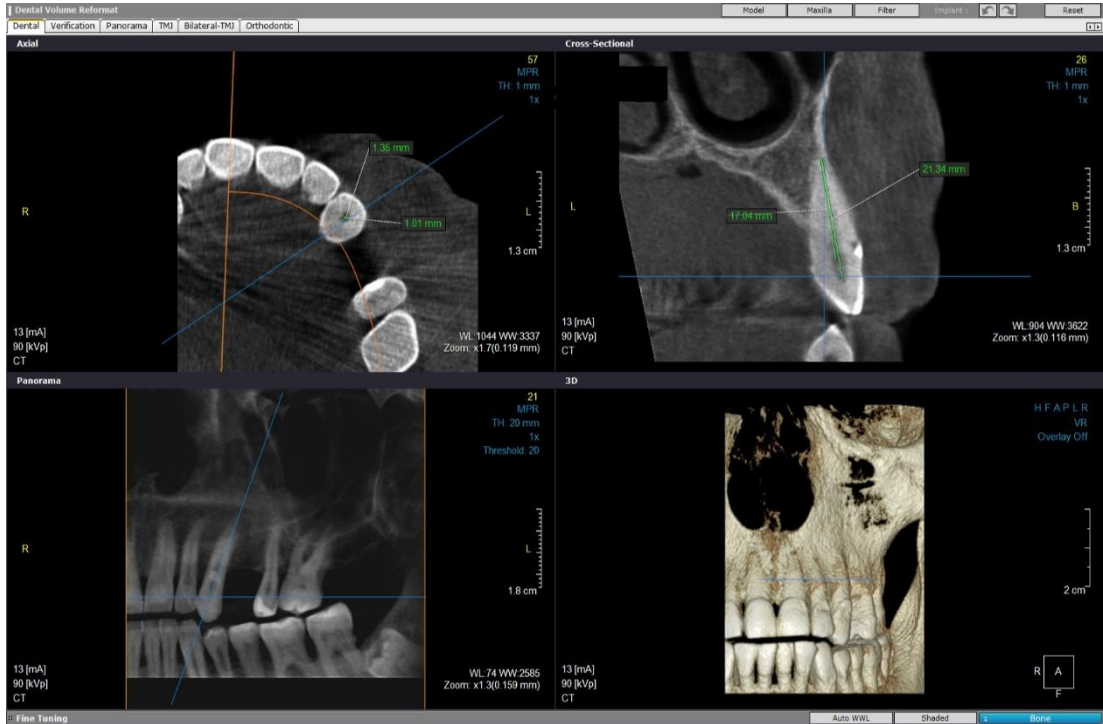
f) Kuronda maksimum ve minimum alanı pulpanın eliptik alanı için çap ölçümünün yapıldığı CBCT koronal kesitlerinde ölçülmüştür (şekil-11b, 12, 13).



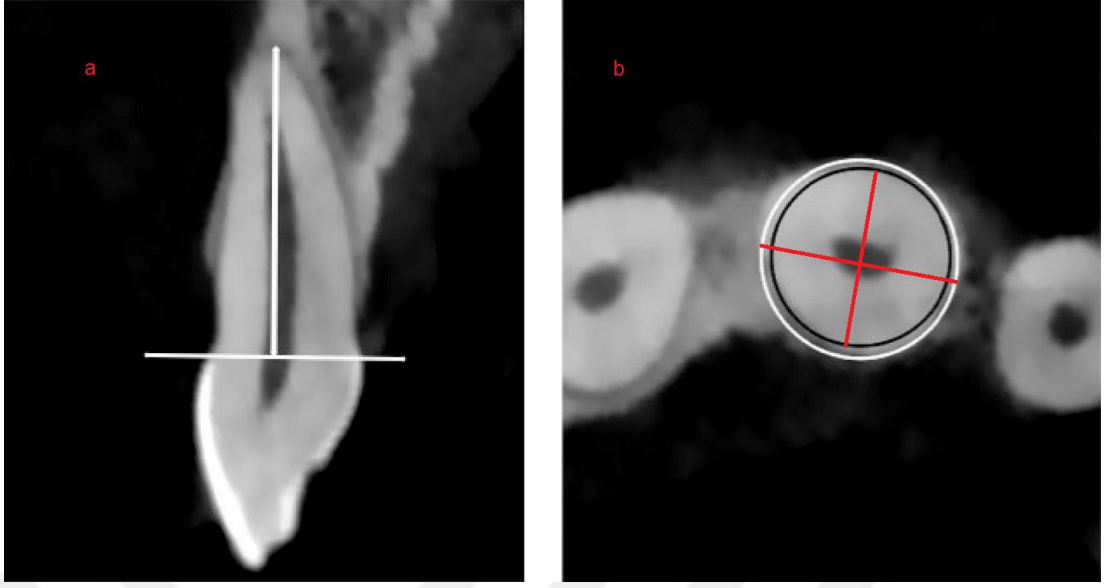
Şekil-5. Pulpa hacminin hesaplanması için yapılan ölçümler; a) sagittal kesitte pulpanın yüksekliği kök ucundan kuronun maksimum uzantısına kadar ölçümü, b) koronal kesitte pulpanın eliptik alanında maksimum ve minimum çap ölçümleri.



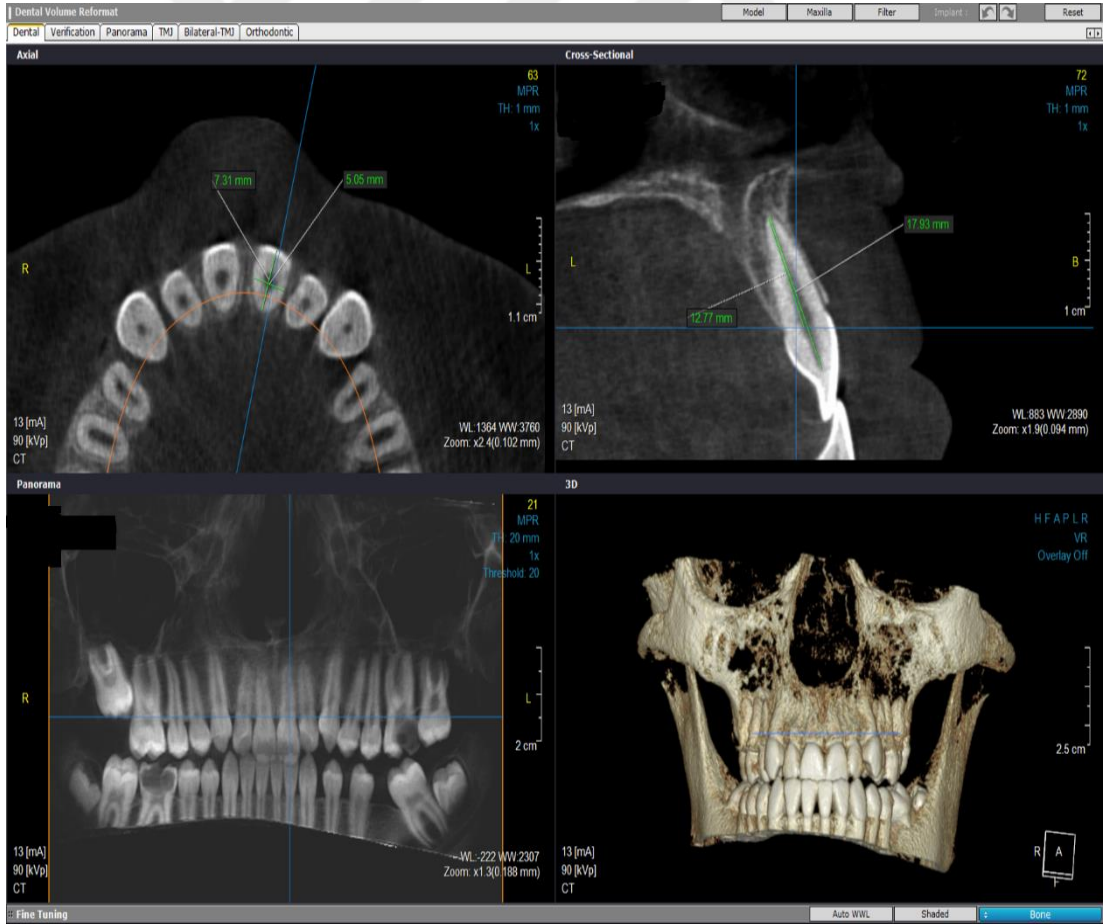
Şekil-6. Üst sol merkez kesici diş pulpa maksimum ve minimum çap ölçümü ve yükseklik ölçümü.



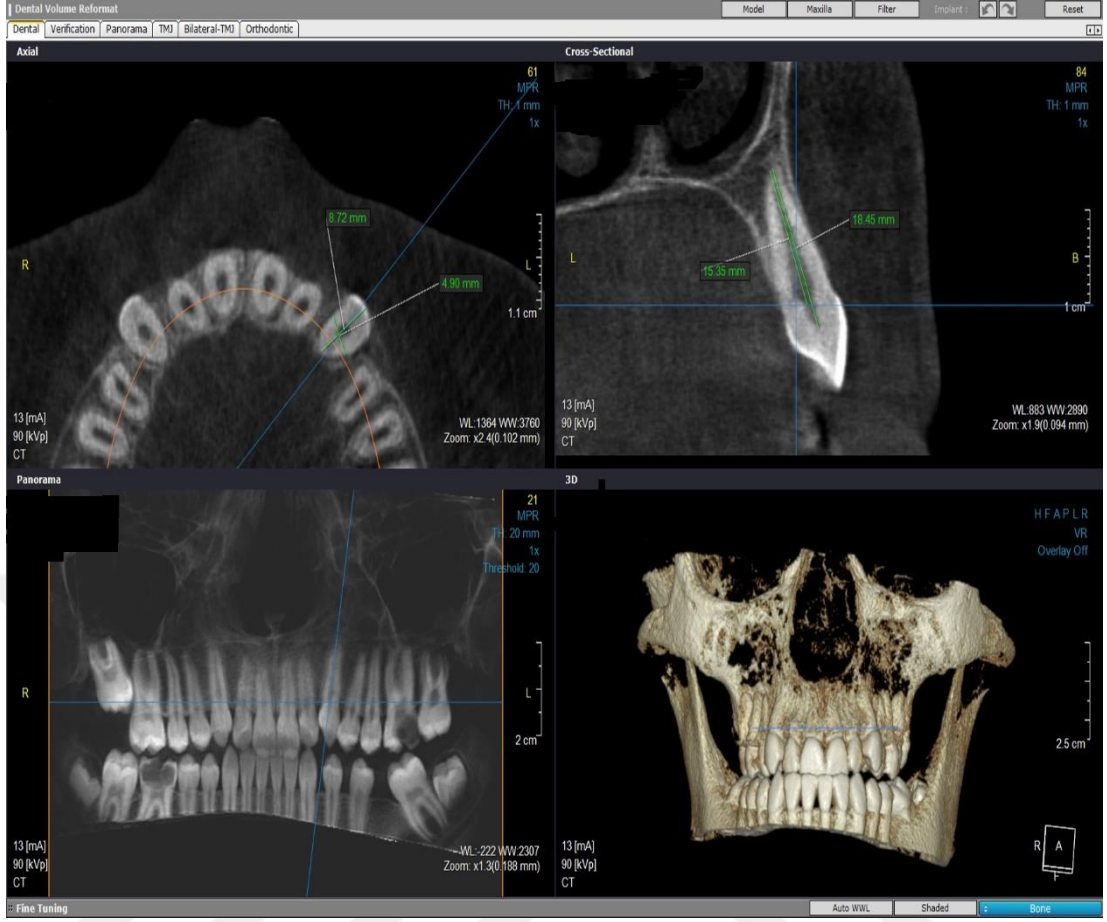
Şekil-7. Üst sol kanin diş pulpa maksimum ve minimum çap ölçümü ve yükseklik ölçümü.



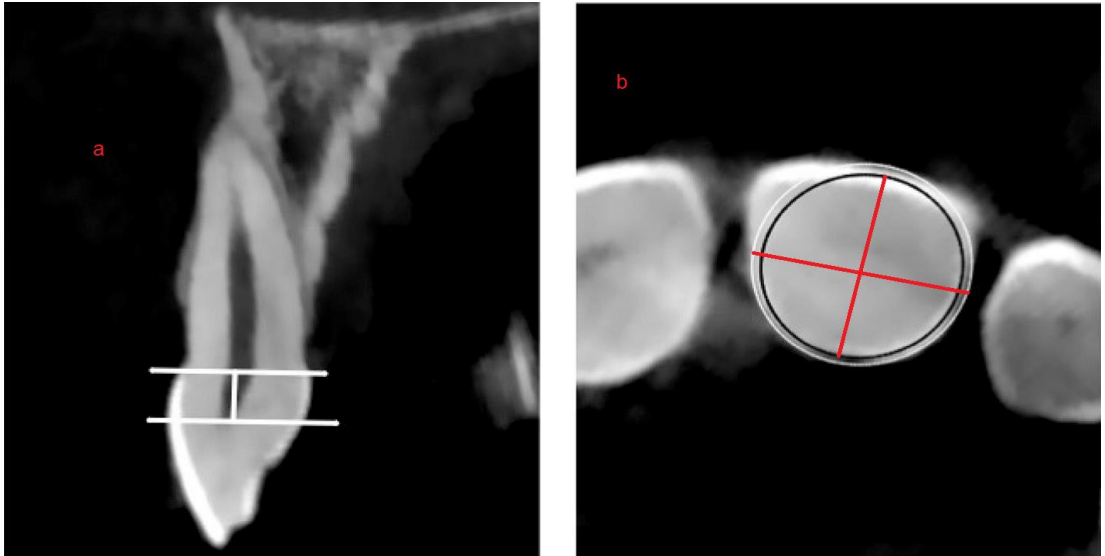
Şekil-8. Kök hacminin hesaplanması için yapılan ölçümler; a) sagittal kesitte kökün yüksekliği kök ucundan CEJ seviyesine ölçümü, b) koronal kesitte CEJ seviyesinde eliptik alanda maksimum ve minimum çap ölçümleri.



