

**T. C.
YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI**

**FARKLI İSKELETSEL YÜZ TİPLERİNE
SAHİP BİREYLERİN
MAKSİLLA VE MANDİBULA HACİMLERİNİN
KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ
YÖNTEMİ İLE İNCELENMESİ**

**DOKTORA TEZİ
Dt. Beyza KARADEDE**

**DANIŞMAN
Doç.Dr. Didem NALBANTGİL**

**YARDIMCI DANIŞMAN
Yrd.Doç.Dr. Feyza ERAYDIN ÜLKÜR**

İSTANBUL 2015

TEZ ONAYI FORMU

Kurum : Yeditepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Program : Ortodonti
Tez Başlığı : Farklı İskeletsel Yüz Tiplerine Sahip Bireylerin Maksilla Ve Mandibula
Hacimlerinin Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Yöntemi İle İncelenmesi
Tez Sahibi : Dt. Beyza KARADEDE
Sınav Tarihi : 30.12.2015

Bu çalışma jürimiz tarafından kapsam ve kalite yönünden Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Jüri Başkanı:

Prof. Dr. Fulya Özdemir
(Yeditepe Üni.)



Tez danışmanı:

Doç. Dr. Didem Nalbantgil
(Yeditepe Üni.)



Üye:

Prof. Dr. Sibel Biren
(Marmara Üni.)



Üye:

Prof. Dr. Zeynep Ahu Acar
(Marmara Üni.)



Üye:

Doç. Dr. Didem Nalbantgil
(Yeditepe Üni.)



Üye:

Yrd. Doç. Dr. Feyza Ülkür Eraydın
(Yeditepe Üni.)

ONAY

Bu tez Yeditepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun 30 / 12 / 2015 tarih ve 33-1 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Bayram YILMAZ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BEYAN

Bu tezin kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Tarih

İmza

Adı Soyadı

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim boyunca bilgilerini benimle paylaŐan ve katkılarını esirgemeyen Prof. Dr. Túrker SANDALLI, Prof. Dr. Fulya ÖZDEMİR, Doç. Dr. Didem NALBANTGİL, Doç. Dr. Derya GERMEÇ ÇAKAN, Yrd. Doç. Murat TOZLU, Yrd. Doç. Feyza ERAYDIN ÜLKÜR, Dr. R. Burcu NUR YILMAZ ve Dr. İ. Burak AYDIN'a

Ortodonti tez eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım danışmanım Doç. Dr. Didem NALBANTGİL ve yardımcı danışmanım Yrd. Doç. Feyza ERAYDIN ÜLKÜR'e,

Çalışmamızda istatistiksel değerlendirmeler ve ölçümlerdeki katkılarından dolayı Yrd. Doç. Dr. Ersin UYSAL'a,

Çalışmamızda kullanılmak üzere arŐivini bize ačan Dicle Üniversitesi DiŐ Hekimliği Fakóltesi Dekanlığına, Ortodonti Anabilim Dalı ve Radyoloji Anabilim Dalına,

Ünivesite sıralarında başlayıp on yıl boyunca her zaman yanımda olan, beraber çalışmaktan zevk aldığım dönem arkadaşlarıma, kliniğimize renk getiren tüm bölüm arkadaşlarıma ve her konuda bizlere yardımcı olan tüm ortodonti laboratuvar ve klinik çalışanlarına

