

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

**TÜRK TOPLUMUNDA ÜÇ BOYUTLU SEFALOMETRİK NORMLARIN
OLUŞTURULMASI**

Dt. ÖZÜM DAŞDEMİR ÖZKAN

**ORTODONTİ ANABİLİM DALI
UZMANLIK TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. F. ERHAN ÖZDİLER**

2017– KIRIKKALE

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

**TÜRK TOPLUMUNDA ÜÇ BOYUTLU SEFALOMETRİK NORMLARIN
OLUŞTURULMASI**

Dt. ÖZÜM DAŞDEMİR ÖZKAN

**ORTODONTİ ANABİLİM DALI
UZMANLIK TEZİ**

DANIŞMAN

Prof. Dr. F. ERHAN ÖZDİLER

Bu tez 01.08.2016 tarihine kadar Doç. Dr. Murat ÇAĞLAROĞLU danışmanlığında yürütülmüş olup, kendisinin 672 sayılı KHK gereğince görevine devam edememesi nedeniyle 21.10.2016 tarihinden itibaren Prof. Dr. F. Erhan ÖZDİLER'in danışmanlığı ile devam ettirilmiştir.

2017– KIRIKKALE

Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ortodonti Uzmanlık Programı çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki
jüri üyeleri tarafından Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 11/ 01/2017

İmza

Prof. Dr. F. ERHAN ÖZDİLER
Kırıkkale Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi

Jüri Başkanı

İmza

Prof. Dr. Okan AKÇAM
Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği
Fakültesi
Üye

İmza

Doç. Dr. Cumhur TUNCER
Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği
Fakültesi
Üye

İmza

Doç. Dr. Burcu BALOŞ TUNCER
Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği
Fakültesi
Üye

İmza

Yrd. Doç. Dr. Melda MISIRLIOĞLU
Kırıkkale Üniversitesi, Diş Hekimliği
Fakültesi
Üye

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	II
İçindekiler	III
Önsöz	VII
Simgeler ve Kısaltmalar	VIII
Şekiller	IX
Tablolar	XII
ÖZET	1
SUMMARY	3
1. GİRİŞ	5
1.1. Sefalometri ve Tarihçesi.....	7
1.2. Ortodontide Üç Boyutlu Görüntülemenin Tarihsel Gelişimi.....	8
1.3. İki Boyutlu Görüntüleme Teknikleri.....	9
1.3.1. Geleneksel Sefalometrik Radyografi	9
1.3.2. Dijital Sefalometrik Radyografi.....	10
1.4. Ortodontide Geleneksel İki Boyutlu Sefalometrik Filmlerin Kullanım Alanları ve Kısıtlamaları	10
1.4.1. Kullanım Alanları.....	10
1.4.2. Kısıtlamaları.....	11
1.5. Lateral Sefalometrik Analiz Yöntemleri.....	13
1.5.1. Geleneksel Sefalometrik Analiz Yöntemi.....	13
1.5.2. Bilgisayarlı Sefalometrik Analiz Yöntemleri.....	13
1.6. Bilgisayarlı Sefalometrik Analiz Yazılımları.....	14
1.7. Ortodontide Üç Boyutlu Görüntülemeye Neden İhtiyaç Vardır?	15
1.8. Üç Boyutlu Görüntüleme Teknikleri	16
1.8.1. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG).....	16
1.8.2. Bilgisayarlı Tomografi (BT)	16

1.8.3.	Konik Hüzme Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (<i>Cone Beam Computed Tomography = CBCT</i>):.....	18
1.9.	Üç Boyutlu görüntülemenin ortodontide kullanım alanları	20
1.9.1.	Gömülü Kaninlerin Görüntülenmesi.....	20
1.9.2.	Kök Rezorpsiyonunun Değerlendirilmesi.....	20
1.9.3.	Kök Fraktürlerinin Değerlendirilmesi.....	21
1.9.4.	Ortodontik Mini Vida Yerleştirilmesi.....	21
1.9.5.	Asimetrinin Değerlendirilmesi.....	21
1.9.6.	Temporomandibular Eklemdeki Dejeneratif Değişimlerin Değerlendirilmesi.....	21
1.9.7.	Dudak-Damak Yarıklarının Değerlendirilmesi.....	22
1.9.8.	Solunum Yolunun Değerlendirilmesi	22
1.9.9.	Ortodontik Sanal Modelleme	22
1.9.10.	Kraniyofasiyal Anomalilerin Değerlendirilmesi	22
1.9.11.	Büyüme Gelişimin Değerlendirilmesi.....	23
1.9.12.	Üç Boyutlu Sefalometrik Değerlendirme	23
1.9.13.	Sefalometrik Norm Çalışmaları.....	25
1.9.14.	Türkiye'de Farklı Bölgelerde Yapılan Sefalometrik Analiz Çalışmaları.....	25
2.	GEREÇ VE YÖNTEM.....	29
2.1.	Hastaların Seçilmesi.....	29
2.2.	Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Kaydının Alınması:	30
2.3.	KIBT Üzerindeki Anatomik İşaret Noktaları.....	36
2.4.	Çalışmamızda Kullanılan Doğrular ve Açısal ve Boyutsal Ölçümler.....	49
2.4.1.	Çalışmamızda Kullanılan Sefalometrik Doğrular	49
2.4.2.	Çalışmamızda Kullanılan İskeletsel Açısal Ölçümler.....	50
2.4.3.	Çalışmamızda Kullanılan Dişsel Açısal Ölçümler.....	53

2.4.4.	Çalışmamızda Kullanılan İskeletsel Boyutsal Ölçümler.....	55
2.4.5.	Çalışmamızda Kullanılan Dişsel Boyutsal Ölçümler.....	57
2.5.	Metod Hatasının Değerlendirilmesi	58
2.6.	İstatistiksel Yöntem.....	59
3.	BULGULAR.....	60
4.	TARTIŞMA VE SONUÇ	67
4.1.	Gereç ve Yöntemin tartışılması.....	67
4.2.	Bulguların Tartışılması.....	75
4.2.1.	İki Boyutlu Görüntülerde Yapılan Çalışmaların Bulgularının Karşılaştırılması	76
4.2.2.	Üç Boyutlu Görüntüleme Üzerinde Yapılan Çalışmaların Bulgularının Tartışılması	80
4.3.	Sonuç.....	88
6.	KAYNAKLAR	91
7.	ÖZGEÇMİŞ	110
	EK-1 ETİK KURUL ONAYI	111

ÖNSÖZ

Tez çalışmam esnasında büyük bir özveri, sabır ve hassasiyetle değerlendirmelerini benimle paylaşan ve tezimde çok büyük katkıları olan saygıdeğer danışmanım Prof. Dr. Erhan ÖZDİLER'e

Zor günlerimizde bize destek olan bölümümüzün her türlü sıkıntısında yanımızda yer alan çok değerli öğretim üyeleri Prof. Dr. Ali Erdemir ve Doç. Dr. Aylin AKBAY OBA'ya

Ortodonti uzmanlık eğitimimde emeği geçen, çalışmalarımdayanımdaya olan, tecrübe ve önerilerini benimle paylaşan Ortodonti Anabilim Dalı öğretim üyelerine,

Tez çalışmamdaya; gerekli verilerin kullanılmasında bilgi ve tecrübesini paylaşan ve tüm imkanlarıyla yardımcı olan Ankara Tomoloji Görüntüleme Merkezi ve tüm personeline,

Her zaman yanımdaya olan uzmanlık eğitimim süresince birlikte çalıştığım, birlikte gülüp, birlikte üzüldüğüm çok değerli mesai arkadaşlarıma,

Tezimin hazırlanmasında gerekli motivasyon ve desteği sağlayan biricik eşime,

Sayırsız fedakarlıklarda bulunan, hayatım boyunca desteklerini esirgemeyen ve beni yetiştirip bu günlere getiren sevgili anneme ve babama,

En kıymetli varlığım, en tatlı çocukluk arkadaşım, canım kardeşime,

SONSUZ TEŞEKKÜR EDERİM...

SİMGELER VE KISALTMALAR

BT	: Bilgisayarlı tomografi
DICOM	: Digital imaging and communications in medicine
FOV	: Field of view
HU	: Hounsfield unit
JPEG	: Joint photographic experts group
KIBT	: Konik ışınli bilgisayarlı tomografi
kVp	: Kilovoltage peak
mA	: Miliamper
MDCT	: Spiral bilgisayarlı tomografi
MRG	: Manyetik rezonans görüntüleme
mm	: Milimetre
μ Sv	: Mikrosievert (Efektif doz birimi)
OGC	: Ortognatik cerrahi
PACS	: Picture archiving communication systems
PET	: Pozitron emisyon tomografisi
p	: İstatistiksel anlamlılık
SPSS	: Statistical package for the social sciences
ss	: Standart sapma
Sv	: Sievert (Efektif doz birimi)
TME	: Temporo mandibular eklem
2B	: İki boyutlu (2 Dimensional)
3B	: Üç boyutlu (3 Dimensional)
°	: Derece

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 1. 1. Objelerin izdüşümü.....	11
Şekil 1. 2. Sefalometride magnifikasyon.	11
Şekil 2. 1. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi cihazı.....	29
Şekil 2.2. Üç düzlemde oryantasyon yapmak için “Orientation” seçeneğine girilmesi	32
Şekil 2. 3. Midsagittal düzleme göre oryantasyonun yapılması	32
Şekil 2. 4. Koronal düzleme göre oryantasyonun yapılması	33
Şekil 2. 5. Frankfort düzlemine göre oryantasyonun yapılması	33
Şekil 2.6. 3B görüntünün Dolphin çizim penceresinde açılması ve “Digitize/ Measurement” seçeneğine tıklanarak sefalometrik ölçümlere başlanması.....	34
Şekil 2.7. Anatomik işaret noktalarının tespit edilmesi.....	34
Şekil 2.8. 3B görüntüler üzerinde doğrusal ve açısal ölçümlerin yapıldığı Dolphin penceresi.	35
Şekil 2. 9. A noktası	37
Şekil 2. 10. Nasion noktası	38
Şekil 2. 11. Gnathion noktası	38
Şekil 2. 12. Menton noktası	39
Şekil 2. 13. B noktası	39
Şekil 2. 14. Anterior nasal spina (ANS) noktası	40
Şekil 2. 15. Articulare noktası	40
Şekil 2. 16. D noktası	41
Şekil 2. 17. Gonion noktası	41
Şekil 2. 18. Kondilyon noktası	42
Şekil 2. 19. Sella noktası.....	42
Şekil 2. 20 Orbitale noktası.....	43
Şekil 2. 21. Porion noktası	43
Şekil 2. 22. Posterior nasal spina (PNS) noktası	44

Şekil 2. 23. Pogonion noktası	44
Şekil 2. 24. U1 kesici kenar tepe noktası.....	45
Şekil 2. 25. U1 kök ucu noktası.....	46
Şekil 2. 26. L1 kesici kenar tepe noktası.....	46
Şekil 2. 27. L1 kök ucu noktası.....	47
Şekil 2. 28. Üst 6 oklüzal noktası	48
Şekil 2. 29. Alt 6 oklüzal noktası	49
Şekil 2.30. Çalışmamızda iskeletsel analizler için kullanılan sefalometrik doğrular.....	49
Şekil 2. 31. Çalışmamızda kullanılan iskeletsel açısal ölçümler	51
Şekil 2. 32. Çalışmamızda kullanılan dişsel açısal ölçümler	53
Şekil 2. 33. Çalışmamızda kullanılan iskeletsel boyutsal ölçümler	56
Şekil 2. 34. Çalışmamızda kullanılan boyutsal dişsel ölçümler	57
Şekil 4.1 Çene desteğinin yumuşak dokular üzerindeki etkisi dört farklı hasta.....	71

TABLO DİZİNİ

Tablo 2.1. İluma Vision cihazının teknik özellikleri.....	30
Tablo 3.1. Araştırma kapsamına alınan bireylerin kronolojik yaş ortalamaları ve standart sapmaları.....	59
Tablo 3.2. Tüm hastaların ortalama, sağ ve sol taraf değerleri, sağ ve sol tarafa ait ölçümlerinin bağımsız t-testi ile karşılaştırılması.....	60
Tablo 3.3. Hastaların sagittal yön ölçümleri, cinsiyetler açısından bu ölçümlerin bağımsız t-testi ile karşılaştırılması.....	61
Tablo 3.4. Hastaların vertikal yön ölçümleri, cinsiyetler açısından bu ölçümlerin bağımsız t-testi ile karşılaştırılması.....	62
Tablo 3.5. Hastaların dişsel ölçümleri, cinsiyetler açısından bu ölçümlerin bağımsız t-testi ile karşılaştırılması.....	63
Tablo 4.1 Farklı çalışmalarda tespit edilmiş norm değerler.....	86

ÖZET

TÜRK TOPLUMUNDA ÜÇ BOYUTLU SEFALOMETRİK NORMLARIN OLUŞTURULMASI

Ortodontik sefalometrik normların oluşturulması ve incelenmesi için bugüne kadar bir çok klinik ve radyolojik çalışma yapılmıştır. Ancak yapılan bu çalışmaların değerlendirilmesinde kullanılan iki boyutlu lateral sefalogramların net bulgular gösterme konusundaki yetersizlikleri ve gelişen teknolojik imkanların avantajıyla üç boyutlu görüntüleme ve bu görüntülerin analiz yöntemlerini de içeren çalışmalar ön plana çıkmıştır. Elde edilen üç boyutlu verilerin bireyler ve toplumlar arasında farklılık gösterdiği tespit edilmiş ve bu sebepten ülkelerin norm değerlerinin oluşturulmasına yönelik çalışmalara yönelme söz konusu olmuştur.

Bu çalışma, retrospektif bir çalışma olup tek bir merkezden toplanan daha önceden taranmış tam kafa tomografi görüntüleri üzerinden yapılmıştır. Yaşları 18 ile 30 arasında olan, 20 yaş dişleri hariç eksik dişi bulunmayan, dişleri tamamen sürmüş, dengeli yüz profilinde, sınıf 1 molar ilişkilere sahip, ortodontik tedavi görmemiş, sabit fiksasyon plağı bulunmayan bireylerden elde edilmiş KIBT (Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi) görüntülerinin bilgisayar ortamına aktarılan DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) formatındaki verilerinde, Dolphin Imagine 11.8 bilgisayar yazılımıyla üç boyutlu sefalometrik analizler gerçekleştirilmiştir.

KIBT görüntülerinden elde edilen 3B (üç boyutlu) görüntüler üzerinde toplam 61 (34 açısal ve 27 boyutsal ölçüm) parametreye bakılmıştır. Bunlar 41 adet iskeletsel ve 20 adet dişsel ölçümdür.

Sonuç olarak 150 birey için 61 değeri içeren ortalama sefalometrik değerler tablosu oluşturulmuştur. Çoğu boyutsal ölçümde erkekler ve kadınlar arasında belirgin farklılıklar olduğu ortalama değerler halinde ilk kez bir veritabanı olarak sunulmuştur. Türk popülasyonuna ait KIBT'lara dayanan 3B sefalometrik ilk veri tabanı oluşturulmuştur, literatürde raporlanan geleneksel 2B ve 3B sefalometrik analizlerle doğru ve güvenilir şekilde karşılaştırılabilir niteliktedir. Ayrıca üç boyutlu sefalometri analizleri için yeni ölçüm metotları geliştirme potansiyeline sahiptir.

Elde ettiğimiz değerler hastaların dismorfoloji miktarını belirlemede faydalıdır. Aynı zamanda bu değerler ortognatik cerrahi geçiren geç eşişkinlerin değerlendirilmesinde referans olarak kullanılabilir.

Anahtar Sözcükler: KIBT, Sefalometri, Konvansiyonel sefalogram, Üç boyutlu Görüntüleme.



SUMMARY

CREATION OF THREE DIMENSIONAL SEPHALOMETRIC NORMS IN TURKISH SOCIETY

To build and to investigate orthodontic cephalometric norms, several clinical and radiological studies have been made. However, two-dimensional lateral cephalograms used in these studies are lack of clear results and developing technology gives us advantages in imaging and analysis of these images. Studies using three-dimensional imaging and analysis as a method came to fore. Data obtained from these three dimensional (3D) studies show differences between individuals and nations. Because of that, scientists headed to studies that aim at establishing national norm values.

This study is a retrospective and total head computed tomography (CT) images of patients taken in one centre included. Patients between 18 and 30 years old, who have no absent teeth except 20 years teeth, full dentition, balanced face profile, class 1 molar dental relationship, no orthodontic treatment, no fixed fixation plaque included. Their cone beam computed tomography (CBCT) images stored in the computer in DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) format, and three-dimensional cephalometric analyses made by DOLPHIN 11.8 software.

We studied 61 parameters on these three-dimensional images taken with CBCT. 41 skeletal and 20 dental measurements (34 angular and 27 linear measurements) were made.

As a result, a chart of cephalometric values was created with a table of 150 values. Most of facial measurement have significant differences between male and female and this is the first database about this. It is the first database about three-dimensional cephalometric norms of Turkish population depends on CBCT images. Norms obtained from this study are confidentially comparable with traditional 2D and 3D cephalometry. Additionally it has potential to develop new methods about analyses systems. Our norm values are beneficial in diagnosis and treatment of patients who have dentofacial deformities. These norms can be used as a reference for evaluation of dysmorphology of Orthognatic surgery patients and their treatment results.

Keywords: CBCT, cephalometric, 2D cephalogram, 3D imaging.



1. GİRİŞ

Dental görüntüleme yöntemleri, genel diş hekimliğinin yanı sıra ortodonti alanında da anomalilerin teşhisinde ve tedavi planlamasında önemli bir araç olarak kullanılmaktadır. Ortodontide teşhis ve tedavi planlamaları uzun yıllar klinik muayene ve ortodontik modeller aracılığıyla yapılmıştır. Ancak zamanla klinik muayene ve modellerin teşhiste ve tedavi planlamasında yeterli olmadığı anlaşılmıştır. Röntgenografik sefalometrinin ortodonti alanında kullanılmasıyla ile daha doğru ve güvenilir teşhis ve tedavi planlamaları yapılmaya başlanmıştır. Bu amaçla alınan sefalometrik filmler üzerinde çeşitli analiz ve tedavi planlama yöntemleri geliştirilmiş ve bu yöntemler ortodonti kliniklerinde büyüme tahmini, teşhis, tedavi planlaması ve tedavi sonuçlarının değerlendirilmesi gibi alanlarda rutin olarak uygulanmaya başlanmıştır (Broadbent 1931, Allen 1963, Frankel 1980, Hideki ve ark. 2000, Adams ve ark. 2004).

Zamanla üç boyutlu bir objenin iki boyutlu değerlendirilmesinden doğabilecek hatalar nedeniyle, iki boyutlu görüntüler üzerinde yapılan değerlendirmelerin doğruluğu ve güvenilirliği tartışılmaya başlanmıştır. Ayrıca iki boyutlu sefalometrik değerlendirmelerde hasta pozisyon hataları, magnifikasyon ve distorsiyon problemleri, anatomik noktaların belirlenmesinde güçlükler gibi sorunlarla karşılaşılabilen ve bu nedenle hatalı değerlendirmeler ortaya çıkabilmektedir (Pacini 1922, Broadbent 1931, Allen 1963, Frankel 1980, Hideki ve ark. 2000, Adams ve ark. 2004).

Görüntüleme tekniklerinin ve bilgisayar programlarının gelişmesi ile üç boyutlu görüntü alınması ve bu görüntüler üzerinde sefalometrik değerlendirme yapılması mümkün olmuştur. Bu amaçla önceleri Bilgisayarlı Tomografi teknikleri kullanılmaya başlanmış, ancak bu teknikte yapılan uygulamalarda çok yüksek dozda radyasyon verilmesi söz konusu olduğundan yeni arayışlar devam etmiştir. Günümüzde geleneksel tomografi yöntemlerine göre çok daha düşük seviyede radyasyon veren Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) yönteminin geliştirilmesi ile bu alanda yeni bir döneme girilmiştir. Teknolojideki ilerlemeler iki

boyutlu (2B) sefalometriden üç boyutlu (3B) sefalometrik analizlere geçişi mümkün kılınmış ve bu sayede 2B sefalometrinin sınırlamaları ortadan kaldırılabilmiştir.

Son zamanlarda KIBT'nin bazı avantajları raporlanmıştır. Üç düzlemde alınan görüntüleri değerlendirilebilme imkanı gerçek boyutlarda görüntü elde edilebilmesi distorsiyon ya da süperpozisyon olmaması avantajlarındandır. Doğru Görüntü alma ve analiz esnasında düzgün kafa pozisyonunu almak zorunlu değildir (Ahlqvist ve ark. 1986). Çünkü noktalar birbirleriyle olan boyutsal ilişkilerini sürdürürler (Ahlqvist ve ark. 1988). Anguler ölçümler ile 2B posteroanterior grafipler ile veya KIBT taramalarından oluşan 3B modellerden alınan açısal ölçümler arasında farklılıklar raporlanmıştır (Baumrind ve Frantz 1971, Gravely ve Benzie 1984). Bu yüzden araştırmacılar görüntüleme yöntemi olarak KIBT tercih etmeye başlamışlardır. Aynı kişiden alınan geleneksel lateral uzak röntgen resimleri ile KIBT taramaları arasındaki ölçümlerin belirgin farklar içerdiğini tespit eden çalışmalar oldukça fazladır (Vlijmen ve ark 2009, Öz ve ark. 2011).

Üç boyutlu görüntülemeyle ilgili mevcut verilerin çoğalmasıyla birlikte toplumların ve ülkelerin fasiyal konturları ve de sefalometrik haritalarının oluşturulması için de çalışmalar yapılmıştır. İsveç'te gerçekleştirilen uzun dönemli bir çalışmada, 5 yaşından 31 yaşına kadar takip edilen örneklemden konvansiyonel radyografiler elde edilerek çocukluktan erişkinliğe geçişte İsveç normları oluşturulmuştur (Thilander ve ark. 2005). Çin'de de yine sefalometrik anguler ve lineer ölçümleri içeren ve kraniyofasiyal konturları kapsayan norm değer çalışmaları yapılmıştır (Yi-Young 2005, Purmal ve ark. 2013). Bu çalışmalarla belirli bir topluma ait norm değerleri oluşturulmaya çalışılmış ancak bu çalışmalar 2B konvansiyonel sefalogramlar üzerinde gerçekleştirilmiştir. Günümüze yaklaşıldıkça, gelişen teknolojiyle beraber bu tip norm değer oluşturma çalışmaları iki boyuttan üç boyuta doğru yönelmiştir. 2011 yılında Cheung ve arkadaşları Çin popülasyonundan elde edilen KIBT taramalarını temel alan 3B sefalometrik normlar yayınlanmıştır. Hindistan'ın Kuzey Karnataka bölgesinde ortodontik tedavi görmemiş, dengeli fasiyal profili ve sınıf 1 ideal oklüzyonu olan erkek ve kadın erişkinlerde karşılaştırmalı çalışmalar yapılmıştır (Devanna 2015). Bunların yanı sıra 3B teknolojilerin getirdiği yoğun bilgiyle ilgili olarak yeni 3B analizler geliştirmeye yönelik uğraşlar da mevcuttur. Sefalometrik değerlendirme çalışması yapan

araştırmacılar geleneksel sefalometrik ölçümlerin yanı sıra gelişen teknolojinin getirdiği imkanları kullanarak çalışmalarına mandibulanın ve maksillanın bazal kaideleri ve kıvrımlı yapıları, kıvrım derecesi gibi bazı yeni ölçümler eklemişlerdir (Bayome ve ark. 2013, Devanna 2015).

Ankara bölgesi popülasyonuna ait KIBT'lara dayanan 3B sefalometrik veriler oluşturulmuş, kadın ve erkek bireyler için ayrılmıştır. Bu sefalometrik veriler, literatürde raporlanan geleneksel 2B sefalometrik analizlerin sonuçlarıyla kıyaslanabilir ölçümler içermektedir. Sınıf 1 ideal oklüzyonda, simetrik ve dengeli yüz yapısına sahip Ankara bölgesi erişkin bireylerin açısal ve boyutsal ortalama değerlerini ihtiva etmesinden dolayı bu bölgelerdeki dentofasiyal deformiteleri olan hastaların tanı sürecinde normalden sapma miktarının, tedavi sürecinde normale ulaşmaları için gerekli rekonstrüksiyon miktarının milimetrik ve açısal değerlerini matematiksel veriler halinde sunması açısından faydalı olacaktır. Aynı zamanda ortognatik cerrahi geçiren genç erişkinlerin dismorfolojisinin ve tedavi sonuçlarını değerlendirmede aynı ortalama değerler referans olarak kullanılabilir.

Çalışmamızın amacı Ankara bölgesi erişkin bireylerden oluşan, ortodontik tedavi görmemiş dental sınıf 1 oklüzyonda ve dengeli fasiyal konturlara sahip örneklemin KIBT kullanılarak elde edilen 3B sefalometrik görüntüleri üzerinde sefalometrik ölçüm ve analizler yaparak teşhis ve tedavide yol gösterici nitelikte iskeletsel ve dentoalveoler ortalama değerler elde ederek norm oluşturma çabalarında yardımcı olmaktır.

1.1. Sefalometri ve Tarihi

Sefalometrik filmler, kraniyo-fasiyal yapıların cephe veya profilden alınan uzak röntgen görüntüleridir. Cepheden alınan filmler antero-posterior, profilden alınan filmler ise lateral sefalogramlar olarak adlandırılmaktadır. Sefalogramlar, sefalostat adı verilen özel bir düzenekle çekilirler. Sefalometrik analiz ise bir takım açısal, boyutsal ve oransal ölçümler kullanarak kraniyo-fasiyal yapıların değerlendirilmesi esasına dayanır. Özel teknik ve yöntemlerle çekilen bu sefalogramlar üzerinde gerçekleştirilen sefalometrik ölçümler, özellikle maloklüzyonların tipini ve şiddet derecesini belirlemek amacıyla yapılır (Rakosi 1982, Uzel ve Enacar 1984).

Sefalometrik radyografinin gelişim süreci, Wilhem Conrad Roentgen'in 1895 yılında ilk röntgen ışınlarını bulması ile başlamış, Otto Walkoff'un 1896 yılında kendi diş röntgenini çekmesi ile devam etmiştir. İlk ağız içi röntgen aygıtı ise 1909 yılında Howard Raper (1953) tarafından geliştirilmiştir.

Pacini (1922), profil röntgen resminin insan gelişiminin incelenmesi, sınıflandırılması ve gelişim bozukluklarının değerlendirilmesinde yararlı olduğunu belirtmiştir. Bu araştırmacı lateral sefalometrik filmler üzerinde Gonion, Pogonion, Nasion ve Spina Nasalis Anterior noktalarını içeren antropolojik işaret noktalarını tespit etmiştir.

Schwartz (1927), radyo-opak bir krem yardımı ile sert ve yumuşak dokuları aynı filmde belirlemeye yönelik bir yöntem geliştirmiştir. Ancak uygulamış olduğu çekim tekniği görüntünün büyümesine bağlı olarak önemli distorsiyonlara yol açmıştır.

Broadbent (1931), günümüzde de kullanılmakta olan geleneksel sefalometriyi diş hekimliği uygulamalarına kazandırmış, kraniofasial iskeletin distorsiyona uğramadan tanımlanabilmesi için lateral ve posteroanterior sefalometrik filmlerin koordinasyonunun sağlanması gerektiğini vurgulamıştır.

1.2. Ortodontide Üç Boyutlu Görüntülemenin Tarihsel Gelişimi

Ricketts (1961) üç boyutlu anatominin önemini vurgulayarak, antero-posterior sefalometrik analizi, teşhise yardımcı araç olarak tanımlamıştır. Baumrind (2001) 1970 ve 1980'li yıllarda üç boyutlu sefalometrik değerlendirmeler için yapılan araştırmalara öncülük etmiştir. İlk olarak Singh ve Savara (1966) 3 boyutlu analiz ile kız çocuklarında maksillanın gelişimini incelemişlerdir. Selvik (1974) metalik implantlar yerleştirerek iskeletsel segmentler arasındaki ilişkiyi analiz etmek için sterofotogrametri yöntemini geliştirmiştir. Bu metodun ortodontide rutin olarak kullanılan lateral ve posteroanterior sefalometrik radyografilerle birlikte kullanılamayacağını ve üç boyutlu analiz için bunların yerine biplanar (hem frontal hem sagittal) radyografiler gerektiğini belirtmiştir. Burke ve Beard (1967) fasiyal morfolojide ortodontik tedaviyle oluşan değişiklikleri saptamak için röntgen sterofotogrametrisini kullanmışlardır.

Bilgisayarlı tomografik tarayıcılar (BT) 1972 yılında tanıtılmıştır. Bu yöntem teknolojinin gelişimiyle birlikte 1980'li yıllarda öncelikle kranyofasiyal deformitelerin üç boyutlu görüntülemeleri olmak üzere değişik araştırmalarda sıklıkla kullanılmaya başlanmış, daha sonra da BT'den kesit görüntüleri alınarak 3B bilgi elde edilmeye başlanmıştır (Baumrind 2001, Hajeer ve ark. 2004, Kau ve ark. 2005).

İlerleyen dönemlerde ise manyetik rezonans görüntüleme (MRG), pozitron emisyon tomografisi (PET) ve konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) geliştirilmiş ve bu sayede maksillofasiyal bölgenin üç boyutlu görüntülenmesi kolaylaşmıştır.

1.3. İki Boyutlu Görüntüleme Teknikleri

Ortodontik tanı ve tedavi planlamasında, klinik muayene ve benzeri yöntemlerle konulan ön tanının doğruluğunun analiz edilmesinde ve anomali ile ilgili daha detaylı bilginin elde edilmesinde sefalometrik değerlendirmelere ihtiyaç duyulmaktadır.

1.3.1. Geleneksel Sefalometrik Radyografi

Geleneksel sefalometrik radyografi, çenelerin, yüzün ve kafa kemiklerinin lateral yönden görüntülenebildiği ağız dışı radyografi tekniğidir. Roentgen'in 1895 yılında X-ışınlarını keşfetmesinden 36 yıl sonra, Broadbent röntgenografik sefalometriyi geliştirmiştir (Broadbent 1931).

Büyüme-gelişim değerlendirilmesi, tedavi planının oluşturulması ve tedavi sonuçlarının incelenmesi amacıyla sefalometrik radyografiler 1931 yılından itibaren ortodonti pratiğinde kullanılmaya başlanmıştır (White ve Pae 2005). Geleneksel röntgenografik sefalometri, ekonomik olması ve kolay uygulanabilmesi gibi avantajları nedeniyle günümüzde de yaygın olarak kullanılan bir tekniktir.

Bununla birlikte, sefalometrik filmlerde obje-film-ışın kaynağı mesafelerinden kaynaklanan magnifikasyon problemleri oluşabilmektedir (Moyer ve Bookstein 1979). Işın demetinde yayılma meydana geldiği için filmden uzak yapılar daha fazla magnifikasyona uğramaktadır. Merkezi ışın demeti yere paralel ve filme dik olduğunda bu hataların en aza indirildiği belirtilmiş ise de hastanın konumu ve anatomik yapıların birbirleri üzerine çakışmalarından kaynaklanan hatalar oluşabilmektedir (Kantor ve ark 1993).

1.3.2. Dijital Sefalometrik Radyografi

Dişhekimliğinde dijital radyografinin kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte geleneksel dental film reseptörleri, yerini dijital sensörlere bırakmıştır. Görüntü kalitesinin artırılması ve radyasyon dozunun azaltılması için yapılan çalışmaların günümüzde ulaştığı son nokta dental dijital görüntüleme teknikleridir (Koch ve ark. 2000). Dijital görüntülemenin vazgeçilmez unsuru olan bilgisayarın kullanımı ve bilgisayar yazılımları, dental radyografiyi geliştirme adına birçok olanak sunmuştur.

Dijital sensörlerin diş hekimliğinde kullanımının en önemli avantajı; bu sensörlerin X-ışınına yüksek duyarlılığı sayesinde hastaya verilen radyasyon dozunun %80-90 oranında azalmasıdır. Ayrıca dijital görüntüleri arşivlemek ve elektronik olarak transfer etmek mümkündür. Dijital sistemler sayesinde, banyo işlemlerine bağlı olumsuzluklar ortadan kalkmış ve görüntülerin standart koşullarda karşılaştırabilmesi mümkün olmuştur (van der Stelt 2000). Dijital reseptörlerin X-ışınına karşı konvansiyonel filmlerden daha duyarlı olmaları, aynı diyagnostik kalitedeki görüntüleme için daha az radyasyon ile ulaşmayı sağladığı bildirilmektedir (Borg ve ark. 1996, Koch ve ark. 2000). Dijital radyografinin maliyetlerinin yüksek olması ise en büyük dezavantajdır.

1.4. Ortodontide Geleneksel İki Boyutlu Sefalometrik Filmlerin Kullanım Alanları ve Kısıtlamaları

1.4.1. Kullanım Alanları

Kranyofasiyal yapıları ilgilendiren anomalilerin teşhis ve tedavi planlamalarının yapılmasına ve tedavi ile gerçekleştirilen değişimlerin değerlendirilmesine imkân vermesi, sefalometrik analiz yöntemlerinin önemini arttırmıştır (Işcan 1991). Sefalometrinin temel kullanım alanları, ortodontik tanı, tedavi planlaması, tedavi sonuçlarının değerlendirilmesi ile büyüme ve gelişimin incelenmesidir. Tanı amacıyla kullanılan sefalometri nicel gözlemlere dayalı objektif sonuçlara ulaşmamızı sağlamaktadır.

Sefalometri ile çeşitli referans düzlemlerinde çakıştırmalar yapılarak, ortodontik tedavi sonuçları değerlendirilebilirken, sert ve yumuşak dokulardaki büyüme değişiklikleri de incelenebilmektedir (Uzel ve Enacar 2000).

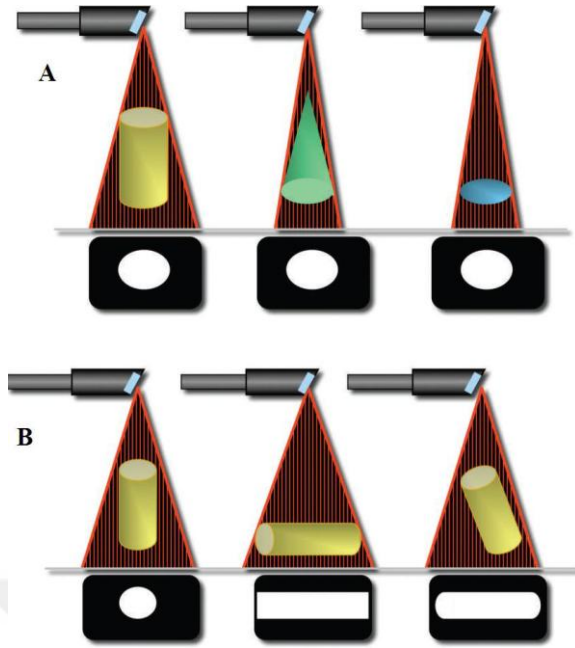
1.4.2. Kısıtlamaları

Geleneksel sefalometride, iki boyutlu görüntülerin üç boyutlu kranyofasiyal yapılardan elde edilmesi, dokuların üst üste çakışmasına neden olmakta ve görüntünün seçilebilirliğini olumsuz yönde etkileyerek sefalometrik değerlendirmede hatalara yol açabilmektedir (Houston 1983, Houston ve ark 1986, Ahlqvist 1986). Bu problemi giderebilmek için frontal, lateral ve baziler radyografilerin bir arada kullanımı önerilmiştir (Uzel ve Enacar 2000, Janson 2004). Bu şekilde kranyofasiyal yapıların sagittal, transversal ve vertikal olarak değerlendirilmesine olanak sağlanmıştır. Ancak bu durumda da hastanın maruz kaldığı radyasyon dozu artmakta ve distorsiyon gibi etkenlerin ölçümleri etkilemesi engellenememektedir. Ayrıca tüm bu radyografilerin eş zamanlı alınamamış olması da sorun yaratmaktadır (Uzel ve Enacar 2000, Hwang ve ark. 2007).

Ortodontik sefalometrinin sınırlamalarından biri de standardizasyon hatasıdır. Aynı şartlarda alınmamış radyografilerin karşılaştırılması ve/veya mukayese edilmesi sefalometrik analizlerde hatalara neden olabilmektedir (Uzel ve Enacar 2000).

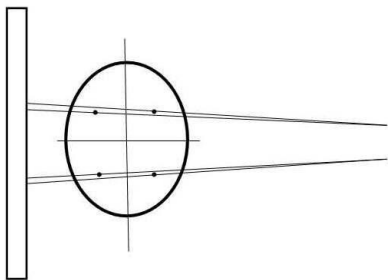
Ortodontide iki boyutlu sefalometrinin yetersiz kaldığı diğer durumlar ise şunlardır:

□ **İzdüşüm Hataları:** Üç boyutlu bir cisim iki boyutta tasvir edildiğinde anatomik yapılar filmde uzaklıklarına göre yatay ve dikey olarak yer değiştirirler (Quintero 1999, Adams 2004, Chen 2004). Doğrusal izdüşüm transformasyonu olarak adlandırılan bu durum, küçük bir odakta çıkan x-ışınlarının birbirlerine paralel olmamasının yanısıra, odak, cisim ve film arasındaki uzaklığa bağlı olarak düzensiz genişlemelerinden kaynaklanmaktadır. Gribel ve arkadaşları (2011) farklı şekil ve boyuttaki cisimlerin izdüşümlerinin aynı boyutta olabileceğini, aynı boy ve şekildeki cisimlerin izdüşümlerinin de farklı olabileceğini belirtmişlerdir (Şekil 2.1).



Şekil 1.1 (A) Farklı şekil ve boyuttaki cisimlerin izdüşümleri aynı boyutta olabilir. (B) Bütün cisimler aynı boy ve şekilde olmasına rağmen izdüşümleri farklı olabilir.

Sefalometrik analiz için kullanılan işaret noktaları ve anatomik yapıların büyük bir kısmı, orta oksal düzlem üzerinde olmayıp iki taraflı olduklarından çift görüntü verirler. Simetrik bir kafadan alınan sefalogram üzerinde bilateral yapılar çakışmazlar (Şekil 2.2). Sefalostatta hastanın başının hatalı konumlandırılması ya da rotasyona uğraması izdüşümsel hataların artmasına neden olur (Mori 2001, McIntyre ve Mossey 2003). Sağ ve sol yapılar arasında görülen bu uyumsuzluk, kranyofasiyal anomalilerde hatalı teşhise neden olabilir (Quintero 1999, McIntyre ve Mossey 2003).



Şekil 1. 2. Sefalometride magnifikasyon. Bilateral yapılardan ışın kaynağına yakın olanlar daha fazla magnifikasyona uğrar ve simetrik olarak yerleştirilen bir kafada üstüste gelmezler.

□ **İşaret Noktalarının Belirlemesinden Kaynaklanan Hatalar:** Film kalitesindeki düşüklük, hassas olmayan çizimler gibi sebeplerle işaret noktalarının hatalı belirlenmesinden kaynaklanan sorunlar, bazı araştırmacılar tarafından sefalometrik analizlerdeki hatalarının ana sebebi olarak belirtilmiştir (Midtgard ve ark. 1974, Quintero 1999, Adams 2004, Kazandjian ve ark. 2006).

□ **Multiplanar Sefalometrideki Hatalar:** Broadbend (1931)'in metotundaki gibi, birbirine 90°lik açı ile eş zamanlı çekilen lateral ve posteroanterior filmler, aynı anatomik yapıların iki filmdeki magnifikasyon farkından dolayı, 3B yapıların gerçek anatomik özelliklerini yansıtmamaktadır (Quintero 1999, Baumrind 2001).