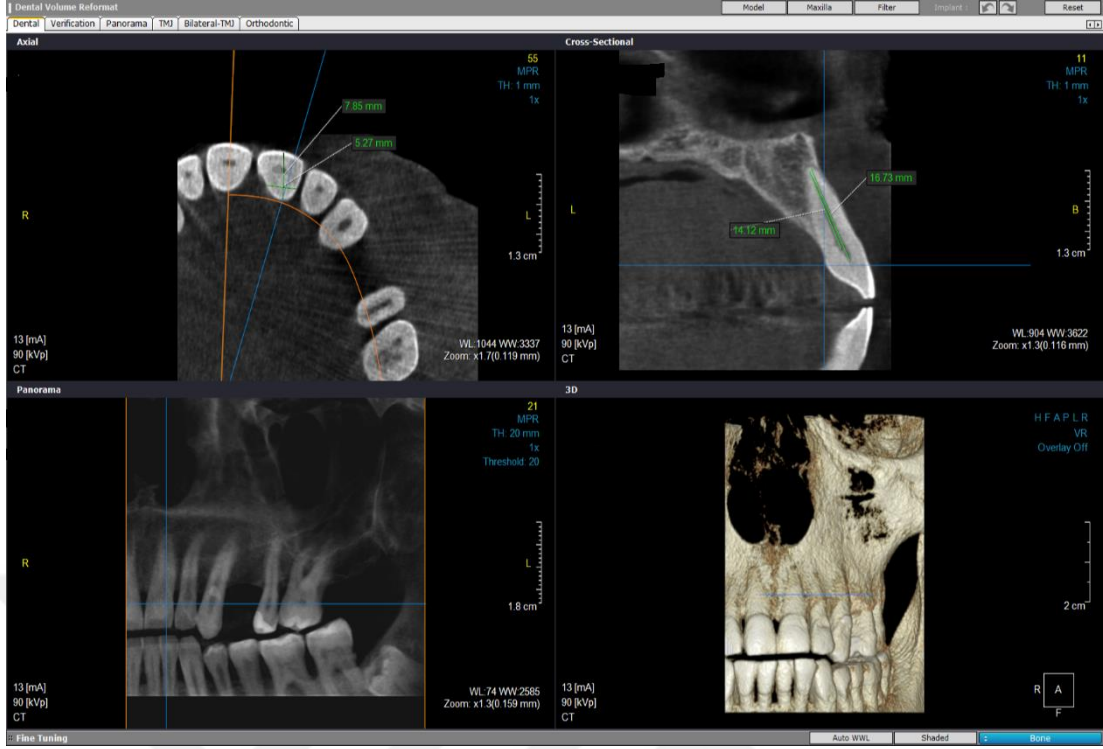
Şekil-9. Üst sol merkez kesici diş kök maksimum ve minimum çap ölçümü ve yükseklik ölçümü.



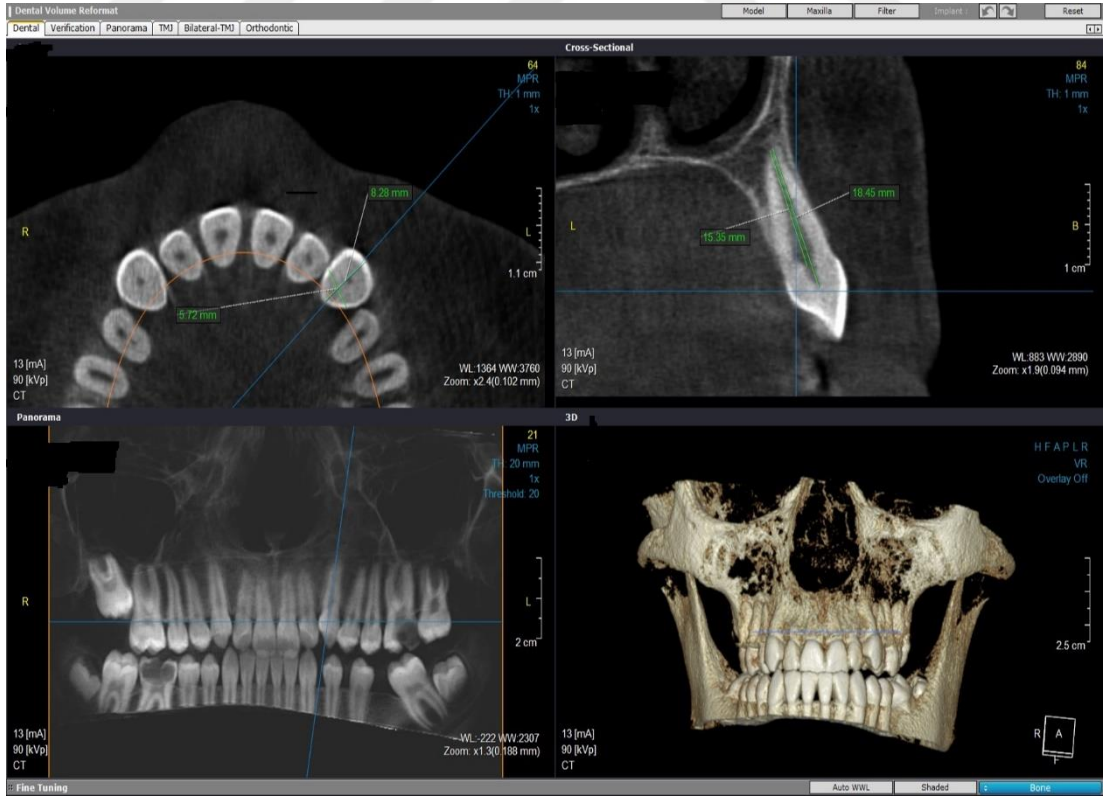
Şekil-10. Üst sol kanin diş kök maksimum ve minimum çap ölçümü ve yükseklik ölçümü.



Şekil-11. Kuron hacminin hesaplanması için yapılan ölçümler; a) sagittal kesitte kuronun yüksekliği hP-hR farkı olarak ölçülür, b) koronal kesitte pulpa eliptik alan seviyesinde kuron tabanının eliptik alanda maksimum ve minimum çap ölçümü.



Şekil-12. Üst sol merkez kesici diş kuron tabanı maksimum ve minimum çap ölçümü ve yükseklik ölçümü.



Şekil-13. Üst sol kanin diş kuron tabanı maksimum ve minimum çap ölçümü ve yükseklik ölçümü.

Diş yapısı kişiden kişiye değiştiği için her bir alan (maksimum ve minimum) iki kere ölçülmüş ve hatayı azaltmak için ortalama hesaplanmıştır. Radyolojik ölçümler (yükseklik ve çaplar) düzenlenmiş geometrik ortalama sağlanan farklı kütlelerin (eliptik tabanlarla birlikte iki koni ve bir tepesi kesilmiş koni) hacminin hesaplanmasına izin vermektedir.

Pulpa hacmi ve sert doku hacmi arasında oranı (PHr); $PHr = V_{pulpa} / V_{sertdoku}$. $V_{sertdoku} = V_{total} - V_{pulpa}$, V_{pulpa} pulpanın hacmi, $V_{sertdoku}$ sert dokunun hacmi, V_{total} dişin toplam hacmidir. PHr hacimler arası orandır.

Çalışmada yer alan yaş ve PHr ölçümlerinin dağılımı Shapiro-Wilk testi ve normallik grafikleriyle incelenmiştir. İki değişkenin de normal dağılım göstermediği görülmüştür. Bu değişkenler ortalama \pm standart sapma ($ort \pm s$) ve ortanca (minimum-maksimum: min-mak) ile ifade edilmiştir. Cinsiyet sayı ve yüzde olarak belirtilmiştir.

60 kesici ve 50 kanin dişe ait CBCT'nin rastgele örnekleri bağımsız olarak iki operatör tarafından çalışmaya başlama sırasıyla incelenmiştir ve sınıflar içi koreleasyon katsayısı hesaplanmıştır.

Kanin ve kesici dişlerde yaş ve PHr'ye göre kadın ve erkekler Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılmıştır. Yaş ile PHr arasındaki ilişki Spearman rho katsayısı ile incelenmiştir. Kanin dişlerde PHr ile yaş arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı ve kesici dişlerde yaş cinsiyete göre benzer olduğu için sadece kesici dişlerde PHr ile yaşı tahmin eden bir model kurmak üzere Regresyon analizi yapılmıştır. Yaş ve PHr arasındaki ilişkiyi doğrusallaştırmak ve Regresyon analizi varsayımlarını sağlayabilmek için PHr ölçümüne $\ln()$ dönüşümü uygulanmıştır. Regresyon analizi devamında artık analizi yapılmıştır. Standart artık değeri 2,5'in üzerinde olan gözlemler sırayla çıkarılarak artıkların normal dağılımı ve katsayıların standart hataları incelenmiştir. En son 17 gözlemin çıkarılmasıyla normal dağılan artıklar, standart hataları en küçük olan katsayılar ve en yüksek düzeltilmiş R^2 değeri elde edilmiştir. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ kabul edilmiştir.

İstatistiksel analizler, hesaplamalar ve grafik çizimi için IBM SPSS Statistics 21,0 (IBM Corp. Released 2012. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21,0. Armonk, NY: IBM Corp.) programı kullanılmıştır.



BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 282 kanin ve 299 kesici dişe ait CBCT görüntülerinden oluşan örnek seti işlenmiş ve PHr değerleri daha önce tarif edilen geometrik ortalama yöntemi ile belirlenmiştir. Operatörün, radyografik görüntü üzerinde çap ve hacim hesaplanırken kilit noktaların belirlenmesinin sübjektif olması ve operatör tarafından iyi yapılırsa dahi, CBCT'yi kullanarak önerilen geometrik ortalama ve dental hacim hesaplanması, diş gerçek hacmiyle karşılaştırıldığında yanlış sonuçlar vermesi ihtimali nedeniyle böyle bir yaklaşım kesin olmayan bir prosedür olarak kabul edilmektedir. Bu da diş yapılarının düzensiz şekilde olabileceğinden CBCT kesitleri üzerinden alınan ölçüm ve geometrik ortalamanın tam olarak yaklaşık olamayacağından kaynaklanabilmektedir. Gözlemciler arası korelasyon katsayısı 0,99 olarak bulunmuştur. Bu da yöntemin uygun kalibrasyonunu ve farklı gözlemciler arasında ölçümlerin tekrarlanabilirliğini göstermektedir.

Çalışmaya dahil edilen 282 kanin ve 299 kesici dişe ait yaş ortalamaları sırasıyla $39,86 \pm 13,43$ yıl ve $39,32 \pm 14,13$ yıl olarak hesaplanmıştır. Kanin dişilerin % 48,9'u (n=138) ve kesici dişlerin % 47,5'i (n=142) erkeklere aittir. Dişlerin PHr değerler ortancası sırasıyla 0,0185 (min-mak:0,0047-0,0820) ve 0,0297 (min-mak:0,0077-0,0892)'tir (Tablo-1).

Tablo-1. Kanin ve kesici dişlerde yaş, cinsiyet ve PHr dağılımları

	Kanin dişler (n=282)	Kesici dişler (n=299)
Yaş		
Ort±S	39,86±13,43	39,32±14,13
Ortanca (min-mak)	41,0 (12,3-69,9)	40,6 (12,8-69,9)
Cinsiyet [n (%)]		
Erkek	138 (48,9)	142 (47,5)
Kadın	144 (51,1)	157 (52,5)
PHr		
Ort±S	0,0204±0,0105	0,0338±0,0164
Ortanca (min-mak)	0,0185 (0,0047-0,0820)	0,0297 (0,0077-0,0892)

Diş türüne göre yaş gruplarında hesaplanan yaşların dağılımı Tablo-2'de verilmiştir. Buna göre 10-19 yaş grubunda ortalama yaş kanin dişler için 16,73±2,43 yıl, kesici dişler için 16,58±2,19 yıldır.

Tablo-2. Kanin ve kesici dişler için yaş gruplarında yaş dağılımları

Yaş Grupları	Kanin dişler		Kesici dişler	
	n	Yaş	n	Yaş
10-19	29		41	
Ort±S		16,73±2,43		16,58±2,19
Ortanca (min-mak)		16,5 (12,3-19,9)		16,5 (12,8-19,9)
20-29	47		46	
Ort±S		26,10±2,67		26,06±2,64
Ortanca (min-mak)		26,8 (20,6-29,9)		26,8 (20,6-29,9)
30-39	57		57	
Ort±S		35,67±2,85		35,82±2,90
Ortanca (min-mak)		35,4 (30,3-39,9)		35,7 (30,3-39,9)
40-49	76		77	
Ort±S		44,46±2,79		44,36±2,83
Ortanca (min-mak)		44,6 (40,0-49,9)		44,3 (40,0-49,9)
50-59	52		55	
Ort±S		53,39±2,49		53,43±2,48
Ortanca (min-mak)		52,6 (50,3-59,7)		52,6 (50,1-59,7)
60-69	21		23	
Ort±S		63,80±3,46		64,38±3,25
Ortanca (min-mak)		62,7 (60,3-69,9)		63,2 (60,3-69,9)

Diş türüne göre yaş gruplarında hesaplanan PHr dağılımı Tablo-3'te verilmiştir. Buna göre 10-19 yaş grubunda ortalama PHr, kanin dişler için $0,0216\pm0,0119$, kesici dişler için $0,0573\pm0,0165$ şeklinde hesaplanmıştır.