Hayatım boyunca beni her konuda destekleyen, bana ışık tutup varlıkları ile güç veren aileme, asla vazgeçmemem gerektiğini ve sabretmeyi öğreten annem Gülşen KARADEDE'ye ve başladığım her işi en iyi şekilde bitirmeyi öğreten, beni ortodonti biliminin saklı dünyası ile tanıştırap bana bu satırları yazma mutluluğunu yaŐatan babam Prof.Dr.Dr. M. İrfan KARADEDE'ye ve her daim neşe kaynağım olan kardeŐim BerŐan KARADEDE'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Tez Onay Formu	iii
Beyan	iv
Teşekkür	v
İçindekiler	vi
Tablo Listesi	ix
Şekil Listesi	xi
Resim Listesi	xii
Semboller ve Kısaltmalar Listesi	xiv
İngilizce Özet / Summary	xvi
Türkçe Özet	xvii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. İki Boyutlu Görüntüleme Yöntemleri	2
2.2. İki Ve Üç Boyutlu Görüntüleme Yöntemlerinin Kullanım Alanları	3
2.3. Dental ve İskeletsel Anomalilerin Teşhis ve Tedavisinde Kullanılan Üç Boyutlu Görüntüleme Yöntemleri	5
2.3.1. Bilgisayarlı Tomografi (BT)	6
2.3.2. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)	7
2.3.2.1. KIBT'nin Avantajları	10
2.3.2.2. KIBT'nin Dezavantajları	11
2.4. İki Ve Üç Boyutlu Görüntünün Oluşması Ve İşleme Teknikleri	11
2.5. Radyasyon Dozu ve Riskleri	13
2.6. İskeletsel Anomaliler	17
2.7. İskeletsel Anomalilerin Sınıflandırılması	17
2.8. Yüz İskeletinin Sagittal-Vertikal Büyüme ve Gelişimi ve Profil Değişikliği	20
2.8.1. Üst Çenenin Büyüme ve Gelişimi	22
2.8.2. Alt Çenenin Büyüme ve Gelişimi	22
2.9. Yüz Gelişimini Etkileyen Faktörler	24
2.10. Sendromların İskeletsel Hacime Etkisi	28
2.11. İskeletsel Anomalilere Göre Maksilla ve Mandibula Morfolojisi	28
2.12. İskeletsel Anomalilere Göre Maksilla ve Mandibula Hacimleri	29

3. GEREÇ VE YÖNTEM	32
3.1. Materyal Kullanım İzni	32
3.2. Etik Kurul Değerlendirmesi	32
3.3. Gereç	32
3.4. Yöntem	34
3.4.1. Çalışmamızda Kullanılan İskeletsel Noktalar	34
3.4.2. Çalışmamızda Kullanılan İskeletsel Açıların Ölçülmesi	36
3.4.3. Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)	37
3.4.4. Çalışmamızda Kullanılan İskeletsel Açısai Ölçümlerin Üç Boyutlu Tomografi Verileri Üzerinden Elde Edilmesi	37
3.4.5. KIBT Görüntülerinin Ölçülmesi	37
3.4.5.1. Oryantasyon, Pencere Aralığının Belirlenmesi Ve Segmentasyon İşlemi	37
3.4.5.2. Üç Boyutlu Görüntü Oluşturulması	40
3.4.5.3. Artifaktların Temizlenmesi	41
3.4.5.4. Mandibulanın Segmentasyonu	42
3.4.5.5. Maksillanın Segmentasyonu	44
3.5. İstatistiksel Yöntem	56
4. BULGULAR	57
4.1. Grupların Ortodontik Parametrelere Göre İstatistiksel Değerlendirme Sonuçları.....	57
4.2. Sagital Sınıflamada Farklı İskeletsel Yüz Tipine Sahip Hastaların Ortodontik Parametrelere Göre İstatistiksel Değerlendirme Sonuçları	61
4.2.1. Sınıf 1'e Göre Yüz Tiplerinin (Kısa, Normal, Uzun) İstatistiksel Değerlendirme Sonuçları	61
4.2.2. Sınıf 2'ye Göre Yüz Tiplerinin (Kısa, Normal, Uzun) İstatistiksel Değerlendirme Sonuçları	64
4.2.3. Sınıf 3'e Göre Yüz Tiplerinin (Kısa, Normal, Uzun) İstatistiksel Değerlendirme Sonuçları	68
4.3. Vertikal Sınıflamada Farklı İskeletsel Yüz Tipine Sahip (Kısa, Normal, Uzun) İstatistiksel Değerlendirme Sonuçları	72
4.3.1. Yüz Tipi Kısa Olan Bireylerin Sınıflarına Göre İstatistiksel Değerlendirme Sonuçları	72