1.5. Lateral Sefalometrik Analiz Yöntemleri

1.5.1. Geleneksel Sefalometrik Analiz Yöntemi

Bu yöntem sefalometrik çizim ve ölçümlerin elle yapılması şeklinde uygulanır. Uzun zamandan beri kullanılan bu teknik, karanlık bir çizim odasında ve negatoskop kullanılarak sefalometrik filmler üzerindeki sert ve yumuşak yapıların asetat kağıdı üzerine çizilmesi ve bu çizimler üzerinde açısal ve doğrusal ölçümlerin yapılması esasına dayanır. Konvansiyonel tekniklerle yapılan ölçümler, klinisyenler açısından son derece zor ve zaman alıcıdır. Elle yapılan çizimlerde en büyük hata kaynağı anatomik noktaların belirlenmesi aşamasında meydana gelmektedir (Baumrind 1971, Midtgard ve ark. 1974, Houston 1983, Houston ve ark. 1986). Ayrıca, filmlerin elde edilmesinde ve ölçümler yapılmasında oluşan hatalar da sonuçları etkileyebileceği bildirilmiştir (Onkosuwito ve ark. 2002).

1.5.2. Bilgisayarlı Sefalometrik Analiz Yöntemleri

Bilgisayarlı analiz sistemlerinin zaman içerisinde gösterdiği gelişim sürecine göre birinci, ikinci ve üçüncü kuşak analiz sistemlerinden bahsedilmektedir.

Birinci kuşak sistemlerde dijitalizer kullanılarak sefalometrik noktalar işaretlenmekte ve bilgisayara aktarılan görüntüler üzerinde sefalometrik analizler yapılmaktadır (Quintero ve ark 1999, Brannan 2002).

İkinci kuşak sistemlerde dijitalize ihtiyac yoktur. Dijital kamera, negatoskop ve tarayıcı gibi düzeneklerden faydalanılarak elde edilen görüntüler dijital ortama aktarılmakta ve bu görüntüler JPEG (Joint Photographic Experts Group) formatında kaydedilerek sefalometrik analizler yapılmaktadır (Ointero ve ark 1999, Brannan 2002).

Üçüncü kuşak sistemlerde ise dijital radyografiler kullanılarak sefalogramlar doğrudan bilgisayar ortamına aktarılmakta ve bu görüntüler üzerinde sefalometrik analizler yapılmaktadır. Bu yöntemle elde edilen filmlerin banyo edilmesi ve artefaktların oluşması söz konusu olmadığından üçüncü kuşak sistemler en ideal sistemler olarak görülmektedir (Ointero ve ark 1999, Brannan 2002).

1.6. Bilgisayarlı Sefalometrik Analiz Yazılımları

Günümüzde Dentofacial Planner, Dentrax Image, Ceph Smile Plus, Dr. Ceph Jr. , Dr. View, JOE, IOPS, Nemoceph, Niamtu Imaging Systems, Onyx Ceph, OPAL, Otrhoviev-Ceph, Prescription Planner/Portrait, Quick ceph 2000, Screenceph, T PhotoEze, Vistadent, Simplant Ortho ve Dolphin gibi çok sayıda sefalometrik analiz yazılımı mevcuttur.

Çalışmamızda bu analizlerden, 3B görüntülerden 2B film oluşturmaya imkân verdiği için, klinik pratiğimizde bütün hastaların sefalometrik değerlendirilmesinde kullandığımız 'Dolphin Imaging Yazılım Programı' tercih edilmiş olup, bu programla ilgili literatürde birçok güvenilirlik çalışması mevcuttur (Power 2005, Sayınsu ve ark. 2007).

Sayınsu ve arkadaşları (2007) 30 adet lateral sefalometrik film üzerinde geleneksel elle çizim ve bilgisayarlı analiz yöntemlerini (Dolphin Imaging Ver. 10.5) kullanarak oluşturdukları sefalometrik ölçümleri karşılaştırmışlardır. Bu araştırmacılar, ölçümlerin çoğu için elle ve bilgisayarlı yöntemlerle yapılan ölçümler arasında tekrarlanabilirlik açısından önemli bir fark olmadığını, bununla birlikte arşivleme, bilgi transferi ve geliştirilebilirlik gibi hususlardaki üstünlükleri göz önüne alındığında dijital yöntemin daha tercih edilebilir olduğunu vurgulamışlardır.

Uysal ve arkadaşları (2009), 100 adet lateral sefalometrik film üzerinde sefalometrik ölçümlerin gözlemci içi ve gözlemciler arası tekrarlanabilirliğini incelemişlerdir. Dolphin yazılım programının kullanıldığı çalışmada, ölçümler

arasında gözlemci içi ve gözlemciler arası hata yönü ile önemli bir farklılık olmadığı, ancak bilgisayarlı yöntemin önemli bir zaman avantajı sağladığı bildirilmiştir.

Erkan ve arkadaşları (2011) ise dört bilgisayarlı yazılım programını (Dolphin, Vistadent, Nemoceph ve Quick cep), elle çizim tekniği ile karşılaştırmış ve bu yazılım programları ile elle çizim tekniğine göre yapılan değerlendirmelerde önemli bir farklılık olmadığını ortaya koymuşlardır.

1.7. Ortodontide Üç Boyutlu Görüntülemeye Neden İhtiyaç Vardır?

Ortodontik teşhiste, kranyofasiyal yapının tesbiti için kullanılan ortodontik modeller, fotoğraflar, periapikal, panoramik ve sefalometrik radyografiler ile anatomik yapı detaylandırılarak, bir bütünü temsil eden farklı görüntü parçaları bir araya getirilmeye çalışılmaktadır. Bu şekilde klinisyen gerçek anatomik yapıyı zihninde oluşturmak zorunda kalmaktadır (Harrell ve ark 2002, Adams ve ark 2004, Harrell 2004). Geleneksel ve dijital yöntemlerle elde edilen görüntülerin, üç boyutlu gerçek anatomik yapılar hakkında yeterli bilgi verememesi, üçüncü boyut hakkında bilgi verebilen ileri görüntüleme tekniklerinin kullanım gerekliliğini ortaya çıkarmıştır.

Kranyofasiyal yapılardan alınan görüntüler, ortodontide hasta kayıtlarının önemli bir bölümünü oluşturmaktadır (Hatcher ve Aboudara 2004). Anatomik yapıların, sadece iki boyutlu görüntülerle (fotoğraflar, panoramik ve periapikal grafiler, lateral ve posteroanterior sefalometrik filmler vb.) değerlendirilmesi, hastanın mevcut üç boyutlu anatomisi yani “Anatomik Gerçeklik” ile uyumlu olmayan bilgilerin elde edilmesine neden olabilmektedir (Quintero 1999, Baumrind 2001, Harrell ve ark 2002, Adams ve ark. 2004). Bu şekilde elde edilmiş görüntüler birbirinden bağımsız olarak incelenip analiz edilebilirler, ancak bunların ortak bir üç boyutlu koordinat sisteminde bir araya getirilmesi mümkün değildir (Harrell 2004). Etkin bir tedavi için klinisyen, sadece dişlerin birbirleri ile ilişkisini değil, dişlerle birlikte alveoler ve bazal kemik yapıların baş ve yüzün bütünü ile ilişkisini de değerlendirmeli, bunun yanı sıra yumuşak ve sert yapıların bu tedaviden nasıl etkileneceğini öngörmelidir (Baumrind 2001, Fuhrmann 2002).

1.8. Üç Boyutlu Görüntüleme Teknikleri

1.8.1. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Güncel görüntüleme yöntemlerinden olan MRG tekniğinde kesit görüntüsü elde etmek için, manyetik enerji ile cismin internal yapılarının noninvaziv olarak kaydedilmesi sağlanır (Mansson 2006). MRG tekniğinde görüntü kalitesi, görüntülenen dokudaki hidrojen atomu sayısı ile doğrudan ilişkilidir. Bununla birlikte, kemik, dentin ve mine gibi sert dokular çok az miktarda serbest hidrojen atomu bulundurduğu için, bu dokuların MRG tekniği ile istenilen kalitede görüntüleri elde edilememektedir. Bu duruma yüksek maliyet faktörü de eklenince MRG tekniğinin ortodontide kullanımı yumuşak dokular ile sınırlı kalmıştır (Baumind 2001, Cevidanes ve Franco 2005, Cevidanes ve Franco 2005a).

1.8.2. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Görüntüleme teknikleri genellikle ortodontide gruplandırılmış anatomik yapıların güncel durumlarını değerlendirmek için kullanılır. Bu nedenlerden dolayı geleneksel radyografi yöntemleri , fotoğraf, ve video görüntülemelerini içeren iki boyutlu görüntüleme teknikleri yıllardır ortodonti kayıtlarının vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Bilgisayarlı tomografi (BT) gibi kesitsel görüntüleme teknikleri ise daha çok karmaşık problemlerin çözümüne yardımcı olması amacıyla kullanılmaktadır (Üçok ve Kayadüğün 2015).

Bilgisayarlı tomografide görüntü, "piksel" adı verilen iki boyutlu ve kare şeklinde resim elemanlarının oluşturduğu bir matriksten ibarettir. Resmin en küçük elemanı olan noktalar piksel, resimdeki piksellerin oluşturduğu örgü ise matriks olarak adlandırılır. Her resim elemanı (piksel), BT cihazında seçilen kesit kalınlığına göre bir hacime sahiptir. Seçilecek kesit kalınlığının piksel yüzeyiyle çarpımı sonucu ortaya çıkacak hacime "voksel" adı verilir. İki boyutlu görüntüleme sistemlerinde söz konusu sistemin uzaysal çözünürlüğü piksel sayısı ile sınırlı iken, üç boyutlu görüntüleme sistemlerinde bu parametreyi voksel boyutları ve sayısı belirlemektedir (Whaites 2006). İlk BT tarayıcısı 1970'li yıllarda Hounsfield (1973) tarafından geliştirilmiştir. Bu tarayıcıda görüntü elde edilmesinin saatlerce, ham görüntünün rekonstrüksiyon (işlenme) aşamasının ise günlerce sürdüğü bildirilmiştir (Haunsfield

1973). Söz konusu olumsuzlukları gidermek amacıyla çok sayıda yeni nesil BT tarayıcısı geliştirilmiştir. Günümüzde sıklıkla, ışın demeti ve dedektörün hasta etrafında dönmesi şeklinde çalışan ve “yelpaze ışın demetli” olarak da tanımlanan üçüncü nesil BT tarayıcıları kullanılmaktadır (Newton ve Potts 1981).

Hangi nesil tarayıcı kullanılırsa kullanılsın, tüm tomografi cihazlarında dokular kesitsel olarak taranmakta ve X-ışını tüpü ile dedektörün içinde bulunduğu “Gantri” adı verilen ünitenin, kesit görüntüsü elde edilecek organın çevresinde 360 derecelik dönüşü ile bir kesit görüntüsü elde edilmektedir. Tomografi çekimi sırasında hastanın yatırıldığı masa, gantrinin ortasında yer alan ve “gantri aralığı” olarak isimlendirilen boşluk boyunca ve incelenecek kesit kalınlığı kadar ileri-geri hareket etmektedir. Masa durduğunda incelenecek bölgeye verilen x-ışını ile görüntü alınmakta, bir sonraki kesit için masa tekrar hareket etmekte ve bu işlem görüntülenecek bölgeler tamamlanmaya kadar sürmektedir. Bu sıkıntı verici süreç hem çok zaman kaybına hem de hastaya verilen radyasyon dozunun artmasına neden olmaktadır (Whaites 2006). Tüm bu olumsuzlukların önüne geçmek amacıyla 1990’lı yılların başında spiral bilgisayarlı tomografi tekniği geliştirilmiştir. Bu teknikte, incelenecek organın bütün kesit görüntüleri tamamlanmaya kadar X-ışını tüpü organ çevresinde spiral hareketlerle sürekli dönmekte, böylece incelenecek bölge bir bütün olarak ve konvansiyonel BT'ye göre daha kısa sürede taranabilmektedir. X-ışını tüpünün görüntülenecek bölge çevresinde spiral hareketlerle sürekli dönmesi, bu kesitin altında ve üstünde kalan dokulardan kaynaklı artefaktların azalmasını sağlar (Whaites 2006). Çoklu detektörü bulunan ve 1990’lı yılların sonunda geliştirilen spiral BT’ler (MDCT) sayesinde, X-ışını tüpünün kesit görüntüsü elde edilecek organ çevresinde 360 derecelik rotasyonu ile birden fazla kesit görüntüsü elde etmek mümkün hale gelmiştir.

Objenin aksiyal, koronal ve sagittal yönde incelenmesini sağlayan BT’lerin, kraniyofasiyal bölgenin görüntülenmesinde birçok üstünlüğünün yanında bazı dezavantajları da vardır. Bunlar arasında; metalik dental restorasyonların ve dental protezlerin, kesit görüntüleri üzerinde ışımsal artefaktlar oluşturması (Nakasima ve ark 2005, Swennen ve ark 2005), maliyetinin (Halazonetis 2005) ve iyonize radyasyon dozunun yüksek olması (Bollen 2004) gibi faktörler sayılabilir.

BT yöntemlerinde bu dezavantajları gidermek için, hastaya verilen en düşük radyasyon dozu ile en yüksek görüntü kalitesini elde etmeğe yönelik çalışmalar yapılmıştır (Arai ve ark. 1999, Siewerdsen ve Jaffray 1999, Nakagawa Y 2002). Bu çalışmaların sonucunda 1980’li yılların başında BT’de kullanılan yelpaze veya spiral şekilli ışın demeti yerine konik şekilli ışın demetinin kullanıldığı, konik hüzmeye ışınlı bilgisayarlı tomografi (Cone Beam Computed Tomography = CBCT) tekniği geliştirilmiştir (Robb 1982).

1.8.3. Konik Hüzmeye Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (*Cone Beam Computed Tomography = CBCT*):

Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) taraması medikal bilgisayarlı tomografi geleneğinden farklı bir yöntemi kullanır. X ışını kaynağı, koni şekilli bir X ışını üretir ve medikal bilgisayarlı tomografide olduğu gibi dilimi ayrı olarak yakalamak yerine görüntüyü tek bir atışta yakalamayı mümkün kılar (Orhan 2012). Maksillofasiyal bölgenin hacimsel görüntüsü, röntgen tüpü-detektör sisteminin hastanın çevresinde 360 derecelik bir rotasyon yapmasıyla elde edilir (Danfort ve 2003).

KIBT’de dental panoramik cihazlardakine benzer, düşük enerjili sabit bir anot tüpü kullanılır. İncelenecek objeden geçen x-ışını demeti görüntü güçlendiricisi (*Image intensifier*) tarafından algılanarak, yüksek çözünürlükte kameraya aktarılır ve hacimsel görüntü elde edilir. Yelpaze şeklindeki ışın demeti yerine konik şeklindeki ışın demetinin kullanılması; daha kısa tarama zamanı, daha iyi çözünürlük ve daha az ışınlama dozu gibi avantajlar sağlamıştır (Maki ve ark. 2002). Bu sistemde görüntülerde meydana gelen voksel boyutları, konvansiyonel BT’lerdekine göre çok küçük olduğundan, görüntü çözünürlüğü daha yüksektir (Maki ve ark. 2002).

Geleneksel bilgisayarlı tomografilerde, KIBT’nin tek seferde elde ettiği görüntü hacmine ulaşabilmek için çok sayıda ışınlama yapılması gerektiğinden, hastanın aldığı radyasyon dozu artmakta ve X-ışını tüpü daha çabuk yıpranmaktadır (Bianchi ve Lojacono 1998).

KIBT görüntüleme sistemi, 1980’li yılların başından itibaren özellikle kalp, solunum ve dolaşım sistemine yönelik medikal incelemelerde kullanılmaya başlanmıştır (Ritman ve ark. 1980). Öncelikle anjiyografi uygulamaları için

geliştirilmiş olan bu yöntem, zamanla ortopedi alanında da tanı ve tedavi planlamasında kullanılmıştır (Ning ve Kruger 1988, Sekihara ve ark. 1995, Baba ve ark. 1999).

Medikal alanda yapılan çalışmaların yanı sıra, diş hekimliğinde kullanılmak üzere de KIBT teknolojisini kullanan cihazlar geliştirilmiştir. Bu cihazlarda farklı görüntüleme arayüz programları ve farklı tarama parametreleri kullanılmakta olup, dokuların taraması hasta yatar, yarı yatar ya da oturur konumdayken yapılabilmektedir (Jaffray ve Siewerdsen 2000).

Çalışmamızda görüntüleri temin ettiğimiz görüntüleme merkezinde Iluma marka dental volümetrik tomografi cihazında, hasta yer düzlemine dik şekilde oturur pozisyonudadır. 0,3 mm fokal spot değeri olan, 0,3 voksel boyutunda, pacs uyumlu, 18x14 cm tarama alanında 40 saniye çekim süresi: 3.8mA, 120kvp özelliklerindedir (Lorenzoni ve ark 2012).

Spiral BT cihazlarında, tarama süresi birkaç saniye süren enine kesitlerin birbiri ardı sıralanmasıyla üç boyutlu görüntü elde edilmektedir. Bu nedenle kesitlerin elde edildiği dönemde hastanın hareket etmesine bağlı olarak oluşacak artefakt, diğer kesitin görüntüsünü olumsuz yönde etkilememektedir. Ancak KIBT tekniğinde hacimsel görüntü hasta etrafında gerçekleştirilen 360 derecelik tek bir rotasyon ile elde edildiğinden, tarama süresince gerçekleşen rotasyon aşamasında hastanın stabil kalması zorunludur.

Hastaya verilen radyasyon dozunu etkileyen faktörler arasında olan miliamper değerinin, medikal BT'lerde 80-300 arasında değiştiği düşünüldüğünde, 3.8 mA'lık bir değerle Iluma Vision cihazında bu dozun önemli düzeyde azaltıldığı söylenebilir. Iluma vision cihazıyla elde edilen tam kafa konik ışınlı bilgisayarlı tomografi taramasında hastanın aldığı efektif radyasyon dozu 98 μ Sv'dır (Ludlow 2008, Ivanovic 2009, Lorenzoni ve ark 2012).

Scarfe ve Farman (2008), KIBT'nin konvansiyonel tomografiye üstünlüklerini; daha hızlı görüntü elde edilmesi, daha ucuz radyasyon dedektörüne sahip olması, hastanın konum değiştirmesi sonucu oluşan görüntü netliğinde azalma olmaması, internal hasta hareketi sonucu oluşan görüntü distorsiyonunun daha az olması, X-ışını tüpünün etkinliğinin artması ve hastaya daha az radyasyon verilmesi

şeklinde sıralamışlardır. Bu nedenle KIBT tekniği diş hekimliği uygulamalarında da daha fazla kabul görmektedir (Miracle ve Mukherji 2009).

Silva ve arkadaşları (2008), panoramik radyografi, sefalometrik radyografi, BT ile KIBT taraması esnasında hastaların aldığı en düşük ve en yüksek organ dozlarını belirlemişlerdir. En az absorbe organ dozunun, panoramik ve sefalometrik radyografilerde tiroid bezi için 13.1 μSv , en fazla organ dozunun ise konvansiyonel BT ile boyun derisi için 15.8 μSv olduğunu ifade etmişlerdir. Bu araştırmacılar genel uygulamalarda, 10.4 μSv ile en düşük dozun panoramik ve lateral sefalometride, en yüksek dozun ise 429.7 μSv ile konvansiyonel BT lerde alındığını tespit etmişlerdir. KIBT tekniği ile hastanın aldığı radyasyon dozu 36,9-60,3 μSv arasında değişmektedir. Bu değer konvansiyonel BT cihazlarının efektif doz değerlerine kıyasla yaklaşık % 98 oranında daha azdır. KIBT cihazlarıyla elde edilen efektif doz değeri, seri periapikal radyografi için hastaya verilen radyasyon dozu kadar (13-100 μSv) ya da bir panoramik radyografi ile hastanın aldığı dozun (2,9-11 μSv) 4-15 katı kadardır (Scarfe ve ark. 2006). KIBT cihazının konvansiyonel BT cihazlarına göre, kapladığı alanın ve daha ekonomik olması gibi avantajları bulunmaktadır.

1.9. Üç Boyutlu görüntülemenin ortodontide kullanım alanları

1.9.1. Gömülü Kaninlerin Görüntülenmesi

Maksiller kaninlerin gömülü kalma prevalansı yaklaşık olarak %0.9 ila %3 tür (Elefteriadis ve Athanasiou 1996, Stewart 2001). Çalışmalar gömülü kaninlerin sürdürülme başarısının bu dişlerin pozisyonu ile ilişkili olduğunu göstermiştir (Ericson ve Kurol 1988). Bu nedenle gömülü kanin pozisyonlarının değerlendirilmesinde KIBT önemli bir yer tutmaktadır.

1.9.2. Kök Rezorpsiyonunun Değerlendirilmesi

Ortodontik tedaviyi ilgilendiren kök rezorpsiyonları periapikal radyografilerde rahatlıkla görülebilir. Ancak dişin bukkal ya da lingual kısmındaki rezorpsiyonu, iki boyutlu görüntü ile değerlendirmek zordur. KIBT tarayıcıları herhangi bir dişin herhangi bir yüzeylerindeki rezorpsiyonu net bir şekilde görüntülemeye olanak sağlar (Herring 2007).

1.9.3. Kök Fraktürlerinin Değerlendirilmesi

KIBT ile kök fraktürü bulunan dişler, hızlı bir şekilde ve değişik açılardan görüntülenebilmektedir. Bu yöntemle ilgili diştten tek bir kesit alınarak fraktürün yeri ve şekli kolaylıkla tespit edilebileceği gibi, fraktür bölgesindeki parçaların yer değiştirme derecesi de üç boyutlu olarak değerlendirilebilmektedir.

1.9.4. Ortodontik Mini Vida Yerleştirilmesi

Geçici ankraj ünitelerinin uygun bölgeye ve doğru konumda yerleştirilebilmesi için kök pozisyonlarının üç boyutlu olarak görüntülenmesi oldukça önemlidir (Kuroda ve ark. 2007). KIBT tekniği kökler arası ilişkiyi göstermede panoramik radyografilere göre daha başarılıdır (Peck ve ark. 2007). Bu nedenle KIBT anatomik olarak görüntülenmesi ve ulaşılması zor bölgelerde, mini vidaların diş kökleri arasında uygun olarak pozisyonlandırılmasında kullanılabilir.

1.9.5. Asimetrisinin Değerlendirilmesi

Sefalometrik ve panoramik radyograflarla yüz asimetrisini değerlendirmek, süperpozisyon, hasta pozisyonlandırma hataları ve distorsiyon gibi problemler nedeniyle oldukça zor olmaktadır. KIBT görüntülerinden doğrudan ölçüm yapılarak, kondil ve ramus uzunlukları karşılaştırılabilir. KIBT görüntüleri ile mandibuladaki asimetriyi değerlendirirken, pozisyonlandırma problemleri de giderilebilmektedir (de Moraes 2011). Klinisyen yüzdeki asimetriyi belirlerken, çok sayıda 2 boyutlu radyografi kullanmak yerine tek taramayla elde edilmiş KIBT verilerini kullanarak çeşitli açılardan bu asimetriyi değerlendirebilir.

1.9.6. Temporomandibular Eklemdeki Dejeneratif Değişimlerin Değerlendirilmesi

Temporomandibular eklem disfonksiyonu oldukça rahatsız edici patolojik bir durumdur. Bu nedenle disfonksiyonlu hastalarda tedavi sürecinde eklem anatomisinin görüntülenmesi oldukça ehemmiyetlidir. TME'in KIBT görüntülerinin, kondiler erozyonu belirlemede, konvansiyonel tomografi veya panoramik görüntülerden daha güvenilir ve kesin bilgi sağladığı gösterilmiştir (Honey 2007).

1.9.7. Dudak-Damak Yarıklarının Değerlendirilmesi

Dudak-damak yarığı vakalarında, kemik defektinin boyutunu ve komşu anatomik yapılarla ilişkisini, 2B görüntüleme yöntemleri ile belirlemek oldukça zordur. KIBT ile yarığın anatomik durumu ve yarık hattına komşu dişlerin etrafındaki kemiklerin durumu değerlendirilebilir. Bu bilgi, planlanan greftleme işlemi ve ilgili bölgedeki diş hareketleri için oldukça önemlidir (van Vlijmen 2012).

1.9.8. Solunum Yolunun Değerlendirilmesi

KIBT kayıtları ile solunum yolunun üç boyutlu görüntüsünü elde etmek, havayolu ve sinüslerin hacimlerini ölçmek mümkündür. Bu yöntemle solunum yolunun en dar bölgesi belirlenebilir ve bu bölgenin aksiyal yöndeki boyutu ölçülebilir (Jakobsone ve ark. 2010).

1.9.9. Ortodontik Sanal Modelleme

Ortodontide yıllardır kullanılan ortodontik modeller, KIBT verileri kullanılarak herhangi bir ölçüye ihtiyaç duyulmaksızın sanal olarak oluşturulabilmektedir (Mah 2007). Bu sanal modellerde diş köklerinin belirgin şekilde oluşturulabilmesi, sadece diş kronlarının görülebildiği alçı modellere göre önemli bir avantaj getirmektedir. Ayrıca sanal olarak oluşturulan bu modeller, prototiplendirme teknolojisi kullanılarak mum, nişasta ve alçı gibi materyallerden de üretilebilmektedir (Macchi ve ark. 2006). Bu yöntemin önemli bir avantajı da ortodontik sanal modellerin bilgisayar ortamında arşivlenip saklanabilmesidir.

1.9.10. Kraniofasial Anomalilerin Değerlendirilmesi

Fasiyal morfolojiyi ve maksilla mandibula gelişimin etkileyen birçok kraniofasial anomali bulunmaktadır. Anomalilerde hastanın tedavi ihtiyacının ve tedavinin ne zaman yapılacağı belirlenmesi son derece önemlidir. Sendromu bulunan hastalarda asıl amaç maloklüzyona sebep olan dişsel ve iskeletsel komponentlerin saptanması olsa da altta yatan kraniofasial anomalinin patogenezinine bağlı olarak tedaviye verilen cevap değişmektedir (Üçok ve Kayadüğün 2015). KIBT kullanımı kraniofasial değerlendirmede daha geniş alanları görebilmemize ve karşılaştırabilmemize olanak sağlar (Orhan 2012).

1.9.11. Büyüme Gelişimin Değerlendirilmesi

Dentofasiyal ortopedi için uygun zamanlama, hastanın iskeletsel oransızlıklarının düzeltilmesi için en önemli katkıda bulunan hızlı veya yoğun büyüme periyodlarının belirlenmesi ile yakından ilişkilidir (Üçok ve Kayadüğün 2015). Jossi ve arkadaşları (2012) iskeletsel maturasyonun belirlenmesi için KIBT görüntülerini kullandıkları çalışmalarında servikal vertebra maturasyonunu lateral sefalometrik radyografideki servikal vertebra maturasyonu ve el bilek maturasyonu ile karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak KIBT ile iskelet yaşı belirlenmesinin diğer yöntemler kadar güvenilir olduğunu bildirmişlerdir (Jossi ve ark. 2012).

1.9.12. Üç Boyutlu Sefalometrik Değerlendirme

Magnifikasyon ve distorsiyon gibi problemler, kraniyofasiyal sendromlu hastalarda kranyofasiyal yapıların değerlendirilmesini zorlaştırmaktadır. Üç boyutlu bilgisayarlı tomografi yönteminde, distorsiyon ve magnifikasyon problemleri iki boyutlu filmlerden daha az olduğundan, kranyofasiyal yapıların daha doğru ve gerçekçi bir şekilde değerlendirilmesi mümkündür (Papadopoulos ve ark. 2000).

BT'nin bir diğer üstünlüğü de, objeyi 3B olarak gösterdiğinden, işaret noktalarının 2B değerlendirme yöntemlerden daha doğru konumlandırılmasına ve anatomik yapıya daha uygun düzlemler oluşturulabilmesine imkân vermesidir. Son dönemlerde üç boyutlu sefalometrik analizlerin, iki boyutlu değerlendirme yöntemlerine göre üstünlüğünü ve/veya güvenilirliğini değerlendiren çok sayıda çalışma yapılmıştır.

Oliveira ve arkadaşları (2009), Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) kayıtlarından elde edilen 3B görüntüler üzerinde belirlenen işaret noktalarının güvenilirliğini değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada oniki hastanın KIBT görüntüleri kullanılarak (Ahlqvist ve ark. 1988), işaret noktasının güvenilirliği aksiyal, koronal ve sagittal düzlemler üzerinde, birbirinden bağımsız üç araştırmacı tarafından 3'er kez tekrar edilmek suretiyle test edilmiş ve bu işaret noktalarının güvenilir ve tekrarlanabilir olduğu gösterilmiştir.

Ludlow ve arkadaşları (2009), 2B konvansiyonel lateral sefalometrik radyografi ve 3B KIBT kayıtları üzerinde, anatomik işaret noktalarının

güvenilirliğini karşılaştırmalı olarak değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak, özellikle condilyon, orbitale ve gonion gibi bilateral işaret noktalarının belirlenmesinde KIBT görüntülerinin daha güvenilir olduğunu rapor etmişlerdir.

Moreira ve arkadaşları (2009), 15 insan kuru kafası üzerinde direkt olarak dijital kumpas ile belirledikleri açısız ve doğrusal ölçümleri, aynı kuru kafalardan alınan 3B KIBT görüntüleri üzerinde tekrarlayarak karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak, kuru kafalardan direkt olarak yapılan kraniyometrik ölçümler ile KIBT’de elde edilen 3B görüntüler üzerinde yapılan sefalometrik ölçümlerin birbirleriyle uyumlu olduğunu bildirmişlerdir. Cattaneo ve arkadaşları (2008), 34 hastanın 2B konvansiyonel sefalogramları ile 3B KIBT görüntüleri üzerinde, üç farklı araştırmacı tarafından yapılan sefalometrik işaret noktaları tespitinin, gözlemciler arası güvenilirliğini karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak, KIBT’den elde edilen kayıtlar üzerinde sefalometrik işaret noktalarının tekrarlanabilirliğinin daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Lagravere ve arkadaşları (2005), 10 hastanın 3B KIBT ve 2B dijital sefalometrik filmleri üzerinde, belirledikleri işaret noktalarının tespitinde gözlemci içi ve gözlemciler arası güvenilirliği değerlendirmişlerdir. Anatomik işaret noktalarının çoğu için her iki yöntemle de gözlemci içi ve gözlemciler arası güvenilirliğin yüksek olduğunu bulmuşlardır. Ancak kondilyon, gonion, mandibular keser apeksi ve anterior nasal spina gibi sınırları tam olarak belli olmayan işaret noktalarının, 2B dijital lateral sefalogramlar ile değerlendirilmesinde ölçüm hatasının daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Chien ve arkadaşları (2009), 10 hastanın 2B lateral sefalogramları ile 3B KIBT görüntüleri üzerinde 27 anatomik işaret noktasının gözlemci içi ve gözlemciler arası güvenilirliğini incelemiş ve bu noktaların tespitinde 3B KIBT kayıtları üzerindeki değerlendirmelerin daha güvenilir olduğunu belirtmişlerdir. Gribel ve arkadaşları (2011), 25 insan kuru kafası üzerinde direkt olarak yaptıkları kraniyometrik ölçümleri, bu kuru kafalardan alınan 2B sefalometrik film ve 3B KIBT kayıtları üzerinde yaptıkları sefalometrik ölçümlerle karşılaştırmışlardır. Bu araştırmacılar, kuru kafalar üzerinde direkt olarak yapılan ölçümlerle KIBT’den elde edilen sefalometrik ölçümlerin uyumlu olduğunu, ancak 2B sefalometrik filmler üzerinde yapılan ölçümlerle aynı uyumun söz konusu olmadığını rapor etmişlerdir.

Bu nedenle 3B KIBT kayıtları üzerinde yapılan ölçümlerin kranyofasiyal yapıların değerlendirilmesinde güvenilir bir şekilde kullanılabileceğini, ancak aynı durumun 2B sefalometrik değerlendirmeler için söz konusu olmadığını belirtmişlerdir.

Nalçacı ve arkadaşları (2010), konvansiyonel 2B lateral sefalometrik filmler ile 3B bilgisayarlı tomografi görüntüleri üzerinde, açısal sefalometrik ölçümlerin araştırmacı içi ve araştırmacılar arası güvenilirliğini değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak üç boyutlu sefalometrik ölçümlerin daha güvenilir olduğunu vurgulamışlardır.

1.10. Sefalometrik Norm Çalışmaları

Yüz yapısı, büyümenin hızı, miktarı ve yönü; yaş ve cinsiyetle birlikte kişiden kişiye farklılık gösterirken, bu farklılık değişik toplumlara ait bireyler arasında da görülmektedir (Cotton ve ark. 1951, Ceylan ve Gazilerli 1992).

Bir kısım araştırmacılar sefalometrik analizlerdeki normların etnik gruplar, toplumlar ve cinsiyetler arasında önemli farklılıklar gösterebileceğini söylemişler ve değişik populasyonlar için farklı normlar geliştirmişlerdir (Gazilerli 1976, Baturay ve Erdoğan 1977, Ciğer 1980, Cooke ve Wei 1987, Işimer ve ark. 1990, Ceylan ve Gazilerli 1992, Ben-Bassat ve ark. 1992, Huang ve ark. 1997, Evanco ve ark. 1997, Franchi 1998, Bailey ve Taylor 1998, Kocadereli ve Telli 1999, Hwang ve ark. 2002, Ajayi 2005, Hassan 2006, Behbehani 2006, Moldez ve ark. 2006, Wu ve ark. 2007).

Bir toplum için elde edilen sefalometrik normların başka toplumlara ait bireylere doğrudan uygulanmasının hatalı değerlendirmelere neden olabileceği belirtilmektedir; bu nedenle her toplum için ayrı sefalometrik standartlar ortaya konulması gerekmektedir (Cotton ve ark. 1951, Ceylan ve Gazilerli 1992). Ceylan ve Gazilerli (1992) bir toplum için elde edilen sefalometrik normların değişik bölgelerdeki bireylere doğrudan uygulanmasının da hatalı değerlendirmelere neden olabileceğini belirtmişlerdir.

1.11. Türkiye'de Farklı Bölgelerde Yapılan Sefalometrik Analiz Çalışmaları

Uzak röntgen filmleriyle ilgili ülkemizde ilk araştırma doçentlik tezi olarak Oğuz Baz (1956) tarafından 1956'da yapılmış; bunu 1961'de Gülhane Askeri Tıp Akademisi Odontoloji Enstitüsü'nün kurucusu Doç.Dr. Hasip Altınel (1961) tarafından yapılan uzmanlık tezi izlemiştir. Bundan sonra ülkemiz diş hekimliği fakültelerinde sefalometriyle ilgili olan çok sayıda araştırma yapılmaya başlanmıştır.

Ülkemizde normlarla ilgili geniş kapsamlı ilk araştırımayı Gürsoy ve ark. (1973) yapmıştır. İdeal kapanış gösteren ve dengeli bir yüz profiline sahip 26 kadın ve 56 erkek olmak üzere toplam 82 erişkin bireyde sefalometrik normları araştırmışlardır. Kadın ve erkek bireyler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Bu nedenle araştırmacılar her iki cinsiyet için aynı sefalometrik normların uygulanabileceğini belirtmişlerdir. Çalışmadaki bulgular ayrıca Alabamalı beyaz ve siyahi Amerikalılarla da kıyaslanmış ve iki popülasyonun örneklerinin ortalamaları arasında genellikle istatistik olarak anlamlı farklar olduğu belirtilmiştir.

Ceylan ve Gazilerli (1992) 9-11 yaşlar arasında dişsel olarak belirgin bir ortodontik bozukluk göstermeyen Erzurum yöresindeki 25 kız ve 25 erkek çocuk üzerinde Tweed, Downs ve Steiner analizlerini incelemişlerdir. Ölçümlerinin diğer ırklarla karşılaştırıldığında önemli düzeylerde farklılıklar gösterdiğini belirtmişlerdir. Ayrıca bulgularının ülkemiz çocukları üzerinde yapılan diğer bulgularla karşılaştırılmasında özellikle dişsel ölçümlerde görülen bazı farklılıkların muhtemelen yaşa bağlı olabileceğini bildirmişlerdir.

Işimer ve ark. (1990) nötral okluzyona sahip 52 erişkin birey normlarını Björk normları ile karşılaştırmışlardır. Kafa kaidesi ön uzunluğu, kafa kaidesi arka uzunluğu, alt çene uzunluğu, sella açısı ve artiküler açđ değerlerinin Björk değerlerine uygun olduğunu; fakat ramus uzunluğunun daha büyük, gonion açısının ise daha küçük olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle de bu iki parametre için kendi normlarının kullanılmasının daha uygun olacağını söylemişlerdir.

Gülyurt (1989) Erzurum yöresindeki 7-13 yaşlar arasında 69 kız ve 71 erkek olmak üzere toplam 140 çocukta Ricketts'in frontal sefalometrik normlarını araştırmış ve Ricketts'in bulguları ile kendi bulguları arasında önemli düzeyde farklılıklar bulunduğunu saptamıştır. Ricketts'in frontal sefalometrik analizi ile belirlediği normların teşhis yönünden yararlanabilecek normlar olduğunu ancak; bunların Türkiye popülasyonuna uygulanması sırasında cinsiyet ve ırksal farklılığın etkili olduğu düşüncesini dikkate almak gerektiğini belirtmiştir.

Işıksal (1989) normal kapanış ve dengeli yüz yapısına sahip 12-16 yaş arası 32 kız ve 41 erkek çocuk olmak üzere toplam 73 bireyde Steiner normlarını incelemiştir. Kendi değerlerinin Steiner'in Amerikalı beyazlar için önerdiği ölçümlere yakınlık göstermesine karşın siyahi ve sarđ ırklara göre büyük farklılıklar

gösterdiğini bildirmiştir. Ayrıca norm değerlerinin Gazilerli'nin (1976) 13-16 yaşlar arasındaki bireyler üzerinde Steiner normlarını incelediği araştırması ile uygunluk gösterdiğini belirtmiştir.

Öztürk (1983) nötral kapanışa ve iskeletsel sınıf I ilişkiye sahip 35 erkek ve 14 kadın olmak üzere toplam 49 erişkin bireyde Björk ölçümlerini incelemiştir. Björk'ün verdiği normlar ile karşılaştırıldığında ön kafa kaidesinin uzunluğunu belirleyen Na-S uzaklığının dışında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğunu belirtmiştir. Çalışmasında Björk'ün değerlerine oranla kafa kaidesi arka boyutunun, alt çene ramus ve korpus boyunun daha uzun, kafa kaidesi ve S-Ar-Go açısının daha geniş, Ar-Go-Me ve Ar-Go-Na açılarının daha dar olduklarını ve bunların istatistiksel olarak anlamlı olduklarını belirtmiştir.

Gazilerli (1982) ideal dişsel kapanış ve dengeli bir yüz yapısı gösteren 13-16 yaşlar arasında 165 kız ve 165 erkek olmak üzere toplam 330 bireye ilişkin Ricketts yumuşak doku ölçümlerinin her iki cinsiyet ve yaş grupları arasındaki değişimini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda cinsiyetler arasında önemli düzeyde farklılık olduğu belirtilmiş ve yaş artışıyla alt ve üst dudağın E doğrusunun gerisine çekildiği vurgulanmıştır.