Tablo-3. Kanin ve kesici dişler için yaş gruplarında PHr dağılımları

Yaş Grupları	Kanin dişler		Kesici dişler	
	n	PHr	n	PHr
10-19	29		41	
Ort±S		0,0216±0,0119		0,0573±0,0165
Ortanca (min-mak)		0,0183 (0,0055-0,0490)		0,0602 (0,0263-0,0892)
20-29	47		46	
Ort±S		0,0203±0,0096		0,0488±0,0116
Ortanca (min-mak)		0,0182 (0,0052-0,0519)		0,0500 (0,0187-0,0733)
30-39	57		57	
Ort±S		0,0198±0,0092		0,0349±0,0085
Ortanca (min-mak)		0,0191 (0,0052-0,0445)		0,0343 (0,0161-0,0713)
40-49	76		77	
Ort±S		0,0196±0,0098		0,0264±0,0056
Ortanca (min-mak)		0,0182 (0,0061-0,0469)		0,0267 (0,0124-0,0399)
50-59	52		55	
Ort±S		0,0208±0,0119		0,0208±0,0065
Ortanca (min-mak)		0,0181 (0,0078-0,0820)		0,0198 (0,0102-0,0482)
60-69	21		23	
Ort±S		0,0225±0,0134		0,0151±0,0035
Ortanca (min-mak)		0,0214 (0,0047-0,0568)		0,0163 (0,0077-0,0198)

Kanin dişlere göre hesaplanan yaş ortancası erkeklerde 41,9 yıl (min-mak:12,3-68,9), kadınlarda 39,8 yıl (min-mak:12,8-69,9) yıldır (Tablo-4). Yaş bakımından kadın ve erkekler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($Z=1,399$, $p=0,162$).

Kanin dişlere ait PHr ortancası erkeklerin 0,0187 (min-mak:0,0054-0,0568), kadınların 0,0183 (min-mak:0,0047-0,0820)'tır. Cinsiyet bakımından PHr değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($Z=0,676$, $p=0,499$).

Tablo-4. Kanin dişler için cinsiyete göre yaş ve PHr karşılaştırmaları

	Kanin dişler		Test Sonucu	
	Erkek	Kadın	Z	p
Yaş			1,399	0,162
Ort±S	40,95±13,53	38,82±13,29		
Ortanca (min-mak)	41,9 (12,3-68,9)	39,8 (12,8-69,9)		
PHr			0,676	0,499
Ort±S	0,0208±0,0105	0,0200±0,0106		
Ortanca (min-mak)	0,0187 (0,0054-0,0568)	0,0183 (0,0047-0,0820)		

Kesici dişlere göre yapılan yaş ve PHr ölçümlerinin cinsiyete göre dağılımı Tablo-5'te verilmiştir. Kesici dişlere göre hesaplanan yaş bakımından erkek ve kadınların benzer olduğu görülmüştür (Z=1,259, p=0,208). Kesici dişlere ait PHr cinsiyete göre farklılık göstermemektedir (Z=1,402, p=0,161).

Tablo-5. Kesici dişler için cinsiyete göre yaş ve PHr karşılaştırmaları

	Kesici dişler		Test Sonucu	
	Erkek	Kadın	Z	p
Yaş			1,259	0,208
Ort±S	40,33±14,92	38,40±13,35		
Ortanca (min-mak)	42,3 (13,7-69,4)	39,7 (12,8-69,9)		
PHr			1.402	0.161
Ort±S	0,0326±0,0160	0,0349±0,0168		
Ortanca (min-mak)	0,0278 (0,0092-0,0792)	0,0313 (0,0077-0,0892)		

Kanin dişlere göre yapılan yaş ve PHr ölçümlerinin yaş gruplarında, cinsiyet bazında dağılımları Tablo-6'da verilmiştir. Buna göre 10-19 yaş grubunda erkeklerde yaş ortalaması 16,59±2,14 yıl, kadınlarda ise 16,86±2,74 yıldır. 20-29 yaş grubunda PHr ortancası erkeklerde 0,0181 (min-mak:0,0069-0,0376), kadınlarda 0,0184 (min-mak:0,0052-0,0519) olarak elde edilmiştir.

Kesici dişlere göre yapılan yaş ve PHr ölçümlerinin yaş gruplarında, cinsiyet bazında dağılımları Tablo-7'de verilmiştir. Buna göre 40-49 yaş grubunda erkeklerin yaş ortalaması 44,59±2,91 yıl iken kadınların yaş ortalaması 44,15±2,77 yıl olarak hesaplanmıştır. Aynı yaş grubunda erkeklerin

PHr ortancası 0,0260 (min-mak:0,0124-0,0411), kadınların ise 0,0272 (min-mak:0,0158-0,0378)'dir.

Tablo-6. Kanin dişler için cinsiyet bazlı yaş gruplarında yaş ve PHr dağılımları

Yaş grupları	Kanin dişler			
	Yaş		PHr	
	Erkek	Kadın	Erkek	Kadın
10-19	n=14	n=15	n=14	n=15
Ort±S	16,59±2,14	16,86±2,74	0,0229±0,0120	0,0203±0,0121
Ortanca	16,5	17,4	0,0185	0,0182
(min-mak)	(12,3-19,3)	(12,8-19,9)	(0,0059-0,0490)	(0,0055-0,0408)
20-29	n=19	n=28	n=19	n=28
Ort±S	25,74±2,22	26,35±2,95	0,0202±0,0091	0,0204±0,0100
Ortanca	25,3	27,0	0,0181	0,0184
(min-mak)	(22,1-29,9)	(20,6-29,9)	(0,0069-0,0376)	(0,0052-0,0519)
30-39	n=26	n=31	n=26	n=31
Ort±S	36,13±2,79	35,29±2,90	0,0177±0,0077	0,0216±0,0101
Ortanca	36,4	34,6	0,0165	0,0205
(min-mak)	(30,3-39,9)	(30,6-39,9)	(0,0054-0,0361)	(0,0052-0,0445)
40-49	n=38	n=38	n=38	n=38
Ort±S	44,24±2,92	44,68±2,67	0,0213±0,0110	0,0180±0,0082
Ortanca	44,4	44,7	0,0207	0,0157
(min-mak)	(40,0-49,9)	(40,5-49,9)	(0,0061-0,0469)	(0,0074-0,0451)
50-59	n=28	n=24	n=28	n=24
Ort±S	53,43±2,58	53,35±2,45	0,0200±0,0095	0,0218±0,0144
Ortanca	52,4	52,7	0,0165	0,0210
(min-mak)	(50,5-59,7)	(50,3-59,4)	(0,0083-0,0390)	(0,0078-0,0820)
60-69	n=13	n=8	n=13	n=8
Ort±S	62,56±2,55	65,83±3,94	0,0262±0,0147	0,0165±0,0085
Ortanca	61,5	66,3	0,0214	0,0177
(min-mak)	(60,3-68,9)	(60,9-69,9)	(0,0068-0,0568)	(0,0047-0,0255)

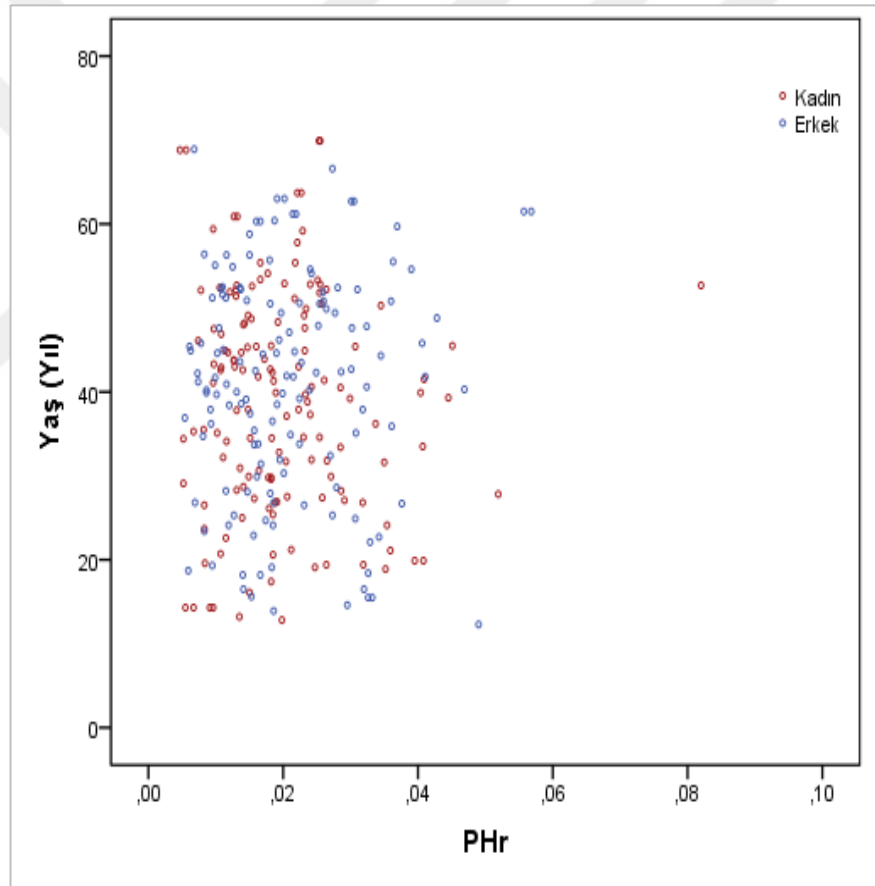
Tablo-7. Kesici dişler için cinsiyet bazlı yaş gruplarında yaş ve PHr dağılımları

Yaş grupları	Kesici dişler			
	Yaş		PHr	
	Erkek	Kadın	Erkek	Kadın
10-19	n=22	n=19	n=22	n=19
Ort±S	16,70±1,83	16,45±2,59	0,0558±0,0173	0,0590±0,0158
Ortanca	16,5	16,7	0,0600	0,0629
(min-mak)	(13,7-19,6)	(12,8-19,9)	(0,0263-0,0792)	(0,0354-0,0892)
20-29	n=18	n=28	n=18	n=28
Ort±S	25,61±2,32	26,35±2,83	0,0461±0,0120	0,0505±0,0112
Ortanca	25,3	27,0	0,0481	0,0507
(min-mak)	(22,1-29,9)	(20,6-29,9)	(0,0187-0,0701)	(0,0244-0,0733)
30-39	n=22	n=35	n=22	n=35
Ort±S	36,12±2,77	35,62±3,00	0,0352±0,0066	0,0347±0,0096
Ortanca	36,4	35,3	0,0355	0,0333
(min-mak)	(30,3-39,9)	(30,3-39,9)	(0,0222-0,0463)	(0,0161-0,0713)
40-49	n=37	n=40	n=37	n=40
Ort±S	44,59±2,91	44,15±2,77	0,0264±0,0058	0,0264±0,0056
Ortanca	44,6	43,7	0,0260	0,0272
(min-mak)	(40,0-49,9)	(40,5-49,9)	(0,0124-0,0399)	(0,0158-0,0378)
50-59	n=28	n=27	n=28	n=27
Ort±S	53,29±2,58	53,59±2,42	0,0205±0,0043	0,0212±0,0083
Ortanca	52,4	52,8	0,0202	0,0193
(min-mak)	(50,5-59,7)	(50,1-59,2)	(0,0137-0,0297)	(0,0102-0,0482)
60-69	n=15	n=8	n=15	n=8
Ort±S	64,16±2,96	64,80±3,92	0,0166±0,0024	0,0124±0,0036
Ortanca	63,0	63,5	0,0169	0,0122
(min-mak)	(60,3-69,4)	(60,9-69,9)	(0,0092-0,0198)	(0,0077-0,0189)

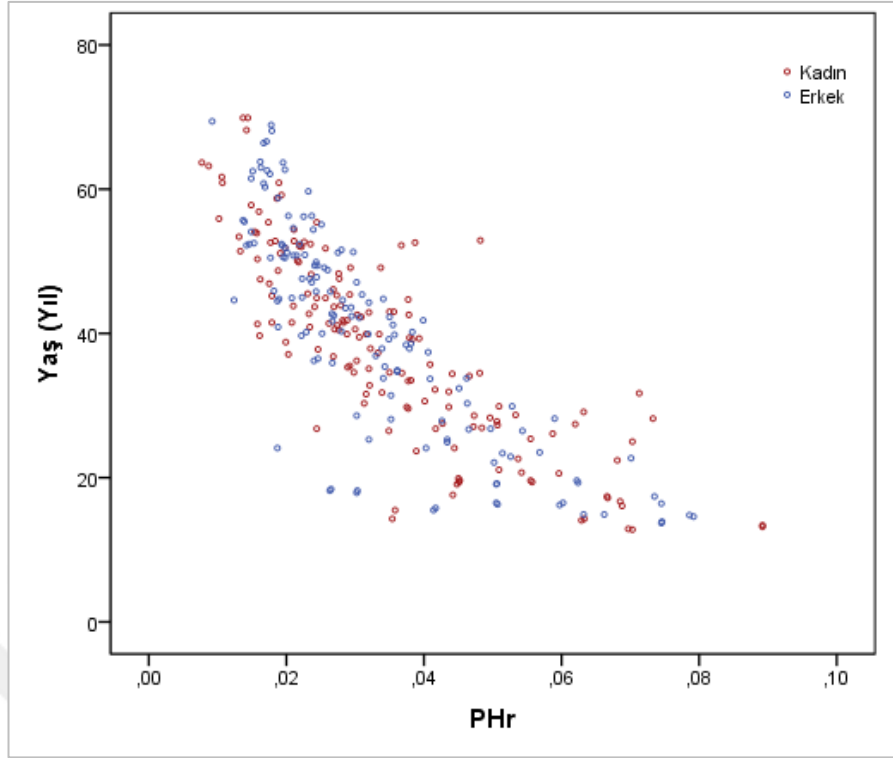
PHr ile yaş arasındaki ilişki incelendiğinde, erkeklerde ve kadınlarda kanin diş için anlamlı bir ilişki bulunmazken ($p>0,05$, Şekil-14), kesici dişlerde erkekler için $\rho=-0,859$, kadınlarda $\rho=-0,849$ olarak hesaplanmıştır ($p<0,001$, Tablo-8). Hem erkekler hem de kadınlar için PHr ile yaş arasında negatif yönlü ve güçlü bir ilişki olduğu görülmüştür. Bu ilişkiler Şekil-15'te gösterilmiştir.