Ciğer (1980) normal okluzyona ve kabul edilebilir yüz dengesine sahip 16-23 yaşlar arasındaki 104 kadın ve 101 erkek olmak üzere toplam 205 bireyde Holdaway ölçümlerini incelemiştir. Holdaway normlarının toplumumuz bireyleri için tartışılır nitelikte olduğunu belirtmiştir. Ciğer (1980) toplumumuz bireylerinin kuzey Amerikalı beyazlara oranla biraz daha konveks yüz profiline sahip olduklarını bildirmiştir.

Baturay ve Erdoğan (1977) normal okluzyonlu 118 erişkin bireyde Tweed normlarını incelemişlerdir. Çalışmalarının sonucunda; cinsiyetler arasında bir farklılık bulunmadığını; fakat başka toplumlar için konmuş normların toplumumuz bireylerinde uygulanmasının uygun olmadığını belirtmişlerdir. Gazilerli (1976) ideal kapanış gösteren 13-16 yaşlar arasında 330 bireyde Steiner normlarını incelemiş, oluşturduğu normların yanı sıra ANB açısına göre alt ve üst keserlerin ilerlilik ve açısal değerini de belirtmiştir.

Oktay (1991) tarafından yapılan Türkiye sefalometrik normlarını içeren çalışma uluslar arası yayınlanan ilk araştırmalardan birisidir. Çalışmasında ANB

açısı, Wits değeri, AF-BF (FH düzlemine A ve B noktalarından indirilen dikmeler arası uzaklık) ve APDI (Antero-posterior displasia indicator) parametreleri olmak üzere 4 sagittal ilişki ölçümünün birbirleriyle ve bunları etkileyebilecek ölçümlerle ilişkisinin belirlenmesi amaçlamıştır. Türkiye toplumunun kraniyofasiyal yapısını inceleyen araştırmacılar arasında bulunan Erbay ve ark. (2002) sınıf 1 okluzyona sahip erişkin 55 bayan ve 41 erkek üzerinde horizontal dudak pozisyonunu farklı yumuşak doku analizleri kullanarak incelemişlerdir, çalışmalarında Steiner, Ricketts, Burstone, Sushner, Holdaway ve Merrifield yumuşak doku analizlerini kullanmışlardır.

Erbay ve Caniklioğlu (2002) sınıf 1 okluzyona sahip 21 bayan ve 23 erkek üzerinde aynı yumuşak doku analizlerini kullanarak erişkin yaştaki Anadolu Türklerinin yüz güzelliğinin ortodontistler tarafından algılanmasını araştırmışlardır. Başçiftçi ve arkadaşları (2003) sınıf 1 okluzyona sahip genç erişkin yaştaki 50 bayan ve 55 erkek üzerinde Holdaway yumuşak doku standartlarını araştırmışlardır. Başçiftçi ve arkadaşları (2004) sınıf 1 okluzyona sahip genç erişkin yaştaki 55 bayan ve 50 erkek üzerinde kraniyofasiyal yapıyı incelemişlerdir.

Gelgör ve ark. (2006) kız ve erkeklerde prepubertal, pubertal ve postpubertal olarak ayırdıkları gruptaki çocuklardan ve ayrıca anne ve babalarından sefalometrik film almışlardır. Holdaway yumuşak doku normlarını inceledikleri çalışmalarında çocuklar ve ebeveynleri arasındaki benzerliklerin ne derece olduğunu incelemişlerdir. Baydaş ve ark. (2007) erişkin yaştaki 70 bayan ve 68 erkek bireyin sefalometrik filmleri üzerinde fasiyal oranları ve yumuşak doku özelliklerini araştırmışlardır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Hastaların Seçilmesi

Çalışmamız Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Uzmanlık Programı çerçevesinde, Kırıkkale Üniversitesi klinik araştırmalar etik kurulunun 06.07.2015 tarihli, 19/11 karar numaralı izni ile Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmamızın materyali Ankara Tomoloji Maksillo Fasiyal Görüntüleme Merkezine teşhis ya da check-up amaçlı başvuran hastalara ait 2014, 2015, 2016 yılları içinde alınmış yaklaşık 4.800 kadar KIBT kayıtları arasından seçilerek oluşturulmuştur. Çalışmamızda kullanılacak grafiler Ankara Tomoloji Maksillo Fasiyal Görüntüleme Merkezinin daha önceden elde edilmiş verilerinin bulunduğu 3B grafi arşivinden aşağıdaki kriterlere uygun şekilde seçilmiştir.

Çalışmaya dahil edilen KIBT görüntüleri seçilirken şu kriterlere dikkat edilmiştir:

- 1- KIBT görüntülerini inceleyen iki farklı ortodontist tarafından dengeli yüz görünümüne sahip olduğuna karar verilmiş olması
- 2- Sınıf I molar ilişkisi
- 3- 3. Molar hariç bütün dişlerin dentisyona dahil olması
- 4- Her çene için ark boyunda en fazla 2-4 mm uyumsuzluk olması
- 5- Fasiyal ve dental orta hatları uyumlu olması
- 6- Geniş protetik ve amalgam restorasyon olmaması
- 7- Hastaların önceden herhangi bir ortodontik tedavi görmemiş olması
- 8- Hastaların önceden herhangi bir ortognatik cerrahi geçirmemiş olması, yüz bölgesinde herhangi bir fiksasyon vidası ve plağı bulunmaması
- 9- Temporamandibular eklemden herhangi bir morfolojik anomali saptanmamış olması

Bu kriterler dikkate alınarak yapılan değerlendirmede geçmiş dönemlere ait 4.800 KIBT kaydı içinden, seçim kriterlerine uygun olmayan kayıtlar çalışma dışı bırakılmış ve araştırmamız toplam 150 hastanın KIBT kayıtları üzerinde yapılmıştır.

2.2. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Kaydının Alınması:

Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografiler Ankara Tomoloji Maksillo Fasiyal Görüntüleme Merkezinde bulunan dental volumetrik tomografi cihazı ILUMA, IMTEC Europa, Oberursel, Almanya cihazıyla elde edilmiştir. (Şekil 3.1).



Şekil 2. 1 Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Cihazı (ILUMA, IMTEC Europa, Oberursel, Almanya) Tomoloji Maksillo Fasiyal Görüntüleme Merkezi Ankara.

Çalışmada kullanılan KIBT görüntüleri özel bir görüntüleme merkezindeki (Tomoloji Maksillofasiyal Görüntüleme Merkezi, Ankara) KIBT cihazından (ILUMA, IMTEC Europa, Oberursel, Almanya) elde edilmiştir. Tomografi cihazının vokselle boyutu 0,3 mm'dir. Cihaz 120 kVp ve 3,8 mA akımda çalışmaktadır. Hasta etrafında 360° rotasyon yaparak 18x14 cm alanı ortalama 40 saniyede taramaktadır. Işınlama sırasında hasta oturur pozisyonundadır, hastanın başı çene ucu ve kafanın arkasından sabitlenmiştir. Midsagittal düzlem yere dik, Frankfurt Horizontal düzlemi

yere paraleldir ve dişler maksimum interküspidasyondadır. Tarama esnasında hastaya yutkunmaması ve gözlerini kapalı tutması söylenmiştir.

KIBT taramalarından elde edilen ham verinin primer ve sekonder rekonstrüksiyonu üretici firmanın yazılımı (ILUMAVision, IMTEC Europa, Oberursel, Almanya) ile yapılmış ve rekonstrükte edilen veriler DICOM dosyası olarak kaydedilmiştir. Çalışmamızda kullanılan ILUMA Vision cihazının teknik özellikleri Tablo 2.1' de verilmiştir.

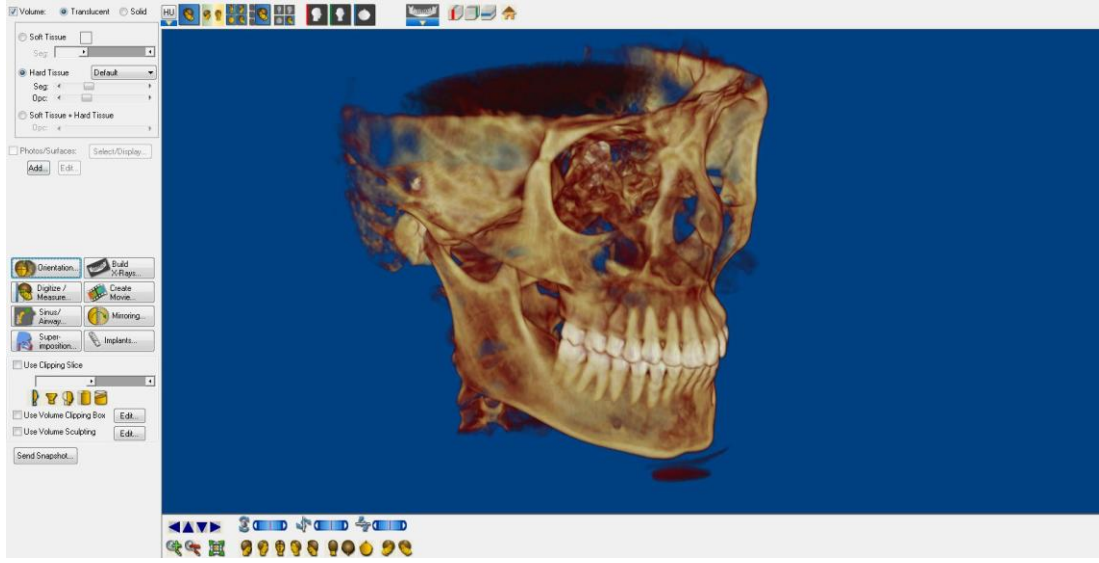
Tablo 2.1 Iluma Vision cihazının teknik özellikleri

TEKNİK ÖZELLİKLER	DEĞERLER
X-ray Kaynağı Voltajı	120 kV; 3.8 mA
Focal Spot	0.3mm
X-Ray Cone Beam	Radyasyon kontrolü sağlayan tescilli SafeBeam™
Efektif Doz	98 µSv
X-ray Emisyon Zamanı	Yaklaşık 5 saniye
Görüntüleme	360 görüntü-360 derece rotasyon
Voksel Boyutu	Önerilen 0.3 mm (tarama ayarına göre değişir)
Tarama Zamanı	40 saniye
Hasta Pozisyonu	Yer düzlemine dik pozisyonda
Rekonstrüksiyon Zamanı	Yaklaşık 1 dakika
Cihazın Ağırlığı	280 kg
Gerekli Güç	200 / 230 v~ (± 10%) 50/60 Hz (± 1%) 4A max
Fov(Tarama) Alanı	18x14 cm

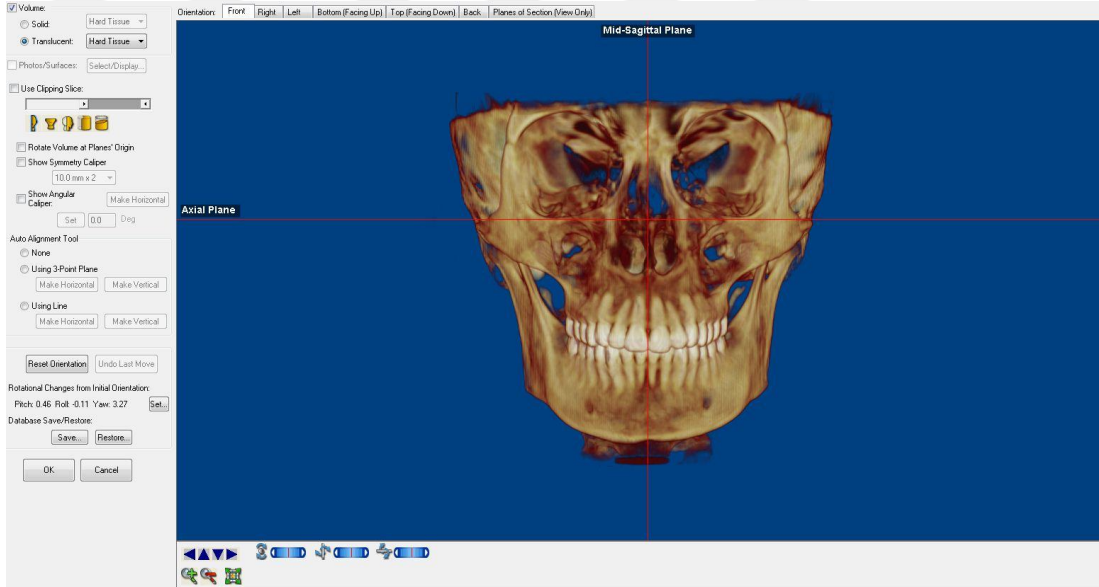
Çalışma grubunu oluşturan 150 hastanın Iluma Vision programının hazırladığı DICOM formatındaki verileri Dolphin Imaging 11.8 yazılımının yüklü olduğu bilgisayara cd sürücüsü aracılığıyla ya da taşınabilir bellek yardımıyla aktarılmıştır. Çizimlerin gerçekleştirileceği Dolphin Imaging 11.8 yazılımının yüklü olduğu bilgisayarda masaüstünden Dolphin Image simgesi seçilir, açılan pencerede hasta ekleme seçeneğinden hastaya bir ID numarası belirlenir, hastaya ait isim-soy isim, yaş ve cinsiyet, ülke, adres bilgileri girilerek hastaya ait bir kayıt sayfası oluşturulur. Hasta kayıt sayfası oluşturulduktan sonra hastaya ait tüm veriler bu sayfada kayıt altına alınır ya da kaldırılabilir. Hastanın kayıt sayfası içindeyken sol

tıklanarak "import DICOM" seçilir ve bilgisayara daha önceden aktarılan (cd sürücü yada taşınabilir bellek aracılığıyla) DICOM klasörleri içinden hastaya ait DICOM verisi seçilir ve import işlemi başlamış olur, 10-15 saniye süren aktarma (importing) süresinin ardından bilgisayar cd sürücüsündeki veri hastanın sayfasına kaydedilmiş olur. Program kapatılsa dahi yeniden başlatılıp hastanın sayfası açıldığında DICOM verisine ulaşılır. Yine aynı hastaya ait başka materyaller eklenecekse de bu yöntemle aynı sayfada toplanır (fotoğraflar , geleneksel iki boyutlu sefalometrik grafipler, alçı model taramaları). Bu işlemin yapılmasıyla hastaya ait kayıt sayfasında bütün kişisel bilgileri ve mevcut materyalleri (3B tomografi taramaları, 2B radyografileri, cephe/ağız içi fotoğrafları, ağız içi taramaları, alçı model taramaları) bir arada derlenmiş olur. Program ilk açıldığında çizim işlemine başlanacağı zaman yine öncelikle hastanın isim-soy ismi ile hastanın kişisel sayfası açılır ve kaydedilmiş materyaller arasından hangi materyal üzerinde çalışacaksa (örneğin:3B) o seçeneğe tıklanır. Hastaya ait 3B görüntü açıldıktan sonra öncelikle görüntüyü istenilen oryantasyona getirmek için “Orientation” seçeneğine girilerek üç düzlemde oryantasyon yapılmıştır. Oryantasyon işleminin esası hastanın baş görüntüsünü üç boyutlu kartezyen sistemi haline getirmek, landmarkların X, Y, Z koordinat sistemi üzerinde evrensel tanımlamalara sahip olabilmesini sağlamaktır (Swennen ve Schutyser 2006). Burada aksiyal düzlem (horizontal düzlem) X eksenini , midsagittal düzlem Y eksenini , koronal düzlem (vertikal düzlem) Z eksenini temsil eder. Üç boyutlu kartezyen sistemini sağlaması için başın oryantasyonları aşağıda açıklanmıştır (Swennen ve Schutyser 2006). (Şekil 2.2).

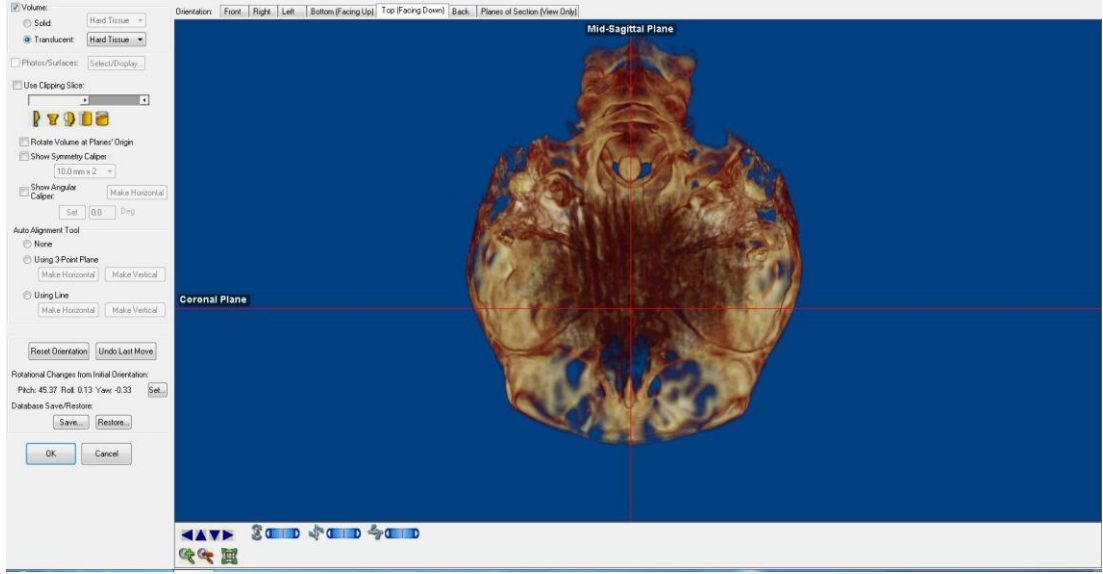
1. Midsagittal Düzlem Oryantasyonu, koronal görüntünün “transporionik doğru” (porionlar arası doğru) kadar horizontal olarak rotasyonu ile yapılmıştır (Şekil 2.3).
2. Koronal Düzlem Oryantasyonu, aksiyal görüntünün “Midsagittal düzlem” e kadar rotasyonu ile yapılmıştır (Şekil 2.4).
3. Frankfort Düzlem Oryantasyonu ise sagittal görüntünün “Frankfort Horizontal Düzlem” e kadar anteroposterior yönde rotasyonu ile yapılmıştır (Şekil 2.5).



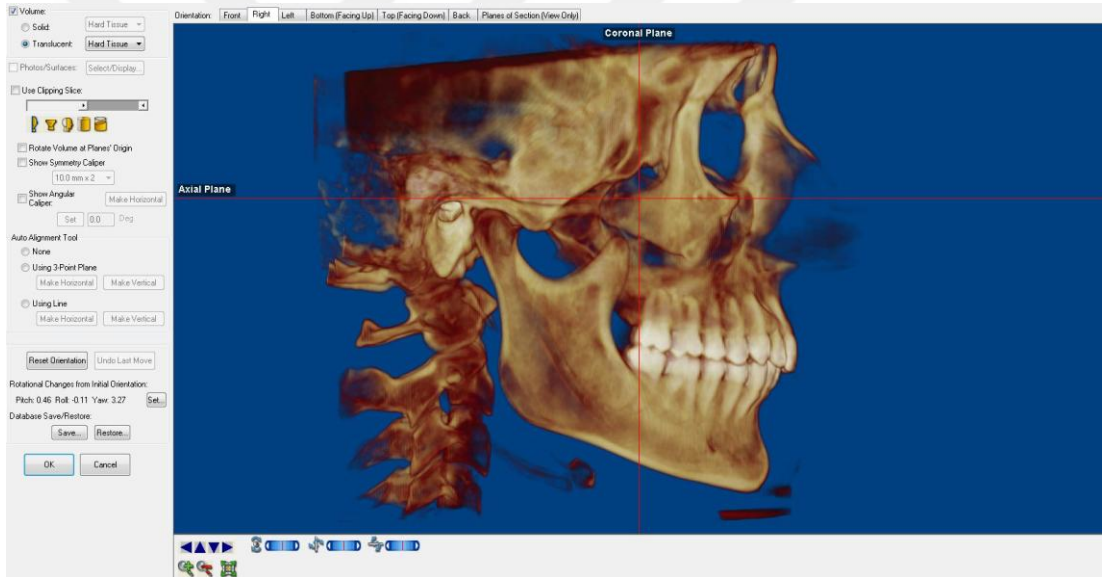
Şekil 2. 2 Üç düzlemde oryantasyon yapmak için “Orientation” seçeneğine girilmesi.



Şekil 2. 3. Midsagittal düzleme göre oryantasyonun yapılması.

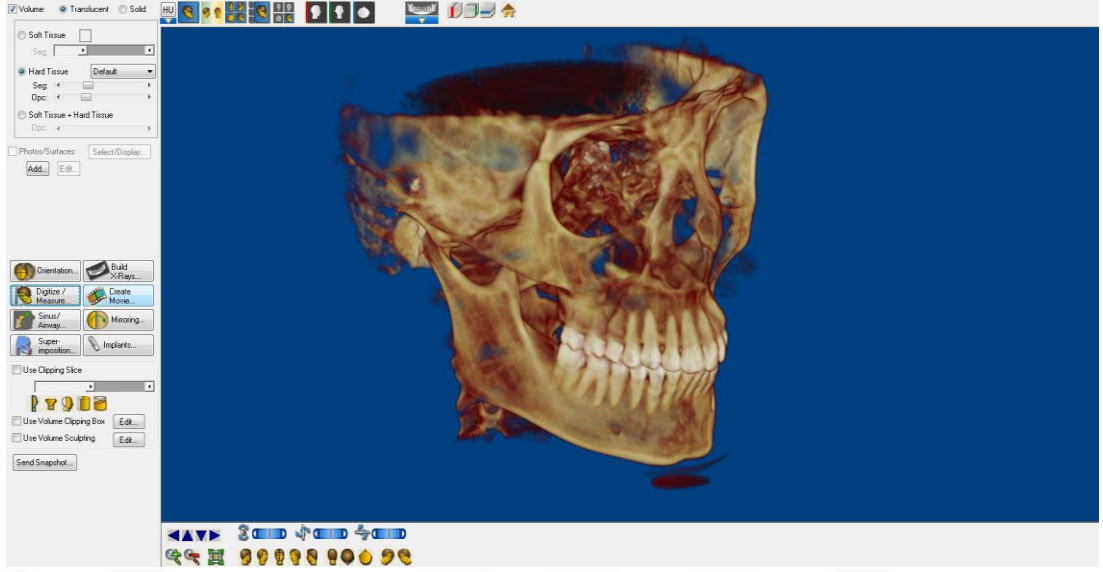


Şekil 2. 4 Koronal düzleme göre oryantasyonun yapılması.

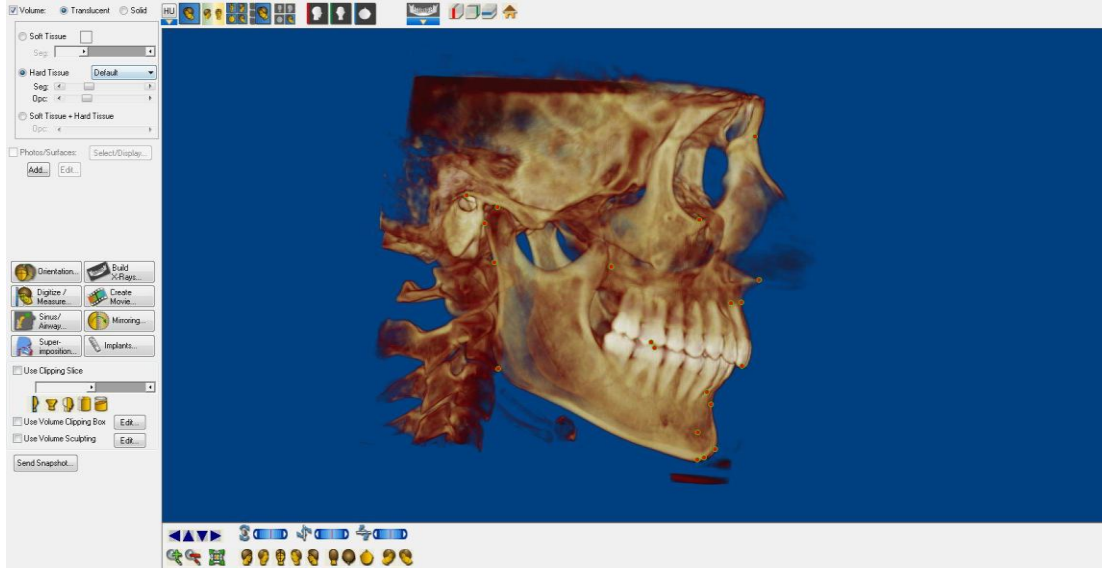


Şekil 2. 5 Frankfort düzlemine göre oryantasyonun yapılması.

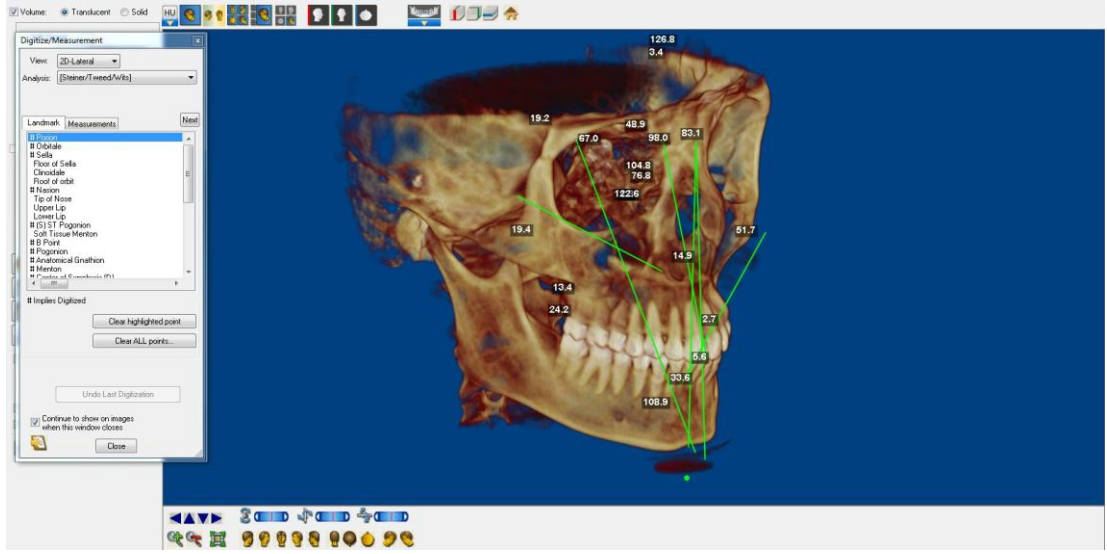
Aynı hastaya ait DICOM verilerinden üç boyutlu sefalometrik görüntülerin oluşturulması ve sefalometrik ölçüm aşamaları ise Şekil 2.6-2.8' de gösterilmiştir.



Şekil 2. 6 3B görüntünün Dolphin çizim penceresinde açılması ve “Digitize/Measurement” seçeneğine tıklanarak sefalometrik ölçümlere başlanması.



Şekil 2. 7 Anatmik işaret noktalarının tespit edilmesi.



Şekil 2.8 3B görüntüler üzerinde doğrusal ve açısal ölçümlerin yapıldığı Dolphin penceresi.

2.3. KIBT Üzerindeki Anatomik İşaret Noktaları

Üç boyutlu görüntüler üzerinde anatomik işaret noktalarının yerleşimi çeşitli kaynaklarca tanımlanmıştır (Swennen ve ark. 2006, Jacobson ve Jacobson 2006, Orhan ve Aksoy 2015).

1. A Noktası (A): Sagittal görüntüde, supradentale ile anterior nasal spina arasındaki kemik dokusu içbükeyliğinin en derin noktası, aksiyel görüntüde premaksillanın en ön ve en orta noktası, koronal görüntüde ise üst santral kesici dişlerin kök uçları arasındaki orta nokta (Şekil 2.9).

2. Nasion Noktası (Na): Aksiyel ve sagittal görüntüde frontonasal suturun en ön, koronal görüntüde ise en orta noktası (Şekil 2.10).

3. Gnathion (Gn): Sagittal görüntüde çene ucunun en alt ve en ön noktası, aksiyel görüntüde en ön ve en orta noktası, koronal görüntüde ise en orta ve en alt noktası (Şekil 2.11).

4. Menton (Me): Sagittal ve koronal görüntülerde mandibulanın en alt noktası, aksiyel görüntüde ise en orta noktası (Şekil 2.12).

5. B Noktası (B): Sagittal görüntüde mandibular alveolar proçesin en üst noktası ile pogonion arasında kalan kemik dokusu içbükeyliğinin en derin, aksiyel görüntüde ise en ön ve en orta noktası (Şekil 2.13).

6. ANS Noktası (ANS): Sagittal görüntüde Anterior Nasal Spina'nın en ön, aksiyal görüntüde ise orta noktası (Şekil 2.14).

7. Articulare (Ar): Sagittal görüntüde kondil başının kafa kaidesi ile kesiştiği nokta, aksiyal görüntüde kondil başının en konveks noktası (Şekil 2.15).

8. Simfizisin Merkezi (D Noktası): Sagittal, aksiyal ve koronal görüntülerde simfizisin geometrik orta noktası (Şekil 2.16).

9. Gonion (Go): Sagittal görüntüde mandibula korpus ve ramusa teğet geçen doğruların oluşturduğu açının açıortayının mandibulayı kestiği nokta, aksiyal görüntüde korpusun en arka noktası, koronal görüntüde ise ramusun en alt noktası (Şekil 2.17).

10. Condylion (Co): Koronal görüntüde mandibular kondil başının yatay yönde en geniş görüntüğü kesitte en üst, aksiyal görüntüde kondilin en tepe en üst, sagittal görüntüde ise kondilin ön arka yönden en geniş olduğu kesitte kondilin en üst tepe noktası (Şekil 2.18).

11. Sella (S): Sagittal, aksiyal ve koronal görüntülerde Sella Tursika'nın geometrik orta noktası (Şekil 2.19).

12. Orbitale (Or): Sagittal, aksiyal ve koronal görüntülerde göz çukuru en alt ve en orta noktası (Şekil 2.20).

13. Porion (Po): Sagittal görüntüde meatus acusticus eksternus'un en üst kısmı, aksiyal ve koronal görüntülerde ise kulak kemiğinin en konveks noktası (Şekil 2.21).

14. PNS Noktası (PNS): Sagittal görüntüde posterior nazal spinanın en arka, aksiyal ve koronal görüntülerde ise en orta noktası (Şekil 2.22).

15. Pogonion (Pg): Sagittal görüntüde mandibular symphysis'in en ön, aksiyal görüntüde en ön ve en orta, koronal görüntüde ise en alt noktası (Şekil 2.23).

16. U1 Kesici Kenar: Sagittal görüntüde en ileri keser dişin kesici işaret noktası, aksiyal görüntüde kesici dişin insizal kenarının en orta, koronal görüntüde ise en alt ve en orta noktası (Şekil 2.24).

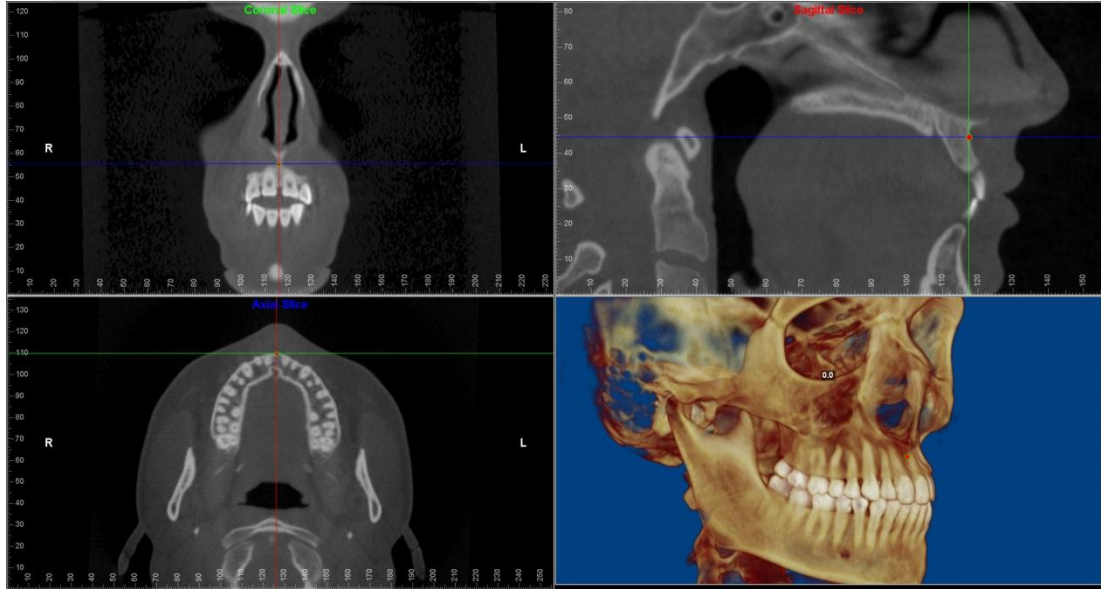
17. U1 Kök Ucu: Sagittal görüntüde en ileri üst kesici dişin kökünün en uç noktası, koronal görüntüde ise kök ucunun en orta noktası (Şekil 2.25).

18. L1 Kesici Kenar: Sagittal görüntüde en ileri kesici dişin kesici işaret noktası, aksiyal görüntüde kesici kenarının orta noktası, koronal görüntüde ise kesici kenarın en üst ve orta noktası (Şekil 2.26).

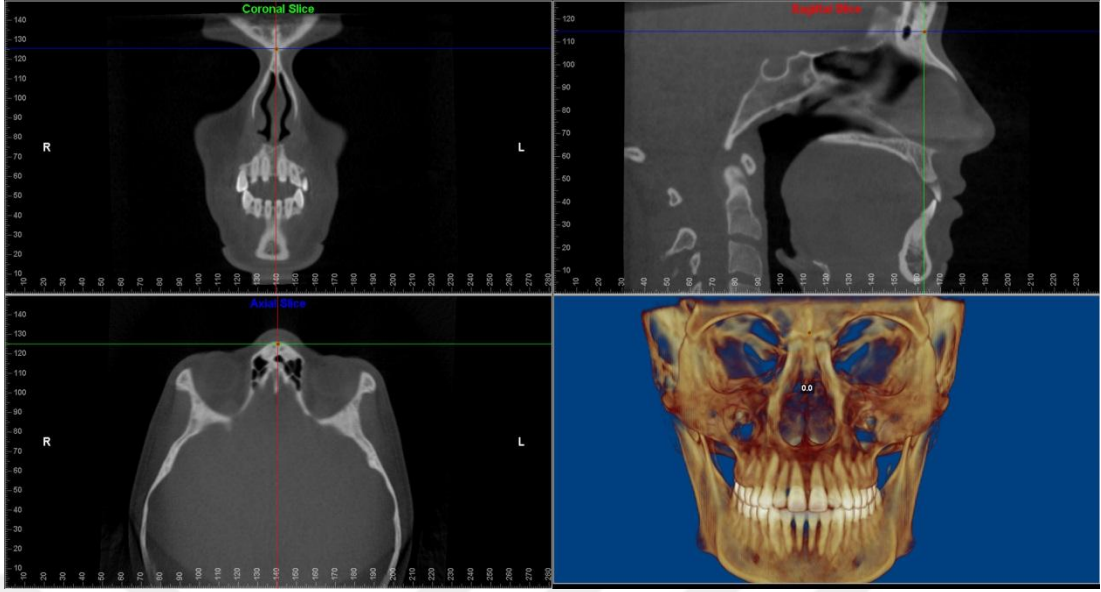
19. L1 Kök Ucu: Sagittal görüntüde alt en ileri kesici dişin kökünün en uç noktası, koronal görüntüde ise kesici dişin kök ucunun en alt ve en orta noktası (Şekil 2.27).

20. Üst 6 Oklüzal: Sagittal görüntüde üst birinci molar dişin meziobukkal tüberkülünün en alt noktası, aksiyal görüntüde santral fossanın orta noktası, koronal görüntüde ise bukkopalatinal genişliğin orta noktası (Şekil 2.28).

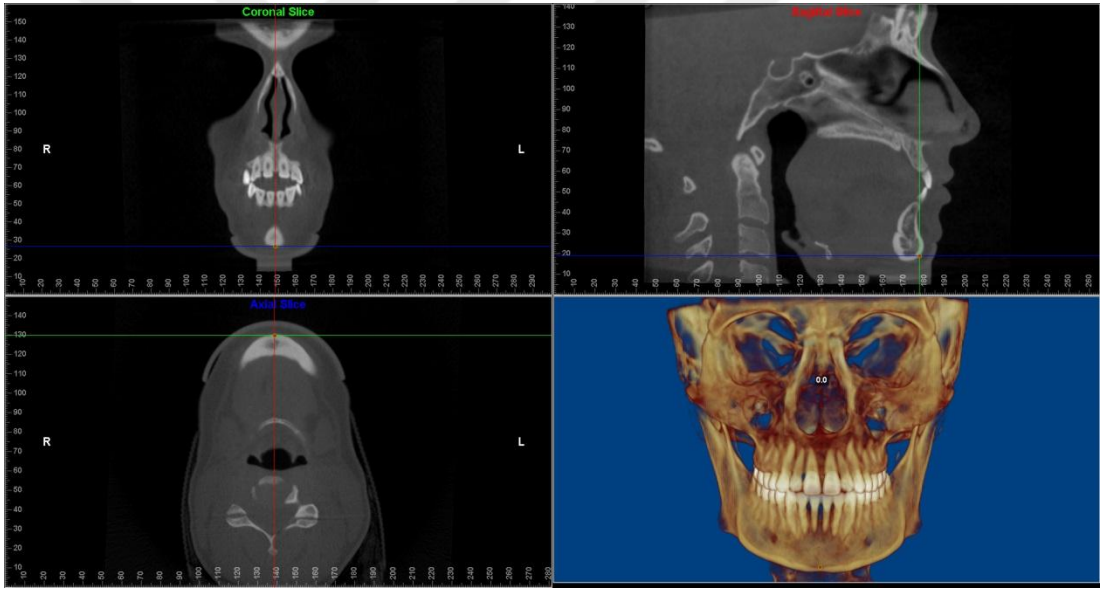
21. Alt 6 Oklüzal: Sagittal görüntüde alt birinci molar dişin meziobukkal tüberkülünün orta noktası, aksiyal görüntüde santral fossanın orta noktası, koronal görüntüde ise bukkolingual genişliğin orta noktası (Şekil 2.29).



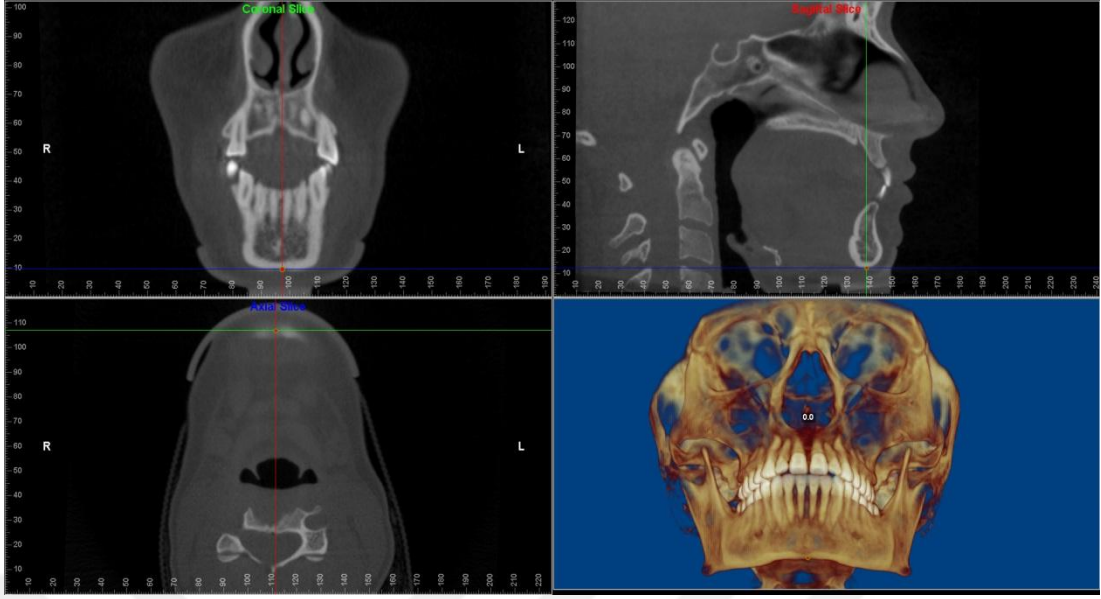
Şekil. 2.9 A noktası.



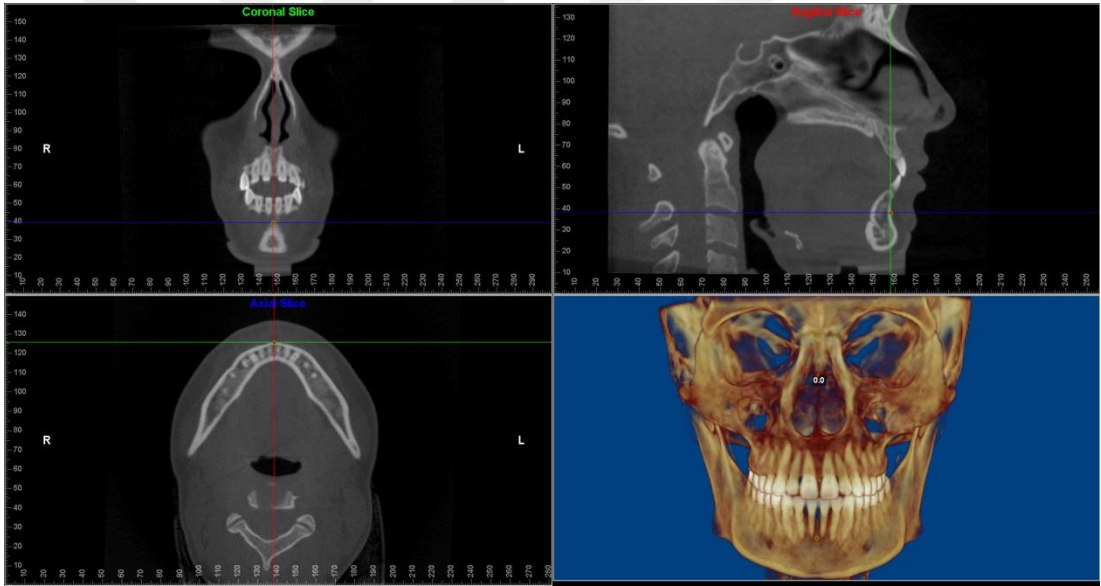
Şekil. 2.10 Nasion (N) noktası.



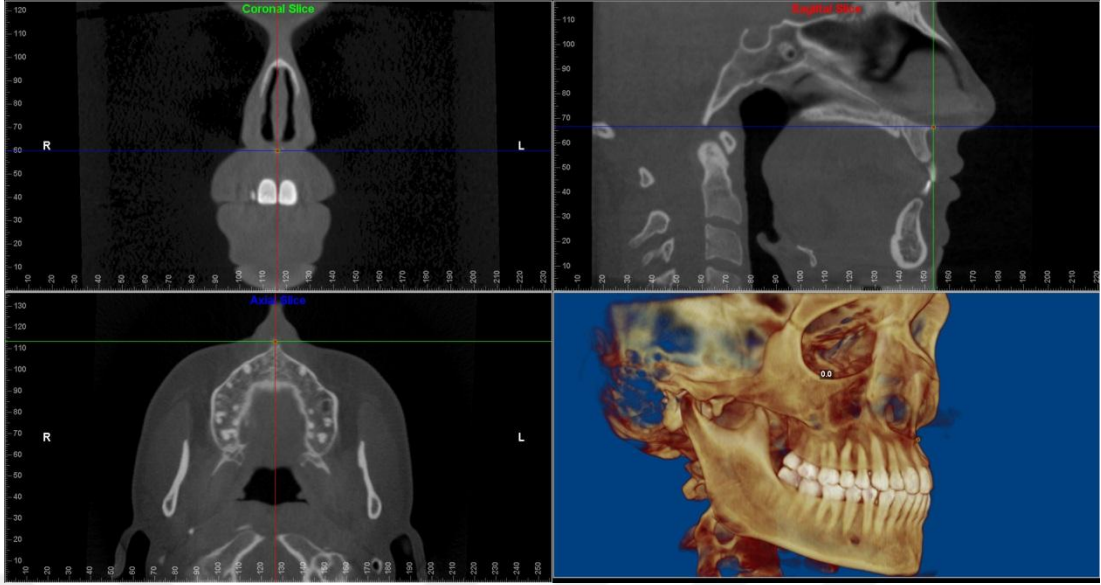
Şekil. 2.11 Gnathion (Gn) noktası



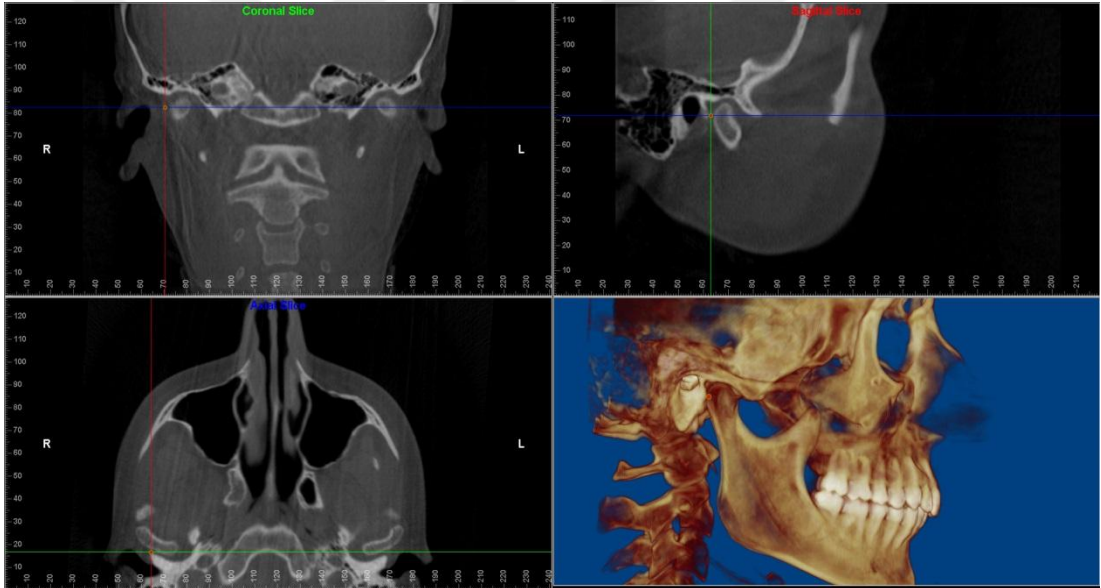
Şekil. 2.12 Menton (Me) noktası.



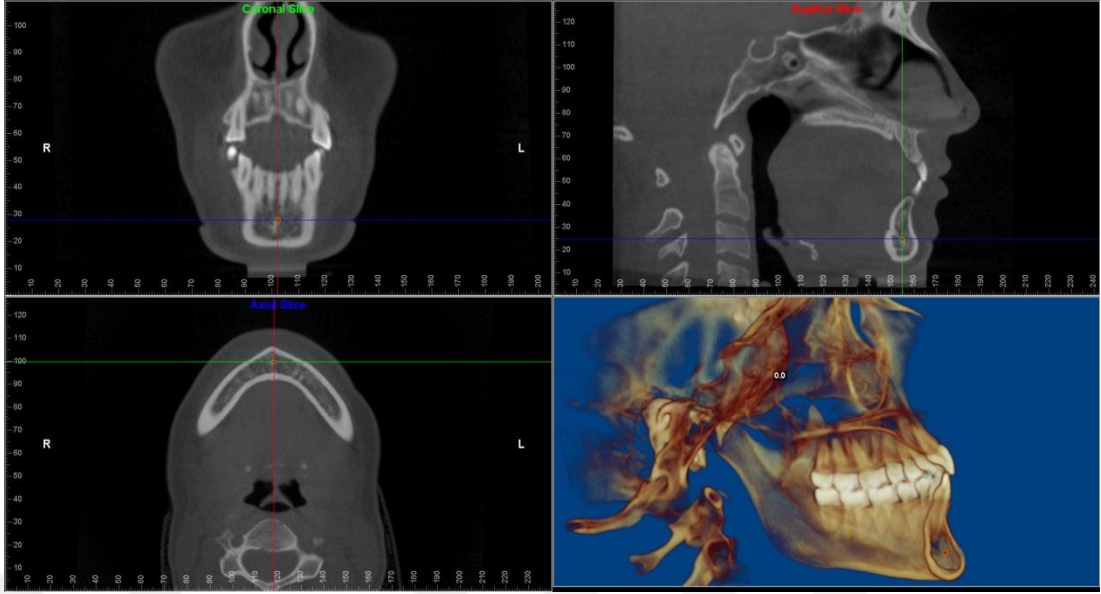
Şekil. 2.13 B noktası.



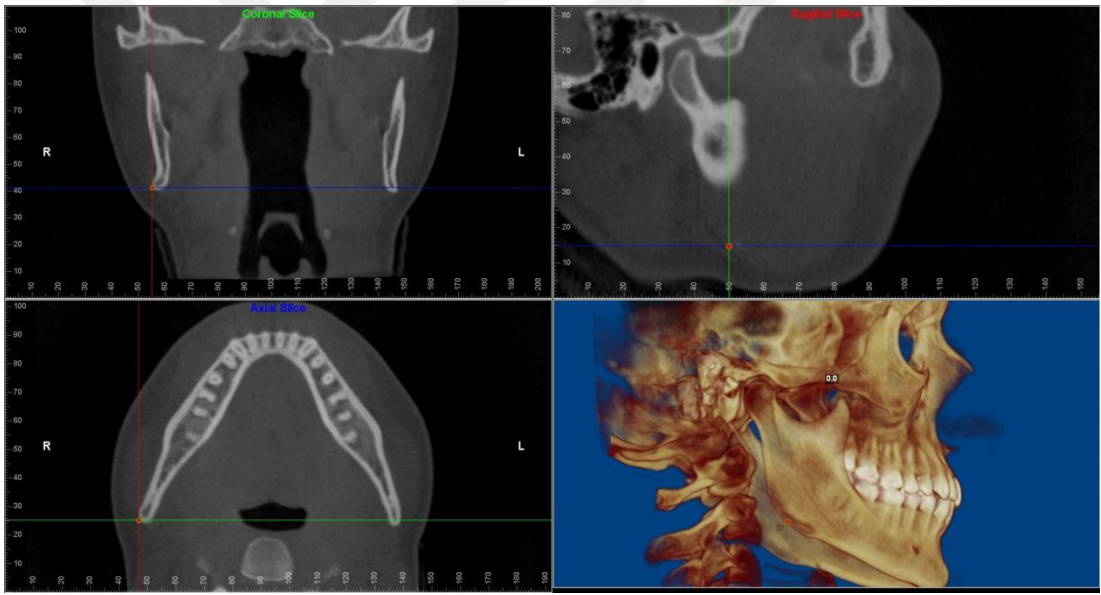
Şekil. 2.14 Anterior Nasal Spina (ANS) noktası.



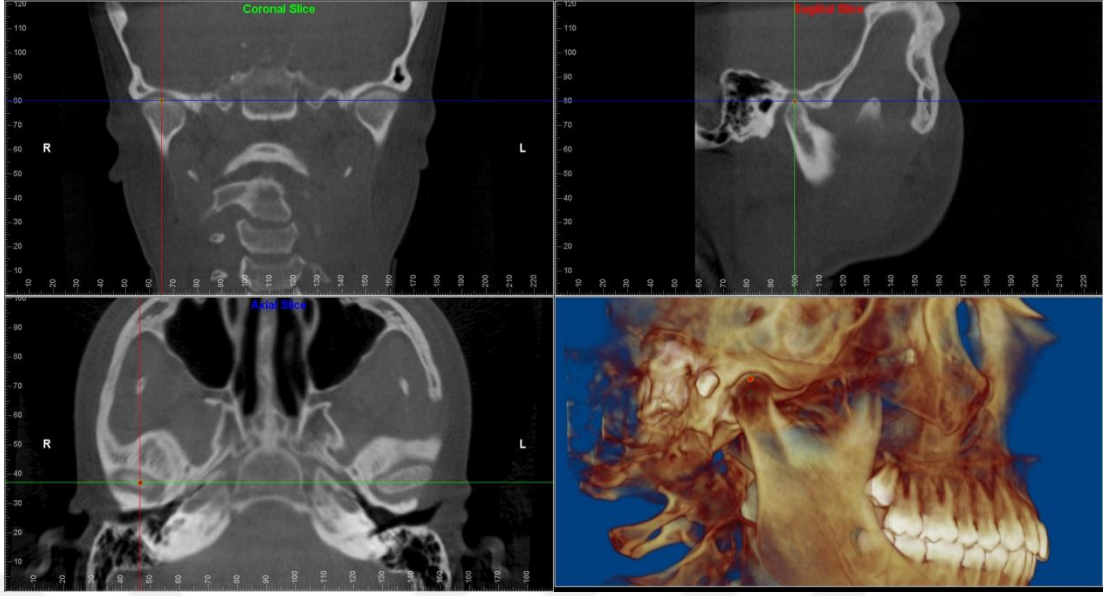
Şekil. 2.15 Articulare (Ar) noktası.



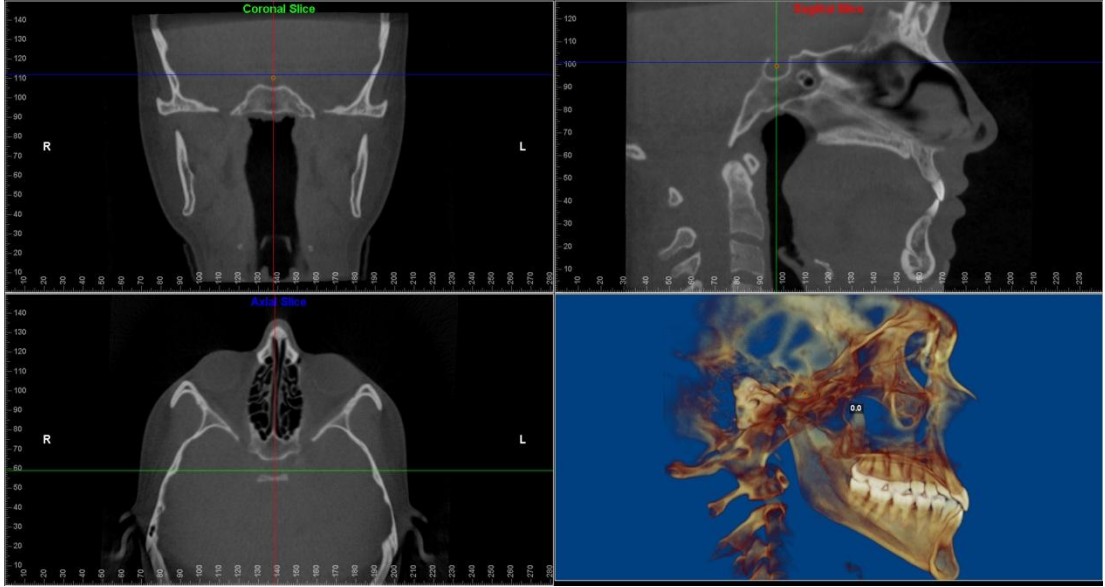
Şekil. 2.16 Simfiz merkezi D noktası.



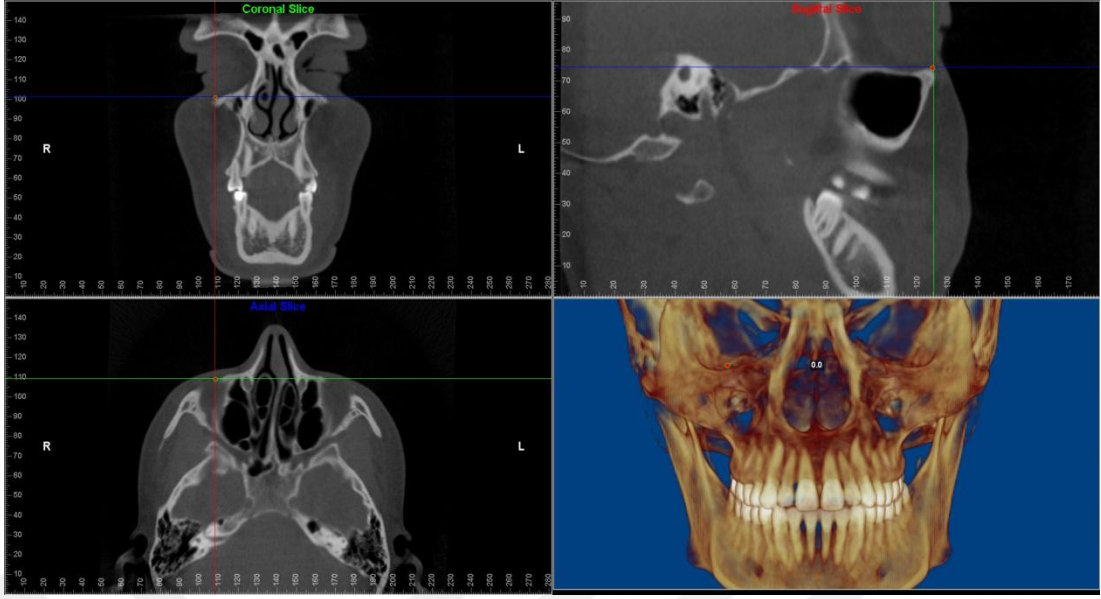
Şekil. 2.17 Gonion (Go) noktası.



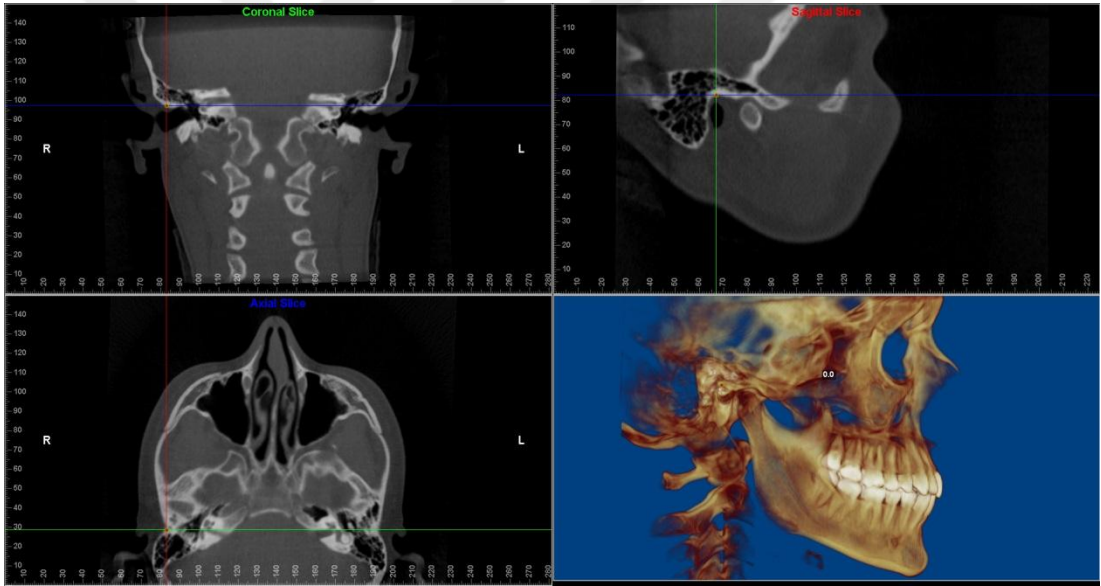
Şekil. 2.18 Condylion (Co) noktası.



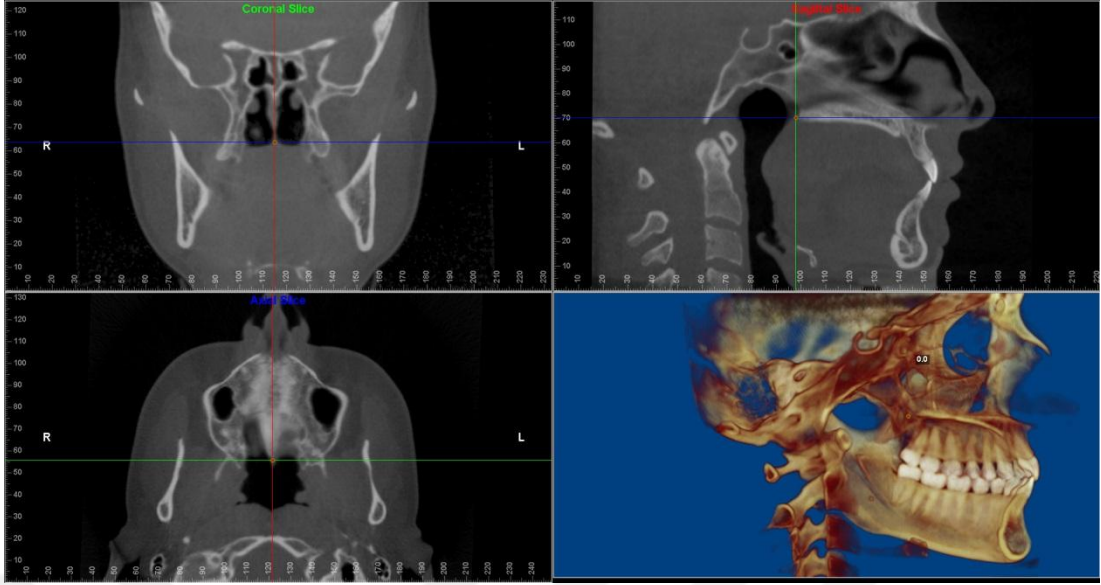
Şekil. 2.19 Sella (S) noktası.



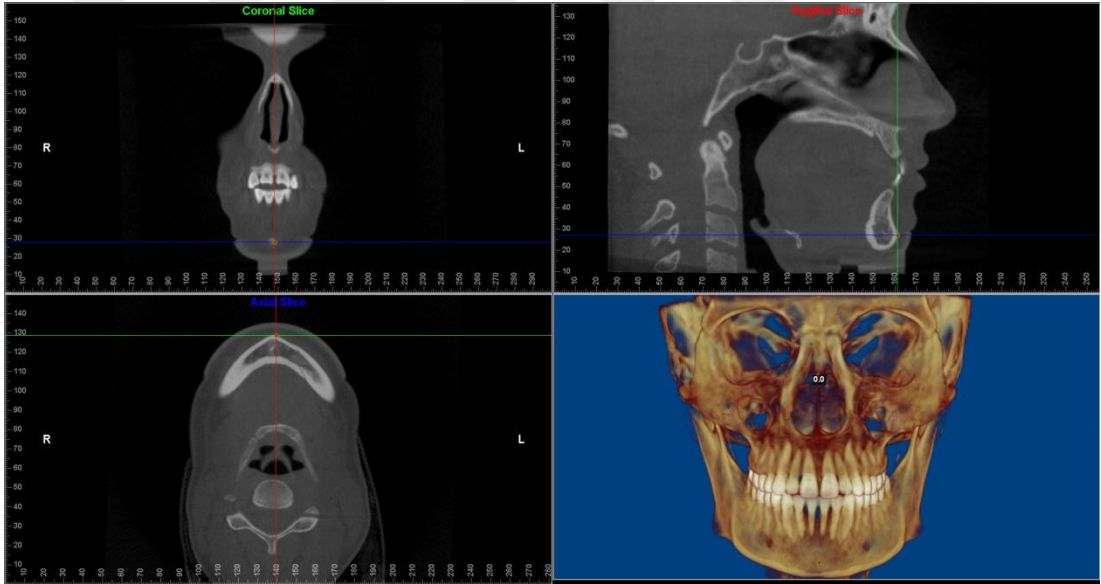
Şekil. 2.20 Orbitale (Or) noktası.



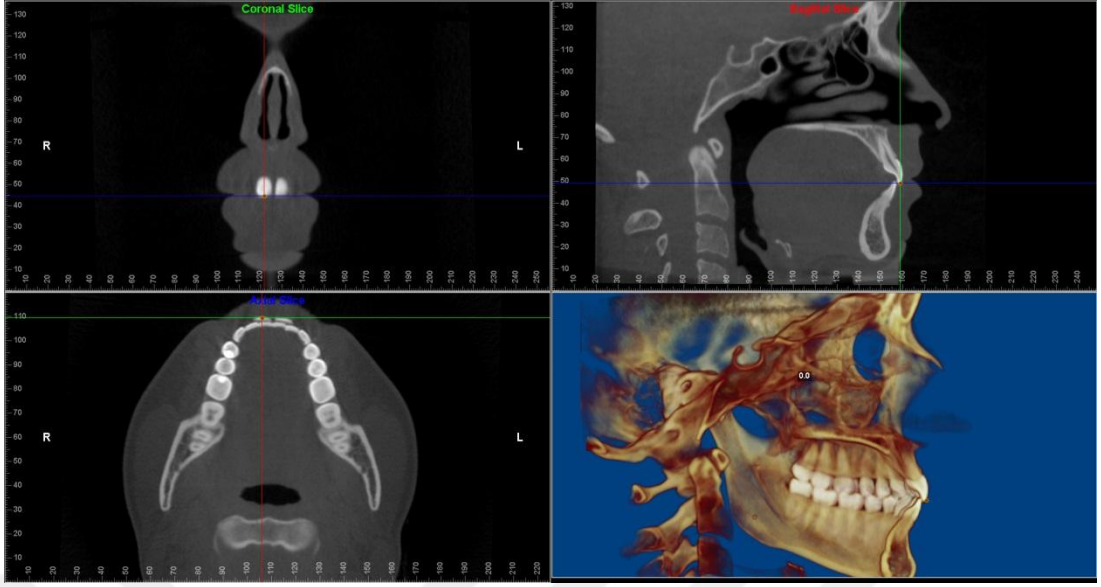
Şekil. 2.21 Porion (Po) noktası.



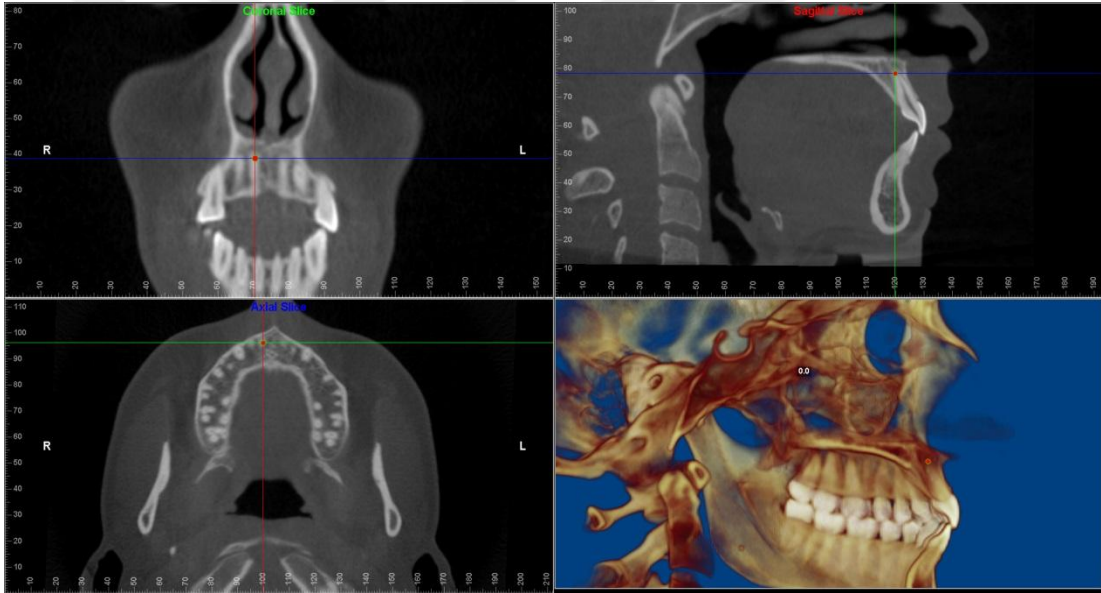
Şekil. 2.22 Posterior nasal spina (PNS) noktası.



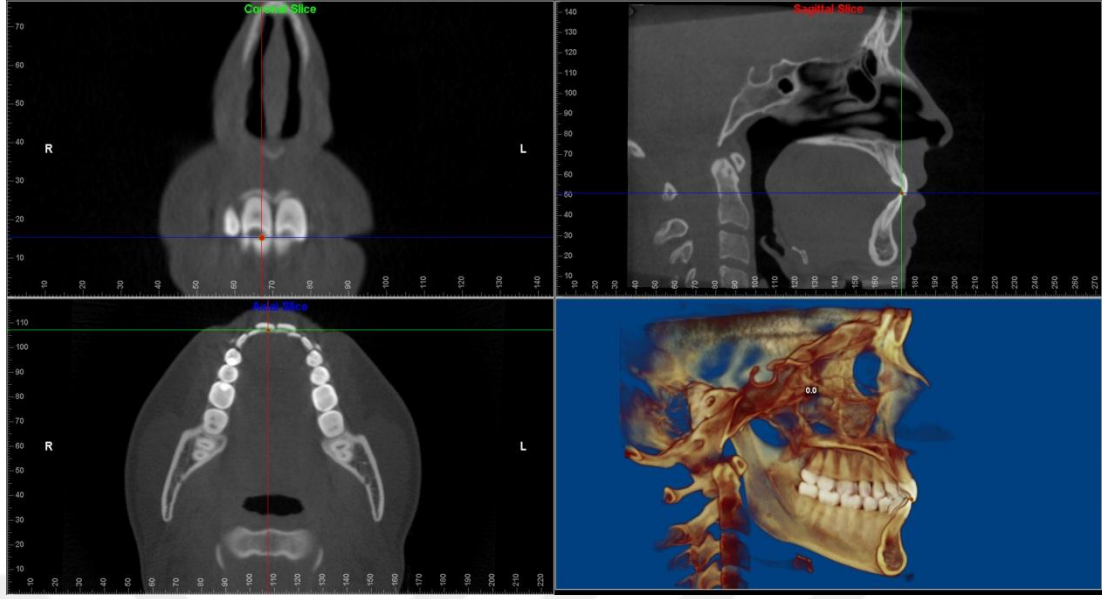
Şekil. 2.23 Pogonion (Pg) Noktası.



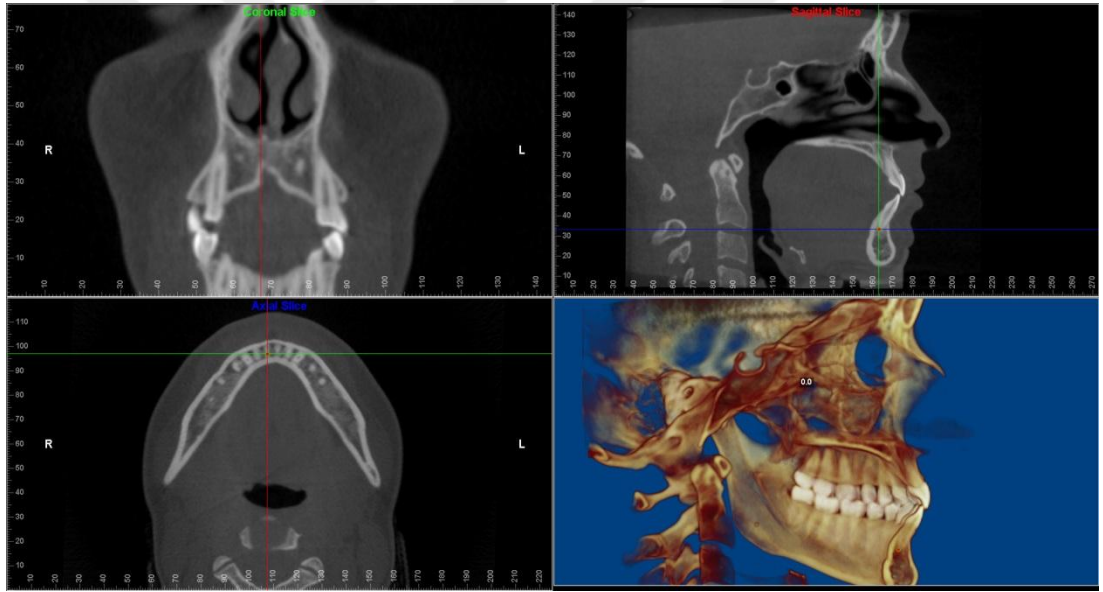
Şekil. 2.24 U1 kesici kenar tepe noktası.



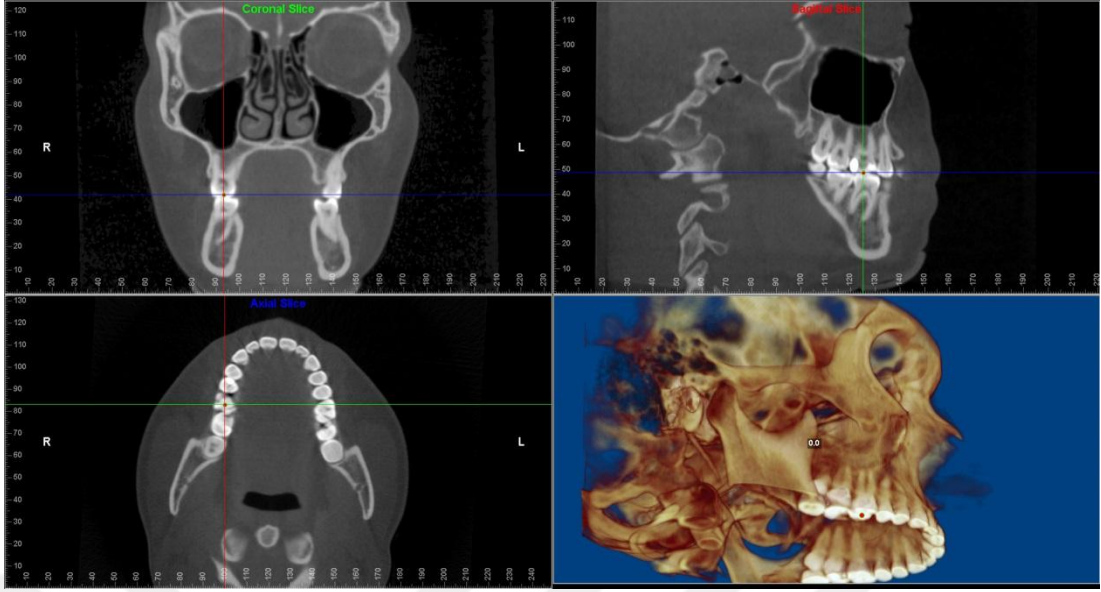
Şekil. 2.25 U1 Kök ucu noktası.



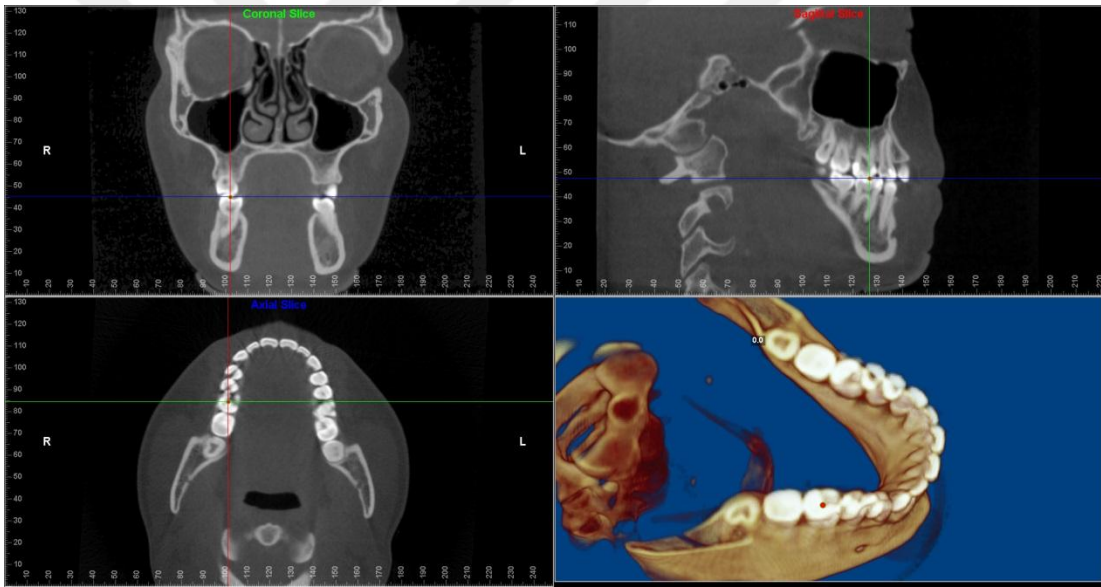
Şekil. 2.26 L1 kesici kenar tepe noktası.



Şekil. 2.27 L1 Kök Ucu Noktası.



Şekil. 2.28 Üst 6 okluzal noktası.



Şekil. 2.29 Alt 6 okluzal noktası.

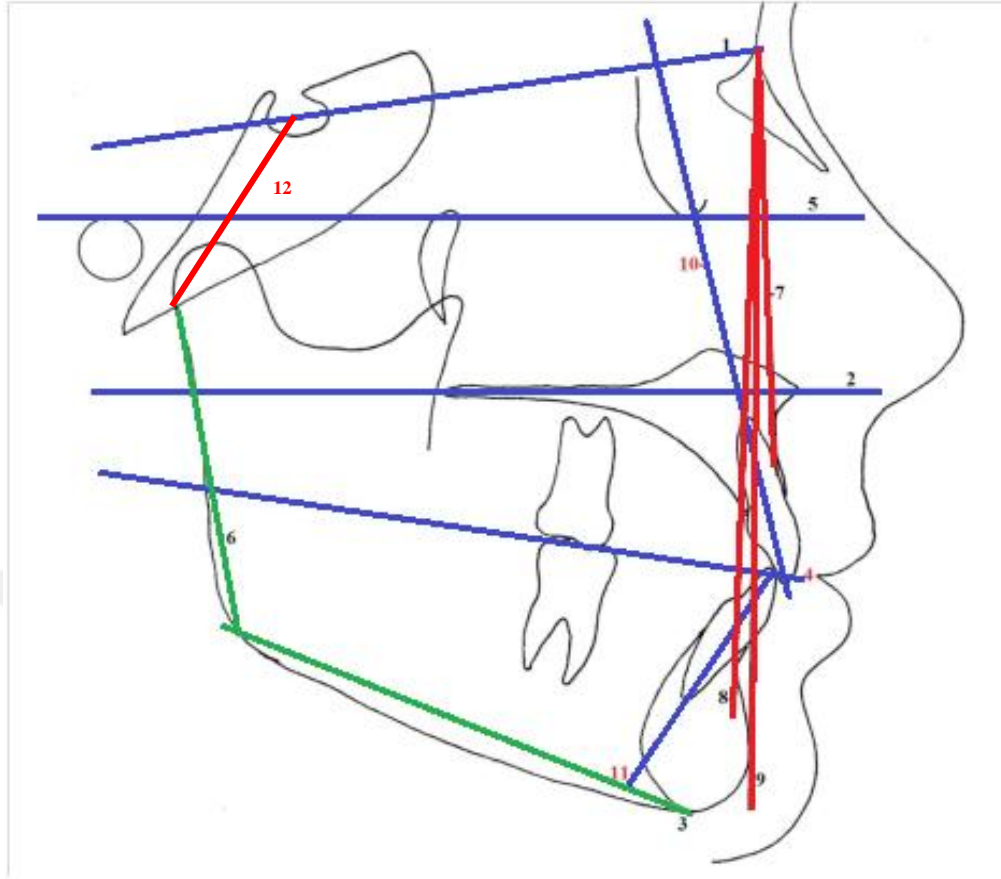
Resimlerde üç boyutlu (3B) görüntüler üzerinde hastaların sağ taraflarından yapılan anatomik işaret nokta tayinleri görülmektedir. Bilateral olan işaret noktalarının (Porion, Orbitale, Gonion, Articulare, Kondilyon, U6 Oklüzal, L6 Oklüzal, U1 Kesici kenar, U1 Kök ucu, L1 Kesici kenar, L1 Kök ucu) belirlenmesinde, bu noktaların sağ ve sol taraftaki yerleri belirlenerek ölçümler her iki taraf için ayrı ayrı yapılmıştır. Her bir hasta için sağ ve sol kafa yarımları ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

2.4. Çalışmamızda Kullanılan Doğrular ve Açısal ve Boyutsal Ölçümler

2.4.1. Çalışmamızda Kullanılan Sefalometrik Doğrular

Çalışmamızda kullanılan sefalometrik doğruların tanımlanması Chien ve ark. (2009) tarafından yayınlanmıştır.