Tablo-8. Korelasyon analizi sonuçları

	Kanin	Kesici
Erkek		
Rho	0,037	-0,859
P	0,665	<0,001
n	138	142
Kadın		
rho	-0,041	-0,849
p	0,626	<0,001
n	144	157
Genel		
rho	0,001	-0,852
p	0,988	<0,001
n	282	299



Şekil-14. Kanin dişlerde cinsiyet bazlı PHr-Yaş ilişkisi



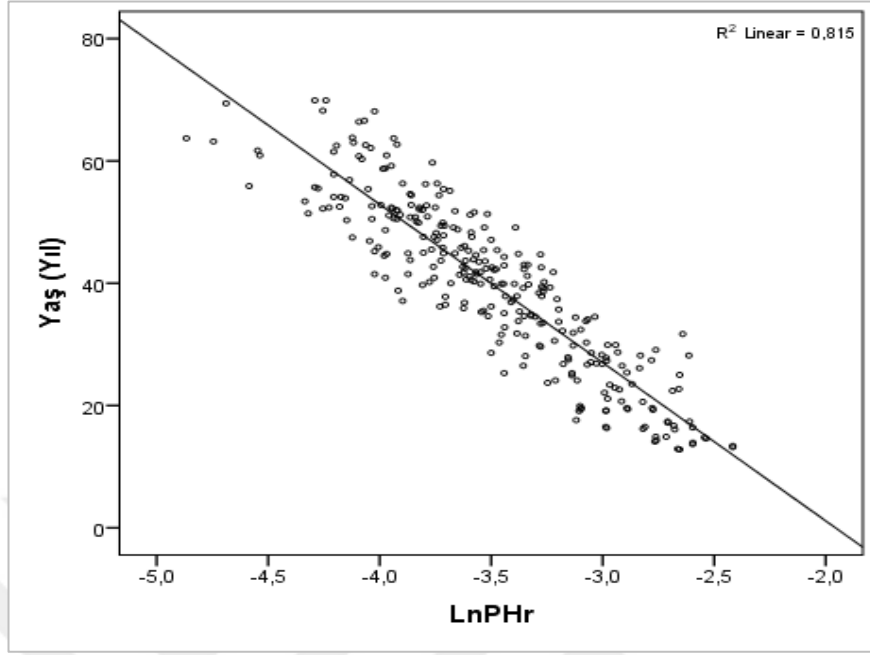
Şekil-15. Kesici dişlerde cinsiyet bazlı PHr-Yaş ilişkisi

Regresyon analiz sonucunda $Yaş = -50,610 - 25,877 \cdot \ln PHr$ şeklinde bir model elde edilmiştir (Şekil-16). $\ln PHr$ 'nin yaştaki varyasyonun % 81,5'ini açıkladığı belirlenmiştir (Tablo-9). Modelin kurulduğu 282 dişe ait ilişki grafikleri Şekil-16 ve Şekil-17'de verilmiştir.

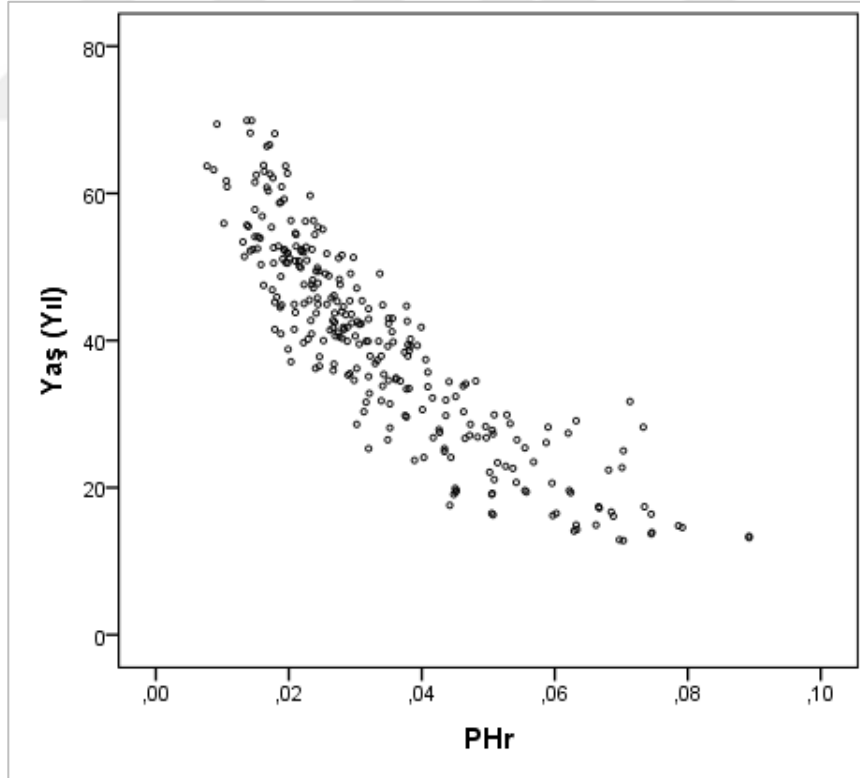
Tablo-9. Regresyon Analizi Sonuçları

Bağımsız Değişken	Katsayı	Std. Hata	% 95 GA
Sabit	-50,610	2,596	-55,721; -45,499
$\ln PHr$	-25,877	0,736	-27,326; -24,427

F=1234,901, p<0,001, dtz.R²=0,815, n=282

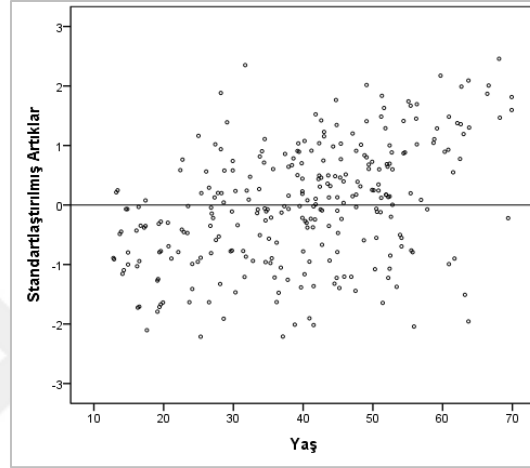


Şekil-16. Kesici dişler için LnPHr-Yaş ilişkisi n=282



Şekil-17. Kesici dişler için PHr ve Yaş ilişkisi n=282

Regresyon analizi sonucunda artıkların 0 ortalamalı 5,933 standart sapmalı normal dağılım gösterdiği görülmüştür ($p=0,172$). Durbin Watson istatistiği $d=1,852$ olarak bulunmuştur. $n=280$ için $d_L=1,797$, $d_U=1,811$ 'dir. Buna göre $d>d_U$ olduğu için artıklarda otokorelasyon problemi olmadığı sonucuna varılır. Şekil-18 incelendiğinde artıklarda değişen varyans probleminin olmadığı görülmektedir.



Şekil-18. Yaşa göre standartlaştırılmış artıkların dağılımı

Yaş gruplarında artıkların dağılımı incelendiğinde, en düşük hata ortalamasının 20-59 yaş grubunda olduğu görülmüştür (Tablo-10).

Tablo-10. Artıkların yaş gruplarında dağılımı

Yaş Grupları	n	Ortalama	Minimum	Maksimum
10-19	33	-4,849	-12,501	1,469
20-29	44	-1,362	-13,159	11,189
30-39	56	-0,841	-13,136	13,973
40-49	75	0,755	-11,991	11,981
50-59	52	1,811	-12,145	12,920
60-69	22	5,286	-11,621	14,609
Genel	282	0,000	-13,159	14,609

TARTIŞMA

Cesetlerde, insan kalıntılarında ve yaşayan insanlarda yapılan yaş tayini birey ve toplum için olduğu kadar ülkeler için de gerek hukuki gerekse sosyal yönden önem taşıyan bir konudur. Adli olgularda yaş tayini yasaların doğru uygulanması için gereklidir. Ülkemizde olduğu gibi dünyanın birçok bölgesinde de nüfus kayıtlarının yeterli olmaması, göçler, bireylerin kanun dışı işlere karışmaları sonucu birden çok kimlik belgesine sahip olmaları gibi nedenler yanında, pek çok hukuki ve sosyal sorunun çözümü amacı ile adli makamlar, adli tıp uzmanlarından sıklıkla yaş tayini yapmalarını istemektedirler (3,8,19). Yetişkinlerde yaş tahmini için literatürde kaydedilen yöntemlerin çoğu dişin yaşla ilişkili değişimlerine dayanmaktadır (58).

Tablo-11. Dişlerin ölçümüne göre yapılmış çalışmaların değerlendirilmesi

	Yayın yılı	Diş	Olgu sayısı	Yaş aralığı	Kullanılan yöntem	Formül
Pinchi	2015	Sol üst merkez kesici	148	10-80	CBCT	$Yaş = -64.14 - 32.00 * Ln PHr$
Zhi-pu	2015	Birinci molar	372	12-69	CBCT	$Yaş = 117.691 - 26.442 * ln(pulpa hacmi)$
Yang	2006	Tek köklü	28	-	CBCT	-
Babshet	2010	Alt kaninler	143	20-70	İntraoral periapikal dijital grafi	$Yaş = 64.413 - (195.265 * PTR)$
Jeevan	2011	Tüm kaninler	456	-	Radyovizyografi	$Yaş = 99.190 - 283.537 * x_1 - 306.902 * x_2 + 400.873 * x_1 * x_2$
Cameriere	2009	Tüm kaninler	456	20-79	İntraoral periapikal dijital grafi	$Üst \quad yaş = 101.3 - 556.68RAu$ $Alt \quad yaş = 92.37 - 492.05RAi$
Someda	2009	Alt merkez kesici	155	12-79	Mikro-CT	-
Aboshi	2010	Alt premolar	100	20-78	Mikro-CT	-

Pinchi ve ark. (59), 2015 yılında üç boyutlu konik hüzmeli ışıklı bilgisayarlı tomografide, sekonder dentin birikimi ile pulpa boşluğunun daralmasının analizine dayanarak yetişkinlerin yaş tahmini için yöntemin doğruluğunu değerlendirmişlerdir. İki gözlemci, sol üst santral kesici dişler bulunan 148 CBCT görüntüsünü analiz etmiştir. Yaşları 10 ve 80 arasında

değişen 57 erkek ve 91 kadın çalışmada yer almıştır. CBCT kullanılarak hesaplanan hacimler, 3 dişin gerçek hacimlerinin fiziksel ölçümü ile karşılaştırılmış ve %53-70 aralığında gerçek hacimlerini sağladığını ortaya koymuştur. Yaş dağılımı için PHr istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p-değeri <0,001). Yaş=-64,14-32,00*Ln PHr olarak formülize edilmiştir. 30-59 yaş arasındaki yaş kohortları, yaş tahmininde (0,71, 2,88 ve -5,86 kalıntı hataları) en yüksek doğruluğa sahipken, diğer yaş kohortlarında da diğer diş yöntemlerini uygulayarak tahmin hatası benzer şekilde rapor edilmiştir. Çalışmamızda 299 sol üst kesici ve 282 sol üst kanin diş kullanılmış, 10-70 yaş arasındakiler dahil edilmiştir. En düşük hata ortalamasının 20-59 yaş grubunda olduğu görülmüştür. Regresyon analiz sonucunda Yaş=-50,610-25,877*LnPHr şeklinde bir model elde edilmiştir. Çalışmamızda gerçek dişi çıkarıp kontrastlı madde ile ölçüm yaparak dişin gerçek hacim oranı tespit etme ve görüntü üzerinde hacimlerle karşılaştırma işlemi, çalışma iznimiz olmadığından yapılamamıştır.

Zhi-pu Ge ve ark. (60), birinci molar dişlerin pulpa odası hacmi temelinde yaş tahmini için kullanılabilecek bir yöntem oluşturmayı amaçlamışlardır. Yaşları 12 ve 69 arasında bulunan 190 kadın ve 213 erkek hastadan matematiksel model oluşturabilmek için 372 mandibular ve 373 maksiller birinci molar dişin CBCT görüntüleri toplanmıştır. Modelin insan yaşı tahmini için hassasiyetini ve doğruluğunu saptamak için, yaşları 12 ile 67 arasında değişen 55 kadın ve 57 erkek hastadan 104 maksiller birinci molar ve 103 mandibular birinci molar diş toplanmıştır. Yaş= 117,691-26,442*Ln(pulpa hacmi) şeklinde matematiksel formül önerilmiştir. Regresyon istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p = 0,000<0,01). Ölçüm katsayısı (R2) 0,564 olarak tespit edilmiştir. Test edilen tüm dişlerin gerçek yaşı ile tahmini yaşı arasında 8,122 ortalama mutlak hata ve 5,603 ortalama karekökü hatası saptanmıştır. Birinci moların pulpa odası hacmi, insan yaşının makul kesinliği ve doğruluğu ile tahmin edilmesi için yararlı bir indeks olduğu sunulmuştur. Çalışmamızda, pulpa odasının hacmini dişin sert doku hacmine bölerek çalışmaya katılan kişiler için standardize etmeyi amaçladık, bu nedenle diş

hacmi kişinin yapısına, beslenmesi ve genetik özelliklerine değiştiği için sadece hacim hesaplanması doğru bir yöntem olmayacağına karar verdik.

Demirtürk ve ark. (61), adli yaş tahmini için yaptığı çalışmada üçüncü molar diş mineralizasyonun radyografik değerlendirilmesini amaçlamıştır. Yaşları 8 ile 25 arasında olan 349 örnekten (182 erkek, 167 kadın) panoramik radyografiler ve konik ışın BT taramaları değerlendirilmiştir. Dörtlü evrelendirme sistemi, sfenookspital sinkondrozisin kaynama derecesi ve Demirjian'ın üçüncü molar dişlerde kalsifikasyon için sekiz gelişme aşamasını değerlendirmek için kullanılmıştır. Pearson korelasyonunda, her iki cinsiyette üçüncü molar kalsifikasyon ve yaş (kadınlar için $r = 0,850$, erkekler için $r = 0,839$, $P < 0,001$) ve kadınlar için yaş ve SOS füzyonu ($r = 0,814$) arasında kuvvetli pozitif bir ilişki olduğunu belirtilmiştir, fakat erkeklerde orta derecede bir ilişki bulunmuştur ($r = 0,599$, $P < 0,001$). Çalışmamızda yaş dağılımı olarak 10 ile 70 yaş arasında geniş bir aralığı değerlendirdik. Sekonder dentin birikimi üzerinde çalıştığımız için dişin gelişim evrelerinden sonraki dönem olan yetişkinlerin yaşlarını tahmin etmeyi amaçladık.

Yang ve ark. (62), konik ışın BT diş görüntülerine dayalı pulpa kanalının diş hacmine oranını hesaplamak için özel olarak hazırlanmış bir voksel sayma yazılımını değerlendirmiş ve geliştirmiştir. Bilinen kronolojik yaşta 19 bireyin 28 tek köklü dişi konik ışın BT ile taranmıştır. Görüntüler özel hazırlanmış yazılım ile analiz edilmiştir. Doğrusal regresyon analizi uygulanmıştır. Analiz sonuçları, değerlendirme katsayısı (R^2) 0,29 ile pulpa/diş hacmi oranı ile biyolojik yaş arasındaki orta derecede bir korelasyon olduğunu göstermiştir. Çalışmamızda pulpa odası hacminin diş sert dokuya hacmi hesaplayarak yaş ile korelasyonu, kesici dişlerde erkekler için $\rho = -0,859$, kadınlarda $\rho = -0,849$ olarak hesaplanmıştır ($p < 0,001$). Hem erkekler hem de kadınlar için hacimler oranı ile yaş arasında negatif yönlü ve güçlü bir ilişki olduğu görülmüştür.

Babshet ve ark. (63), İtalya'da yaş tahmini için regresyon formülü geliştirerek kanin dişlerin pulpa/diş alanının oranının tespit edildiğini belirtmişlerdir. Yapılan çalışmada, mandibular kaninlerin intraoral periapikal dijital grafileri, paralelleme tekniği kullanılarak yaşları 20-70 arasında değişen

143 bireyden elde edilmiştir. İtalyan örneğinde bildirilen 4,38 yıllık süreden daha yüksek bir hata ile Hindistan'da ortalama bir mutlak hatayı (MAE) 11,01 yıl olarak ortaya koyan İtalyan formülü kullanılarak yaş hesaplanmıştır. Elde edilen Hint formülü; $yaş = 64,413 - (195,265 \times PTR)$. 35 radyografiden oluşan bir kontrol grubuna uygulanmıştır. İki arasında belirgin bir fark gözlenmemiştir. MAE sırasıyla Hint ve İtalyan formülü kullanılarak 10,76 ve 11,58 yıl olarak tespit edilmiş, ancak Hint formülü daha 'kararlı' yaş tahminleri üretme eğiliminde olmuştur. Sekonder dentin birikimi ile Hintliler arasındaki yaş arasındaki düşük koreleasyon ($r = -0,34$) ve bazı vakalarda ortaya çıkan büyük pulpa/diş alanı oranı nedeniyle olabilmektedir. Çalışmamızda Bursa'da yaşayan kişiler arasında yapılmıştır. Türkiye'nin başka bölgesiyle karşılaştırma yapılmamıştır. Bursa'nın nüfus olarak Türkiye'nin çeşitli yerlerinden göç alan yapıya sahip olduğu ve homojen dağılım gösterdiği düşüncesiyle etnik köken ayrımı yapmadık.

Jeevan ve ark. (64), kanin dişlerde pulpa/diş alanı oranına göre radyolojik bir yaş tahmin yöntemi ortaya koymuştur ve yaş ile alan oranı arasında doğrusal bir gerileme göstermiştir. Yapılan çalışmada, radyovizyografi tekniğini kullanarak Hint örneğinde 114 erkek ve 114 kadından 456 üst, alt ve her iki kaninden alan oranı tahmin edilmiştir. Denklemlerin etkinliği daha genç yaş grubunda (<45 yaş) değerlendirilmiştir. Üst kanin için $yaş = 96,795 - 513,561 \times x_1$, alt kanin için $yaş = 88,308 - 458,137 \times x_2$ ve her iki kanin için $yaş = 99,190 - 283,537 \times x_1 - 306,902 \times x_2 + 400,873 \times x_1 \times x_2$ formüller kronolojik yaş tahmin etmek için uygulanmıştır. Regresyon denklemlerini kullanarak kalıntıların ortalama değeri 4,28 ile 6,39 yıl arasında değişmekle birlikte üst kanin denklemi genellikle kesin sonuç veren ortalama değerdir. Çalışmamızda kanin dişlerin pulpa odası hacmi ile diş sert doku hacmi oranını hesapladık ve yaş ile bu oran arasında anlamlı bir koreleasyon tespit edemedik.

Cameriere ve ark. (65) kaninlerin pulpa ve diş alan oranını çalışmışlardır. Çalışmada, Portekiz'de tanımlanmış bir örneğin yaş göstergesi olarak pulpa/diş alanı oranının peri-apikal X-ışını görüntüleriyle uygulanması incelenmiştir. Portekizli örnekler 20-84 yaş aralığında 126 erkek ve 132 kadın kanin dişlerinden oluşmaktadır. İtalyan örnekler, 20 ila 79 yaş

arasındaki 114 erkek ve 86 kadının kanin dişlerinden oluşmaktadır. Portekiz örnekleme için regresyon modeli; üst kanin için $yaş=101,3-556,68RAu$ ve alt kanin için $yaş=92,37-492,05RAi$ denklemleri vermiştir. Her iki model de toplam varyansın yaklaşık % 97'sini açıklamıştır ve ortalama tahmin hataları sırasıyla $ME=2,37$ yıl ve $2,55$ yıl olmuştur. Yaşı RAu ve RAi 'nin doğrusal bir fonksiyonu olarak tanımlayan ortak regresyon modeli, $Yaş = 100,598-544,433RAu$ ve $Yaş = 91,362-480,901RAi$ lineer regresyon formüllerini vermiştir ve sırasıyla toplam varyansın % 86 ve % 93'ünü açıklamıştır. Ortalama tahmin hataları sırasıyla $ME = 2,68$ yıl ve $2,73$ yıl olmuştur. Çalışmamızda üç boyutlu görüntü üzerinde çalışarak diş hacmi oranı hesapladık. İki boyutlu görüntüde yapılan çalışmada çekimin derinliği olmaması ve görüntüde oluşabilecek artefaktlar yüzey alan hesabını değiştirebilmesi nedeniyle hatalı sonuçlara neden olabilmektedir. Üç boyutlu görüntü üzerinde çalışarak bu hatayı en aza indirmeyi planladık.

Someda ve ark. (66), çalışmasında mine ve dentin bileşenlerini üç boyutlu olarak değerlendiren yaş tahmin yöntemini araştırmışlardır. 12-79 yaş arasındaki toplamda 155 mandibular santral kesici diş mikro-CT görüntüleri üzerinde incelenmiştir. Tüm diş ve taç bölgesinde, mine dışlanmış, pulpa ve diş hacim oranları için biraz daha yüksek koreleasyonlar gözlemlenmiştir. Kadınlar erkeklere kıyasla daha yüksek doğruluğa sahip olma eğilimini göstermiştir. Tahmini yaşın, erkeklerde pulpa boşluğunun aynı hacim oranında dişlerden daha yüksek olduğu saptanmıştır. Yaş ile birlikte her iki cinsiyette en yüksek koreleasyon, pulpa boşluğunun mine dışındaki tüm dişe (erkeklerde, $R^2=0,67$; kadınlarda, $R^2=0,76$) hacim oranı için gözlenmiştir. Nüfus regresyonu için % 95 güven aralığı her bir cinsiyet için farklı dağılım göstermiştir. Yaş tahmininde % 95'lik tahmin aralıklarında, kadınlar erkeklerle karşılaştırıldığında daha dar aralıklarla ve daha yüksek doğruluk eğilimi göstermiştir. Çalışmamızda maruz kalınan radyasyon dozu ve maliyet oranı daha makul düzeyde olduğu, elde edilebilirliği gün geçtikçe yaygınlaştığı için üç boyutlu konik ışın hüzmeli bilgisayarlı tomografi kullanılmıştır.

Aka ve ark. (67) yaptıkları çalışmada, ölen fetüs ve bebeklerin santral kesici dişlerin metrik diş gelişimlerini inceleyerek yaşlarını tespit etmeyi amaçlamışlardır. Mesio-distal (MD), bukkolingual (BL), taç yüksekliği (CH),

taç kalınlığı (CT) ve kök yüksekliği (RH) olmak üzere toplam 76 maksiller ve mandibular santral kesici dişin beş boyutu ölçülmüştür. Sonuçlar, gebe kalmadan sonraki 40 hafta ve doğumdan sonra 4-5 hafta arasında değişen yaş hesaplamaları için kesitsel bir süre $44,45 \pm 0-2$ hafta olduğunu göstermiştir. 44,45 hafta öncesi ve sonrası diş boyutları ile yaş arasındaki ilişkiyi vermek için dört ATA yaşı formülü türetilmiştir. Yaş tahminleri, bu formüllerden, yaşının $\pm 0-2$ hafta arasındaki bir doğruluğu ile hesaplanabilmektedir. Çalışmamızda yetişkin dönemdeki kişilerin yaşların tayini için santral kesici dişlerin görüntülerin ölçümü daha doğru sonuçlar gösterdiği tespit edilmiştir.

Aboshi ve ark. (68) çalışmasında pulpa boşluğunun üç boyutlu hacminin toplam diş oranına dayanan bir yaş tahmin yöntemi geliştirmeyi amaçlamışlardır. Pulpa boşluğu hacimleri, dişlerin üç boyutlu dijital radyografik görüntülerinin mikro odaklı X-ışını bilgisayarlı tomografisi kullanılarak hesaplanmıştır. Çalışmada kullanılan örnekler, yaş aralığı 20-78 yıl olan 10 yıllık 6 yaş grubunda bulunan hastalardan elde edilen 50 alt birinci premolar ve 50 alt ikinci premolar dişlerden oluşmaktadır. Tüm yaş gruplarında kökün (L2) koronal üçte biri en büyük oran değerlerini göstermiş ve L3, L4 ve L1 sırasıyla takip etmiştir. PTVR, yaş arttıkça en belirgin şekilde L2 seviyesinde 20-50 yaş aralığında kademeli olarak azalmıştır. Pulpa-diş hacim oranı, yaşı makul doğrulukla tahmin etmek için kullanılabilen, yaşa bağlı bir değişken olarak belirtilmiştir. Çalışmamızda, üç boyutlu CBCT kullanarak, farklı bir görüntüleme yöntemi kullanılarak pulpa odası hacmi ile diş sert doku hacmi arasındaki oranın yaş ile korelasyon gösterdiği, yaş tahmininde anlamlı bir sonuç verdiği tespit edilmiştir.

Akkaya ve ark. (69) yaptıkları çalışmada, Demirjian'ın özgün, revize edilmiş, dört diş, alternatif dört dişli yöntemler ve Willems yöntemini içeren beş dental metodun, Türk çocukların örnekleminde yaş tahminleri için uygulanabilirliğini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Yaşları 2,20 ve 15,99 yıl arasında değişen 412 kız ve 387 erkek olmak üzere toplamda 799 çocuğun panoramik radyografileri iki gözlemci tarafından incelenmiştir. Beş yöntemin hepsi, ortalama olarak kronolojik yaşı fazla tahmin etmiştir. Bunların arasında Willems yöntemi en doğru yöntem olarak bulunmuş; sırasıyla erkekler ve

kadınlar için 0,07 ve 0,15 yıl fazla hesaplama gösterilmiştir. Bunu, Demirjian'ın dört diş yöntemi, revize edilmiş ve özgün yöntemleri izlemiştir. Çalışmamızda, diş yaşını tayin etmek için dişin üç boyutlu görüntüsünü basitleştirip diş yapıları arasındaki hacim oranı ile yaş arasında ilişkilendirerek yeni bir yöntem oluşturmayı amaçladık.

Star ve ark. (55) yaptıkları çalışmada, monoradiküler dişlerden klinik olarak alınan konik ışın hüzmeli bilgisayarlı tomografisi (CBCT) görüntüleri üzerinden hesaplanan, pulpanın hacmi ile ilgili diş hacmi arasındaki orana dayanan bir diş yaşı tahmin yöntemini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Yaşı 10 ila 65 arasında değişen 57 kadın ve 54 erkek hastanın 111 klinik olarak elde edilmiş CBCT görüntüsünün 64 kesici, 32 kanin ve 15 premoların pulpa-diş hacim oranı hesaplanmıştır. Elde edilen pulpa-diş hacim oranları, kesici dişlerde yaşla arasında güçlü ilişki olduğu tespit edilmiştir (55). Çalışmamızda daha geniş bir örnekleme kesici dişlerin kanin dişlere göre üç boyutlu konik ışın hüzmeli tomografide daha anlamlı olduğunu gösterdik.