1. **Ön Kafa Kaidesi Düzlemi (S-N):** Sella ve Nasion noktalarını birleştiren doğru.
2. **Palatinal Düzlem (PD):** Anterior Nasal Spina (ANS) ve Posterior Nasal Spina (PNS) noktalarını birleştiren doğru.
3. **Mandibular Düzlem (Go-Me):** Gonion (Go) ve Menton (Me) noktalarını birleştiren doğru.
4. **Okluzal Düzlem (OD):** Büyük azı ve kesici kapanış fazlalığı noktalarını birleştiren doğru.
5. **Frankfort Horizontal Düzlemi (FH):** Porion (Po) ve Orbitale (Or) noktalarını birleştiren doğru.
6. **Ar-Go:** Articulare (Ar) ve Gonion (Go) noktalarını birleştiren doğru.
7. **N-A:** Nasion (N) ve A noktalarını birleştiren doğru.
8. **N-B:** Nasion (N) ve B noktalarını birleştiren doğru.
9. **Yüz Düzlemi (N-Pg):** Nasion (N) ve Pogonion (Pg) noktalarını birleştiren doğru.
10. **U1 Düzlemi:** Üst orta keser diş kesici kenar ile kök ucu noktalarını birleştiren doğru.
11. **L1 Düzlemi:** Alt orta keser dişin kesici kenar ile kök ucu noktalarını birleştiren doğru.
12. **Arka Kafa Kaidesi Düzlemi (S-Ar):** Sella ve articulare noktalarını birleştiren doğru.



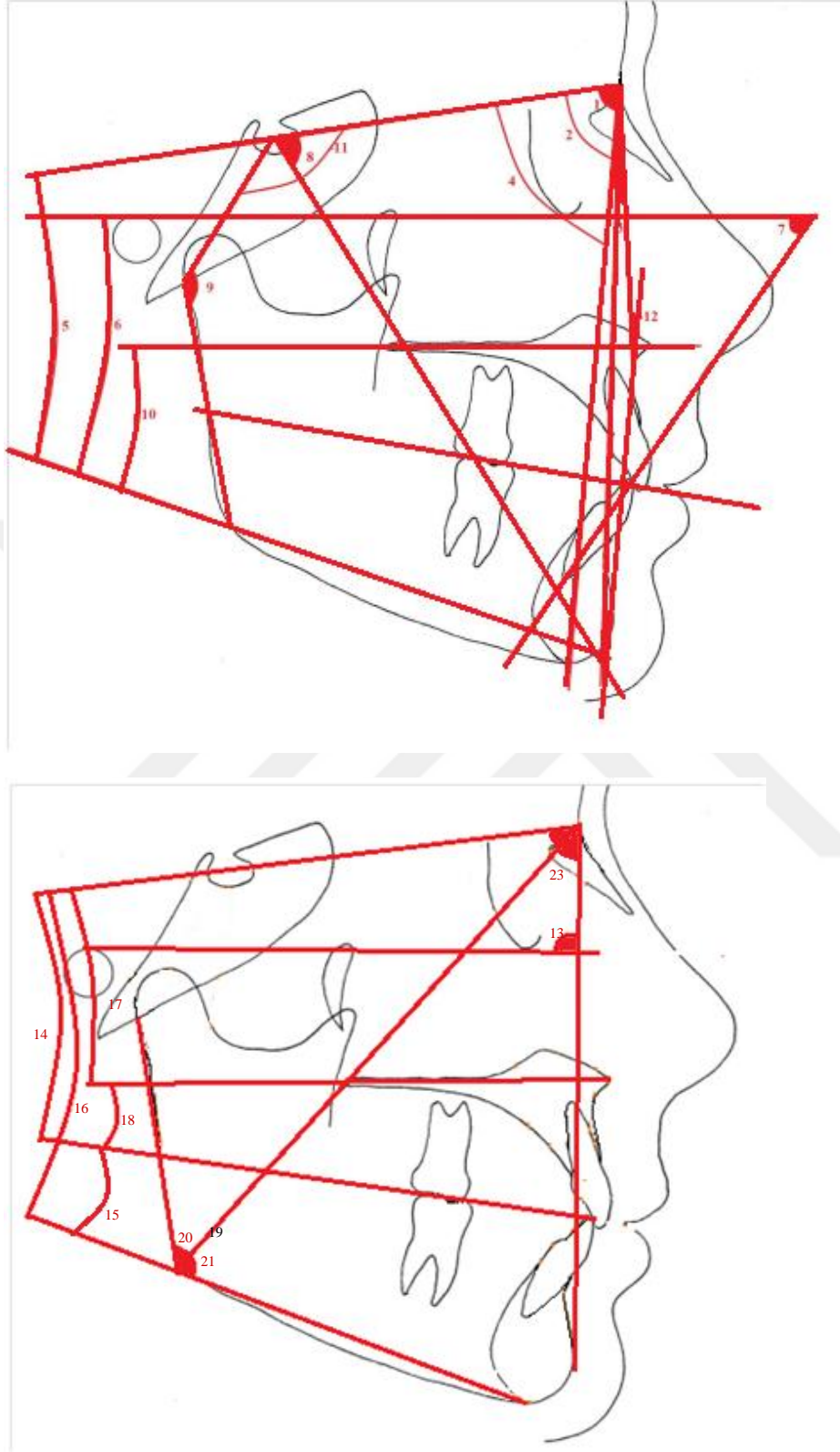
Şekil 2. 30 Çalışmamızda iskeletsel ve dişsel analizler için kullanılan sefalometrik doğrular.

1. Ön Kafa Kaidesi (S-N) **2.** Palatinal Düzlem (PD) **3.** Mandibular Düzlem (Go-Me)
4. Okluzal Düzlem (OD) **5.** Frankfort Horizontal Düzlem (FH) **6.** Ar-Go **7.** N-A Doğrusu **8.** N-B Doğrusu **9.** Yüz Düzlemi (N-Pg) **10.** U1 Düzlemi **11.** L1 Düzlemi **12.** Arka Kafa Kaidesi (S-Ar)

2.4.2. Çalışmamızda Kullanılan İskeletsel Açısal Ölçümler

- 1. SNA Açısı (°):** S-N ve N-A doğruları arasındaki açı.
- 2. SNB Açısı (°):** S-N ve N-B doğruları arasındaki açı.
- 3. ANB Açısı (°):** N-A ve N-B doğruları arasındaki açı.
- 4. SND Açısı (°):** S-N ve N-D doğruları arasındaki açı.
- 5. SN-GoGn Açısı (°):** S-N ve Go-Gn doğruları arasındaki açı.
- 6. FMA Açısı (°):** FH ve Go-Me doğruları arasındaki açı.
- 7. FMIA Açısı (°):** FH ve L1 doğruları arasındaki açı.

- 8. Y aksı-SN Açısı (°):** Y eksenini ve Sella-Nasion doğruları arasındaki açı.
- 9. Artiküler Açısı (S-Ar-Go) (°):** Sella-Articulare-Gonion noktaları arasında Artikülar noktasında oluşan açı.
- 10. PP-MP Açısı (°):** Palatal düzlem ile Mandibular düzlem arasındaki açı.
- 11. Sella Açısı (°):** Nasion-Sella-Articulare noktaları arasında Sella'da oluşan açı.
- 12. Dış Bükeylik açısı (NA/APg) (°):** N-A ve A-Pg doğruları arasında A noktasında oluşan açı.
- 13. Fasiyal Açısı (Yüz açısı) (FH-NPg) (°):** Porion orbitale doğrusu ile nasion pogonion doğrusu arasındaki açı.
- 14. Oklüzal Plan-SN (OP-SN) (°):** Sella nasion doğrusuyla oklüzal plan arasında kalan açı.
- 15. Mandibular Plan-Oklüzal Plan (MP-OP) (°):** Menton gonion doğrusu ile oklüzal plan arasında kalan açı.
- 16. Mandibular Plan-SN (MP - SN) (°):** Mandibular plan ile sella nasion doğrusu arasındaki açı.
- 17. SN-Palatal Plane (°):** Sella nasion doğrusuyla palatal plan arasındaki açı.
- 18. Palatal Plan-Oklüzal Plan (PP-OP) (°):** Palatal plan oklüzal plan arasındaki açı.
- 19. Gonial Açısı (Ar-Go-Me) (°):** Articulare , gonion, menton arasındaki açı.
- 20. Üst Gonial Açısı (Ar-Go-Na) (°):** Articulare , gonion nasion arasındaki açı.
- 21. Alt Gonial Açısı (Na-Go-Me) (°):** Nasion , gonion, menton arasındaki açı.
- 22. Posterior açılar toplamı (°):** Posterior açılar toplamıdır. Sella, artiküler ve gonial açının toplamı.
- 23. Fasiyal Plan- SN (SN-NPg) (°):** Sella nasion, Nasion pogonion doğruları arasında kalan açı.



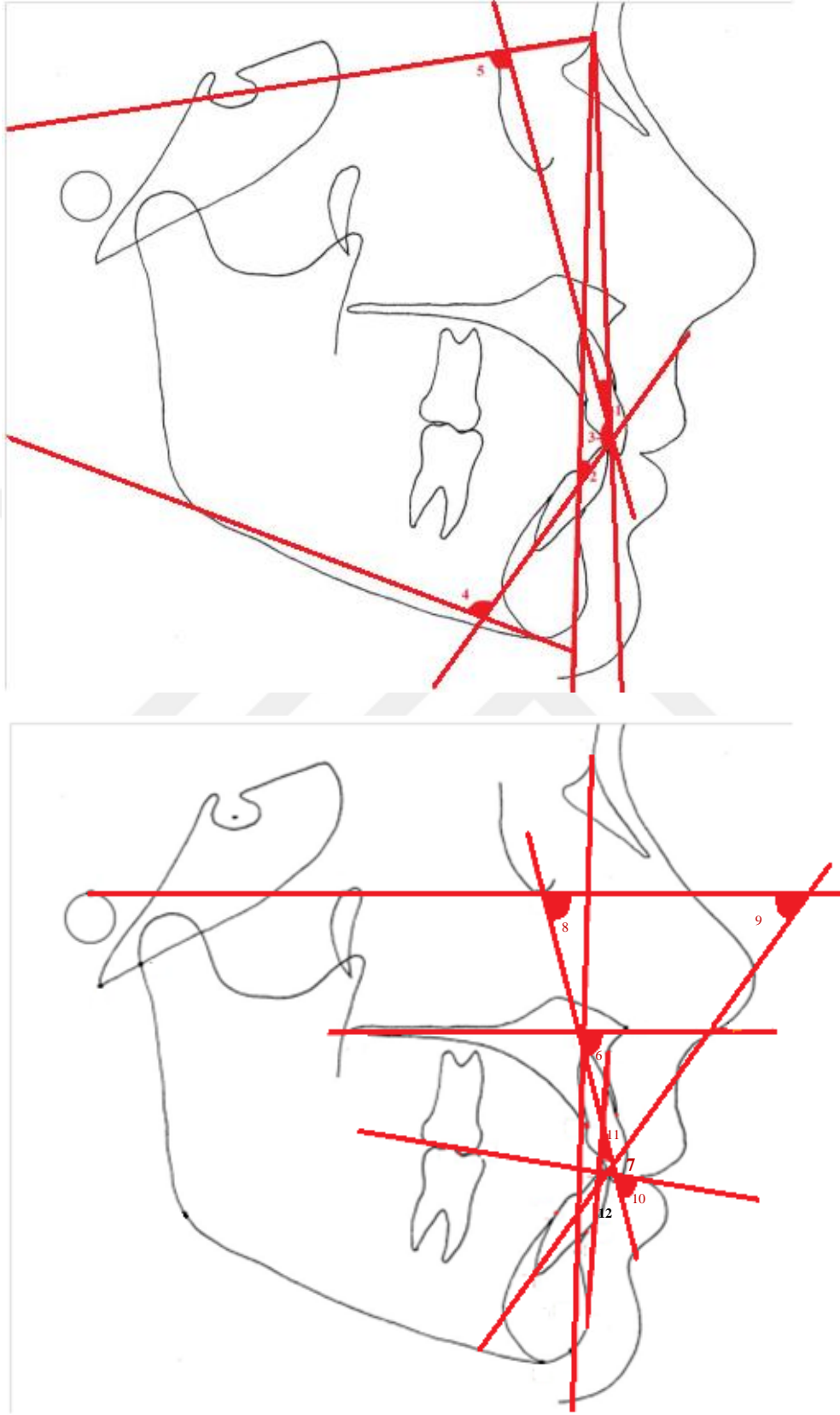
Şekil 2. 31 Çalışmamızda kullanılan iskeletsel açısal ölçümler.

1. SNA Açısı **2.** SNB Açısı **3.** ANB Açısı **4.** SND Açısı **5.** SN-GoGN Açısı **6.** FMA Açısı **7.** FMIA Açısı **8.** Y Aksı-SN Açısı **9.** Artiküler Açısı **10.** PP-MP Açısı **11.** Sella

Açısı **12.** Dış Bükeylik Açısı **13.** Facial Angle (FH-NPg) **14.** Oklüzal Plan - SN **15.** Mand Plan-Oklüzal Plan **16.** MP - SN **17.**SN-Palatal Plan **18.**PP-OP **19.** Gonial açı (Ar-Go-Me) **20.** Üst Gonial Açığı (Ar-Go-Na) **21.** Alt Gonial Açığı (Na-Go-Me)

2.4.3. Çalışmamızda Kullanılan Dişsel Açısal Ölçümler

- 1. U1-NA Açısı (°):** En ileri üst orta kesici dişin uzun eksenini ile NA doğruları arasında kalan dar açı.
- 2. L1-NB Açısı (°):** En ileri alt orta kesici dişin uzun eksenini ile NB doğruları arasında kalan dar açı.
- 3. Keserler Arası Açığı (U1-L1) (°):** Alt ve üst en ileri orta kesici dişlerin uzun eksenleri arasındaki açı.
- 4. IMPA Açısı (°):** Go-Me doğrusu ile en ileri alt orta kesici dişin uzun eksenini arasındaki açı.
- 5. U1-SN Açısı (°):** Üst en ileri orta keser dişin uzun eksenini ile SN düzlemi arasındaki açı.
- 6. U1 - Palatal Plan (°):** U1 tip , U1 root noktaları ile, ANS PNS noktalarının oluşturduğu doğrular arasındaki açı.
- 7. U1 Keser İnklinasyonu (U1-APg) (°):** Üst keser diş doğrusu ile (u1 tip u1 root) A noktası pogonion arasındaki doğrunun oluşturduğu açı.
- 8. U1 - FH (°):** Üst keser diş ekseninin frankfurt horizontale ile oluşturduğu açı.
- 9. FMIA (L1-FH) (°):** L1keser ekseninin frankfurt horizontal ile oluşturduğu açı.
- 10. U1 - Oklüzal Plan (°):** Üst keser diş ekseninin oklüzal planla yaptığı açı.
- 11. L1 - Oklüzal Plan (°):** L1keser ekseninin oklüzal planla yaptığı açı.
- 12. L1 Keser İnklinasyonu to (L1-APg) (°):** L1in A Pogonion doğrusuyla yaptığı açı.



Şekil 2. 32. Çalışmamızda kullanılan dişsel açısal ölçümler.

1. U1-NA Açısı 2. L1-NB Açısı 3. U1-L1 4. IMPA Açısı 5. U1-SN Açısı 6. U1 - PP Açısı 7. U1-APo Açısı 8. U1 - FH Açısı 9. FMIA (L1-FH) Açısı 10. U1 - OP Açısı 11. L1 - OP Açısı 12. L1- APg Açısı.

2.4.4. Çalışmamızda Kullanılan İskeletsel Boyutsal Ölçümler

1. **SL Boyutu (mm):** S ile L noktası (Pogonion noktasının S-N doğrusuna dik izdüşüm noktası) arasındaki mesafe.

2. **SE Boyutu (mm):** S noktası ile E noktası (Kondil başının arka kısmının S-N doğrusuna dik izdüşüm noktası) arasındaki mesafe.

3. **Ön Kafa Kaidesi Uzunluğu (S-N) (mm):** S ve N noktaları arasındaki mesafe.

4. **Wits Değeri (mm):** A ve B noktalarından okluzal düzleme indirilen dik izdüşüm noktaları arasındaki mesafe.

5. **Arka Kafa Kaidesi Uzunluğu (S-Ar) (mm):** S ve Ar noktaları arasındaki mesafe.

6. **Ramus Yüksekliği (Ar-Go) (mm):** Ar ve Go noktaları arasındaki mesafe.

7. **Üst Yüz Yüksekliği (N-ANS) (mm):** N ve ANS noktaları arasındaki mesafe.

8. **Arka Yüz Yüksekliği (S-Go) (mm):** Sella ile Gonion noktaları arasındaki mesafe.

9. **Ön yüz yüksekliği (N-Me) (mm):** Nasion ile Menton noktaları arasındaki mesafe.

10. **Orta yüz uzunluğu (Co-A) (mm):** A noktası Condylion arası mesafe.

11. **Mandibula uzunluğu(Co-Gn)(mm):** Condylion anatomik gnathion arası mesafe.

12. **Mk/Md fark (Co-Gn - Co-A) (mm):**Mandibula maksilla arası fark.

13. **Maksilla iskeletsel mesafe (A-Na Perp) (mm):** A noktasının nasion perpendiküler ile olan mesafe.

14. **Mandibula iskeletsel mesafe (Pg-Na Perp) (mm):** Pogonion noktasının nasion perpendiküler ile olan mesafe.

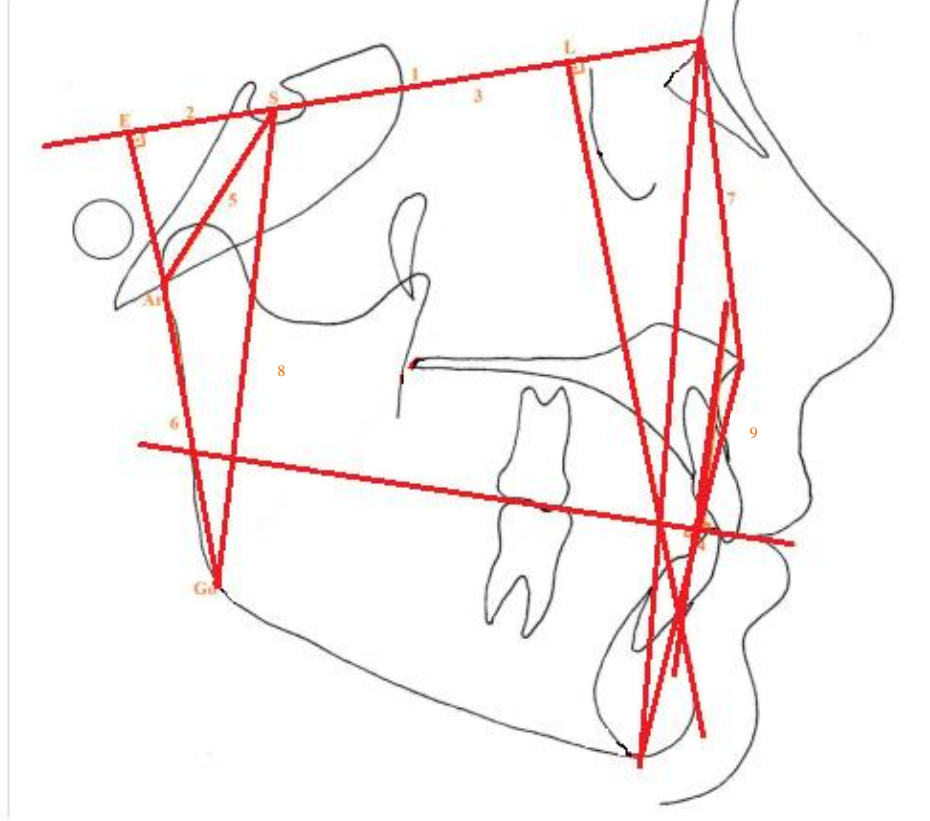
15. **Mandibula Corpus Uzunluğu (Go-Pg)(mm):** Mandibula corpus uzunluğudur. Go ile Pg arası mesafe.

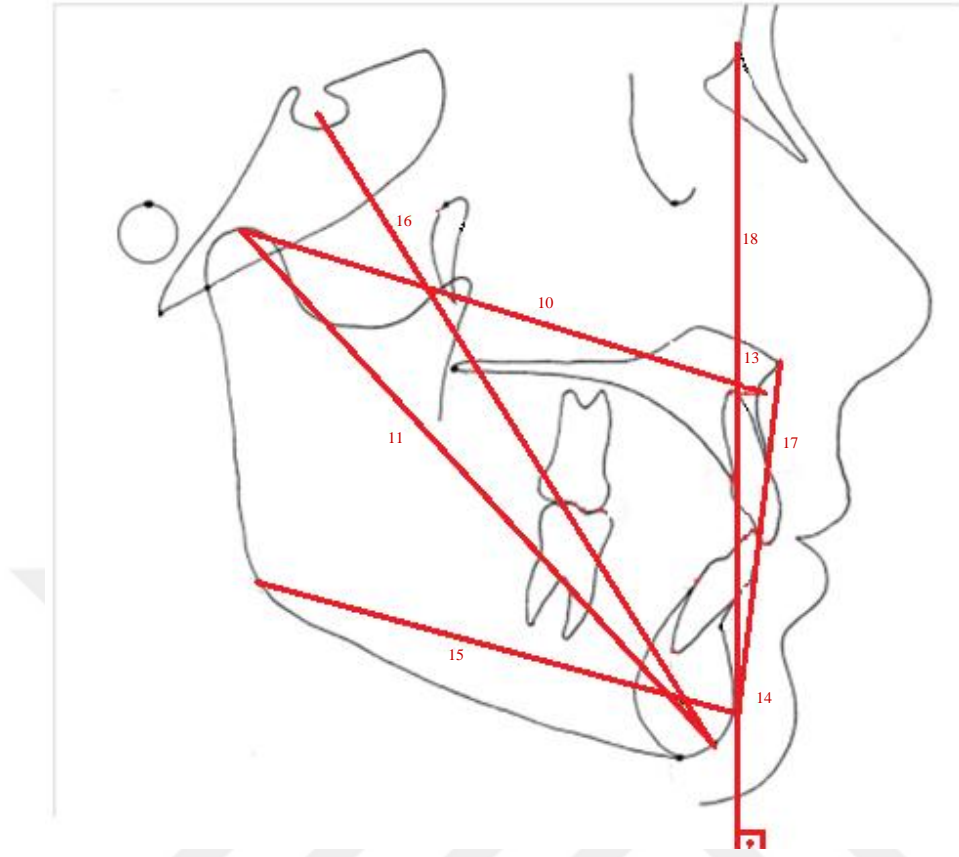
16. **Y-Aksı Uzunluğu (mm):** S ile Gn noktaları arası arası mesafe.

17. Alt Yüz Yüksekliği (ANS-Gn) (mm):ANS ile Gn noktaları arasındaki mesafe.

18. Toplam Yüz Yüksekliği (N-Gn) (mm): Na ile Gn noktaları arası arası mesafe.

19. Arka/Ön Yüz Oranı (S-Go/N-Me) (%): Jarabak oranı. S Go mesafesi ile Na Me mesafesinin oranıdır.





Şekil 2. 33 Çalışmamızda kullanılan iskeletsel boyutsal ölçümler.

1. SL Mesafesi 2. SE Mesafesi 3. SN Mesafesi 4. Wits Değeri 5. Arka Kafa Kaidesi Uzunluğu 6. Ramus Yüksekliği 7. Üst Yüz Yüksekliği 8. Arka Yüz Yüksekliği 9. Ön Yüz Yüksekliği 10. Orta yüz uzunluğu (Co-A) 11. Mandibular uzunluk (Co-Gn) 12. Mk/Md fark (Co-Gn - Co-A) 13. Maxilla iskeletsel (A-Na Perp) 14. Mand. iskeletsel (Pg-Na Perp) 15. Mandibula bazal uzunluk (Go-Pg) 16. Y-Aksı uzunluğu 17. Alt yüz yüksekliği (ANS-Gn) 18. Toplam yüz yüksekliği (N-Gn).

2.4.5. Çalışmamızda Kullanılan Dişsel Boyutsal Ölçümler

1. **U1-NA Mesafesi (mm):** Üst en ileri orta kesici dişin vestibül yüzündeki en konveks noktadan NA doğrusuna olan dik uzaklık.

2. **L1-NB Mesafesi (mm):** Alt en ileri orta kesici dişin vestibül yüzündeki en konveks noktasından NB doğrusuna olan dik uzaklık.

3. **Pg-NB Mesafesi (mm):** Pogonion noktasından NB doğrusuna olan uzaklık.

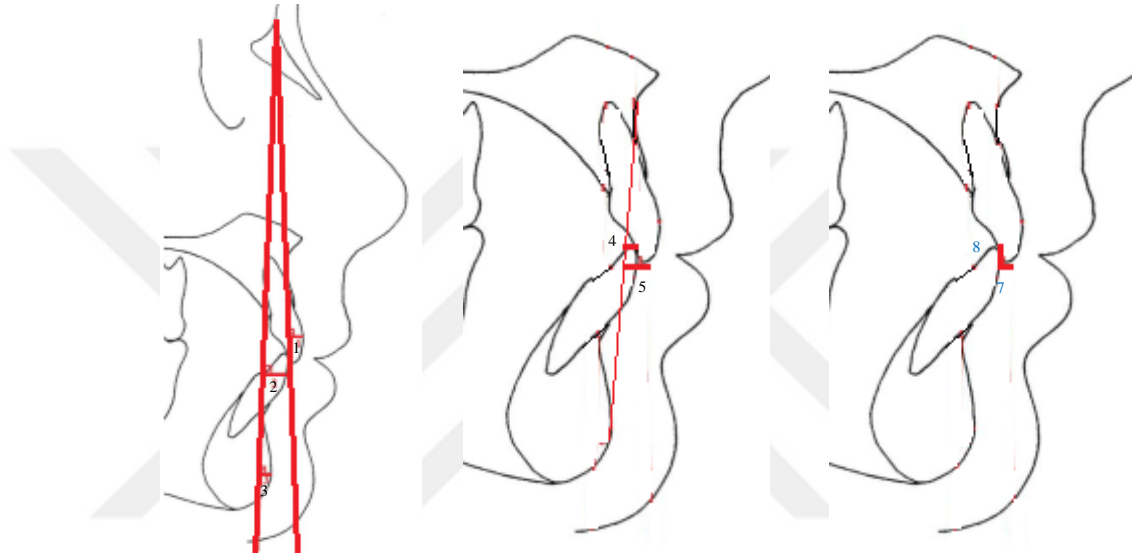
4. **U1-Keser Protrüzyon (U1-APg) (mm):** U1 tip noktasının A Pog doğrusuna olan uzaklığı.

5. L1 Protrüzyon (L1-APg) (mm): L1 tip noktasının A Pog doğrusuna olan uzaklığı.

6. Pg & L1 - NB Fark (mm): Holdaway mesafesi, nasion alt kesici tepe noktası pogonion B noktası arası uzaklık.

7. Overjet (mm): U1 in L1 le sagittal yöndeki uzaklığı.

8. Overbite (mm): U1 in L1i transvers yöndeki örtme miktarı.



Şekil 2.34 Çalışmamızda kullanılan dişsel boyutsal ölçümler.

1. U1-Na Mesafesi **2.** L1-NB mesafesi **3.** Pg-NB Mesafesi **4.**U1-APog **5.** L1-APog **7.** Overjet **8.** Overbite.

2.5. Metod Hatasının Değerlendirilmesi

Üç boyutlu sefalometrik ölçümlerin tekrarlanabilirliğine ilişkin metod hata kontrolü sonuçları gözlemci içi güvenilirliği değerlendirebilmek için, rastgele seçilen 30 hastanın ölçümleri ilk çizimlerden yaklaşık 1 ay sonra aynı araştırmacı (Ö.D.Ö.) tarafından tekrarlanmıştır. Güvenilirliğin sınanması için sınıf içi korelasyon katsayısı (Intraclass Correlation Coefficient (ICC)) hesaplanmıştır. ICC değerleri 0.947 ve 0.986 arasında değişmekte olup ölçümler arasında yüksek güvenilirlik saptanmıştır. Güvenilirlik katsayısının 1'e yakın olması sefalometrik çizim ve ölçümlerin istatistiksel olarak önemli olmayan düzeyde bir hata ile tekrarlanabildiğini göstermektedir.

2.6. İstatistiksel Yöntem

Çalışmamızda kullanılan örnek sayısının yeterliliğini test etmek için yapılan Power analizi sonucunda, toplam 100 kişilik örnek sayısının 0.5 etki genişliğinde ve α 0.05 önem seviyesinde % 98 güç ile doğru sonuç vereceği belirlenmiştir.

Çalışmamızda kullanılan ölçümlerin normal dağılım gösterip göstermediğini değerlendirmek için Shapiro-Wilk testi uygulanmış olup test sonucunda incelenen tüm parametrelerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Shapiro-Wilk testi sonucunda incelenen tüm parametrelerin normal dağılım gösterdiği belirlendiğinden, verilerden elde edilen ölçümlerin karşılaştırılmasında parametrik testlerden Bağımsız T-testi kullanılmış ve sonuçlar Tablo 3.2-6'da verilmiştir.

Bu istatistiksel değerlendirmelerde, SPSS (Statistical Package for Social Sciences) (Version 18.0) paket programı kullanılmıştır. Ayrıca çalışmamızdaki örnek sayısının yeterliliğini test etmek için Power analizi (G*Power; Franz Faul, Universität Kiel, Germany) (Version 3.1.3) kullanılmıştır. Bu değerlendirmelerde önemlilik sınırı olarak 0.05 düzeyi esas alınmıştır.

3. BULGULAR

Araştırmamızda 63 erkek, 87 kız olmak üzere toplam 150 bireyin KIBT görüntüleri kullanılmıştır. Bireylerin kronolojik yaş ortalamaları Tablo 3.1.' de verilmiştir.

Tablo 3.1 Bireylerin kronolojik yaş ortalamaları ve standart sapmaları

	Yaş Ortalamaları	Sayı(n)
Kadın	21.95 ± 4.19	87
Erkek	23.31 ± 4.72	63
Toplam	22.52 ± 4.45	150

Çalışmamıza dahil olan bireyler 18-30 yaş arası bireylerdir. Cinsiyetler arasında yaş ortalamaları açısından istatistiki olarak anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır (p=0.07).

Çalışmamızda kullanılan ölçümlerin normal dağılım gösterip göstermediğini değerlendirmek için Shapiro-Wilk testi uygulanmıştır. Test sonucunda incelenen tüm parametrelerin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Shapiro-Wilk testi sonucunda incelenen tüm parametrelerin normal dağılım gösterdiği belirlendiğinden, verilerden elde edilen ölçümlerin karşılaştırılmasında parametrik testlerden Bağımsız t-testi kullanılmış ve sonuçlar Tablo 3.2-6. de verilmiştir.

Hastaların çene ve yüz landmarklarından bilateral olanların (Porion, Orbitale, Gonion gibi) dahil olduğu ölçümlerde, bu noktaların sağ ve sol taraftaki yerleri belirlenerek bütün ölçüm ve çizimler hastaların hem sağ hem sol tarafı için ayrı ayrı yapılmıştır. Ulaşılan sağ ve sol taraf analiz değerleri hastalarda asimetri varlığının sorgulanması açısından Bağımsız t-testi ile değerlendirilmiştir. Hastaların çene ve yüz landmarklarından elde edilen kraniyofasiyal yapılarının sağ ve sol taraflarındaki değişkenler arasında istatistiki anlamlı farklılık bulunamamıştır (Tablo 3.2).

Tablo 3.2. Tüm Hastaların Ortalama, Sağ ve Sol Taraf Değerleri, Sağ ve Sol Tarafa Ait Ölçümlerinin Bağımsız t-testi ile Karşılaştırılması

Değişken	Ortalama	Sağ	Sol	p-değeri
Co-A (mm)	82,67±4,79	82,75±4,54	82,59±5,07	,842
Co-Gn (mm)	110,11±5,92	110,20±5,81	110,00±6,07	,842
S-E mesafesi (mm)	17,66±3,35	17,84±3,26	17,47±3,45	,519
Mandibula Gövde uzunluğu (Go-Pg) (mm)	72,40±5,20	72,34±5,19	72,47±5,25	,881
Arka Kafa Kaidesi (S-Ar) (mm)	29,79±3,89	30,12±3,91	29,44±3,87	,301
Yüz Açısı (FH-NP _g) (°)	89,13±3,42	88,72±3,24	89,56±3,58	,148
Dışbükeylik Açısı (NA-AP _g) (°)	4,11 ± 6,06	3,60±6,08	4,64±6,02	,309
FMA (MP-FH) (°)	22,97±5,40	23,36±5,52	22,56±5,28	,375
SN - GoGn (°)	29,12±5,36	29,18±5,47	29,06±5,28	,891
PP-MP (°)	22,09±5,81	21,97±5,81	22,21±5,85	,808
MP-OP (°)	17,29±4,28	17,42±4,31	17,15±4,27	,715
MP-SN (°)	31,69±5,41	31,86±5,53	31,52±5,32	,706
Sella Açısı (SN-Ar) (°)	126,77±6,35	126,75±6,70	126,78±6,01	,978
Gonial Açığı (Ar-Go-Me) (°)	122,31±8,39	122,76±7,60	121,83±9,18	,513
Üst Gonial Açığı (Ar-Go-Na) (°)	48,71±5,22	48,94±4,56	48,26±6,26	,460
Alt Gonial Açığı (Na-Go-Me) (°)	73,68±5,04	73,81±4,95	73,55±5,17	,753
Artiküler Açığı (S-Ar-Go)(°)	142,63±10,19	142,31±9,42	142,96±11,00	,704
Posterior Açıklar Toplamı (°)	391,72±5,39	391,85±5,55	391,58±5,25	,768
Arka Yüz Yüksekliği (S-Go) (mm)	77,27±6,69	77,45±7,24	77,08±6,10	,747
Ön Yüz Yüksekliği (Na-Me) (mm)	114,16±7,31	114,62±7,24	113,67±7,40	,445
Arka/Ön Yüz Oranı (S-Go/N-Me)	67,72±4,68	67,56±4,89	67,88±4,48	,681
Ramus Yüksekliği (Ar-Go) (mm)	51,65±5,01	51,58±5,36	51,72±4,66	,870

Değerler ortalama ± standart sapma şeklinde verilmiştir.

Bağımsız t-testi ; *p<0.05, **p<0.001

Tablo 3.3 Hastaların Sagittal Yön Ölçümleri, Cinsiyetler Açısından Bu Ölçümlerin Bağımsız t-testi ile Karşılaştırılması

Değişken	Ortalama	Kadın	Erkek	p-değeri
SNA (°)	82,36±2,98	82.33 ±3,04	82.40±2,92	,883
SNB (°)	79,35±3,09	79.30±3,22	79.43±2,92	,813
ANB (°)	3,01±2,24	3,04±2,32	2,96±2,14	,853
SND (°)	76,97±3,17	76,85±3,31	77,16±2,96	,568
Wits Değeri (mm)	,65±2,63	,40±2,66	1,02±2,57	,167
Ortayüz Uzunluğu (Co-A) (mm)	82,67±4,79	80,56±3,80	85,83±4,39	<,001**
Mandibula Uzunluk (Co-Gn)(mm)	110,11±5,92	107,24±4,94	114,38±4,55	<,001**
Mk/Md Fark (Co-Gn - Co-A)(mm)	27,42±4,00	26,69±4,16	28,52±3,51	,006**
Mak. İsk. Mesafe (A-Na Perp) (mm)	1,13±3,46	1,18±3,25	1,05±3,79	,829
Mand. İsk. Mesafe (Pg-Na Perp) (mm)	-1,69±6,42	-1,54±6,31	-1,91±6,63	,736
S-L Mesafesi (mm)	48,37±7,51	47,05±7,12	50,33±7,70	,010*
S-E Mesafesi (mm)	17,66±3,35	17,02±3,067	18,62±3,54	,005*
Ön Kafa Kaidesi (SN) (mm)	66,45±3,82	64,69±2,96	69,09±3,45	<,001**
Mandibular Gövde Uz. (Go-Pg)(mm)	72,40±5,20	70,52±4,95	75,22±4,24	<,001**
Arka Kafa Kaidesi (S-Ar) (mm)	29,79±3,89	28,47±3,48	31,75±3,66	<,001**
Yüz Açısı (FH-NPg) (°)	89,13±3,42	89,19±3,46	89,03±3,40	,791
Dışbükeylik Açısı (NA-APg) (°)	4,11 ± 6,06	4,21±6,02	3,95±6,15	,801
Fasiyal Plan-SN (SN-NPg) (°)	80,45 ± 3,30	80,39±3,42	80,53±3,15	,804

Değerler ortalama ± standart sapma şeklinde verilmiştir.
Bağımsız t-testi ; *p<0.05, **p<0.001

Tablo 3.4 Hastaların Vertikal Yön Ölçümleri, Cinsiyetler Açısından Bu Ölçümlerin Bağımsız t-testi ile Karşılaştırılması.