Günümüze kadar yapılan çalışmalarda pulpa duvarında sekonder dentin birikimi ve yaş arasındaki korelasyon tanımlanmış ve bununla birlikte, iki ve üç boyutlu radyolojik incelemeler yoluyla yaşam boyunca oluşan bu değişimlerin ölçümü ve tespitinin olanağı belirtilmiştir (70,71). Dental uygulamalarda CBCT'lerin kullanılması, iyi görüntü kalitesi ile 3 boyutlu diş radyografilerin elde edilmesi, düşük radyasyon dozunda ve uygun maliyetler olması nedeniyle adli amaçlar için yaş tayinin değerlendirilmesine izin vermektedir (71).

CBCT yeni geliştirilmiş 3 boyutlu görüntüleme yöntemi olup iki boyutlu X-ışın dedektörü ve koni ya da piramid şekilli X ışını hüzmelerini, izotropik yüksek-mekansal çözünürlüklü 3D görüntüleri yeniden oluşturmak için kullanmaktadır (72).

Kalltveit ve ark. (73), orthopantomogram ya da intra-oral X ray gibi 2 boyutlu radyografilerde pulpanın kenarlarının silindirik şekli nedeniyle görüntüde daha az berrak olduğunu tespit etmişlerdir ve bundan dolayı farklı gözlemciler tarafından aynı diş incelendiğinde ölçüm farklılıkları ortaya çıkabilmekte, bundan dolayı tutarsızlıklar ve ya değerlendirmede hatalar oluşabilmektedir.

İyonize radyasyonun özellikle 3D radyolojik tekniklerin canlılara maruziyeti her zaman konuyla ilgili olmuştur, hem klinik ortamda ve hem de adli uygulamalarda X-ışın incelemelerinin farklı çeşitlerinin ortalama radyasyon dozunun değerlendirilmesi gerekmektedir (74).

Scanora 3D kullanılarak çekilen dentoalveolar CBCT için tahmin edilen X-ışın dozu maruziyeti (küçük ve orta görünüm alanı-FOV) 45 mikrosieverts (μSv) saptanmıştır (75). Maksillofasiyal CBCT'nin geniş FOV olgularında 68 μSv olarak saptandığı orthopantomogramdan (ortalama dozu 3,85 ila 38 μSv arasında) maruziyeti biraz fazla tespit edilmiştir (75). Kullanılan makineye bağlı olarak 429,7-1066 μSv arasında değişen maruziyeti bulunan ince kesitli BT'den belirgin olarak daha azdır (75). Bunun yanında, CBCT, mikro-BT'nin yaptığının tek taramada daha fazla görüntü detayı tespitine izin vermektedir (76).

Çalışmamızda, önceki çalışmalarla tutarlı olarak yaşlanmaya bağlı pulpa hacminin azalmasına dayanan yaş tahmini için maksiller sol merkez kesici ve kanin dişler tercih edilmiştir. Dental hacimlerin ölçümü için önceki çalışmalardan farklı olarak yaş tahmini için günlük adli uygulamalarda yöntemlerin uygulanmasını kolaylaştırmak için ölçümleri daha çabuk ve kolay elde edilen geometrik şekillere, kök ve pulpa dairelerinin benzetilmesi üzerine dayanan bir yöntem sağlanmıştır.

Yang ve ark. (62) tarafından uygulanan yöntem için 1 saat, Aboshi ve ark. (68) ve Star ve ark. (55) mikro BT ya da CBCT'ye dayanan benzer radyolojik yaklaşım uygulayarak kullandığı teknik için her bir diş için 3 saat gerekmektedir. Sadece Tardivo ve ark. (77) tarafından önerilen yöntemin karşılaştırılabilir olarak görüldüğü ve 20 dakikalık toplam işlem süresi bulunmaktadır.

İzlenen süreçte, görüntü seçimi ve analizi içermektedir, uygulama öncesi manuel olarak görüntünün detaylarının çizilmesi, ölçümler ve basit elektronik excel dokümanı ile hesaplama uygulaması 15 dakikadan daha az sürede yaş hesaplaması yapılmasına izin vermektedir. Diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında bu yöntem önemli derecede daha kısa süreye ihtiyaç duymaktadır.

Tardivo yöntemi, BT tarama analizine dayanmaktadır ve CBCT'den daha yüksek maliyeti ve daha fazla oranda radyasyon maruziyeti bulunmaktadır (77). Tardivo ve ark. (77) yaptıkları çalışmada saptanan dental hacimlerin oranı (PHr), diğer birçok çalışmada sağlanan dental özellikler ya da diş dokuların basit ölçümleri ile karşılaştırıldığında daha az sübjektif tekniksel yeteneğe dayalı olduğu gösterilmiştir. CBCT kurulurken bilgisayarda kullanılan radyolojik yazılım tarafından X-ışın bozulma ve ya büyütme oranlarının otomatik olarak sağlanması nedeniyle herhangi bir hatayı etkisizleştirme eğilimi göstermektedir (78).

CBCT görüntülemenin kolay erişilebilirlik, kullanım kolaylığı ve çok katmanlı kesitsel ve 3D rekonstrüksiyonların bir veri seti sunma kabiliyeti gibi avantajları bulunmaktadır (79). Üç boyutlu veri kümeleri edinmek için, CBCT, mikro-CT veya tıbbi BT'ye göre bazı ayrıcalıklara bulunmaktadır; CBCT nispeten geniş bir tarama alanı sağlayabilirken, mikro-CT yalnızca çıkarılan bir dişin aynı anda taranabileceği sınırlı bir tarama alanına sahiptir ve yüksek çözünürlüklü bir mikro-BT görüntüsünde radyasyon dozu yüksektir (80). Daha fazlası, canlı bir kişi için kabul edilemez olan bir mikro-BT taraması için çekilmiş dişler gereklidir ve BT görüntüleme canlı bir kişi için elde edilebilir, ancak CBCT'ye kıyasla nispeten yüksek maliyet ve radyasyon dozuna ihtiyaç duymaktadır (81).

Özellikle, gerçek dişe göre CBCT'de ölçülen dental hacimlerin az ve ya fazla hesaplanmasının değişimi nedeniyle tahmin edilemeyen hataları bildiren önceki çalışmalarla karşılaştırıldığında, validasyon prosedürlerinin bütün bulgularının tekniğin sağlamlığını desteklediği görünmektedir (55, 59).

Çalışmamızda, cinsiyet yaş tahmini formülünde yer almamıştır. Yaş kesitlerinde 10-19 ve 60-69 yaş arasında hasta sayıları diğer yaş kesitlerine göre daha az tespit edilmiştir. 70 yaş üzerinde CBCT görüntü çekimi olan hasta tespit edilemediğinden çalışmaya dahil edilememiştir. Kanin dişlere göre yaş bakımından kadın ve erkekler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Kanin dişlere ait cinsiyet bakımından PHr değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Kesici dişlere göre hesaplanan yaş

bakımından erkek ve kadınların benzer olduğu görülmüştür. Kesici dişlere ait PHr cinsiyete göre farklılık göstermemektedir.

Yaşlanma ile orantılı olarak pulpanın azalması ve dentinin artması nedeniyle yaşla birlikte koreleasyonda karşılıklı hacim değişikliklerinde en küçük varyasyonu tespit etmek için değişken olarak pulpa ve sert doku arasında oran kabul edilmiştir. Mevcut istatistiksel analizlerin sonuçları açıktır ve her iki cinsiyet ve yaş kesitlerinin hepsinde her iki diş için yaş ve dental hacimlerin karşılıklı değişimi ($V_{\text{pulpa}}/V_{\text{sertdoku}}$) arasındaki koreleasyon değerlendirilmiştir. PHr ile yaş arasındaki ilişki incelendiğinde, erkeklerde ve kadınlarda kanin diş için anlamlı bir ilişki bulunmazken ($p>0,05$), kesici dişlerde erkekler için $\rho=-0,859$, kadınlarda $\rho=-0,849$ olarak hesaplanmıştır ($p<0,001$). Hem erkekler hem de kadınlar için PHr ile yaş arasında negatif yönlü ve güçlü bir ilişki olduğu görülmüştür.

Solheim (71), Yang (62) ve Bosmans (58), her iki cinsiyette yaşın artması ile birlikte sürekli olarak PHr değeri azaldığını bulmuşlardır. Zaher ve ark. (82), Cameriere ve ark. (65) ve Star ve ark. (55) ile uyumlu olarak pulpa daralmasının istatistiksel olarak cinsiyetle anlamlı olmadığı bulunmuştur, bunun aksine Someda ve ark. (66) 155 japon yetişkinde cinsiyetler arasında anlamlı fark bulunmuştur.

Meinl ve ark. (57) pulpa boşluğunun genişliği oranı ve kronolojik yaş arasında koreleasyonu tanımlamak için doğrusal regresyon denkleminin benimsenmesini savunmuştur ve doğrusal süreç olmayan insan gelişimi ve sekonder dentin birikimi gibi tartışmasız bilimsel görüşlere göre Woods ve ark. (83) sekonder oluşumu düz çizgiden daha çok kavisli çizgiye daha yakın olduğunu belirtmiştir.

Çalışmamızda çıkarımsal istatistiksel veri analizi için çoklu regresyon modeli kullanılmıştır, fakat yaş ile PHr arasında bulunan doğrusal olmayan ilişkiyi elde etmek için logaritmik dönüşüm uygulanmıştır. LnPHr'nin yaştaki varyasyonun % 81,5'ini açıkladığı belirlenmiştir.

Regresyon modelinden elde edilen düzeltilmiş R2 değeri (0,815) yaş ve PHr arasında iyi bir ilişkiyi ortaya çıkarmıştır ve bu pulpa hacminin üç boyutlu analizini kullanan diğer çalışmalarda kaydedilen en iyi sonuçla

uyumludur. Bu tahmin, yaş tahminini gerçekleştirirken regresyon çizgisi etrafındaki verilerin değişkenliğinin bir göstergesi olarak yorumlanmalıdır. Pulpa hacmi ve sert doku hacimleri arasında oran değişken olarak kabul edildiğinde, en küçük karşılıklı varyasyonları tespit edilmesi amaçlanmıştır. PHr'nin özellikle 20-29, 30-39, 40-49 ve 50-59 yaş kesitlerinde en düşük hata ortalamasını gösterdiği ve yaş hesaplamada doğru olduğu saptanmıştır. Yaş gruplarında artıkların dağılımı incelendiğinde sırasıyla ortalaması -1,362, -0,841, 0,755, 1,811 yıldır. Regresyon analizi sonucunda artıkların 0 ortalamalı 5,933 standart sapmalı normal dağılım gösterdiği görülmüştür. Durbin Watson istatistiği $d=1,852$ olarak bulunmuştur. $n=280$ için $d_L=1,797$, $d_U=1,811$ 'dir. Buna göre $d>d_U$ olduğu için artıklarda otokorelasyon problemi olmadığı sonucuna varılmıştır. Artıklarda değişen varyans probleminin olmadığı görülmektedir. Diğer yaş kesitlerinde, hacim hesaplanması için daha karmaşık ve zaman alıcı işlemleri kapsayan diğer hesaplama teknikleriyle elde edilen sonuçlarla yaklaşık olarak uyumlu saptanmıştır. On yıllık yaş aralığı kesitlerinde, 20'den 59 yaşa kadar değişen kesit için kabul edilebilir standartları yakalamıştır. Elde edilen değer, diğer invaziv ve zaman alan tekniklerle karşılaştırıldığında, önerilen yöntemin tutarlılığı ve benzer doğruluk derecesini göstermiştir.

Erişkin yaş değerlendirilmesi için kabul edilebilir bir 10 yaş aralığı içinde hesaplamayı düşünen Solheim ve ark. (84) göre, 30'dan 69 yaşa kadar değişen kesit için kabul edilebilir standartları yakalamıştır ve yaş hesaplanması için elde edilen kök ortalama kare hatası 11,45 yıldır.

Meinl ve ark.'nın (57) çalışmasında, diş çıkarılması, kesitlenmesi veya histolojik preparatların hazırlanması (Lamendin, Bang ve Ramm, diş sementum annülasyonları-TCA) gerektiren invaziv yöntemleri kullanarak ölümden önce yaş tahmininde ortalama hatalarının incelenen üç farklı yaş grubu için (20-40, 41-60 ve >60), sırasıyla Lamendin yöntemi ile 7,0-15,4-26,3, Bang ve Ramm ile 10,5-12,3-17,9, TCA yöntemi ile 2,9-6,4-14,2, tüm yaş kohortlarında ortalama hatanın Lamendin ile 14,8, Bang-Ramm ile 13 ve TCA ile 6,9 olduğu gösterilmiştir.

Kvaal ve ark. (70) 2 boyutlu x-ışınlarının analizine dayanan çalışması üst kesiciler için standart hatanın 9,5 yıl hesaplandığını göstermiştir, oysaki Cameriere ve ark. (65,85) dişlerin farklı çeşitleri için 4,74'den (çıkarılan kesiciler) 7,03'e (premolar) değişen değişken hataları elde etmiştir.

Diş gelişimini ve yapısını etkileyen genetik, hastalık ve tedavi gibi faktörlerin yanında kişinin sosyoekonomik durumu da önemlidir. Çalışmamızda bu konu ile ilgili bir ayrıma gidilememiştir. Yaş tayini ile ilgilenen adli tıp uzmanının, sosyoekonomik durum gibi değiştirici faktörlerin tamamı bir yana çoğunu bilmesi de nadir bir durumdur. Bu çalışmamızın verilerinin hem ülkemiz için hem de diğer ülkelerde yaşayan vatandaşlarımız için adli yaş tayininde yardımcı olacağını düşünmekteyiz.

Bu çalışmanın en önemli bulguları; CBCT'yi kullanarak sol üst merkez kesici dişlerin pulpa hacim azalmasının incelenmesi, yetişkinlerde adli yaş tahmininde yararlı bir araç olabilir. Cinsiyetler arasında diğer önceki araştırmalarla uyumlu olarak istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. 20 ve 59 yaş arasındaki yaş kohortları, yaş tahmininde (-1,362, -0,841, 0,755, 1,811 kalıntı hataları) en yüksek doğruluğu göstermiştir; diğer yaş kohortlarında ise diğer dental yöntemlerini uygulayarak tahmin hatası benzer şekilde rapor edilmiştir.

Bu çalışmanın sonuçları, pulpa boşluğunun daralmasının yetişkinlerin yaş tahmini için güvenilir parametre olduğunu göstermiştir ve CBCT diş hacimlerin doğru hesaplanmasına izin veren kolay ve geleneksel yaklaşımdır. Uygulanan yaklaşım, yazılımda işlenen görüntüden elde edilen CBCT ile ölçülen üst merkez kesici hacimlerinin geometrik ortalamasına dayanır ve diğer daha karmaşık ve pahalı tekniklerle karşılaştırıldığında dikkat çekici şekilde çalışma süresini azaltmıştır. Kanin dişler için çalışmada anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Gerçek hacimlerle karşılaştırıldığında, CBCT kullanılarak hesaplanan sol üst kesici dişler deneysel yaklaşımı desteklemektedir ve gözlemciler arası uyum yöntemin yüksek oranda tekrarlanabilir olduğunu göstermektedir.

Şimdiye kadar elde edilen sonuçlar, ileriki çalışmaların yapılması gerektiğini ve daha geniş bir örneklem büyüklüğünde ve yaş dağılımı ile daha

yaygın olarak devam ettirilmesi gerektiğini göstermektedir. Buna ek olarak etnik faktörlerin olası etkisini değerlendirmek için araştırmanın diğer etnik gruplara da yayılması önemlidir.



KAYNAKLAR

- 1.Baransel Isır A, Dülger HE. 1998-2005 yılları arasında Gaziantep Üniversitesi Adli Tıp Anabilim Dalında raporlandırılan yaş tayini olgularının irdelenmesi. Türkiye Klinikleri Adli Tıp Dergisi 2007; 4(1): 1-6.
- 2.Büken B, Demir F, Büken E. 2001-2003 yılları arasında Abant İzzet Baysal Üniversitesi Düzce Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalına gönderilen yaş tayini olgularının analizi ve adli tıp pratiğinde karşılaşılan güçlükler. Düzce Tıp Fakültesi Dergisi 2003; 5(2): 18-23.
- 3.Bilgin N, Çekin N, Gülmen M.K ve ark. Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalına başvuran yaş tayini olgularının retrospektif değerlendirilmesi. Mersin Üniv. Tıp Fak. Dergisi 2003; 2: 140-4.
- 4.Polat O. Kimliklendirme. Adli Tıp Der Yayınları, İstanbul; 2000.
- 5.Panchbhai AS. Dental radiographic indicators, a key to age estimation. Dentomaxillofac radiol 2011;40(4):199-212.
- 6.Çöloğlu AS. Kemik ve diş gelişimini etkileyen faktörler yaş tayini çalışmalarındaki önemi. Adli Tıp Dergisi 1987; 3 (1-4): 117-22.
- 7.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):183-6.
- 8.Schmeling A, Reisinger W, Loreck D et al. Effects of ethnicity on skeletal maturation: Consequences for forensic age estimations. Int J Legal Medicine 2000; 113: 253-8.
9. Nüfus Hizmetleri Kanunu. Kanun Numarası: 5490, Kabul Tarihi: 25/04/2006.
- 10.Çocuk Koruma Kanunu. Kanun Numarası: 5395, Kabul Tarihi: 03/07/2005.
- 11.Türk Ceza Kanunu. Kanun Numarası: 5237, Kabul Tarihi: 26/09/2004.
- 12.Türk Medeni Kanunu. Kanun Numarası: 4721, Kabul Tarihi: 22/11/2001.
- 13.Ceza Muhakemesi Kanunu. Kanun Numarası: 5271, Kabul Tarihi: 04/12/2004.
- 14.Afşin H. Ağız ve Dişlerin Morfolojisi. In: Afşin H (Ed). Adli Diş Hekimliği, Birinci Baskı. İstanbul: Toprak Ofset; 2004.19–75.
- 15.http://dent.ege.edu.tr/dosyalar/kaynak/115_daf/50.pdf (Erişim tarihi: 21/04/2017)
- 16.Zijabeg N. Diş Geşimi ve Anomalileri (Bitirme Tezi). İzmir: Ege Üniversitesi; 2007.
- 17.Stout SD. The use of histomorphology to estimate age. J Forensic Sci 1998; 33(1): 121-5.
- 18.Kirkeby S, Garbarsch C. Histochemical studies of the masseter, the temporal and small zygomaticomandibular, and the temporomandibular masticatory muscles from aged male and female humans. Fiber types and myosin isoforms. Cranio 2001; 19(3): 174-82.
- 19.Korkut M, Tüzün B, Korkut S ve ark. Ülkemizde adli tıp uygulamalarında karşılaşılan güçlükler ve çözüm önerileri. Klinik Adli Tıp 2001; 1(1): 9-21.
- 20.Gök Ş. Erölçer N. Özen C. Adli tıpta yaş tayini. 2. baskı, Adli Tıp Kurumu Yayınları, İstanbul; 1985.

21. Banerjee KK, Agarwell BBL. Estimation of age from Epiphysael Union at the wrist and ankle joints in the capital city of India. *Forensic Sci Int* 1998; 98(1-2): 31-9.
22. İşcan MY. Kimliklendirme ve Antropoloji. I. Adli Bilimler Kongresi, Kongre Kitabı, Adana, 1994: 96-102.
23. Brooks S, Suchey JM. Skeletal age determination based on the os pubis: A comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks methods. *Human Evolution* 1990; 5(3): 227-38.
24. Yavuz MF, İşcan MY, Cöloğlu AS. Age assessment by rib phase analysis in Turks. *Forensic Sci Int.* 1998; 98(1-2): 47-54.
25. Ericksen, MF. Histologic estimation of age at death using the anterior cortex of the femur. *Am J Phys Anthropol.* 1991; 84(2):171-9.
26. Dulger HE, Baransel A, Ucak R et al. Age estimation using AGNOR and immunohistochemical indicators of abdomen skins. *Anadolu Tıp Dergisi* 2005; 7(1): 25-30.
27. Schranz D. Critical remarks on the evaluation of age determination characteristics of teeth and bones. *Dtsch Z Gesamte Gerichtl Med.* 1959; 48: 562-75.
28. Greulich WW, Pyle SI. Radiographic Atlas of skeletal development of the Hand and Wrist. 2nd ed. Stanford University Pres, California: Stanford; 1959.
29. Tanner JM, Healy MJ, Goldstein H, Cameron N. Assessment of Skeletal Maturity and Prediction of Adult Height (TW3 Method). 3 rd ed. London W.B. Saunders; 2001.
30. Hassel B, Farman AG. Skeletal maturation evulation using cervical vertebrae. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995; 107(1): 58-66.
31. Fedakar R, Göğüs Radyografilerinin Adli Tıpta Yaş Tayininde Kullanılabilirliği (Tıpta Uzmanlık Tezi). Bursa: Uludağ Üniversitesi; 1998.
32. Gürses MS, İnce Kesitli Bilgisayarlı Tomografide Medial Klavikular Kemikleşmeye Bakılarak Adli Tıpta Yaş Tayini Değerlendirilmesi (Tıpta Uzmanlık Tezi). Bursa: Uludağ Üniversitesi; 2015.
33. Fıratlı S, Öztaş E. Boyun omurları boyutlarında büyüme ve gelişimle meydana gelen değişikliklerin iskelet yaşının belirlenmesinde kullanılıp kullanılmayacağıının incelenmesi. *Türk Ortodonti Dergisi* 1996; 9: 186-93.
34. O'Reilly MT, Yanniello GJ. Mandibular growth changes and maturation of cervical vertebrae. *Angle Orthod.* 1988; 58(2): 179-84.
35. Gustafson G. Age determination on teeth. *J Am Dent Assoc.* 1950; 41(1): 45-54.
36. Salariya AS. Age estimation by Gustafson's method and its modifications. *J Indo-Pacific Acad Forensic Odontol* 2010;1:12-9.
37. Metzger Z, Buchner A, Gorsky M. Gustafson's method for age determination from teeth- a modification for the use of dentists in identification teams. *J Forensic Sci* 1980;25:742-9.
38. Lamendin H, Baccino E, Humbert JF, et al. Simple technique for age estimation in adult corpses: The two criteria dental method. *J Forensic Sci* 1992;37:1373-9.
39. Atsü SS, Gökdemir K, Kedici PS. Human dentinal structure as an indicator of age. *J Forensic Odontostomatol* 1998;16:27-9.

40. Atsü SS, Aka S, Nergis İ. Dişlerin kök şeffaflığından yaş tespiti. Türkiye Klinikleri J Dental Sci 2006;12:47-52.
41. Willems G. A review of the most commonly used dental age estimation techniques. J Forensic Odontostomatol 2001;19:9-17.
42. AL-Qattan SI, Elfawal MA. Significance of teeth lead accumulation in age estimation. J Forensic Leg Med 2010;17: 325-8.
43. Jayaraman J, Wong HM, King NM, Roberts GJ. The French- Canadian data set of Demirjian for dental age estimation: A systematic review and meta-analysis. J Forensic Leg Med 2013;20:3733-81.
44. Ifesanya JU, Adeyemi AT. Accuracy of age estimation using Demirjian method among Nigerian children. Afr J Med Med Sci 2012;41:297-300.
45. Nur B and 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 Buccal 2012;17:871-7.
46. Nyström M, Peck L, Kleemola-Kujala E et al. Age estimation in small children: Reference values based on counts of deciduous teeth in Finns. Forensic Sci Int. 2000; 110(3): 179-88.
47. Afşin H. İskelet kalıntılarında dişlerden yaş tayininde dentin transparasyonu görüntü analizi yöntemi (Doktora Tezi). İstanbul: İstanbul Üniversitesi;1999.
48. Kırzioğlu Z, Ceyhan D. Accuracy of different dental age estimation methods on Turkish children. Forensic Sci Int. 2012;216(1-3):61-7.
49. Orhan K, Ozer L, Orhan AI, Dogan S, Paksoy CS. Radiographic evaluation of third molar development in relation to chronological age among Turkish children and youth. Forensic Sci Int. 2007;165(1):46-51.
50. Celikoglu M, Cantekin K, Ceylan I. Dental age assessment: the applicability of Demirjian method in eastern Turkish children. J Forensic Sci. 2011;56 Suppl 1:S220-2.
51. Tunc ES, Koyuturk AE. Dental age assessment using Demirjian's method on northern Turkish children. Forensic Sci Int. 2008;175(1):23-6.
52. 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.
53. Yapar B. Adli Tıp Kurumunda Yaş Tayini Yapılan Hastane Doğumlu Olgularda Panoramik Grafinin Belirleyiciliğinin Değerlendirilmesi (Tıpta Uzmanlık Tezi). İstanbul: Adli Tıp Kurumu Başkanlığı; 2011.
54. Gök E, Dijital Panoramik Radyografilerde Diş Pulpası Görünürlüğünün Adli Tıpta Yaş Tayininde Kullanılabilirliği (Tıpta Uzmanlık Tezi). Bursa: Uludağ Üniversitesi;2013.
55. Star H, Thevissen P, Jacobs R, Fieuws S, Solheim T, Willems G. Human dental age estimation by calculation of pulp-tooth volume ratios yielded on clinically acquired cone beam computed tomography images of monoradicular teeth. J Forensic Sci. 2011;56(1):77-82.
56. Drusini AG. Age estimation from teeth using soft X-ray findings. Anthropol Anz. 1993; 51(1):41-6.
57. Meinl A, Tangl S, Pernicka E, Fenes C, Watzek G. On the applicability of secondary dentin formation to radiological age estimation in young adults. J Forensic Sci. 2007; 52(2):438-41.