Değişken	Ortalama	Kadın	Erkek	p-değeri
FMA (MP-FH) (°)	22,97±5,40	23,40±4,82	22,34±6,15	,253
SN - GoGn (°)	29,12±5,36	29,70±4,91	28,26±5,90	,116
OP-SN (°)	14,38±4,39	14,89±4,39	13,61±4,31	,089
PP-MP (°)	22,09±5,81	22,92±4,87	20,85±6,84	,037*
MP-OP (°)	17,29±4,28	17,31±3,90	17,26±4,82	,942
MP - SN (°)	31,69±5,41	32,21±5,01	30,93±5,92	,170
SN-PP (°)	9,59±3,61	9,28±3,31	10,04±3,99	,221
PP-OP (°)	4,79±4,15	5,58±3,67	3,60±4,56	,005*
Y Aksı-SN (°)	67,67±3,65	67,64±3,64	67,71±3,71	,907
Y-Aksı Uzunluğu (mm)	124,12±7,19	120,51±5,71	129,50±5,68	<,001**
Üst Yüz Yüksekliği (N-ANS) (mm)	51,99±3,64	50,46±3,04	54,27±3,27	<,001**
Alt Yüz Yüksekliği (ANS-Gn) (mm)	65,38±5,73	63,55±4,91	68,09±5,82	<,001**
Toplam Yüz Yüksekliği (N-Gn) (mm)	116,40±7,47	113,02±6,08	121,44±6,48	<,001**
Sella Açısı (SN-Ar) (°)	126,77±6,356	127,14±6,59	126,22±6,00	,400
Gonial Açığı (Ar-Go-Me) (°)	122,31±8,39	122,76±8,70	121,64±7,93	,437
Üst Gonial Açığı (Ar-Go-Na) (°)	48,71±5,22	48,93±5,79	48,37±4,27	,531
Alt Gonial Açığı (Na-Go-Me) (°)	73,68±5,04	73,86±4,91	73,41±5,26	,604
Artiküler Açığı (S-Ar-Go)(°)	142,63±10,19	142,30±11,00	143,10±8,91	,649
Posterior Açıklar Toplamı (°)	391,72±5,39	392,20±5,01	390,99±5,88	,191
Arka Yüz Yüksekliği (SGo) (mm)	77,27±6,69	74,27±5,17	81,75±6,21	<,001**
Ön Yüz Yüksekliği (NaMe) (mm)	114,16±7,31	110,69±5,79	119,33±6,24	<,001**
Arka/Ön Yüz Oranı (S-Go/N-Me) (%)	67,72±4,68	67,16±4,32	68,55±5,09	,082
Ramus yüksekliği (Ar-Go) (mm)	51,65±5,01	49,98±4,26	54,14±5,05	<,001**

Değerler **ortalama ± standart sapma** şeklinde verilmiştir.
Bağımsız t-testi ; ***p<0.05**, ****p<0.001**

Tablo 3.5 Hastaların Dişsel Ölçümleri, Cinsiyetler Açısından Bu Ölçümlerin Bağımsız t-testi ile Karşılaştırılması.

Değişken	Ortalama	Kadın	Erkek	p-değeri
U1 - SN (°)	102,78±8,40	102,67±8,44	102,95±8,42	,847
U1 - NA (°)	20,39±8,43	20,26±8,23	20,58±8,81	,822
U1- NA (mm)	3,63±2,54	3,55±2,50	3,76±2,63	,626
U1 - PP (°)	112,35±8,55	111,92±8,00	113,00±9,33	,464
U1 - FH (°)	111,48±8,36	111,43±8,38	111,55±8,41	,931
L1 - NB (°)	26,83±6,91	26,81±7,18	26,85±6,54	,973
L1 - NB (mm)	4,83±2,26	4,68±2,02	5,07±2,58	,307
IMPA (L1-MP) (°)	95,76±7,32	95,31±8,08	96,44±6,02	,371
FMIA (L1-FH) (°)	61,25±8,17	61,28±8,49	61,20±7,74	,955
Keserler Arası Açık (U1-L1) (°)	129,72±10,17	129,76±10,51	129,65±9,72	,946
U1 - OP(°)	62,80±7,49	62,48±7,46	63,28±7,57	,533
L1 - OP (°)	66,92±6,46	67,38±6,70	66,24±6,09	,306
U1 Keser İnklinasyon(U1-APg) (°)	24,54±7,10	24,47±7,02	24,63±7,28	,896
U1 Keser Protrüzyon(U1-APg)(mm)	5,17±2,29	5,09±2,05	5,30±2,62	,605
L1 to A-Pg (°)	25,71±5,44	25,67±5,95	25,94±4,6	,775
L1 Protrüzyonu (L1-APg) (mm)	2,14±2,26	2,02±1,92	2,31±2,70	,470
Pg - NB (mm)	2,03±2,00	1,99±1,75	2,10±2,34	,741
Pg & L1 - NB Fark (mm)	2,81±3,76	2,69±3,22	2,98±4,48	,659
Overjet (mm)	3,08±1,07	3,10±1,09	3,04±1,04	,730
Overbite (mm)	1,73±1,40	1,74±1,37	1,72±1,45	,914

Değerler ortalama ± standart sapma şeklinde verilmiştir.
Bağımsız t-testi ; *p<0.05, **p<0.001

Sagittal, vertikal, dişsel yön değerlendirmelerinde ise bireyler için sağ ve sol taraftan elde edilen verilerin ortalaması alınarak her bir birey için tek değer üzerinde çalışılmıştır. Örneğin FMA değeri R.U. isimli kadın bireyde sağ kafa yarımı için 23 derece sol kafa yarımı için 22 derece olarak tespit edilmiştir bu durumda verikal yön parametreleri tablosu oluşturulurken R.U. isimli birey için FMA bu iki değer aritmetik ortalaması alınarak elde edilmiştir. 150 birey için sağ ve solun ortalama değerleri bu şekilde belirlendikten sonra her birey için sağ ve solun ortalaması olan 61 adet nihai ölçüm değeri elde edilmiştir. Sagittal, vertikal, dişsel ölçümlerin istatistikleri bu nihai değerler üzerinden gerçekleştirilmiştir (Tablo 3.3,4,5).

Çalışmamızdaki bireyler kadın ve erkek olarak ayrılmış, yaş grubu açısından ayırım yapılmamıştır tek grup (erişkin) olarak kabul edilmiştir. Sagittal, vertikal, dişsel ölçümler değerlendirilirken bireyler için daha önceden sağ ve sol kafa yarılarının ortalaması alınarak elde edilen değerler, kadın ve erkek olarak iki gruba ayrılarak bağımsız t-testi uygulanmıştır (Tablo 3.3, 3.4, 3.5, 3.6). Erkek ve kadın denekler arasında kafa tabanı, maksilla, mandibula arasında sagittal yön ilişkiyi değerlendiren değişkenlerde (SNA, SNB, ANB, dış bükeylik açısı) farklılık saptanmamıştır. Fakat midfasiyal uzunluk(Co-A), mandibular uzunluk(Co-Gn), maksilla mandibula arası fark (Co-A-Co-Gn) gibi doğrusal ölçümlerde erkeklerde kadınlardan daha yüksek değerler elde edilmiştir. Bununla beraber diğer lineer ölçümler S-L, S-E, SN, Go-Pg, S-Ar değerleri erkeklerde anlamlı olarak daha yüksek çıkmıştır. Ön kafa kaidesi (S-N) ve arka kafa kaidesi (S-Ar) uzunlukları erkeklerde kadınlara göre anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. Nihai olarak kadın ve erkekler arasında sagittal yönde açısal ölçümlerde (SNA, SNB, ANB, SND, FH-NPg, NA-APg, SN-NPg) anlamlı fark bulunmamışken sagittal yön lineer ölçümlerde (Co-A, Co-Gn, Co-A-Co-Gn, S-L, S-E, SN, Go-Pg, S-Ar) anlamlı farklar mevcuttur (Tablo 3.3).

Vertikal yön ölçümleri ele alındığında PP-MP açısı ile PP-OP açısı kadınlarda erkeklere göre anlamlı olarak yüksek çıkmıştır. Ramus yüksekliğide erkeklerde anlamlı olarak yüksektir. Y-aksı uzunluğu erkeklerde anlamlı olarak yüksek çıkmıştır. Üst yüz yüksekliği (N-ANS), alt yüz yüksekliği (ANS-Gn), toplam yüz yüksekliği (N-Gn), ön yüz yüksekliği (Na-Me) erkeklerde kadınlara oranla anlamlı şekilde yüksek çıkmıştır ($p \leq 0,001$) (Tablo 3.4).

Dişsel ölçümlere bakıldığında üst ve alt keserlerin proklinasyonları normal kabul edilebilecek aralıklarda olduğu bulunmuştur. Üst keser IMPA değeri 95.76°, keserler arası açı 129.72° olarak tespit edilmiştir. Overjet yaklaşık 3.08 mm, overbite 1.73 mm olarak tespit edilmiş kadın ve erkekler arasında anlamlı fark yoktur. Dişsel ölçümlere genel olarak bakıldığında erkek ve kadınlar arasında anlamlı fark bulunmamıştır (Tablo 3.5).



4. TARTIŞMA VE SONUÇ

4.1. Gereç ve Yöntemin tartışılması

Geleneksel 2B sefalometrik analizler, kranyofasiyal yapıları değerlendirmede ortodontistler tarafından yıllardır kullanılan teşhis araçlarıdır. Geleneksel 2B sefalogramların düşük radyasyon, düşük maliyet ve yüksek tekrarlanabilirlik gibi avantajları olsa da kafatasının sağ ve sol bilateral yapılarının süperimpozisyonu, magnifikasyon ve midfasiyal yapıların distorsiyonundan dolayı başarısı düşüktür. (Devanna 2015, Chen ve ark 2004)

Hideki ve arkadaşları (2000), konvansiyonel iki boyutlu sefalometri ile üç boyutlu yapıların iki boyut içerisine hapsedildiğini, bu yüzden tedavi planı ve tedavi etkilerini değerlendirirken açısız ve doğrusal ölçümlerin doğrudan kıyaslanmasının hatalı sonuçlar doğurabileceğini belirtmişlerdir.

Üç boyutlu görüntüleme tekniklerinin geliştirilmesiyle birlikte, ortodontik teşhis ve tedavi planlamasında 3B değerlendirmelerin popüleritesi artmaya başlamıştır (Halazonetis 2005). Geleneksel iki boyutlu sefalometrinin dezavantajları üzerine yapılan çalışmalar arasında Üner ve arkadaşlarının (1986) çalışmasında farklı baş konumlarının lateral sefalometri filmlerinde bulgular arasında belirgin farklar oluşturacağı bildirilmiştir. 2B analizlerin dezavantajları arasında karşımızda çıkan bir diğer durum Ülgen ve arkadaşlarının (1982) çalışmasında bahsedilmiştir. Aynı bireylerin belirli zaman aralıklarıyla birbirinden bağımsız olarak tekrarladıkları çizim ve ölçümleri arasındaki ölçümü gerçekleştiren bireyler arasında farklılıklar tespit etmişlerdir (Ülgen ve ark 1982).

Geleneksel iki boyutlu sefalometrinin dezavantajlarını elimine etmek için kraniyofasiyal yapıların üç boyutlu görüntülenmesini sağlayan bilgisayarlı tomografi yöntemleri ve yazılım programları geliştirilmiştir (Cutting ve ark. 1986, Nakasima ve ark. 2005).

Papadopoulos ve arkadaşları (2000) üç boyutlu bilgisayarlı tomografi ile distorsiyon, magnifikasyon ve süperimpozisyon gibi problemlerin elimine edildiğini ve kranyofasiyal yapıların yüksek çözünürlükte ve net bir şekilde izlenebildiğini

belirtmişlerdir. Geleneksel sefalometrideki en önemli hata, anatomik işaret noktalarının tespitinde ortaya çıkmaktadır (Savara ve ark. 1966, Midtgard ve ark. 1974).

Anatomik işaret noktalarının hatalı tespiti, teşhis ve tedavi planlamasında yönlendirici olan sefalometrik analizlerin de hatalı sonuçlar vermesiyle sonuçlanacaktır. Bu konuda hem 2B hem 3B görüntüler üzerinde çok sayıda çalışmalar mevcuttur. Akın ve arkadaşları (2014) iki boyutlu görüntüler üzerinde konvensiyonel (yumuşak ince uçlu kurşun kalemle asetat kağıdı üzerinde) ve dijital teknikle (Quick Ceph Studio Dijital Analiz Programı) 5 doğrusal 14 açısız parametrenin değerlendirilmesi şeklinde yapılan lateral sefalometrik analizde bu iki yöntem arasında ölçüm hatası farkı bulunmadığını ancak nasolabial açıda istatistiksel fark bulunduğunu belirtmişlerdir. Bu olumsuzlukları gidermek için geliştirilen üç boyutlu sefalometrik değerlendirmelerde, anatomik işaret noktalarının belirlenmesindeki güvenilirliği sorgulayan in-vivo ve in-vitro araştırmalar yapılmıştır. Kumar ve arkadaşları (2007) ile Gribel ve arkadaşları (2011), insan kurukafaları üzerinde in vitro olarak 3B sefalometrik değerlendirmelerin güvenilirliğini incelemişlerdir. Bu araştırmacılar, kurukafalar üzerindeki anatomik işaret noktaları arasında doğrudan dijital kumpas ile yaptıkları ölçümlerle, bu kurukafaların 3B KIBT görüntüleri üzerinde yaptıkları sefalometrik ölçümleri karşılaştırmış ve her iki yöntemle yapılan ölçümlerin benzer olduğunu rapor etmişlerdir.

Lascaia ve arkadaşları (2004), 8 kurukafa üzerinde doğrudan yaptıkları ölçümleri 3B KIBT görüntüleri üzerindeki ölçümlerle karşılaştırmış ve aradaki farklılığın istatistiksel olarak önemli düzeyde olmadığını vurgulamışlardır. 3B ölçümlerin neredeyse birebir oranında doğru sonuçlar verdiğini söylemişlerdir.

Bholsithi ve arkadaşları (2009) 2B ve 3B sefalometrik açısız ve doğrusal ölçümleri karşılaştırdıkları çalışmalarında, ölçümlerin büyük çoğunluğunda önemli farklılıklar olduğunu belirtmişlerdir. Chien ve arkadaşları (2009) ile Ludlow ve arkadaşları (2009), 2B sefalometrik filmler ve 3B KIBT görüntüleri üzerinde anatomik işaret noktalarının güvenilirliğini incelemiş ve anatomik nokta tayininde 3B görüntülerin daha güvenilir olduğunu belirtmişlerdir.

Benzer şekilde Lagravere ve arkadaşları (2005), Titiz ve arkadaşları (2011), ile Oliveira ve arkadaşları (2009) da anatomik işaret noktalarının 3B KIBT görüntüleri üzerinde gözlemci içi ve gözlemciler arası güvenilirliğini değerlendirmiş ve her iki gözlem için de yüksek tekrarlanabilirlik katsayısı elde etmişlerdir. Nalcaci ve arkadaşları (2010) geleneksel 2B sefalometrik filmler ile 3B bilgisayarlı tomografi kayıtları üzerinde, açısız sefalometrik ölçümlerin gözlemci içi ve gözlemciler arası güvenilirliğini incelemiş ve 3B sefalometrik ölçümlerin daha az hata ile tekrarlanabilir olduğunu belirtmişlerdir.

Tüm bu çalışmaların sonuçları değerlendirildiğinde, 3B KIBT görüntüleri üzerinde daha doğru ve uygulayıcı hatasının daha az olduğu sefalometrik analizler yapılabildiği söylenebilir. Biz çalışmamızda bu sebepten geleneksel radyografi ve iki boyutlu görüntüleme den ziyade gelişen teknolojiyle birlikte popüler hale gelen üç boyutlu görüntülemeyi kullanmaya karar verdik.

Üç boyutlu görüntülemeler ele alındığında geleneksel BT üstün bir görüntüleme yöntemi olması yanında yüksek radyasyon dozu (Van Aken ve Van der Linden 1966 , Dula ve ark. 1996, Preda ve ark. 1997, Ekstube ve ark. 2004), yüksek maliyet (Frederiksen ve ark 1995, Geist ve Brand 2001, Saini ve ark 2001) ve dental morfolojinin incelenmesinde yetersiz çözünürlük (Nakasima ve ark. 2005) gibi bazı dezavantajlara da sahiptir. Bu nedenle en düşük radyasyon dozu ile en yüksek görüntü kalitesine ulaşmak amacıyla yapılan çalışmalar (Robb 1982, Arai ve ark 1999, Siewerdsen ve Jaffray 1999, Nakagawa ve ark. 2002) sonucunda, konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) tekniği geliştirilmiştir.

KIBT taraması ile hastanın aldığı radyasyon dozu, bir seri periapikal radyografi dozuna eşdeğer, ya da bir panoramik radyografi dozunun 4-15 katı kadardır (Scarfe ve ark. 2006). Diğer bir deyişle, KIBT ile geleneksel ortodontik teşhis ve tedavi planlamasında kullanılan, lateral ve PA sefalometrik filmler, panoramik radyografi ve seri periapikal radyografiler ile hastanın aldığı toplam radyasyon dozundan daha az bir radyasyon ile daha fazla ve güvenilir bilgiye ulaşılabildiği söylenebilir (Scarfe ve ark. 2006, Büyük ve Ramoğlu 2011).

Ortodontik teşhisde KIBT asimetri, TME, dudak damak yarığı, solunum yolu değerlendirmeleri yapılabilir (Büyük ve Ramoğlu 2011). Bunlara ek olarak daha minör değerlendirmelerde yapılabilir. KIBT görüntüsü ile gömülü kaninin

yalnızca labial/lingual ilişkisi değil, aynı zamanda eksen eğimleri de en doğru şekilde tespit edilir. Kanin pozisyonuna ilişkin olarak KIBT kayıtları ile sağlanan bilgi, bu dişlerin sürdürülmesi ve/veya çekilmesine karar vermede ortodontiste yol göstermektedir. KIBT köklerin değerlendirilmesinde oldukça etkilidir. Travma sonrası ödem, kanama ve kooperasyon sorunlarından dolayı, hemen periapikal film alınması ve özellikle oblik kırıklar olmak üzere kök kırıklarının görüntülenmesi zor olmaktadır. Travma sonrası teşhis edilememiş kök fraktürlü dişlerde, ortodontik hareket sağlanmaya çalışılması tedavinin başarısını olumsuz etkilemektedir (Büyük ve Ramoğlu 2011). Bu tip sorunların önlenmesinde KIBT etkili bir teşhis aracı olabilir.

KIBT 'ın avantajları yanında bazı dezavantajları da bulunmaktadır. Özellikle hastanın baş bölgesinde bulunan metalik yapıların mevcudiyetinde X-ışını bir cisimden geçtiğinde düşük enerjili fotonlar yüksek enerjili olanlara göre daha fazla absorbe edilerek iki yoğun cisim arasında çizgiler ve koyu bantların oluşumu gibi artefaktlar meydana gelmesine sebep olmaktadır (Scarfe 2006, Büyük ve Ramoğlu 2011). Bizde bu sebepleri göz önünde bulundurarak çalışmamıza dahil edilen bireylerde büyük amalgam restorasyonlar, cerrahi fiksasyon vidası ve fiksasyon plaklarının bulunmamasına özen gösterdik.

Swennen ve Schutyser (2006) geleneksel bilgisayarlı tomografi ve KIBT görüntüleri üzerinde yapılan üç boyutlu sefalometrik ölçümlerin güvenilirliğini değerlendirdikleri çalışmalarında, her iki yöntemle de güvenilir sonuçlar alınabildiğini, ancak radyasyon dozunun daha az olması nedeniyle KIBT'nin tercih edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Kullandığımız KIBT cihazı (ILUMA, IMTEC Europa, Oberursel, Almanya) ile hastaya ulaşan radyasyon dozu, geleneksel bilgisayarlı tomografilere göre çok daha azdır (Swennen ve Schutyser 2006).

Çalışmamızda, KIBT kayıtları kullanılarak maksillofasiyal bölgenin üç boyutlu değerlendirmesi yapılmış ve bu kayıtlar üzerinde sefalometrik analizler gerçekleştirilmiştir.

Kullanılan örnek büyüklüğü, araştırmanın güvenilirliğini etkileyen bir faktördür (Gottlieb ve ark. 1996, Gribel ve ark. 2011). Berco ve arkadaşlarının (2009) tek bir kurukafa kullanarak önceki çalışmalara göre daha yüksek

güvenilirlikte sonuç bulduklarını belirtmeleri, Gribel ve arkadaşları (2011) tarafından eleştirilmiştir.

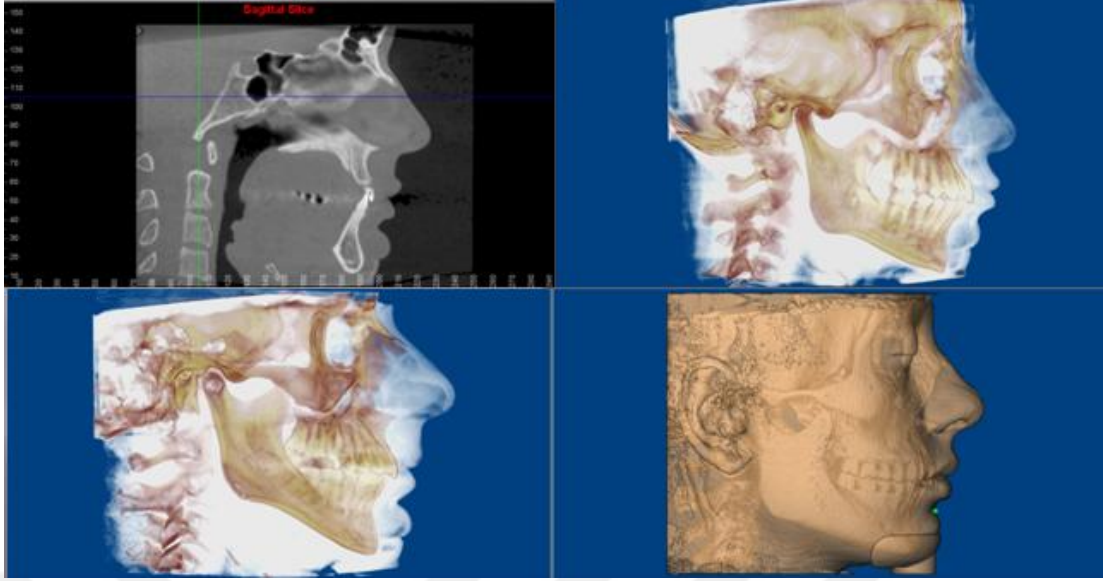
Devana (2015) Hindistan Kuzey Karnataka bölgesinde sınıf 1 okluzyona sahip ortodontik tedavi görmemiş bireyler üzerinde yaptığı KIBT çalışmasında 80 kişilik (40 kadın, 40 erkek) örneklem kullanmıştır. Hong-Kong'da yapılan sınıf 1 okluzyona sahip ortodontik tedavi görmemiş bireyler üzerindeki KIBT çalışmasında 100 (50 kadın, 50 erkek) birey kullanılmıştır (Cheung ve ark 2011). Kore'de sınıf 1 okluzyona sahip ortodontik tedavi görmemiş bireyler üzerinde yapılan KIBT çalışmasında 38 (18 erkek 20 kadın) birey çalışmaya dahil edilmiştir (Bayome ve ark 2013). Vahdettin ve arkadaşlarının (2016) çalışmasında benzer özellikleri taşıyan Kıbrıs popülasyonunda 121 (62 kadın, 59 erkek) birey üzerinde 3B sefalometrik analizler gerçekleştirilmiştir. Çalışmamızda ise 150 bireyin KIBT kayıtları kullanılarak 3B ölçümlerden sefalometrik değerler elde edilmişlerdir. Bu örneklem sayısı, benzer konuda yapılmış diğer 3B sefalometrik analiz çalışmalarından oldukça fazladır (Cheung ve ark 2011, Bayome ve ark 2013, Devanna 2015). Çalışmamızdaki birey sayısını artırmak için farklı görüntüleme merkezlerinden KIBT kayıtları almayı düşündük ancak başka marka tomografi cihazları arasındaki farklar (fov alanı, voksel boyutu, X-ray kaynağı voltajı) verilerin standardizasyonunda problem oluşturabilir düşüncesiyle bütün verilerin tek merkezden toplanmasına karar verdik. Ankara'daki en geniş fov alanına (18x14 cm² tarama alanının genişliği kraniumun antropolojik landmarklarının çoğunu içermesi açısından faydalıdır) sahip olması ve geniş bir veri arşivinin olması sebebiyle Ankara Tomoloji Maksillo Fasiyal Görüntüleme Merkezi'ni tercih ettik.

Kitaura ve arkadaşları (2000), Togashi ve arkadaşları (2002), Hassan ve arkadaşları (2009) ile Berco ve arkadaşları (2009) çalışmalarında, KIBT görüntüsü alınırken görüntülerin baş pozisyonundan etkilenmediğini ve farklı pozisyonlarda alınan görüntüler üzerinde yapılan 3B sefalometrik ölçümler arasında önemli bir farklılık olmadığını belirtmişlerdir. Buna ek olarak bizim çalışmamızda ileri seviye standardizasyon sağlamak amacıyla alınan görüntülerin, bilgisayar yazılım programı (Dolphin İmaging 11.8) üzerinde her üç düzlemde oryantasyonları yapılmak suretiyle, kranyofasiyal yapılar istenilen konuma getirilmiştir.

Sefalometrik analizlere ilişkin çalışmalarda kranyofasiyal yapıların daha iyi değerlendirilebilmesi için, kullanılan parametre sayısının fazla olması tavsiye edilmiştir (Chen ve ark. 1993, Hagemann ve ark. 2000). Bu nedenle, çalışmamızda da çok sayıda ve farklı bölgeleri (kranial, maksiler, mandibular ve dişsel) ilgilendiren sefalometrik parametrenin seçilmesine dikkat edilmiştir. Ayrıca, 3B anatomik işaret noktalarının x,y,z kartezyen sistemi üzerindeki yerleşimi literatürde yaygın olarak kullanılan Jacobson ve Jacobson (2006) ile Swennen ve arkadaşlarının (2006) tanımlamaları esas alınmıştır.

İki boyutlu sefalometrik değerlendirmelerde Orbitale, Porion ve Gonion gibi bilateral noktalarla birlikte alt ve üst kesici kök uçları gibi anatomik işaret noktalarının belirlenmelerinin zor olduğu belirtilmiştir (Stabrun ve ark. 1982, Gravely ve Benzie 1984, Grubb ve ark. 1996, Nalcaci ve ark. 2010). Bu nedenle, çalışmamızda özellikle söz konusu noktaları referans alan ölçümlerde parametrelere eklenerek, bu ölçümlerin üç boyutlu değerlendirmelerde ne oranda farklılık gösterdiği belirlenmeye çalışılmıştır.

KIBT ile yapılan üç boyutlu analiz çalışmaları arasında yumuşak doku değerlendirmelerini dahil eden araştırmalarda mevcuttur (Cheung ve ark 2013 , Vahdettin ve ark 2016). Bizde çalışmamızda yumuşak doku değerlendirmesi yapmayı düşündük ancak hastaların KIBT kayıtları alınması sırasında oturur pozisyonda olmaları ve bu esnada yaklaşık 40 saniye kıpırdamadan durma zorunluluğu olduğu için görüntüleme merkezi rutin prosedürleri dahilinde hastaların başlarını çene ucu desteği ile sabitlemiştir. Arşivden seçilen KIBT kayıtları üzerinde analiz aşamasına gelip hastaların yumuşak doku konturlerini incelediğimizde çene ucu desteğinin özellikle alt dudak ve çene ucunu ilgilendiren yumuşak doku landmarklarının işaretlenmesinde hatalara ve bundan dolayı analizde de yanlış bulgular elde etmemize sebep olacağını gördük (Şekil 4.1). Çalışmamızın kısıtlaması olarak kabul ettiğimiz bu durum sebebiyle analizlerimizi sert dokular üzerinde yoğunlaştırdık. Literatürde sadece sert dokular üzerinde analizler yapan benzer 3B sefalometrik analiz çalışmalar bulunmaktadır (Bayome ve ark 2013, Devanna 2015).



Şekil 4.1 Çene ucu desteğinin yumuşak dokular üzerindeki etkisi dört farklı hasta

Etnik yüz tipi ve iskeletsel karakteristikler ortodontik tedavinin belirlenmesinde, tedavinin ilerlemesinde ve sonuçlanmasında önemli rol oynamaktadır. Gün geçtikçe artan ortodontik tedavi talebi özellikle de ortodontik-cerrahi vakalarının artması ile birlikte Ankara Bölgesi bireylerinde ideal estetik yüz oranlarının ne olması gerektiği konusunda fikir birliğine ihtiyaç duyulması gerektiğini düşünmekteyiz.

Sefalometrik ölçümlere dayanılarak yapılan sınıflamalar da, Angle sınıflaması gibi ortodontistler arasında iletişime olanak sağlamaktadır. Genel olarak ele alındığında sefalometrik analizler bazı varsayımlara, bazı tariflere ve ifadelere dayanmaktadır. Zamanla kazanılan tecrübeler analizlerin varsayımlarını, onların oluşturduğu kuvvetli ve zayıf yanları sorgulamaya yardım eder. Ortodontistin dikkat etmesi gereken nokta hastanın hangi sefalometrik normlara göre değerlendirileceğinin belirlenmesidir. Bunun için de hastanın hangi popülasyona ait olduğu önemlidir; böylece hastanın kendisine uygun, ideal tedavi planı daha doğru şekilde yapılabilir (Bayome ve ark. 2013).

Sefalometrik değişkenlerin üç boyutlu değerlendirilmesi tanı ve tedavi sürecinde klinisyeni destekler. Geleneksel olarak iki boyutlu sefalometrik analizler iki boyutlu teknikle ilişkili zorluklar içerir ve buda toplumların normlarında hatalara sebep olabilir. Bu nedenle üç boyutlu analizler bu zayıflığı yenmekte anahtar rol

oynayabileceği düşüncesindeyiz. Gözlemci arası farklılığı elimine etmek için, tüm radyograflar tek bir araştırmacı (Ö.D.Ö.) tarafından çizilmiş ve ölçülmüştür. Yine anatomik nokta tanımlamadaki hataları minimize etmek amacıyla aynı araştırmacı tarafından tekrar anatomik noktalar kontrol edilmiş, metod hatası kontrolü yapılmıştır. Sefalometrik analizlerdeki bulguların etnik gruplar, toplumlar ve cinsiyetler arasında önemli farklılıklar gösterebileceği, bir toplum için elde edilen sefalometrik normların başka topluma ait bireylere doğrudan uygulanmasının hatalı değerlendirmelere neden olabileceği belirtilmiş ve birçok araştırmacı tarafından değişik popülasyonlara ait sefalometrik bulgular ortaya konulmuştur (Franchi ve ark. 1998, Bailey ve Taylor 1998, Kocadereli ve Telli 1999, Hwang ve ark. 2002, Ajayi 2005, Moldez ve ark. 2006, Behbehani 2006, Hassan 2006, Wu ve ark. 2007).

Her toplumun kendine ait karakteristik özelliklere göre tedavi edilmesi gerektiğini belirten bu çalışmalar toplumumuza ait sefalometrik değerleri araştırmamıza ve çalışmamızı bu yönde sürdürmemize neden olmuştur. Araştırmacılardan bazıları örneklerini güzellik yarışmalarında derece alan kişilerden seçmişler, bazıları kabul edilebilir bir diş-çene-yüz dengesini yeterli görmüşler, bazıları ise tüm maloklüzyon gruplarını çalışmalarına dahil etmişlerdir (Goldsman, 1959, Ricketts 1960, Hardin 1971, Ajayi 2005, Wu ve ark. 2007).

Biz ise çalışmamızda dişsel sınıf I oklüzyonda, yüz yapılarında belirgin asimetrisi olmayan, bütün dişlerin kapanışta olduğu, ortodontik tedavi görmemiş kişileri dahil ederek Ankara bölgesi popülasyonunun ortodontik açıdan ideal olarak tanımlanabilecek bireylerinin sefalometrik değerlendirilmesini 3B görüntüleme teknolojisini kullanarak yaptık.

Sefalometrik verilerin incelenmesinde cinsiyetlere göre değişim birçok araştırmacının üzerinde durduğu bir konu olmuştur (Hajighadimi ve ark. 1981, Miyajima ve ark. 1996, Kocadereli 1999, Başçiftçi ve ark. 2004, Wu ve ark. 2007). Araştırmamızda sefalometrik değerlerin cinsiyetlere göre değişim gösterip göstermediği ya da hangi ölçümlerde ve hangi düzeyde değişim gösterdiği incelenmiştir.

Literatürde bu tip erişkin sefalometrik değerlendirme çalışmalarında yaş aralığı otuzlu yaşlarda sınırlanmıştır (Cheung ve ark 2011, Bayome ve ark 2013, Devanna 2015). Türkiye'de sefalometrik değerleri inceleyen çalışmalar arasında

bizim çalışmamızdakine benzer yaş aralığı ve hasta sayısını yakalayan çok nadir araştırma bulunmaktadır (Gürsoy ve ark. 1973, Işimer ve ark 1990, Gelgör ve ark 2006). Çalışmalarda yaş aralığı daha geniş olmakla birlikte yaş farkı gözetmeksizin tüm gruptaki cinsiyetler arasındaki ya da cinsiyet farkı gözetmeksizin yaş grupları arasındaki sefalometrik değerleri karşılaştırılmıştır (Gazilerli 1976, Moldez ve ark. 2006). Akgül ve Toygar (2002) yaş ortalamaları 22,35 yıl olan 14 kadın ve 22,19 yıl olan 16 erkek bireyin, gözlem dönemi başındaki ve 10 yıl sonraki lateral sefalometrik filmleri ve dental modelleri üzerinde kraniyofasiyal değişiklikleri incelemişlerdir. Her iki cinsiyette de üçüncü on yılda değişimlerin devam ettiğini; fakat kadınlarda daha önemli derecede olduğunu bildirmişlerdir. Buna ek olarak iskeletsel değişimlerin daha çok vertikal yönde olduğunu belirtmişlerdir. Biz de büyümenin etkisini elimine etmek için örneklemimizi genç erişkinlerle sınırlı tuttuk çünkü yaşla beraber fasiyal yapılarda değişiklikler olduğu bilinmektedir (Thilander ve ark 2005, Shaw ve Kahn 2007). Araştırmamızın materyalini oluşturan tüm bireyler erişkindir (18-30 yaş arası) ve hepsi yaş olarak bir grup halinde ele alınmıştır. Cinsiyetler arasında yaş ortalamaları açısından anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır ($p=0.07$) (Tablo 3.1).

Populasyonlar arasındaki sefalometrik değerlerde farklılığın olması her toplumun normalinin ve estetik anlayışının birbirinden farklı olduğunu gösterir. Bu farklılık ise ortodontik teşhis ve tedavi planlamasını doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle değişik toplum ve etnik gruplarındaki kraniyofasiyal yapı ve norm değerlerinin incelenmesi ortodontik tedavi için önem taşımaktadır. Burada karşımıza çıkan problem henüz literatürde Ankara bölgesi popülasyonuna ait bir üç boyutlu sefalometrik değerlendirme yayınlanmamış olmasıdır. Çalışmamızdaki verileri Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde yapılmış mevcut sefalometrik analizlerle karşılaştırdık. Buna ek olarak yabancı ülkelerde yapılmış üç boyutlu sefalometrik analizleride çalışmamızda ele aldık ve toplumlar arası karşılaştırmaları yaptık.

4.2. Bulguların Tartışılması

Seçtiğimiz parametrelerin başka analizlerle karşılaştırılabilir nitelikte olması için literatürdeki mevcut üç boyutlu sefalometrik norm çalışmalarında kullanılan parametreler temel olarak alınmıştır (Bayome ve ark. 2013, Devanna 2015).

Çırak ve ark. (2002) yaptıkları anket çalışması sonucunda en popüler analizin Steiner ve bunu takiben sırasıyla Ricketts ve McNamara olduğunu; fakat bu iki

analizin kullanımının Steiner analizi ile karşılaştırıldığında oldukça düşük olduğunu söylemişlerdir. Gottlieb ve ark. (1996) yaptıkları çalışmada en sık kullanılan sefalometrik analizin Steiner analizi olduğunu bildirmişlerdir. En çok kullanılan sefalometrik analizlerin arasında olması sebebiyle çalışmamızda Steiner, McNamara, Tweed, Ricketts sefalometrik analizlerinden parametreler eklenmiştir (Gottlieb ve ark. 1996, Çırak ve ark. 2002).

4.2.1. İki Boyutlu Görüntülerde Yapılan Çalışmaların Bulgularının Karşılaştırılması

4.2.1.1. İskeletsel Bulguların Karşılaştırılması

Yağcı ve Büyük'ün (2013) yılında yayınladıkları çalışmalarında Kapadokya bölgesi bireylerinde iki boyutlu değerlendirmeye McNamara ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Çalışmaları sonucunda kadınlar ve erkekler için ideal mandibular uzunluk (Co-Gn) değerlerini elde etmek amacıyla regresyon modelleri oluşturulmuş olup; kadınlarda orta yüz uzunluğu (Co-A), mandibular uzunluğunu (Co-Gn), ve alt anterior yüz yüksekliğini (ANS-Me) erkeklerden daha kısa bulmuşlardır (Yağcı ve Büyük 2013). Çalışmalarında bizim çalışmamızda olduğu gibi Sınıf I oklüzyonda, herhangi bir dental/ iskeletsel anomalisi olmayan bireylerin radyografilerini kullanmışlardır (Yağcı ve Büyük 2013). Bizim bulgularımızda Co-A, Co-Gn, ANS-Me kadınlarda erkeklere oranla daha kısa bulunmuştur.

Ülkemizde yapılan benzer örneklem üzerindeki çalışmada, çalışmamızla uyumlu olarak mandibular uzunluk, orta yüz uzunluğu ve alt anterior yüz yüksekliği erkeklerde kadınlardan daha büyük bulunmuştur, bulunan bu değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edilirken klinik olarak anlamsız olarak değerlendirilmiştir (Kılıç ve ark 2010).

Swlerenga ve ark. (1994) bizim bulduğumuz bulgularla paralel olarak alt anterior yüz yüksekliği (ANS-Me), orta yüz uzunluğu (Co-A) ve mandibular uzunluk (Co-Gn) değerlerini erkek bireylerde kadınlardan daha büyük olarak bulmuşlardır. Bu kadın erkek birey arası farklılık miktarı çalışmamızda Co-A boyutlarında 5.27 mm, Co-Gn boyutlarında 7.14 mm erkek bireylerin lehinedir.

McNamara (1984) 73 erkek 38 kadın ideal oklüzyonda ve ortodontik tedavi görmemiş dengeli yüz profiline sahip bireyi değerlendirdiği çalışması sonucu Co-A

değerini 95,40 mm , Co-Gn değerini 127,25 mm olarak yayınlamıştır, çalışmamızda bu değerler sırasıyla 82,67 mm ve 110,11 mm olarak bulunmuştur. McNamara tarafından 22° olarak yayınlanan FMA açısı ise çalışmamızda 22,97° olarak bulunmuştur. Yüz açısı da denilen FH-NPg açısı McNamara (1984) çalışmasında 89,65° iken, çalışmamızda 89,13° olarak bulunmuştur. Maksilla ve mandibula iskeletsel mesafe McNamara çalışmasında sırasıyla 0,75 mm, -1,05 mm olarak bulunmuşken çalışmamızda sırasıyla 1,13 mm, -1,69mm'dir. Bütün bu açısal ve boyutsal değerlendirmelere bakılarak lineer ölçümlerde daha belirgin farklar olduğunu açısal ölçümlerde ise McNamara bulgularına yakın sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. McNamara bu çalışmasını ideal oklüzyon ve fasiyal özellikler gösteren beyaz ırk üzerinde gerçekleştirmiştir (McNamara 1984). Boyutsal ölçümlerdeki bu belirgin farklılığın 2B görüntülemelerdeki magnifikasyondan kaynaklandığını, açısal ölçümlerdeki yakınlığın ise değerlendirilen popülasyonların (Ankara bölgesi bireyler-beyaz ırk) benzer yüz tipi gösterdiğini düşünüyoruz.

Steiner (1959), makalesinde oluşturduğu norm değerlerinin kaba tahminler olduğunu, yaş, cinsiyet, ırk ve büyüme potansiyeli ile gruplar arasında farklılık olabileceğini söylemiştir.