- 58.N. Bosmans, A. Peirs, M. Aly, G. Willems, The application of Kvaal's dental age calculation technique on panoramic dental radiographs, *Forensic Sci. Int.* 153 (2005) 208–12.
- 59.Pinchi V, Pradella F, Buti J, Baldinotti C, Focardi M, Norelli GA. A new age estimation procedure based on the 3D CBCT study of the pulp cavity and hard tissues of the teeth for forensic purposes: A pilot study. *J Forensic Leg Med.* 2015;36:150-7.
- 60.Ge ZP, Ma RH, Li G, Zhang JZ, Ma XC. Age estimation based on pulp chamber volume of first molars from cone-beam computed tomography images. *Forensic Sci Int.* 2015;253:133:1-7.
- 61.Demirturk Kocasarac H, Sinanoglu A, Noujeim M, Helvacioğlu Yigit D, Baydemir C. Radiologic assessment of third molar tooth and spheno-occipital synchondrosis for age estimation: a multiple regression analysis study. *Int J Legal Med.* 2016;130(3):799-808.
- 62.Yang F, Jacobs R, Willems G. Dental age estimation through volume matching of teeth imaged by cone-beam CT. *Forensic Sci Int.* 2006;159 Suppl 1:S78-83.
- 63.Babshet M, Acharya AB, Naikmasur VG. Age estimation in Indians from pulp/tooth area ratio of mandibular canines. *Forensic Sci Int.* 2010;197(1-3):125:1-4.
- 64.Jeevan MB, Kale AD, Angadi PV, Hallikerimath S. Age estimation by pulp/tooth area ratio in canines: Cameriere's method assessed in an Indian sample using radiovisiography. *Forensic Sci Int.* 2011;204(1-3):209:1-5.
- 65.Cameriere R, Cunha E, Sassaroli E, Nuzzolese E, Ferrante L. Age estimation by pulp/tooth area ratio in canines: study of a Portuguese sample to test Cameriere's method. *Forensic Sci Int.* 2009;193(1-3):128:1-6.
- 66.Someda H, Saka H, Matsunaga S, Ide Y, Nakahara K, Hirata S, Hashimoto M. Age estimation based on three-dimensional measurement of mandibular central incisors in Japanese. *Forensic Sci Int.* 2009;185(1-3):110-4.
- 67.Dagalp R, Aka PS, Canturk N, Kedici I. Age estimation from fetus and infant tooth and head measurements. *Int J Legal Med.* 2014;128(3):501-8.
- 68.Aboshi H, Takahashi T, Komuro T. Age estimation using microfocus X-ray computed tomography of lower premolars. *Forensic Sci Int.* 2010;200(1-3):35-40.
- 69.Akkaya N, Yilanci HÖ, Göksülük D. Applicability of Demirjian's four methods and Willems method for age estimation in a sample of Turkish children. *Leg Med (Tokyo).* 2015;17(5):355-9.
- 70.Kvaal SI, Kalltveit KM, Thomsen IO, Solheim T. Age estimation of adults from dental radiographs. *Forensic Sci Int* 1995;74:175-85.
- 71.Solheim T. A new method for dental age estimation in adults. *Forensic Sci Int* 1993;59:137-47.
- 72.R. Baba, Y. Konno, K. Ueda, S. Ikeda, Comparison of flat-panel detector and image intensifier detector for cone-beam CT, *Comput. Med. Imaging Graph.* 2002;26:153–8.
- 73.Kalltveit KM, Solheim T, Kvaal SI. Methods of measuring morphological parameters in dental radiographs e comparison between image analysis and manual measurements. *Forensic Sci Int* 1998;94:87-95.

74. Focardi M, Pinchi V, De Luca F, Norelli GA. Age estimation for forensic purposes in Italy: ethical issues. *Int J Leg Med* 2014;128(3):51-2.
75. Li G. Patient radiation dose and protection from cone-beam computed tomography. *Imaging Sci Dent* 2013;43:63-9.
76. Vandervoort FM and et al. Age calculation using X-ray microfocus computed tomographical scanning of teeth: a pilot study. *J Forensic Sci* 2004;49:787-90.
77. Tardivo D and et al., Threedimensional modeling of the various volumes of canines to determine age and sex: a preliminary study. *Forensic Sci Int* 2011;56:766-70.
78. Pinchi V, Forestieri AL, Calvitti M. Thickness of the dental (radicular) cementum: a parameter for estimating age. *J Forensic Odontostomatol* 2007;27:1-6.
79. W. De Vos, J. Casselman, G.R. Swennen, Cone-beam computerized tomography (CBCT) imaging of the oral and maxillofacial region: a systematic review of the literature, *Int. J. Oral. Maxillofac. Surg.* 2009;38:609–625.
80. T. Rodt and et al., Phantom and cadaver measurements of dose and dose distribution in micro-CT of the chest in mice, *Acta Radiol.* 2011;52:75–80.
81. J.B. Ludlow, M. Ivanovic, Comparative dosimetry of dental CBCT devices and 64-slice CT for oral and maxillofacial radiology, *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.* 2008;106:106–114.
82. Zaher JF, Fawzy IA, Habib SR, Ali MM. Age estimation from pulp/tooth area ratio in maxillary incisors among Egyptians using dental radiographic images. *J Forensic Leg Med* 2011;18:62-5.
83. Woods MA, Robinson QC, Harris EF. Age-progressive changes in pulp widths and root lengths during adulthood: a study of American blacks and whites. *Gerodontology* 1990;9:41-50.
84. Solheim T, Sundness P. Dental age estimation of Norwegian adults, a comparison of different methods. *Forensic Sci Int* 1980;16:7-17.
85. Cameriere R, De Luca S, Aleman I, Ferrante L, Cingolani M. Age estimation by pulp/tooth ratio in lower premolars by orthopantomography. *Forensic Sci Int* 2012;214:105-12.

EKLER

EK 1a: Etik Kurul Kararı 1. sayfası.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Adli yaş tayininin üç boyutlu cone beam bilgisayarlı tomografide diş pulpa kavitesi ile değerlendirilmesi
-----------------------	---

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ	Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Rektörlük Binası Kat.1 Görükle Kampüsü Nilüfer/ Bursa
	TELEFON	0.224. 295 00 20
	FAKS	0.224. 295 00 29
	E-POSTA	uukaek@uludag.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof.Dr.Recep Fedekar			
	SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp AD			
	YARDIMCI ARAŞTIRMACININ UNVANI/ADI/SOYADI	-Dr.Eser Bayraktar -Dr.Dt.Nur Çam			
	YARDIMCI ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	-Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp AD -Burton Özel Sağlık Tesisleri Ltd.Şti.			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Retrospektif araştırma			
	ARAŞTIRMANIN YAPILIŞ AMACI	Uzmanlık tez çalışması			
	ARAŞTIRMANIN BAŞLAMA TARİHİ/ SÜRESİ	01.05.2016 / 8 ay			
	GÖNÜLLÜ/DOSYA SAYISI	1500			
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

DEĞERLENDİRİLEN İLGİLİ BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Dili
		GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR İÇİN BAŞVURU FORMU	16.03.2016

DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Acıklama
		ARAŞTIRMA BÜTÇE FORMU
	ARAŞTIRICILAR İÇİN TAAHHÜTNAME FORMU	<input checked="" type="checkbox"/> Tarih: 16.03.2016
	PROSPEKTİF ÖZELLİKLI GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMA TAAHHÜTNAMESİ	<input type="checkbox"/>
	JKU klavuzunun okunduğuna dair taahhütname	<input checked="" type="checkbox"/> Tarih: 16.03.2016
	SONUÇ ÖZET RAPORU	<input type="checkbox"/>
	DİĞER:	<input checked="" type="checkbox"/> Araştırma ilk başvuru ön yazısı (16.03.2016), ilgili kurum izin yazısı, sorumlu araştırmacı özgeçmiş, araştırmacılar tarafından imzalanmış Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesi, literatür.

Ek 1b: Etik Kurul Kararı 2. sayfası.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI Adli yaş tayininin üç boyutlu cone beam bilgisayarlı tomografide diş pulpa kavitesi ile değerlendirilmesi

KARAR BÜLGİLERİ	Karar No : 2016-5/20	Tarih : 22 Mart 2016
	Yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler, araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak tekrar değerlendirildi. 1-Araştırmanın yapılmasının uygun olduğuna, 2-Araştırmanın başlama tarihinin bildirilmesi ve araştırma tamamlandığında özet bir sonuç raporunun hazırlanarak kurulumuza iletilmesine, 3-Araştırma -protokolüpe ve başvuru formunda yapılacak tüm değişiklikler için Etik Kuruldan izin alınması gerektiğinin sorumlu araştırmacılara iletilmesine oybirliği ile karar verildi.	

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

ÇALIŞMA ESASI İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI/ADI SOYADI Prof.Dr.Mustafa HACIMUSTAFAOĞLU
ÜYELER

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
			E	K	E	H	E	H	
Prof.Dr.Mustafa HACIMUSTAFAOĞLU Başkan	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	U.Ü.T.F. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD.	E	K	E	H	E	H	
Prof.Dr.Elif BAŞAĞAN MOGOL Başkan Yardımcısı	Anesteziyoloji	U.Ü.T.F. Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD.	E	K	E	H	E	H	
Prof.Dr.Mehmet CANSEV Üye	Farmakoloji	U.Ü.T.F. Tıbbi Farmakoloji AD.	E	K	E	H	E	H	
Doç.Dr.Alpaslan TÜRKKAN Üye	Halk Sağlığı	U.Ü.T.F. Halk Sağlığı AD.	E	K	E	H	E	H	
Doç.Dr.Pınar VURAL Üye	Psikiyatri	U.Ü.T.F. Çocuk ve Ergen Ruh Sağlığı ve Hastalıkları AD.	E	K	E	H	E	H	
Doç.Dr.Hilal ÖZKAN Üye	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	U.Ü.T.F. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD.	E	K	E	H	E	H	
Doç.Dr.Hasan ARI Üye	Kardiyoloji	Bursa Yüksek İhtisas EAH Kardiyoloji Kliniği	E	K	E	H	E	H	Katılmadı
Yrd.Doç.Dr.Tuna GÜLTEN Üye	Tıbbi Genetik	U.Ü.T.F. Tıbbi Genetik AD.	E	K	E	H	E	H	
Yrd.Doç.Dr.Çiğdem Mine YILMAZ Üye	Hukuk	U.Ü.Hukuk Fakültesi	E	K	E	H	E	H	Görevli
Yrd.Doç.Dr.Engin SAĞDILEK Üye	Biyofizik	U.Ü.T.F. Biyofizik AD.	E	K	E	H	E	H	
Yrd.Doç.Dr.Sezgin ERER Üye	Tıp Tarihi ve Etik	U.Ü.T.F. Tıp Tarihi ve Etik AD.	E	K	E	H	E	H	Görevli
Uz.Dr.Kağan HUYSAL Üye	Biyokimya	Bursa Yüksek İhtisas EAH Biyokimya	E	K	E	H	E	H	
Ahmet GÖREN Üye	Sağlık mesleği mensubu olmayan üye	Serbest Meslek	E	K	E	H	E	H	

*:Toplantıda Bulunma

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca gönül verdiğim Anabilim Dalımda öğrencisi olmaktan her zaman gurur duyduğum ve duyacağım, hayranlık uyandıran zekasıyla bize yol gösterici olan, insanlığıyla ve fedakarlığıyla uzmanlık sürecimizi keyifli hale getiren ve her daim örnek alabileceğim tez danışmanım Prof. Dr. Recep FEDAKAR'a,

Mesleki becerilerimi kazanmamda katkısı olan, tecrübelerini ve bilgisini yüce gönüllülükle bizimle paylaşan saygıdeğer hocam Prof. Dr. Dilek DURAK'a,

Saygın bir hoca olduğunu, sadece bölümde değil akademik camiada da hissettiğim, bilgisiyle, geniş ufkuyla, çalışkanlığıyla, mesleğine duyduğu aşkla beni her zaman şevklendiren, mesleğimizin sınırlarının olmadığını öğreten tezimin yürütülmesinde fikirleriyle ve bilgileriyle desteğini her zaman yanımda hissettiğim hocam, tezimin düşünce aşamasında desteklerini esirgemeyen meslek büyüğüm Prof. Dr. Nursel TÜRKMEN İNANIR'a,

Berber çalışma fırsatı bulamasam da babacanlığı ve samimiyetiyle engin bilgisini bize sunan Anabilim Dalımızın kurucusu, Emekli Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. Atınç ÇOLTU'ya,

Engin mesleki tecrübelerini cömertçe benimle paylaşan 4 yıllık asistanlık eğitimim boyunca her vakit çekinmeden bilgisinden faydalanabildiğim, insanlığını ve kişiliğini kendime örnek aldığım, sevgili abim, Sayın Uzm. Dr. Okan AKAN'a,

Mesleki hayatı boyunca edindiği bilgilerini benimle paylaşan akademik çalışmalarındaki maddi ve manevi katkısını asla unutamayacağım sevgili abim, Sayın Doç. Dr. Bülent EREN'e,

Tezimin yürütülmesi sırasında kendi yoğun iş temposundan zaman ayırıp tezin verilerini elde etmemizi sağlayan, Özel Burtom Görüntüleme Merkezi Esentepe Şubesinde kendimi evimde hissettiren ve her konuda yardımcı olan sevgili Ağız, Diş, Çene Radyolojisi Uzmanı Dr. Dt. Nur ÇAM'a

Tez çalışmamın başlangıcında kullanacağım yöntem hususunda beni aydınlatıp yön göstererek tezime ışık tutan sevgili Ağız, Diş, Çene Radyolojisi Uzmanı Dr. Dt. Sami KARA'ya

Anabilim Dalında beraber çalışmış olduğum arkadaşlarımdan daima katkılarını gördüğüm Yrd. Doç. Dr. Selçuk Çetin, Uzm. Dr. Ertuğrul GÖK, Uzm. Dr. Murat Serdar GÜRSES, Dr. Mustafa Numan URAL, Dr. Gökay ÇETİNKAYA, Dr. Merve KOCAMAN, Dr. Furkan TEMEL, Dr. Taner AYDOĞDU, Dr. Elif KARTI, Dr. Mustafa KARAKUŞ ve Anabilim Dalımızın değerli personeline,

Bursa Adli Tıp Grup Başkanlığı'nda çalışan bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım Uzm. Dr. Evren AHİN'e, Uzm. Dr. Okan YILDIZ'a, Uzm. Dr. Ersin ANNAK'a, Uzm. Özlem YÜKSEKBAŞ'a ve değerli personeline,

Yaşamım boyunca bana her türlü desteği ve özveriyi gösteren biricik anne, baba ve kardeşime, yaşamayı değer kılan sevgili nişanlıma teşekkür ederim.

ÖZGEÇMİŞ

1985 yılında Çorum ilinde doğdum. İlkokulu 1991-1996 yılları arasında Samsun Mustafa Kemal İlköğretim Okulunda okudum. Ortaokul ve lise eğitimimi 1996-2003 yılları arasında Samsun Anadolu Lisesinde tamamladım. Tıp eğitimimi 2003-2011 yılları arasında Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesinde gerçekleştirdim ve 2011-2013 yılları arasında Gümüşhane Kürtün İlçe Devlet Hastanesinde Acil Servisinde pratisyen hekim olarak çalıştım. 10/09/2013 tarihinde Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalında uzmanlık eğitimime başladım. Halen araştırma görevlisi doktor olarak çalışmaktayım.