Ceylan ve Gazilerli (1992), Hajighadimi ve ark. (1981), Baturay ve Erdoğan (1977) çalışmalarında yetişkin bireylerde cinsiyetler arasında istatistik olarak önemli bir farklılık saptamadıklarını, bu nedenle kadın ve erkekler için ayrı normların oluşturulmasına gerek olmadığını bildirmişlerdir.

Miyajima ve ark.'nın (1996) 26 erkek ve 28 kadın olmak üzere 54 erişkin Japon birey üzerinde kraniyofasiyal yapıyı iki boyutlu görüntülemeyle incelemek için yaptıkları araştırmada Co-A ($p<0,01$), Co-Gn ($p<0,01$), SN/GoGn, ($p<0,01$) ANS-Me ($p<0,05$), Occ/SN ($p<0,05$) ölçümlerinde istatistik olarak önemli fark olduğunu bildirmişlerdir. Lineer ölçümlerde normların erkeklerde daha büyük olduğunu, kadınlarda da daha dik okluzal plan ve mandibuler plan açısının olduğunu vurgulamışlardır.

Çalışmamızda kraniuma göre kondil yerleşimini gösteren SE mesafesi ve mandibular uzunluğu temsil eden SL mesafesi her iki cinsiyet arasında farklılık göstermiştir (Tablo 3.3). Erkeklerin kadınlara nazaran daha iri yapıda olmaları boyutsal ölçümlerde daha büyük normlarda olmalarını açıklayabilir. Ayrıca

mandibulanın posterior rotasyon yaptığı olgularda çene ucu rölatif olarak geride yer aldığından SL boyutunda kısılma olmaktadır. Kadınlarda daha kısa SL mesafesi ile posterior yönde bir mandibular rotasyondan söz edebiliriz. Steiner tarafından belirlenen SL mesafesi 51 mm iken bizim çalışmamızda bu değer 48 mm , SE mesafesi 22 mm iken çalışmamızda 18 mm olarak bulunmuştur (Steiner 1953). Bu değerlerin çalışmamızdaki sonuçlardan yüksek olması 2B radyografi magnifikasyonuna bağlı olabilir. Ancak oranlarına bakıldığında alt çene eklem başının önde veya arkada konumlanması durumunu belirten SE mesafesi Ankara bireylerinde Steiner verilerinden oransal olarak da daha düşük olması Ankara bireylerinde kondilin daha önde konumlandığını düşündürülebilir.

Cinsiyetler arasındaki fark incelendiğinde daha çok vertikal yön parametrelerinde ortaya çıkan farklılık dikkat çekmektedir (Tablo 3.3). Co-Gn ve Co-A boyutlarında $p < 0,001$ düzeyinde önemli farklılık bulunmuştur. Kadın ve erkeklerdeki farklılıklar istatistiki önem göstermektedir. Erkeklerde büyümenin daha çok olması, daha uzun süre devam etmesi ve kızlara nazaran daha iri yapıda olmaları nedeniyle bu boyutsal ölçümlerin erkeklerde daha büyük bulunması doğal karşılanabilir.

Çalışmamızda SNA, SNB, ANB SND açısı cinsiyetler arasında istatistiki olarak farklılık göstermemektedir.

Steiner tarafından dik yön anomalilerin iskeletesel kökeni olup olmadığını değerlendirmek için kullanılan Sn-GoGn açısı 32° olarak belirlenmiştir, çalışmamızda bu değer 29° dir (Steiner 1953, Steiner 1959). Steiner (1953) bu açının değeri arttıkça alt çenenin hem öne hemde aşağı doğru büyüme gelişiminin daha fazla olacağı söylemiştir bu durumda Ankara bölgesi bireylerinde alt çenenin öne ve aşağı gelişimde belirgin bir fazlalık olmadığı hatta bir miktar az olduğu söylenebilir.

4.2.1.2. Dişsel Bulguların Tartışılması

Araştırmamızın dişsel parametreleri incelendiğinde cinsiyete bağlı farklılıklar olmadığı saptandı. Erkeklerde yapıları gereği boyutsal ölçümlerin daha fazla olması nedeniyle posterior dentoalveoler bölge yüksekliğinin de daha fazla olması dolayısıyla da molar dişlerin kadınlara nazaran maksilla kaidesinden daha aşağıda olması beklenir. Erkeklerde molar dişlerin daha aşağıda olmasından dolayı okluzal düzlem eğiminin yer düzlemine daha paralel olması beklenir Vertikal yön

değerlerinde PP-OP, PP-MP erkeklerde kadınlara oranla anlamlı şekilde düşük bulunmuştur (Tablo 3.2). Oklüzal plan açısındaki cinsiyetler arası bu farklılığın dişsel ölçümlerde de bazı farklılıklara sebep olduğunu düşünüyoruz. Ancak bunlar istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır.

Steiner normlarıyla karşılaştırıldığında toplumumuzda erkek bireylerde üst keser dişler daha retruziv ($20,58^\circ$ ve 3,76 mm), alt keser dişler daha protruzivdir ($26,85^\circ$ ve 5,07 mm). Kadın bireylerde de benzer şekilde üst keser dişler daha retruziv ($20,58^\circ$ ve 3,76 mm), alt keser dişler daha protruzivdir ($26,85^\circ$ ve 5,07 mm) (Steiner 1953). Steiner (1953) çalışmasında U1-NA açısı ortalama 22° olarak yayınlamıştır, çalışmamızda U1-NA açısı $20,39^\circ$ dir, U1-NA mesafesi 4mm olarak yayınlanmıştır, çalışmamızda 3,63 mm dir. L1-NB açı ve mesafesi Steiner (1953) tarafından sırasıyla 25° ve 4 mm olarak yayınlanmıştır, çalışmamızda ise sırasıyla $26,83^\circ$ ve 4,83 mm olarak bulunmuştur.

Overjet yaklaşık 3.08 mm ve overbite 1.73 mm olarak tespit edilmiştir (Tablo 3.5). Overjet parametresinde erişkin dönemde cinsiyetler arası fark beklenmektedir. Feminen bir görüntü teşkil etmesi bakımından kadınlarda dikkat çeken üst keser dişlerde görülen protruziyon, overjet değerinin kadınlarda daha fazla olması durumunu açıklamaktadır. Erkekler ise bilindiği üzere erişkin çağda görülen mandibular anterior rotasyon ve maskülen keser dişlerde gözlenen dikleşme sebebiyle overjet değerinin azalması doğal karşılanabilir (Turhan 2009). Bizim bulgularımızda overjet değeri beklenildiği gibi kadınlarda erkeklerden daha fazla çıkmıştır ancak bu fark istatistiksel anlamlılık yakalayacak düzeyde değildir. Kadınlarda daha yaygın görülen hipodiverjan yüz tipinin bir sonucu olarak kadınlarda overbite parametresinin de erkekler nazaran daha fazla olması beklediğimiz bir bulgudur (Turhan 2009). Ancak çalışmamızda bu parametrede elde ettiğimiz fazlalık istatistiksel anlamlılık oluşturacak düzeyde değildir.

Dişsel ölçümlerde cinsiyetler arasındaki fark incelendiğinde dişlerin proklinasyonlarında farklılık olması beklenmiştir. Erkeklerde kadınlara nazaran mandibular anterior rotasyona yatkın olmaları dikkat çeker (Turhan 2009). Erkeklerdeki kas kuvveti, cinsiyetler arasındaki kas yapılarının farklılığına bağlı olarak daha fazladır. Erkeklerin kadınlara nazaran daha iri yapıda olmaları sebebiyle boyutsal ölçümlerde daha büyük normlara sahiptirler. Erkeklerin vücut boyutlarının

daha büyük olması kasların daha güçlü ve daha aktif konumda olmalarına sebep olabilir. Tüm bu sebepler göz önüne alındığında erkeklerde daha fazla olan dudak kas basıncından dolayı erkeklerde daha dik keser dişler varlığı beklenmektedir (Turhan 2009). Bizim çalışmamızda tam tersi erkeklerde U1/NA açısı, U1/PP açısı, U1/OcP açısı ve L1/NB açısı az bir farkla daha büyüktür ancak bu fark erkek ve kadınlar arasında istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır. IMPA değeri 95.76° olarak tespit edilmiştir (Tablo 3.5). IMPA değerini analizlerde kullanmayı ilk öneren araştırmacı Tweed'dir (Tweed 1966, Tweed 1969). Tweed (1969) bu değeri $90 \pm 5^{\circ}$ olarak yayınlamıştır. Gazilerli'nin (1981) 100 birey üzerinde gerçekleştirdiği çalışmasında ise IMPA değeri bizim çalışmamızdakine daha yakın bir değer olan 97° olarak yayınlanmıştır.

4.2.2. Üç Boyutlu Görüntüleme Üzerinde Yapılan Çalışmaların Bulgularının Tartışılması

Vahdettin ve arkadaşları (2016) Kıbrıs'daki Türk bireyler üzerinde KIBT ile sefalometrik analizler yapmıştır. 20-45 yaş arası, sınıf 1 oklüzyonda, dengeli ve simetrik yüz yapısına sahip 62 kadın 59 erkek birey üzerinde yapılan bu çalışmada sagittal yönde, vertikal yönde ve dişsel olarak 38 açısal 28 boyutsal ölçümün sonuçlarını yayınlamıştır. Çalışmasındaki bulguları çeşitli bölgelerde farklı toplumlar üzerinde yapılmış sefalometrik analiz çalışmalarının bulgularıyla karşılaştırmıştır. Vahdettin ve arkadaşlarının (2016) boyutsal ölçüm değerleri literatürdeki 2B çalışmalara göre daha düşüktür (Park ve ark 1989, Vahdettin ve ark 2016). Maksiller uzunluk (Co-A) daha önce Türkiye Anadolu, Meksika-Amerika, Japonya bireylerinden daha düşük bulunmuştur, bu durumun sebebi bu çalışmalarda 2B görüntülemeye kaynaklanan magnifikasyonlar ya da etnik farklılıklar olabilir (Swlerenga ve ark 1994, Miyajimave ark 1996, Kılıç ve ark. 2010, Vahdettin ve ark 2016). Vahdettin ve arkadaşları bulgularını diğer araştırmacıların bulgularıyla karşılaştırırken sadece parametrelerin uyumuna bakarak değerlendirme yapmıştır, görüntüleme tekniği (KIBT, BT, Geleneksel röntgen filmleri), analiz metodu (Dolphin, Invivo, Maxilim), örneklem büyüklüğü arasındaki farkları gözlemeksizin toplumların sefalometrik değerlerini karşılaştırmıştır. Özellikle görüntüleme tekniği açısından (2B yada 3B) bakıldığında magnifikasyon, kafa pozisyonu gibi belirgin

farklılıkların olması sebebiyle bu karşılaştırmaların tartışmalı sonuçlar vereceğini düşünmekteyiz.

Nalcaci ve arkadaşlarının (2010), dişsel açısal ölçümleri kullanarak 2B ve 3B sefalometrik ölçümleri karşılaştırdıkları çalışmalarıyla yaptığımız karşılaştırmada 3B grafildeki ortak parametrelerimizde sonuçları örtüşenler SNA, SNB ve SND değerleridir. Özellikle dişsel açısal değerler bizim sonuçlarımızdan oldukça farklıdır. Örneğin IMPA bizim çalışmamızda 95,76° bulunmuşken , Nalçacı 77,51° olarak yayınlamıştır. Bu farklı değerlerin sebebi Nalçacı ve arkadaşlarının (2010) yetersiz örneklem sayısı ve örneklemin bizim dahil edilme kriterimizin tam aksine ortodontik tedaviye ihtiyacı olan ortognatik cerrahi açısından değerlendirilmek için başvuran hastalardan seçilmesi olabilir (Nalcaci ve ark. 2010).

Kore'de yapılan bir çalışmada ideal sınıf 1 oklüzyonda, ortodontik tedavi ihtiyacı olmayan, dengeli simetrik yüz yapısına sahip bireylerin iki boyutlu sefalometrik normları incelenmiştir (Lee ve ark. 1988). Lee ve ark.'nın (1988) iki boyutlu görüntüler üzerinde yaptığı çalışmada oluşturduğu değerler, Bayome ve ark.'nın (2013) aynı bölgede yaşayan ideal sınıf 1 oklüzyonda ortodontik tedavi ihtiyacı olmayan , dengeli ve simetrik yüz yapısına sahip popülasyondaki üç boyutlu görüntüler üzerinde yaptığı çalışmanın bulgularıyla yakın çıkmıştır ancak lineer ölçümlerde anlamlı farklılıklar mevcuttur. Bayome ve arkadaşları verilerini kendi çalışmaları ile benzer Kore popülasyonunda yapılmış olan iki boyutlu çalışmalarla karşılaştırmış ve üç boyut ile iki boyutun farklarını yayınlamışlardır (Lee 1988, Bayome ve ark. 2013). Daha önceki iki boyutlu Kore bölgesi çalışmasında mandibular gövde uzunluğu 78.5 mm iken Bayome ve arkadaşlarının aynı uzunluğu üç boyutlu değerlendirmede 91 mm olarak bulmuşlardır, bu farklılığın sebebi Bayome ve arkadaşlarının (2013) mandibular gövde uzunluğunu Gonion-Gnathion arasından ölçmesidir (Lee 1988, Bayome 2013). Bayome ve arkadaşlarına göre mandibular gövde uzunluğunun Gonion-Menton şeklindeki daha önceki tanımlamasının üç boyutluda yetersizdir, Menton noktası mandibulanın tam uzunluğunu temsil etmemektedir (Bayome ve ark. 2013). Mandibula korpus uzunluğunun değerlendirilmesi ve mandibulayı ilgilendiren ölçümlerde iki boyutlu geleneksel röntgen filmlerinde daha iyi tespit edilebilir olması sebebiyle Menton noktası kullanılıyordu (Lee 1988). Ancak mandibulanın gerçek boyutlarını vermesi

sebebiyle son yıllarda yapılan üç boyutlu sefalometri çalışmalarında Gnathion noktası Menton noktası yerine tercih edilir hale gelmiştir (Cheung ve ark. 2011, Bayome ve ark. 2013) Bizde çalışmamızda hem Menton hem Gnathion noktalarını kullanarak ölçümleri gerçekleştirdik. Ek olarak Lee (1988) çalışmasında erkek deneklerin ramal uzunluğu 56.8 mm bulmuştur. Bu durum 2B değerlendirmede ramus uzunluğunun Articulare noktasından ölçülmesinden kaynaklanmış olabilir. Biz de çalışmamızda Articulare noktasından ölçtük ve erkek deneklerin ramus boyunu 54.1 mm bulduk. Fakat Bayome ve arkadaşları (2013) ramus uzunluğunu Condylion noktasından ölçmüştür ve sonucu 61.2 mm olarak yayınlamışlardır. Bayome ve arkadaşları (2013) bu durumun üç boyutlu görüntünün doğasından kaynaklanmakta olduğunu ve kranial taban ve ramus arasında kemiksel intersection (bağlantı) olmamasından dolayı eskiden kullanılan artikulare noktasının farazi bir nokta halini aldığını, yeni ölçümlerin artık kondilin tepe noktası olan Condylion noktasından yapılması gerektiğini savunmuştur. Articulare noktası 2B görüntülemelerde alt çene kemiğinin artiküler çıkıntısının arka kenarı ile kafa kaidesi alt kısmının kesişme noktası olarak belirtilmiştir (Chien ve ark 2009). Fakat 3B görüntü üzerinde Articulare noktası işaretlenmeye çalışıldığında 2B de tanımlanan bu çakışma hiçbir şekilde görüntülenememektedir aksine KIBT tekniğinde yumuşak dokular sert dokular kadar net olarak görüntü vermediği için eklem diskinin bulunduğu bölge boş bir alan gibi görülmekte mandibula temporal kemikle bağlantısı olmayan havada asılı duran bir kemik gibi görülmektedir. Bu durumun sonucu olarak Articulare noktasının 3B görüntülemesindeki yerleşimi net ifadelerle tanımlanamaz bir nokta halini almıştır. Çalışmamızda ramus boyu ölçümünü geleneksel analiz verileriyle karşılaştırabilmek adına Gonion-Articulare noktaları arasından yapmayı tercih ettik ancak bu aşamada oldukça zorlandık. Articulare noktasının tespit edilebilirliğinin oldukça güç olduğuna ve yerleşiminin bireyden bireye ciddi farklılık gösterdiğine karar verdik. 3B analizlerde Articulare noktası yerine Condylion noktasının daha verimli olduğunu düşünüyoruz.

Bayome ve arkadaşlarının (2013) ideal sınıf 1 oklüzonda, ortodontik tedavi ihtiyacı olmayan, dengeli ve simetrik yüz yapısına sahip popülasyonda yaptığı çalışmasında olduğu gibi bizim çalışmamızda da erkek ve kadın denekler arasında birçok vertikal ölçüm arasında (ön yüz yüksekliği, üst yüksekliği, alt yüz yüksekliği,

maksilla yüksekliği, ramus boyu, gonial açđ) farklılık bulunmuştur. Gonial açđ hariç farklılık tespit edilen diğer vertikal parametrelerin hepsinde erkekler kadınlara göre anlamlı olarak daha yüksek değerlere sahiptir. Gonial açđ ise kadınlarda erkelerden anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. Bizim çalışmamızda Gonial açđ kadınlarda erkelerden yüksek bulunmuştur ancak bu yükseklik anlamlı fark oluşturacak düzeyde değildir. Sagittal yön açđlarında (SNA, SNB, ANB, SNPg, Fasiyal açđ (FH-NPo), Konveksite açđısı (NA/APog)) kadın ve erkekler arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Vertikal ölçümler, boyutsal parametrelerin (ön yüz yüksekliği, üst yüksekliği, alt yüz yüksekliği, maksilla yüksekliği, ramus boyu) erkeklerin daha yüksek değerlere sahip olması açısından benzer 3B sefalometrik çalışmalarla uyumludur (Thillender ve ark 2005, Bayome ve ark. 2013, Devanna 2015).

Hong-Kong'da ideal sınıf I oklüzyonda, ortodontik tedavi ihtiyacı olmayan, dengeli ve simetrik yüz yapısına sahip Çin popülasyonundaki normları oluşturmak için yapılmış bir üç boyutlu çalışmada sefalometrik değişkenlerin değerleri raporlanmış, ancak sefalometrik değişkenlerin arasındaki korelasyon ele alınmamıştır (Cheung ve ark 2011).

Cheung ve arkadaşları (2011) mandibular gövde uzunluğunun mentondan antigoniona ve mentondan goniona olacak şekilde değerlendirmişlerdir. Ancak maksilla ve mandibulanın kıvrımlı yapısıyla ilgili herhangi bir değerlendirme yapmamışlardır (Cheung ve ark 2011). Çalışmamızda mandibulayı değerlendirirken Menton, Gnathion, Pogonion noktalarını kullandık. Maksilla ve mandibulanın kıvrım derecesiyle ilgili herhangi bir ölçüm yapmadık.

Lee ve arkadaşları (2012) üç boyutlu görüntüleme çalışmasında analizlerde kullanılmak üzere MBC (mandibular body curve) noktasını önermiştir. Asimetrik ve normal oklüzyon grupları arasında posterior mandibula gövde uzunluğunu ele aldığı çalışmada bu iki grup arasında anlamlı farklılık rapor etmişlerdir (Lee ve ark 2012). Bizim bulgularımızda asimetriyi destekleyecek herhangi bir veri elde edemedik. Bunun sebebinin de çalışmamızda kullandığımız örneklemin simetrik yüzlü dengeli profilde kişiler arasından seçilmesi olduğunu düşünüyöruz.

Yakın zamanda Cheung ve arkadaşlarının (2011) ideal oklüzyonda, ortodontik tedavi gömemiş, dengeli ve simetrik yüzlü bireylerin dahil edildiği çalışmasında seçilmiş sefalometrik değişkenlerin normal değerleri üç boyutlu

analizlerle ortaya konmuş fakat bu değişkenler arası ilişkiyi değerlendirmede bir uygulama yapılmamıştır.

You ve ark. (2010) kondiler unitenin (kondil, kondil boynu, ramusun bir kısmı) mandibular asimetride santral bir rol oynadığını önermiştir. Huntjens ve ark.(2008) kondillerin asimetrisi fasiyal asimetri ile belirgin bir korelasyon içinde değildir şeklinde bulgular bulmuşlardır. Devanna'nın (2015) ideal sınıf Ioklüzyonda, ortodontik tedavi görmemiş, dengeli ve simetrik yüzlü bireylerin dahil edildiği 3B analiz çalışmasında ise kondiller ve mandibular değişkenler arasındaki korelasyon kondilin uyumsal kapasitesine bağlanabileceğini Enlow ve Hans'ın (1996) çalışmasında önerdiği gibi olduğunu söylemişlerdir. Bizim çalışmamızda kondil ve mandibular uzunluk arasında korelasyon ilişkisi değerlendirilmemiştir aynı bireyin sağ ve sol Co-A, Co-Gn mesafeleri arasında fark olup olmadığına bakılmıştır. Bireylerin sağ ve sol taraflarında herhangi bir boyutsal farklılık bulunmamıştır.

Yakın zamanda bir yandan öbür yana olan ramus uzunlukları arasındaki farklılık hem mandibular retrüzyon hemde prognatizm grupları için karakteristik olarak gruplanmıştır (Kim ve ark 2011). Ramus uzunluğun gonial açıyla orta seviyede negatif korelasyona sahip olduğu gösterilmiştir (Kim ve ark 2011). Yani bu durum ramus boyu uzadıkça mandibular gövdeyle oluşan açısının küçüleceği anlamı çıkarılabilir. Bu konfigürasyon organizmanın fasiyal yükseklik artışından korunmasının bir yolu olabilir. Ama bir taraftan diğer tarafa eşitsizlik oluşması deviyasyona ve fasiyal asimetriye yol açabilir. Simetrik yüzlü bireylerin çalışmamıza dahil edilmiş olması sebebiyle Bayome ve arkadaşlarında olduğu gibi bizim çalışmamızda da sağ ve sol ramus uzunlukları arasında farklılık bulunmamıştır (Bayome ve ark. 2013). Ancak Shah ve Joshe (1978) normal okluzyonlu populasyonda iki boyutlu görüntüleme ile yaptıkları çalışmalarında yumuşak fasiyal yapılarda asimetri raporlamışlardır bu çelişki landmark tanımlamasıyla ilişkili zorluklara ve anatomik yapıların superimpozisyonuna bağlı olabilir.

Bayome ve arkadaşları (2013) erkek ve kadın denekler arasında kafa tabanı, maksilla, mandibula arasında sagittal ilişkiyi değerlendiren açısal değişkenlerde (SNA, SNB, ANB) farklılık saptamamıştır. Çalışmamızda erkek ve kadın örnekleme lineer kraniofasiyal ölçümler anlamlı farklılık göstermiştir. Ama sagittal yön açısal ölçümlerde anlamlı farklılıklar yoktur, diğer üç boyutlu analiz çalışması

yapan araştırmacıların bulgularıyla benzer sonuçlara ulaşılmıştır (Cheung ve ark 2011, Bayome ve ark 2013, Devanna 2015). Bu cinsiyet ayrışmasında kadın ve erkeklerin yüz boyutlarının rol oynadığını dűřünűlmektedir.

Bayome ve arkadaşlarının (2013) Güney Kore populasyonu verileriyle Cheong ve arkadaşlarının (2011) Çin populasyonu verileri karşılaştırıldıđında fasiyal yükseklik ve alt fasiyal yükseklik Kore grubunda Çin grubuna göre daha yüksekken, üst fasiyal yükseklik daha düşük bulunmuřtur. Bu durum etnik farklılıklar ve farklı landmarklardan kaynaklanmış olabilir. Ek olarak fasiyal açı (Frankfurt Horizontale ile Nasion -Pogonion dođrusu arasında) Korelilerde Çin popűlasyonuna göre daha yüksek bulunmuřtur buda daha protrűziv alt çeneyi gösteren bir bulgudur (Cheung ve ark 2011, Bayome ve ark 2013). Bayome ve arkadaşları (2013) bulgularına göre SNA ve SNB deđerleri Çin popűlasyonunda Güney Kore popűlasyonuna göre daha protrűzividir (Cheung ve ark 2011, Bayome ve ark 2013).

Devanna (2015) ideal sınıf 1 oklűzyonda, ortodontik tedavi görmemiş, dengeli ve simetrik yüz yapısındaki 40 erkek 40 kadın bireyden oluşan Hindistan populasyonu üzerinde yaptığı sefalometrik 3B analiz çalışmasında maksilla, mandibula üzerinde sefalometrik boyutsal ölçűmler yapmış, kadın ve erkekler için norm verileri oluşturmuştur.

Çalıřmamızdaki bulgulara göre ise Ankara bölgesi popűlasyonunun sagittal yön mandibula protrűzyon deđerleri Kore ve Çin grubundan daha retrűziv, Kıbrıs grubundan ise daha protűzividir (Cheung ve ark 2011, Bayome ve ark 2013, Vahdettin 2016). Uzak Dođulu bireylere nazaran Türkiye ve Kıbrıs bireyelerinin mandibulaları daha retrűzvidir , aynı zamanda Kore ve Çin grubu bireyelerin üst yüz yükseklikleri (N-ANS mesafesi) Kıbrıs ve Ankara bireyelerinden yüksektir. (Cheung ve ark 2011, Bayome ve ark 2013, Vahdettin 2016). Chien ve ark (2011) yüz açısı (FH-NPo) verilere bakarak Çin populasyonunda diđer populasyonlara nazaran daha ressesif mandibula görünűműnden söz etmiřlerdir. Ankara ve Kıbrıs bireyelerinin mandibular gövde uzunluđu (Go-Pg) Kore ve Çin grubu bireyelerden daha kısa bulunmuřtur, Ankara ve Kıbrıs bireyelerinin dıř bükeylik açısı (NA-APg) daha yüksektir (Cheung ve ark 2011, Bayome ve ark 2013, Vahdettin 2016).

Ramus uzunluğu ve gonial açı sadece Kore ve Ankara bireyelerinde değerlendirilmiştir, ramus uzunluğu Kore bireyelerinde daha yüksek, gonial açı daha

düşüktür, bunun sebebinin Kore çalışmasında Articulare noktası yerine Condylion noktası kullanılmış olması olduğunu düşünüyoruz (Bayome ve ark 2013).

Tablo 4.1 : Farklı çalışmalarda tespit edilmiş ortalama değerler.

Değişken	2017 (Türkiye)	2016 Vahdettin ve ark (Kıbrıs)	2013 Bayome ve ark (G.Kore)	2011 Cheung ve ark (Çin)
SNA (°)	82.36	81.5	81.84	84.90
SNB (°)	79.35	78.73	79.83	81.36
ANB (°)	3.01	2.8	2.09	3.43
Ön Kafa Kaidesi (SN) (mm)	66.45	67.82	-	62.36
Mandibular Gövde Uzunluğu (Go-Pg)(mm)	75.40	70.09	(Go-Me) 87.98	(Go-Me) 85.23
Yüz Açısı (FH-NPg) (°)	89.13	87.48	90.40	86,74
Dışbükeylik Açısı (NA-APg) (°)	4.11	4.99	2.94	-
Pg- NB mesafesi (mm)	2.03	1.83	1.56	0.69
Facial Plan-SN (SN-NPg) (°)	80.45	-	80.51	-
Üst Yüz Yüksekliği (N- ANS)(mm)	51.99	51.55	54.13	(N-A) 61.14
Ön Yüz Yüksekliği (N-Me)(mm)	114.16	117.31	121.04	(N-Gn) 116.08
Alt Yüz Yüksekliği (ANS- Gn)(mm)	65.38	64.62	67.72	65.62
Ramus Yüksekliği (mm)	51.65	-	57.57	-
Gonial Açığı (°)	122.31	-	115.46	-

Değerler **ortalama** şeklinde verilmiştir.

Devanna (2015) çalışmasında ideal sınıf 1 oklüzyonda, ortodontik tedavi görmemiş, dengeli ve simetrik yüz yapısındaki Hindistan popülasyonu üzerinde SN mesafesinin geometrik orta noktasından, maksillanın anterior ve posterior noktaları

(ANS, PNS) arası mesafe milimetre cinsinden ölçülmüş, kadın ve erkekler arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Devanna (2015) anterior mandibular uzunluğu Hindistanlı erkeklerde kadınlara nazaran belirgin alt çeneyi doğrular biçimde daha uzun bulmuştur, yine aynı çalışmada kadınların anterior maksilladan kranial tabana olan uzunluğunun artmış olduğunu söylemiştir. Bununda Hindistanlı kadınlarda yaygın bulunan gummy smile (diş eti gülümsemesi) durumunu klinik olarak açıkladığını vurgulamıştır (Devanna 2015).

Çalışmamızda kadın bireylerde maksillayı ilgilendiren ölçümlerde belirgin bir fazlalık görülmemiştir. Devanna'nın (2015) bu parametredeki yüksekliği Hindistanlı kadınlardaki gummy smile mevcudiyetine bağlaması açısından ele alınırsa Ankara bölgesi kadınlarında klinik olarak yaygın bir gummy smile varlığının söz konusu olmadığı çalışmamızdaki sefalometrik verilerle ortaya konmuş olur.

Bu bulgular herhangi bir ortognatik cerrahi gerçekleştirilirken klinik olarak oldukça anlamlıdır, belirli bir grup için normal fasiyal tercihlerin ya da önceliklerin karşılaştırılmasında yüz boyutlarının ve oranlarının cinsiyet ayrımında major rol oynadığını göstermektedir. Örneğin; Hindistan popülasyonunda gummy smile varlığı olan bir yüz daha feminen algılanırken ya da çekici bulunurken Ankara popülasyonu için aynı durum geçerli olmayabilir.

Ek olarak KIBT görüntülerini dijitalize etmek için kullandığımız yöntem (Dolphin İmaging 11.8) spesifik bir yöntem olabilir. Yeni yöntemlerin ve farklı dijitize etme programlarının kullanılması yeni çalışmalara konu olabilir. Ölçümlerin güvenilirliği, korele edilmiş değişkenlerin ayırıcılığı ve farklı toplumların normları üzerine çalışmalar yapılabilir. Sefalometrik değişkenlerin üç boyutlu değerlendirilmeleri klinisyenlere genişletilmiş tanı ve tedavi planında yardımcı olur ve bütün bunların üç boyutlu analizlerle yapılması iki boyutlu analizlerin zayıflıklarının üstesinden gelebilir. Bu çalışma Türkiye için ideal oklüzyonda dengeli yüz yapısındaki bireyler üzerinde yapılmış ilk üç boyutlu sefalometrik analiz çalışmasıdır. Bu analiz/veri tabanı Türkiye sert doku sefalometrik formunun değerlendirilmesinde kullanışlı bir referans olabilir, Türkiye'deki ortodontist, oral ve maksilofasiyal cerrahlar için değerli olabilir.

Bu normal değerler genç erişkinlerin dismorfolojisinin ve tedavi sonuçlarının değerlendirilmesinde referans olarak kullanılabilir. Bunun için 18-30 yaş aralığı

OGC geçiren hastaların yaş aralığına uygun şekilde seçilmiş ve hastaların KIBT verileri buna uygun toplanmıştır. Yaş sınırlandırılarak, yaşlanmaya bağlı farklılıklar engellenmeye çalışılmıştır.

4.3. Sonuç

"Türk toplumunun üç boyutlu norm değerlerinin oluşturulması" konulu çalışmamızda elde edilen sonuçları şu şekilde özetleyebiliriz:

1. Yaptığımız çizimler esnasında Articulare noktasıyla ilgili başka araştırmacıların da çalışmalarında bahsedilen "noktanın tespit edilmesi" zorluğuyla karşılaşmış olup 3B grafipler üzerinde kranial taban ve ramus arasında bağlantı olmamasından dolayı eskiden kullanılan Articulare noktasının farazi bir nokta halini aldığı, bu yüzden artık Articulare noktasından yapılan ölçümlerin Condylion noktasından yapılması gerektiği öneririz.
2. 2B görüntülemelerde tespit edilebilirliğinin zor olmasından ve baş pozisyonundan daha çok etkilenmesinden dolayı araştırmacılar tarafından Menton noktasına nazaran daha az tercih edilen Gnathion Noktasının 3B görüntüleme sistemleriyle birlikte daha yaygın kullanılması gerektiği düşüncesindeyiz. Çalışmamızda Mandibula korpus uzunluğunun değerlendirilmesi ve mandibulayı ilgilendiren ölçümlerde hem Menton hem Gnathion noktası kullanılmıştır. Sefalometrik çizimlerde tespitini esnasında herhangi bir zorlukla karşılaşılmamıştır.
3. Geçmiş yıllarda yayınlanan 2B norm değer çalışmaları ile çalışma sonuçlarımızı karşılaştırdığımızda elde ettiğimiz boyutsal ölçümler 2B geleneksel radyografi görüntüleri üzerinde yapılan analizlerdeki bulgulara nazaran belirgin şekilde daha düşüktür. 2B radyografilerde ne kadar kalibrasyon uygulanırsa uygulansın yinede bütün magnifikasyonların tam olarak önlenemediğini bu sebepten özellikle maksillofasiyal cerrahların yapacağı kritik milimetrik müdahalelerde ilk tercih olarak kesinlikle 3B görüntülemeye yönelmeleri gerektiğini düşünüyoruz.
4. Ortodontide üç boyutlu görüntüleme gelişmekte olan bir alandır. Burada asıl ehemmiyetli konu standardizasyondur. Analizi yapılan 3B kayıtların

standardizasyonuna ek olarak kullanılan analiz programlarının çeşitliliği konusunda bu programların karşılaştırılmasına yönelik kesitsel çalışmalara ihtiyaç vardır. Bunun yanında üç boyutlu verilerin gelişen teknolojiyle birlikte kolay ulaşılabilir hale gelmesi ve verileri anlayıp yorumlayabilecek kişi sayısının azlığı bu alanda ciddi bir bilgi boşluğu oluşturmuştur. Günümüzde oluşturulmuş belirli noktalara bakılan tek tip bir üç boyutlu analiz sistemi yoktur. Araştırmacılar geleneksel sefalometrik landmarklar ve bunlara ek olarak kraniyumda bulunan antropolojik yapılardan köken alan, ortodonti adına yeni sayılabilecek noktaları kullanarak analizler yapmaktadır. Pek çok araştırmacı analizinde kendi seçtiği noktalarla elde ettiği verileri literatürde paylaşmaktadır. İşte tam bu noktada mevcut üç boyutlu verilerin birbirleriyle karşılaştırılabilmesini, araştırmacılar arasında tanı ve tedavi iletişimi sağlayacak yeni landmarkların da dahil olduğu, evrensel olarak kabul görecektir güncel üç boyutlu analizlere ihtiyaç vardır.

5. Toplumlar arası farkları ortaya koymak adına maksilla ve mandibulada bulunan 3B görüntüleme rahatça tespit edilebilen onlarca yeni nokta değerlendirmeler için kullanılabilir. Tüm kafatası ele alındığında, Maksilla ve Mandibula bünyesinde pek çok landmarkı ihtiva eden yegane bölümlerdir. Landmarkların belirlenmesine ilaveten bu noktalar arasında kalan mesafelerin birbiriyle oranlarına ya da doğrudan milimetrik değerlerine bakılarak bazı tahminler yapılabilmektedir. Bunun yanında literatüre daha çok sayıda topluluğa ait çalışmanın girilmesi önceliklidir. İkinci adım ise ortak bir analiz dilinin oluşturulmasıdır. Zaman içinde, gelişen analiz ve görüntüleme sistemleriyle literatüre sunulacak veriler birbiriyle karşılaştırılabilir hale gelecektir. Elde edilen bu bilgiler ışığında kraniyumda bulunan anatomik bir varyasyonun o popülasyonun spesifik bir özelliği olduğunun ya da yine bu varyasyonun o popülasyonun genel fenotipine ciddi etkilerinin olduğunun keşfedilmesi sağlanabilir.
6. Farklı toplumların norm değerleri ile yapılan karşılaştırmalar sonucunda Ankara bölgesi popülasyonun kendine ait özelliklere sahip olduğu belirlenmiştir. Diş, çene ve yüz yapısı yönünden farklılıkların bulunması

nedeniyle diğer topluluklar için konulmuş normların toplumumuzda uygulanmasının sakıncalı olabileceği gözlenmiştir.

7. Çalışmamızda cinsiyetler arası fark incelendiğinde özellikle boyutsal ölçümlerde önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Farklılık tespit edilen bütün boyutsal değerler erkek bireyler için daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuç; teşhis ve tedavi planlaması sırasında cinsiyetin de mutlaka göz önünde bulundurulmasının önemini göstermektedir.
8. İlerleyen zamanlardaki çalışmaların, operatör öğrenme becerisi, tekrar edilebilirliğin ve ölçümlerin güvenilirliğinin korele değişkenlerin ayırcılığında yeniden gözden geçirilmesi üzerine olması gerektiği düşünölmektedir.

6. KAYNAKLAR

- ADAMS GL, GANSKY SA, MILLER AJ, HARRELL WE, Jr H, DC. (2004) Comparison between traditional cephalometry and a 3- dimensional approach on human dry skulls. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*,4.
- AHLQVIST J, ELIASSON S, WELANDER U. (1986) The effect of projection errors on cephalometric length measurements. *Eur J Orthod*, 8, 141-148.
- AHLQVIST J, ELIASSON S, WELANDER U. (1988) The effect of projection errors on angular measurements in cephalometry. *Eur J Orthod*, 10, 353-361.
- AJAYI E. O. (2005) Cephalometric norms of Nigerian children. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop*, 128, 653-656.
- AKIN M, TEZCAN M, İLERİ Z. (2014) Konvansiyonel ve dijital sefalometrik ölçüm yöntemlerinin karşılaştırılması Comparison of conventional and digital cephalometric measurement methods. *SDÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi Cilt 5 / Sayı 3*
- Van AKEN J, Van Der LINDEN LW. (1966) The integral absorbed dose in conventional and panoramic complete-mouth examinations. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 22, 603-616.
- AKGÜL AA, TOYGAR TU. (2002) Natural craniofacial changes in the third decade of life: a longitudinal study. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop*, 122, 512-22.
- ALLEN W. (1963) Historical aspects of roentgenographic sefalometri. *Am J Orthod*,49,451-458. Alınmıştır: Uzel İ, Enacar A. Ortodontide Sefalometri (II. Baskı), Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana, 3-18.
- ALTINSEL H. (1961) Sagittal sefalometrik radiografilerde kullanılan teşhis metotlarının baz metodu ile mukayese ve kritiği uzmanlık tezi, İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Diş Hekimliği Okulu. Alınmıştır: UZEL İ, ENACAR A. (2000). Ortodontide Sefalometri. Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana.

- ARAI Y, TAMMISALO E, IWAI K, HASHIMOTO K, SHINODA K. (1999) Development of a compact computed tomographic apparatus for dental use. *Dentomaxillofac Radiol*, 28, 245-248
- BABA R, UEDA K, KUBA A, KOHDA E, SHIGARA N. (1999) Development of a subject-standing-type cone-beam CT for chest and orthopedic imaging. *Radiology*, 213, 194.
- BAILEY K, TAYLOR W. (1998) Mesh diagram cephalometric norms for Americans of African descent. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop*, 114, 21822.
- BATURAY T, ERDOĞAN E. (1977) Normal okluzyonlu toplumumuz bireylerinde tweed normları. Doktora tezi. T. C. Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Ankara.
- BAUMRIND S, FRANTZ R. (1971) The reliability of head film measurements. *Am J Orthod*, 60.
- BAUMRIND S. (2001a) Integrated three-dimensional craniofacial mapping: Background, principles, and perspectives. *Semin Ortho*, 4.
- BAUMRIND S. (2001b) Integrated three-dimensional craniofacial mapping: Background, principles, and perspectives. *Semin Orthod*, 4, 223-232.
- BAYDAŞ B, ERDEM A, YAVUZ İ, CEYLAN İ. (2007) Heritability of facial proportions and soft-tissue profile characteristics in Turkish Anatolian siblings. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop*, 131, 504-513.
- BAYOME M, PARK JH, KOOK YA. (2013) New three-dimensional cephalometric analyses among adults with a skeletal Class I pattern and normal occlusion. *Korean J Orthod*, 43, 62-73.
- BAZ O. (1956) Sagittal anomalilerin uzak röntgen resimlerinin tetkik ve teşhisi. Doçentlik Tezi. Alınmıştır: UZEL İ, ENACAR A. (2000). Ortodontide Sefalometri. Adana: Çukurova Üniversitesi Basımevi.
- BEHBEHANI F, HICKS EP, BEEMAN C, KLUEMPER GT, RAYENS MK. (2006) Racial variations in cephalometric analysis between Whites and Kuwaitis. *Angle Orthod*, 76, 406-11.

- BEN-BASSAT Y, DINTE A, BRIN I, KOYOUMDJISKY-KAYE E. (1992) Cephalometric pattern of Jewish East European adolescents with clinically acceptable occlusion. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop*, 102, 443-8.
- BERCO M, RIGALI PH Jr, MİNER RM, DELUCA S, ANDERSON NK, WİLL LA.(2009) Accuracy and reliability of linear cephalometric measurements from cone-beam computed tomography scans of a dry human skull. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 136, 17-19.
- BHOLSITHI W, THARANON W, CHINTAKANON K, KOMOLPIS R, SINTHANAYOTHIN C. (2009) 3D vs. 2D cephalometric analysis comparisons with repeated measurements from 20 Thai males and 20 Thai females. *Biomed Imaging Interv J*, 5,21.
- BIANCHI S, LOJACONO A. (1998) 2D and 3D images generated by Cone Beam Computed Tomography (CBCT) for dentomaxillofacial investigations. *Computer Assisted Radiology and Surgery*, 79, 2-7.
- BOLLEN AM. (2004) Three-dimensional scans and radiation exposure. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 126, 17.
- BORG E, GRONDAHL HG. (1996) On the dynamic range of different X-ray photon detectors in intra-oral radiography. A comparison of image quality in film, charge-coupled device and storage phosphor systems. *Dentomaxillofac Radiol*, 28, 82-88.
- BRANNAN J. (2002) An introduction to dijital radiography in dentistry. *J Orthod*. 29:66-69
- BROADBENT BH. (1931) A new x-ray technique and its aplication to orthodontia. *Angle Orthod*, 2, 45-66.
- BRUNTZ LQ, PALOMO JM, BADEN S, HANS MG. (2006) A comparison of scanned lateral cephalograms with corresponding original radiographs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 130, 340-348.
- BURKE PH, BEARD FH. (1967) Stereophotogrammetry of the face. A preliminary investigation into the accuracy of a simplified system evolved for contour mapping by photography. *Am J Orthod*, 53, 769-782.

- BÜYÜK SK, RAMOĞLU Sİ. (2011) Cone Beam Computed Tomography in Orthodontic Diagnosis. *Sağlık Bilimleri Dergisi (Journal of Health Sciences)* 20(3) 227-234).
- CATTANEO PM, BLOCH CB, CALMAR D, HJORTSHOJ M, MELSEN B. (2008) Comparison between conventional and cone-beam computed tomography-generated cephalograms. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 134, 798-802.
- CEVIDANES LH, FRANCO AA, GERIG G et al. (2005a) Comparison of relative mandibular growth vectors with high-resolution 3-dimensional imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 128, 27-34.
- CEVIDANES LH, FRANCO AA, GERIG G et al. (2005b) Assessment of mandibular growth and response to orthopedic treatment with 3-dimensional magnetic resonance images. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 128, 16-26.
- CEYLAN İ, GAZİLERLİ Ü. (1992). Erzurum yöresi çocuklarındaki Steiner, Downs ve Tweed ölçümlerinin diğer bazı gruplarla karşılaştırılması. *Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 19, 143-152.
- CHEN Y, HONG Y, WU K, CHEN M, CHAN H, CHEN K. (1993) Jaw triangle analysis: an adjuvan diagnostics. *Chin Dent J*, 12, 56-70.
- CHEN YJ, CHEN SK, HUANG HW, YAO CC, CHANG HF. (2004) Reliability of landmark identification in cephalometric radiography acquired by a storage phosphor imaging system. *Dentomaxillofac Radiol*, 33, 301-306.
- CHEN YJ, CHEN SK, YAO JC, CHANG HF. (2004) The effects of differences in landmark identification on the cephalometric measurements in traditional versus digitized cephalometry. *Angle Orthod*, 74, 155-161.
- CHIEN PC, PARKS ET, ERASO F, HARTSFİELD JK, ROBERTS WE, OFNER S. (2009) Comparison of reliability in anatomical landmark identification using two-dimensional digital cephalometrics and three-dimensional cone beam computed tomography in vivo. *Dentomaxillofac Radiol*, 38, 262-273.

- CHEUNG LK, CHAN YM, JAYARATNE YS, LO J. (2011) Threedimensional cephalometric norms of Chinese adults in Hong Kong with balanced facial profile. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 112:e56-73.
- CİĞER S. (1980) Ankara ve yöresinde normal kapanışlı genç erişkinlerin yumuşak doku profillerinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 4, 69-77.
- COOKE S, WEI SHY. (1987) A comparative study of southern Chinese and British Caucasian cephalometric standards. *Angle Orthod*, 59, 131-138.
- COTTON WN, TAKANO WS, WONG WW. (1951) The downs analysis applied to three other ethnic groups. *Angle Orthod*, 21, 213-20.
- CUTTING C, GRAYSON B, BOOKSTEIN F, FELLINGHAM L, MCCARTHY JG. (1986) Computer-aided planning and evaluation of facial and orthognathic surgery. *Clin Plast Surg*, 13, 449-462.
- ÇIRAK F, ORHAN M, ÜŞÜMEZ S, GÜRAY E. (2002) Türk ortodontistlerinin tanı ve tedavi yaklaşımları. *Türk Ortodonti Dergisi*, 15, 8-14.
- DANFORT R, DUS I, MAH J. (2003) 3-D volume imaging for dentistry: A new dimension. *CDA Journal*, 31, 17-23.
- DEVANNA, R. (2015) Two-dimensional to three-dimensional: A new three-dimensional cone-beam computed tomography cephalometric analysis. *Journal of Orthodontic Research* 3.1,30.
- DULA K, MINI R, Van Der STELT PF, LAMBRECHT JT, SCHNEEBERGER P, BUSER D. (1996) Hypothetical mortality risk associated with spiral computed tomography of the maxilla and mandible. *Eur J Oral Sci*, 104, 503-510.
- EKESTUBBE A, THILANDER-KLANG A, LITH A, GRONDAHL HG. (2004) Effective and organ doses from scanography and zonography: a comparison with periapical radiography. *Dentomaxillofac Radiol*, 33, 87-92.
- ELEFTERIADIS J, ATHANASIOU A. (1996) Evaluation of impacted canines by means of computerized tomography. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*, 11(3), 257-64.

- ENLOW DH, HANS MG. (1996) Essentials of facial growth. Philadelphia: W.B. Saunders, p. 72.
- ERBAY EF, CANIKLIOĞLU CM, ERBAY SK. (2002) Soft tissue profile in Anatolian Turkish adults: Part I. Evaluation of horizontal lip position using different soft tissue analyses. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop*,121,57-64.
- ERBAY EF, CANIKLIOĞLU CM. (2002) Soft tissue profile in Anatolian Turkish adults: Part II. Comparison of different soft tissue analyses in the evaluation of beauty. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop*. 121: 65-72.
- ERKAN M, GÜREL HG, NUR M, DEMİREL B. (2011) Reliability of four different computerized cephalometric analysis programs. *Eur J Orthod* Apr 18, 2011 [Epub ahead of print].
- ERICSON S, KUROL J. (1988) Early treatment of palatally erupting maxillary canines by extraction of the primary canine. *Eur J Orthod*; 10(4): 283–95.
- EVANKO AM, FREEMAN KC, GEORGE J. (1996) Mesh diagram analysis: Developing a norm for Puerto Rican Americans. *Angle Orthod*. 67: 381–388.
- FRANCHI L, BACCETTI T, MCNAMARA JA Jr. (1998) Cephalometric floating norms for North American adults. *Angle Orthod*. 68: 497-502.
- FRAENKEL R. (1980) The applicability of the occipital reference base in cephalometrics. *Am J Orthod*; 77(4): 379-395.
- FREDERIKSEN NL, BENSON BW, SOKOLOWSKI TW. (1995) Effective dose and risk assessment from computed tomography of the maxillofacial complex. *Dentomaxillofac Radiol*; 24: 55-58.
- FUHRMANN RAW. (2002) Three-dimensional cephalometry and three-dimensional skull models in orthodontic/surgical diagnosis and treatment planning. *Semin Orthod*; 1.
- FUHRMANN RAW. (2002) Three-dimensional evaluation of periodontal remodeling during orthodontic treatment. *Semin Orthod*; 1.

- GAZİLERLİ Ü. (1976) Normal kapanışlı 13-16 yaşlar arasındaki Ankara çocuklarında Steiner normları. Doçentlik tezi. T. C. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ankara.
- GAZİLERLİ Ü. (1981) Türk Çocukları için Downs ve Tweed ölçümleri. *Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 8:115-136
- GAZİLERLİ Ü. (1982) Değişik cins ve yaş gruplarında Ricketts yumuşak doku ölçümleri. *Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 9: 15-22.
- GAZİLERLİ Ü, CEYLAN İ. (1995) ANB açısını etkileyen etkenlerin incelenmesi. *Türk Ortodonti Dergisi*, 8, 182-186.
- GEIST JR, BRAND JW. (2001) Sensitometric comparison of speed group E and F dental radiographic films. *Dentomaxillofac Radiol*, 30, 147-152.
- GELGÖR İE, KARAMAN AI, ZEKİÇ E. (2006) The use of parental data to evaluate soft tissues in an Anatolian Turkish population according to Holdaway soft tissue norms. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop*, 3, 330-9.
- GRAVELY JF, BENZİES PM. (1984) The clinical significance of tracing error in cephalometry. *Br J Orthod*, 11, 44-48.
- GRIBEL BF, GRIBEL MN, FRAZAO DC, MCNAMARA JA, MANZI FR. (2011) Accuracy and reliability of craniometric measurements on lateral cephalometry and 3D measurements on CBCT scans. *Angle Orthod*, 81, 26-35.
- GRUBB JE, SMITH T, SINCLAIR P.(1996) Clinical and scientific applications/advances in video imaging. *Angle Orthod*, 66, 407-416.
- GOLDSMAN S. (1959) The variations in skeletal and denture patterns in excellent adult facial types. *Angle Orthod*, 29, 63-92.
- GOTTLIEB EL, NELSON AH, VOGELS DS. (1996) JCO Study of Orthodontic Diagnosis and treatment procedures. Part 2. Breakdowns of selected variables. *J Clin Orthod*, 30, 689-698.
- GÜLYURT M. (1989) Erzurum yöresi çocuklarında Ricketts' in frontal sefalometrik ölçümleri. *Türk Ortodonti Dergisi*, 2, 144-151.

- GÜRSOY N, UĞUR T, GÜRSOY S. (1973). Normal kapanışlı Türklerde sefalometrik norm araştırması. *İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*,7, 333-343.
- HAGEMANN K, VOLLMER D, NIEGEL T, EHMER U, REUTER I. (2000) Prospective study on the reproducibility of cephalometric landmarks on conventional and digital lateral headfilms. *J Orofac Orthop*, 61, 91-99.
- HAJEER MY, MILLETT DT, AYOUB AF, SIEBERT JP. (2004) Applications of 3D imaging in orthodontics: part I. *J Orthod*, 31, 62-70.
- HAJIGHADIMI M, DOUGHERTY HL, GRAKANI F. (1981) Cephalometric evaluation of Iranian children and its comparison with Tweed's and Steiner's standards. *Am. J. Orthod*. 79, 192-197.
- HALAZONETIS DJ. (2005) From 2-dimensional cephalograms to 3-dimensional computed tomography scans. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 127, 627-637.
- HARDIN WJ. (1971) A cephalometric supplement for clinical application. *Am. J. Orthod*, 59, 568-580.
- HARRELL WE, Jr, HATCHER DC, BOLT RL. (2002) In search of anatomic truth: 3-dimensional digital modeling and the future of orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 122, 325-330.
- HARRELL WE. Jr. (2004) Planning: The future of three-dimensional analysis-Part1. *SAO News*, Fall.
- HASSAN B, Van Der STELT P, SANDERINK G. (2009) Accuracy of three-dimensional measurements obtained from cone beam computed tomography surface-rendered images for cephalometric analysis: influence of patient scanning position. *Eur J Orthod*, 31, 129-134.
- HASSAN AH. (2006) Cephalometric norms for Saudi adults living in the western region of Saudi Arabia. *Angle Orthod*, 76, 109-113.
- HATCHER DC, ABOUDARA CL. (2004) Diagnosis goes digital. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 125, 512-515.

- HERRING J. (2007) The effectiveness of orthodontists and oral radiologists in the diagnosis of impacted maxillary canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 132(6), 861.
- HIDEKI K, KOICHI Y, KAZUHIDE K, TAKASASHI N. (2000) Standardization of 3-D CT measurements for length and angles by matrix transformation in the 3-D coordinate system. *Cleft Palate Craniofacial J*, 37, 349-56.
- HONEY O, SCARFE W, HILGERS M. (2007) Accuracy of the cone-beam computed tomography imaging of the temporomandibular joint: comparisons with panoramic radiology and linear tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 132(4), 429-38.
- HOUSTON W. (1983) The analysis of errors in orthodontic measurements. *Am J Orthod*, 83, 382 – 390.
- HOUSTON W, MAHER R, MCELROY D, SHERRIFF M. (1986) Sources of error in measurements from cephalometric radiographs. *Eur J Orthod*, 8, 149-151.
- HUNTJENS E, KISS G, WOUTERS C, CARELS C. (2008) Condylar asymmetry in children with juvenile idiopathic arthritis assessed by cone-beam computed tomography. *Eur J Orthod*, 30, 545-51.
- HUANG WJ, TAYLOR RW, DASANAYAKE AP. (1998) Determining cephalometric norms for Caucasians and African Americans in Birmingham. *Angle Orthod*, 68, 503-11.
- HWANG HS, KIM WS, MCNAMARA JA. Jr. (2002) Ethnic differences in the soft tissue profile of Korean and European-American adults with normal occlusions and well-balanced faces. *Angle Orthod*, 72, 72-80.
- HWANG HS, YOUN IS, LEE KH, LIM HJ. (2007) Classification of facial asymmetry by cluster analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 132, 271-276.
- IŞIKSAL E. (1989) Normal kapanış ve dengeli yüz yapısı gösteren bireylerde steiner ölçüm değerleri. *Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 10, 718.
- IŞİMER Y, UZEL İ, SAĞDIÇ D. (1990) Toplumumuzdaki nötr okluzyonlu birey normlarının 124meri normları ile karşılaştırılması. *Türk Ortodonti Dergisi*, 3, 65-71.

- İŞCAN H. (1991) Ortodontik muayene ve ortodontik tedaviler, *Ankara: G.Ü. Diş Hek. Vakfı G.Ü.İ.V.yayımları*, 9-167.
- JACOBSON A, JACOBSON R. (2006) Radiographic cephalometry from basics to 3- D Imaging, 2nd ed.
- JAFFRAY DA, SIEWERDSEN JH. (2000) Cone-beam computed tomography with a flat-panel imager: initial performance characterization. *Med Phys*, 27, 1311-1323.
- JAKOBSONE G, NEIMANE L, KRUMINA G. (2010) Two and three dimensional evaluation of the upper airway after bimaxillary correction of class III malocclusion. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 110, 234-242.
- JANSON G, CRUZ KS, WOODSIDE DG, METAXAS A, de FREITAS MR, HENRIQUES JF. (2004) Dentoskeletal treatment changes in Class II subdivision malocclusions in submentovertex and posteroanterior radiographs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 126, 451-463.
- JOSSI V, YAMAGUCHI T, MATSUDA Y, KANEKO N, MAKI K, OKANO T. (2012) Skeletal maturity assessment with the use of cone-beam computerized tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 113,(6):841-9
- KANTOR ML, PHILLIPS CL, PROFFIT WR. (1993) Subtraction radiography to assess reproducibility of patient positioning in cephalometrics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 104, 350-354.
- KAU CH, RICHMOND S, PALOMO JM, HANS MG. (2005) Three-dimensional cone beam computerized tomography in orthodontics. *J Orthod*, 32, 282-293.
- KAZANDJIAN S, KILIARIDIS S, MAVROPOULOS A. (2006) Validity and reliability of a new edge-based computerized method for identification of cephalometric landmarks. *Angle Orthod*, 76, 619-624.
- KIM EJ, PALOMO JM, KIM SS, LIM HJ, LEE KM, HWANG HS. (2011) Maxillofacial characteristics affecting chin deviation between mandibular retrusion and prognathism patients. *Angle Orthod*, 81, 988-93.
- KILIÇ N, ÇATAL G, OKTAY H. (2010) McNamara norms for Turkish adolescents with balanced faces and normal occlusion. *Aust Orthod J*. May, 26(1), 33-7.

- KITAURA H, YONETSU K, KITAMORI H, KOBAYASHI K, NAKAMURA T.(2000) Standardization of 3-D CT measurements for length and angles by matrix transformation in the 3-D coordinate system. *Cleft Palate Craniofac J*, 4, 349-356.
- KOCH S, WAGNER IV, SCHNEIDER W. (2000) Effective and quality-controlled use of digital radiography in dental practice. *Int J Comput Dent*, 3, 107-118.
- KOCADERELİ İ, TELLİ AE. (1999) Evaluation of Ricketts' long-range growth prediction in Turkish children. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop*, 115, 515-20.
- KOWALSKI CJ, NASJLETI CE, WALKER GF. (1975) Dentofacial variations within and between four groups of adult 124merican males. *Angle Orthod*, 45, 146-151.
- KUMAR V, LUDLOW JB, MOL A, (2007) Cevidanes L. Comparison of conventional and cone beam CT synthesized cephalograms. *Dentomaxillofac Radiol*, 36, 263-269.
- KURODA S, YAMADA K, DEGUCHI T. (2007) Root proximity is a major factor for screw failure in orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 131, 68–73.
- LAGRAVERE MO, LOW C, FLORES-MIR C et al. (2005) Intraexaminer and interexaminer reliabilities of landmark identification on digitized lateral cephalograms and formatted 3-dimensional cone-beam computerized tomography images. *Am J Orthod Dentofacial Orthod*, 137, 598-604.
- LASCALA CA, PANELLA J, MARQUES MM. (2004) Analysis of the accuracy of linear measurements obtained by cone beam computed tomography (CBCT-NewTom). *Dentomaxillofac Radiol*, 33, 291-294.
- LEE CT. (1988) Standards for Korean adult facial relationships by various roentgenocephalometric analysis. *Korean J Orthod*, 18, 459-74.
- LEE H, BAYOME M, KIM SH, KIM KB, BEHRENTS RG, KOOK YA. (2012) Mandibular dimensions of subjects with asymmetric skeletal Class III malocclusion and normal occlusion compared with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 142, 179-85.
- LORENZONI DC, BOLOGNESE AM, GARIB DG, GUEDES FR, & SANT'ANNA EF. (2012). Cone-beam computed tomography and radiographs in dentistry: aspects related to radiation dose. *International journal of dentistry* 2012.

- LOUBELE M, BOGAERTS R, Van DIJCK E, PAUWELS R, VANHEUSDEN S, SUETENS P et al. (2009) Comparison between effective radiation dose of CBCT and MSCT scanners for dentomaxillofacial applications. *Eur J Radiol*, 71, 461-468.
- LUDLOW JB, IVANOVIC M. (2008) Comparative dosimetry of dental CBCT devices and 64-slice CT for oral and maxillofacial radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 106, 106-114.
- LUDLOW JB, GUBLER M, CEVIDANES L, MOL A. (2009) Precision of cephalometric landmark identification: cone-beam computed tomography vs conventional cephalometric views. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 136, 311-310.
- MACCHI A, CARRAFIELLO G, CACCIAFESTA V, NORCINI A. (2006) Three-dimensional digital modeling and setup. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 129, 605-610.
- MAH J. (2007) The evolution of digital study models. *J Clin Orthod*, 41, 557-561.
- MAKI K, USUI T, KUBOTA M, NAKANO H, SHIBASAKI Y. (2002) Application of cone-beam X-ray CT in dento-maxillofacial region. *Computer Assisted Radiology and Surgery*, 3-8.
- MANSSON S, JOHANSSON E, MAGNUSSON P, CHAI CM, HANSSON G, PETERSSON JS et al. (2006) 13C imaging-a new diagnostic platform. *Eur Radiol*, 16, 57-67.
- MCINTYRE GT, MOSSEY PA. (2003) Size and shape measurement in contemporary cephalometrics. *Eur J Orthod*, 25, 231-242.
- MCNAMARA JA. (1984). A method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod*, 86, 449-469.
- MIDTGARD J, BJORK G, LINDER-ARONSON S. (1974) Reproducibility of cephalometric landmarks and errors of measurements of cephalometric cranial distances. *Angle Orthod*, 44, 56-61.
- MIURA F, INOUE N, SUZUKI K. (1963) The standards of steiner's analysis for Japanese. *Bull. Tokyo Med. And Dent. Univ*, 10: 387-395. Alınmıştır: CEYLAN İ,

- GAZİLERLİ, Ü. (1992). *Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 19, 143-152.
- MIRACLE AC, MUKHERJI SK. (2009) Conebeam CT of the head and neck, part 2: clinical applications. *AJNR Am J Neuroradiol*, 30, 1285-1292.
- de MORAES ME, HOLLENDER LG, CHEN CS, MORAES LC, BALDUCCI I. (2011) Evaluating craniofacial asymmetry with digital cephalometric images and cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 139, 523-531.
- MIYAJIMA K, MCNAMARA JA Jr., KIMURA T, MURATA S, LIZUKA T. (1996) Craniofacial structure of Japanese and European-American adults with normal occlusions and well-balanced faces. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop*, 110, 431-8.
- MOLDEZ MA, SATO K, SUGAWARA J, MITANI H. (2006). Linear and Angular Filipino Cephalometric Norms According to Age and Sex. *Angle Orthod*, 76, 800–805.
- MOREIRA CR, SALES MA, LOPES PM, CAVALCANTI MG. (2009) Assessment of linear and angular measurements on three-dimensional cone-beam computed tomographic images. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 108, 430-436.
- MORI Y, MIYAJIMA T, MINAMI K, SAKUDA M. (2001) An accurate three-dimensional cephalometric system: a solution for the correction of cephalic malpositioning. *J Orthod*, 28, 143-149.
- MOYER R, BOOKSTEIN F. (1979) The inappropriateness of conventional cephalometrics. *Am J Orthod*, 75, 599- 617.
- NAKAGAWA Y, KOBAYASHI K, ISHII H, MISHIMA A, ASADA K, ISHIBASHI K. (2002) Preoperative application of limited cone beam computerized tomography as an assessment tool before minor oral surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 31, 322-326.
- NAKASİMA A, TERJİMA M, MORİ N et al. (2005) Three-dimensional computer-generated head model reconstructed from cephalograms, facial photographs, and dental cast models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* ; 127: 282-292.

- NALÇACI R, ÖZTÜRK F, SÖKÜCÜ O. (2010) A comparison of two-dimensional radiography and three-dimensional computed tomography in angular cephalometric measurements. *Dentomaxillofac Radiol*, 39, 100-106.
- NEWTON TH, POTTS DG. (1981) Technical Aspects of Computed Tomography. *Radiology of the skull and brain*, 5, 3853-4419.
- NING R, KRUGER R. (1988) Computed simulation of image intensifier-based computed tomography detector: vascular application. *Phys Med Biol*, 15, 188-92.
- de OLIVEIRA AE, CEVIDANES LH, PHILLIPS C, MOTTA A, BURKE B, TYNDALL D. (2009) Observer reliability of three-dimensional cephalometric landmark identification on cone-beam computerized tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 107, 256-265.
- ONKOSUWITO EM, KATSAROS C, VAN'T HOF M, BODEGOM J, KUIPERS-, JAGTMAN A. (2002) The reproducibility of cephalometric measurements: a comparison of analogue and digital methods. *Eur J Orthod*, 24, 655 – 665.
- OKTAY H. (1991) A comparison of ANB, WITS, AF-BF, APDI measurements. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop*, 99, 122-8.
- ORHAN K. (2012) Diş Hekimliğinde konik ışınli komputerize tomografinin yeri ve önemi. *Yeditepe Üniveristesi Diş Hekimliğ Fakültesi Dergisi*, 3(3):6-17
- ORHAN K, AKSOY S. (2015) Konik Işınli Bilgisayalı Tomografi ile Üç Boyutlu Sefalometri (Bölüm 15) Güncel Bilgiler Işığında Ortodonti, E ÖZDİLER. 1. Baskı, Gümüş Kitabevi, Ankara, 295-360.
- ÖZ U, Orhan K, Abe N. (2011) Comprasion of lineer angular measurements using two-dimensionel conventionel methods and three-dimensionel cone beam CT images reconstructed from a volumetric rendering program in vivo. *Dentomaxillofac Radiol*,40:492-500
- ÖZTÜRK Y. (1983) Normal kapanışli erişkin türklerin Björk'ün sefalometrik analiz normlarına göre incelenmesi. *İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 17,158-166.

- PACINI A. (1922) Roentgen ray anthropometry of the skull. *J Radiol*, 3, 230-231, 322-331, 418-426.
- PAPADOPOULOS M, JANNOWITZ C, BOETTCHER P et al. (2000) Three-dimensional fetal cephalometry: An evaluation of the reliability of cephalometric measurements based on threedimensional CT reconstructions and on dry skulls of sheep fetuses. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 33, 229-237.
- PARK IC, BOWMAN D, KLAPPER L. (1989) A cephalometric study of Korean adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 96: 5459.
- PECK J, SAMESHIMA G, MILLER A. (2007) Mesiodistal root angulation using panoramic and cone beam CT. *Angle Orthod*, 77(2), 206–13.
- POWER G, BRECKON J, SHERRIFF M, MCDONALD F. (2005) Dolphin Imaging Software: an analysis of the accuracy of cephalometric digitization and orthognathic prediction. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 34, 619-626.
- PREDA L, La FIANZA A, Di MAGGIO EM et al. (1997) The use of spiral computed tomography in the localization of impacted maxillary canines. *Dentomaxillofac Radiol*, 26, 236-241.
- QUINTERO JC, TROSIEN A, HATCHER D, KAPILA S. (1999) Craniofacial imaging in orthodontics: historical perspective, current status, and future developments. *Angle Orthod*, 69, 491-506.
- RAKOSI T. (1982) Cephalometric radiography. London: Wolfe Medical Publications Ltd,7-223.
- RAPER H. (1953) Notes on early history of radiodontia, *Oral Surg* 1953; 6: 70- 81.
Alınmıştır: Uzel İ, Enacar A. Ortodontide Sefalometri (II. Baskı), Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana,3-18.
- RICKETTS RM. (1960a). A foundation for cephalometric communication. *Am. J. Orthod*, 46, 330-57.
- RICKETTS RM. (1960b). The influence of orthodontic treatment on facial growth and development. *Angle Orthod*, 30, 103-133.

- RICKETTS RM. (1961) Cephalometric Analysis And Synthesis. *Angle Orthod*,3.
- RITMAN E, RITMAN E, ROBB R, GILBERT B, HARIS L. (1980) Three dimensional imaging of heart, lungs, and circulation. *Science*, 210, 273–80.
- ROBB RA. (1982) The Dynamic spatial reconstructor: An X-Ray Video-Fluoroscopic CT scanner for dynamic volume imaging of moving organs. *IEEE Trans Med Imaging*, 1, 22-33.
- SAINI S, SHARMA R, LEVINE LA, BARMSON RT, JORDAN PF, THRALL JH. (2001) Technical cost of CT examinations. *Radiology*, 218, 172-175.
- SAVARA BS, TRACY WE, MILLER PA. (1966) Analysis of errors in cephalometric measurements of three-dimensional distances on the mandible. *Arch Oral Biol*, 11, 209-217.
- SAYINSU K, İŞİK F, TRAKYALI G, ARUN T. (2007) An evaluation of the errors in cephalometric measurements on scanned cephalometric images and conventional tracings. *Eur J Orthod*, 29, 105-108.
- SCARFE WC, FARMAN AG, SUKOVIC P. (2006) Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc*, 72, 75-80.
- SCARFE WC, FARMAN AG. (2008) What is cone-beam CT and how does it work? *Dent Clin North Am*,52,707-730.
- SCHWARTZ R. (1927) Cephalometric method and Orthodontics. *J Am Dent Ass*, 14,22-35.
- Alınmıştır: Uzel İ, Enacar A. Ortodontide Sefalometri. II. Baskı, Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana, 2000, 3-18.
- SEKIHARA K, KAWAI H, YAMAMOTO K, KUMAZAKI T. (1995) Cone-beam CT angiography. *Proc JAMIT Front*, 33–8.
- SELVIK GA. (1974) Roentgen stereophotogrammetric method for the study of the kinematics of the skeletal systems. Malmö, Sweden: University of Lund.
- SIEWERDSEN JH, JAFFRAY DA. (1999) Cone-beam computed tomography with a flat-panel imager: *effects of image lag Med Phys*, 26, 2635-2647.

- SILVA MA, WOLF U, HEINICKE F, BUMANN A, VISSER H, HIRSCH E. (2008) Cone-beam computed tomography for routine orthodontic treatment planning: a radiation dose evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 133, 640-645.
- SINGH IJ, SAVARA BS. (1966) Norms of size and annual increments of seven anatomical measures of maxillae in girls from three to sixteen years of age. *Angle Orthod*, 36, 312-324.
- SHAH SM, JOSHI MR. (1978) An assessment of asymmetry in the normal craniofacial complex. *Angle Orthod*, 48, 141-8.
- STABRUN AE, DANIELSEN K.(1982) Precision in cephalometric landmark identification. *Eur J Orthod*, 4, 185-196.
- STEINER CC. (1953) Cephalometrics for you and me. *Am. J. Orthod*,39,729-736.
- STEINER CC. (1959) Cephalometrics in clinical practice. *Angle Orthod*, 29, 8– 29.
- STEWART J, HEO G, GLOVER K. (2001) Factors that relate to treatment duration for patients with palatally impacted maxillary canines. *AmJ Orthod Dentofacial Orthop*, 119(3), 216–25.
- SWENNEN G, SCHUTYSER F, HAUSAMEN J. (2005) Three dimensional cephalometry. Springer Verlag, Berlin.
- SWENNEN GRJ, SCHUTYSER F, HAUSAMEN J-E. (2006) Chapter 3 - 3D cephalometric system. In: Three-dimensional cephalometry: a color atlas and manual. Berlin: Springer Verlag, 99-105.
- SWENNEN GR, SCHUTYSER F. (2006) Three-dimensional cephalometry: spiral multi-slice vs cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 130, 410-416.
- SWLERENGA D. OESTERLE LJ. MESSERSMITH ML. (1994) Cephalometric values for adult Mexican-American. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*,106(2),146-155.
- THILANDER B, PERSSON M, ADOLFSSON U. (2005) Roentgencephalometric standards for a Swedish population. A longitudinal study between the ages of 5 and 31 years. *Eur J Orthod*,27,370-89.

- TİTİZ İ, LAUBINGER M, KELLER T, HERTRICH K, HIRSCHFELDER U. (2011) Repeatability and reproducibility of landmarks--a three-dimensional computed tomography study. *Eur J Orthod*, cjq190
- TOGASHI K, KITaura H, YONETSU K, YOSHIDA N, NAKAMURA T. (2002) Three-dimensional cephalometry using helical computer tomography: measurement error caused by head inclination. *Angle Orthod*, 72, 513-520.
- TURHAN NA. (2009) Normal Okluzyona Sahip Ankara Bölgesi Çocuklarında Yaşa ve Cinsiyete göre sefalometrik normlar. Doktora tezi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- TWEED, CH. (1946) The Francfort mandibular plane angle in orthodontics diagnosis, classification, treatment planning and prognosis. *Am. J. Orthod*, 32 :175-230
- UYSAI T, BAYSAL A, YAGCI A. (2009) Evaluation of speed, repeatability, and reproducibility of digital radiography with manual versus computer-assisted cephalometric analyses. *Eur J Orthod*, 31, 523-528.
- UZEL İ, ENACAR A. (2000) Ortodontide sefalometri, Baskı 2, Ankara. 3-210
- ÜÇOK Ö, KAYADÜĞÜN A. (2015) Ortodontide Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi Endikasyonları (Bölüm 14). Güncel Bilgiler Işığında Ortodonti, E ÖZDİLER. 1. Baskı, Gümüş Kitapevi, Ankara, 283.
- ÜLGEN M, İŞCAN HN, ALTUĞ Z. (1982) Sefalometride Çizim ve Ölçüm Hataları (I); Aynı Bireylerin Belirli Zaman Aralıklarıyla Birbirinden Bağımsız Olarak Tekrarladıkları Çizim ve Ölçümleri Arasındaki Bireysel Farklılıklar. *Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 9 (1) : 37 - 49.
- ÜLGEN M, ALTUĞ Z, İŞCAN HN. (1982) Sefalometride Çizim ve Ölçüm Hataları (II) ; Aynı Uzak Röntgen Resimlerinin Üç Araştırmacı Tarafından Yapılan Sefalometrik Ölçümleri Arasındaki Araştırmacılararası Farklılıklar. *Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 9 (1): 77 - 89.
- ÜLGEN.M. (2000) Ortodontik anomaliler, sefalometri, etioloji, büyüme ve gelişim, tanı. Sayı 2. *İstanbul: T.C. Yeditepe Üniversitesi Yayınları*,10-400.

- ÜNER O, İŞCAN HN, ILGAR S, AKKAYA S. (1986) Farklı baş konumlarında çekilen lateral sefalometrik filmlerde yumuşak dokuların incelenmesi. *G.Ü. Dişhek. Fak. Der. Cilt III, Sayı 2, Sayfa 21 - 35.*
- Van Der STELT PF. (2000) Principles of digital imaging. *Dent Clin North Am*, 44, 237-248.
- Van VLIJMEN OJ, BERGE SJ, SWENNEN GR, BRONKHORST EM, KATSAROS C, KUIJPERS-JAGTMAN AM. (2009) Comprasion of cephalometric radiographs obtained from cone-beam computed tomografy scans and conventinel radiographs. *J Oral Maxillofac Surg*, 67:92-7
- Van VLIJMEN OJ, KUIJPERS MA, BERGE SJ, SCHOLS JG, MAAL TJ, BREUNING H, & KUILPERS-JAGTMAN AM. (2012) Evidence supporting the use of cone-beam computed tomography in orthodontics. *The Journal of the American Dental Association*, 143(3), 241-252.
- VAHDETTİN L, AKSOY S, ÖZ U, ORHAN K. (2016) Three-Dimensional cephalometric norms of Turkish Cypriots using CBCT images reconstructed from a volumetric rendering program in vivo. *Turkish Journal of Medical Scines*, 46(3), 848-861
- WHAITES E. (2006) Essentials of Dental Radiography and Radiology, 4th edition, Churchill Livingstone, UK,143–150
- WHITE S, PAE E. (2009) Patient image selection criteria for cone beam computed tomography imaging. *Semin Orthod*, 15, 19- 28.
- WU J, HÄGG U, RABIE ABM. (2007) Chinese norms of McNamara's cephalometric analysis. *Angle Orthod*, 77, 12–20.
- YAĞCI A, BÜYÜK SK. (2013) Mcnamara Cephalometric Norms Of Turkish Young Adults With Normal Occlusion And Well-Balanced Faces. *Journal of Health Sciences*, 22(1) 1-6.
- YOU KH, LEE KJ, LEE SH, BAIK HS. (2010) Three-dimensional computed tomography analysis of mandibular morphology in patients with facial asymmetry and man dibular prognathism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 138, 540.

7. ÖZGEÇMİŞ

1988 yılında Ankara'da dünyaya geldi. İlk öğrenimini Özel Kırşehir Koleji, lise öğrenimini Kırşehir Fen Lisesinde tamamladı. 2006 yılında girdiği, Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nden 2011 yılında mezun oldu. 2013 yılında Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim dalında uzmanlık eğitimine başladı. Yabancı dili İngilizcedir.



EK-1 ETİK KURUL ONAYI

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ETİK KURULU BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ:	Yenişehir Mahallesi Tahsin Duru Caddesi No:14 YAHŞİHAN / KIRIKKALE
	TELEFON	0 318 333 50 00/5733
	FAKS	0 318 224 07 86
	E-POSTA	ketik@kku.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Türk toplumunda 3 boyutlu sefalometrik normların oluşturulması			
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU				
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. Murat Çağlaroğlu			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ortodonti			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	-			
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 4	<input type="checkbox"/>		
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma	<input checked="" type="checkbox"/>				
Diğer ise belirtiniz : Akademik Amaçlı Klinik Çalışma					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ X	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili			
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	Haziran 2015		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Haziran 2015		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
	OLGU RAPOR FORMU	Haziran 2015		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama					
	SIGORTA	<input type="checkbox"/>					
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input checked="" type="checkbox"/>					
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>					
	ILAN	<input type="checkbox"/>					
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>					
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>					
	GÜVENLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>					
	DİĞER:	<input type="checkbox"/>					
	KARAR BELGELERİ	Karar No: 19 /11	Tarih: 06.07.2015				





Yukarıda bilgileri verilen başvuruya dosyası ile ilgili belgeler araştırma/uygulama gerekçe, araç, yakıtın ve diğerlerini dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırma/uygulama başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde, etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıyla katılan etik kurul üye tamamının saht çözümlü ile karar verilmiştir.
Klinik Araştırmalar Hakkında Yürürlükte bulunan yeri alan araştırma/uygulama için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.

KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ÇALIŞMA ESASI	Klinik Araştırmalar Hakkında Yürürlükte İy Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Zühal AKTUNA

Unvanı/Adı/Soyadı	Ünvanlık Alanı	Kurumu	Clasıyer	Araştırma İle İlgili	Katılım *	İmza
Prof. Dr. Zühal AKTUNA	Tıbbi Farmakoloji	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> H	
Doç. Dr. Orhan Murat KOÇAK	Psikiyatri	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> H	
Prof. Dr. Uğur KISA	Biyo kimya	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> H	
Prof. Dr. Didem ALİPİNDİOĞLU	Psikiyatri	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> H	
Prof. Dr. Meral SAYGUN	İlaç Sağlığı	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> H	
Prof. Dr. Ebru Olgun ERDEMİR	Parodontoloji	Kırıkkale Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi	<input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> H	
Doç. Dr. Aylin AKBAY OBA	Psikiyatri	Kırıkkale Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi	<input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> H	
Yardı. Doç. Dr. Vedat ŞİMŞEK	Kemiyoloji	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> H	

* Toplantıda Bulunma

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile İlgili			Konferans *	İmza
Yard. Doç. Dr. Aydın ÇİFTÇİ	Dahiliye	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Yard. Doç. Dr. Ali Doğan DURSUN	Fizyoloji	Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Yard. Doç. Dr. Yakup TÜRKEL	Neiroloji	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Burhan BİRİNCİ	Serbest Eczacı	Kırıkkale -Merkez	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Av. Gökay GÜL	Hukuk	Kırıkkale	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Yakup DOĞAN	Fakülte Sekreteri	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	