4.3.2. Yüz Tipi Normal Olan Bireylerin Sınıflarına Göre İstatistiksel Değerlendirme Sonuçları	76
4.3.3. Yüz Tipi Uzun Olan Bireylerin Sınıflarına Göre İstatistiksel Değerlendirme Sonuçları	80
4.4. Parametrelere Göre Tekrarlı Ölçüm (Paired) İstatistiksel Değerlendirme Sonuçları	84
5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR	85
5.1. Amacın Tartışılması	85
5.2. Gerecin Tartışılması	86
5.3. Yöntemin Tartışılması	88
5.3.1. Çalışmamızda Kullanılan İskeletsel Noktalar	88
5.3.2. Çalışmamızda Kullanılan İskeletsel Açılar	88
5.3.3. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)	89
5.3.4. Çalışmamızda Kullanılan İskeletsel Açısız Ölçümlerin Üç Boyutlu Tomografi Verileri Üzerinden Elde Edilmesi	89
5.4. Segmentasyon Yönteminin karşılaştırılması	90
5.4.1. Mandibulanın Segmentasyonu	90
5.4.2. Maksillanın Segmentasyonu	90
5.5. İstatistiğin Tartışılması	91
5.6. Bulguların Tartışılması	92
5.7. Sonuç...	99
7. KAYNAKLAR	100
8. EKLER	113
8.1. EK 1. Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığı'ndan materyal kullanım izni	114
8.2. EK 2. Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti A.D. Akademik Kurulunun Ortodonti A.D. arşiv materyalleri kullanım izni	115
8.3. EK 3. Dicle Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Etik Kurul Başkanlığı'ndan Etik Kurul Değerlendirmesi	117
8.4. EK 4. Karşılaştırmalı Bilimsel Benzerlik Testi	118
9. ÖZGEÇMİŞ	119

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: iki ve üç boyutlu görüntüleme yöntemlerinin kullanım alanları	4
Tablo 2: Yaş gruplarına göre X ışını risk faktörlerinin dağılımı	14
Tablo 3: Görüntüleme cihazlarının efektif doz ve kanser riski değerleri	15
Tablo 4: Görüntüleme cihazlarının efektif doz ve radyasyon açısından karşılaştırılması.....	16
Tablo 5: Grupların dağılımı	33
Tablo 6: Grupların isimleri	34
Tablo 7: Grupların Ortodontik Parametrelere Göre Tanımlayıcı Değerleri	59
Tablo 8: Grupların Ortodontik Parametrelere Göre ANOVA ve Çoklu Karşılaştırma Testi Değerlendirme Sonuçları	60
Tablo 9: Sınıf 1 Kısa, Normal ve Uzun Yüz Tipi Gruplarının Ortodontik Parametrelere Göre Tanımlayıcı Değerleri	62
Tablo 10: Sınıf 1 Farklı Vertikal Yüz Tiplerinin (Kısa, Normal, Uzun) ANOVA ve Çoklu Karşılaştırma Testi Değerlendirme Sonuçları	63
Tablo 11: Sınıf 2 Kısa, Normal ve Uzun Yüz Tipi Gruplarının Ortodontik Parametrelere Göre Tanımlayıcı Değerleri.....	66
Tablo 12: Sınıf 2 Farklı Vertikal Yüz Tiplerinin (Kısa, Normal, Uzun) ANOVA ve Çoklu Karşılaştırma Testi Değerlendirme Sonuçları	67
Tablo 13: Sınıf 3 Kısa, Normal ve Uzun Yüz Tipi Gruplarının Ortodontik Parametrelere Göre Tanımlayıcı Değerleri	70
Tablo 14: Sınıf 3 Farklı Vertikal Yüz Tiplerinin (Kısa, Normal, Uzun) ANOVA ve Çoklu Karşılaştırma Testi Değerlendirme Sonuçları	71
Tablo 15: Yüz Tipi Kısa Olan Bireylerin Sagital Sınıflara Göre Grupların Ortodontik Parametrelere Göre Tanımlayıcı Değerleri	74
Tablo 16: Yüz Tipi Kısa Olan Bireylerin Sagital Sınıflara Göre ANOVA ve Çoklu Karşılaştırma Testi Değerlendirme Sonuçları	75

Tablo 17: Yüz Tipi Normal Olan Bireylerin Sagital Sınıflara Göre Grupların Ortodontik Parametrelere Göre Tanımlayıcı Değerleri	78
Tablo 18: Yüz Tipi Normal Olan Bireylerin Sagital Sınıflara Göre ANOVA ve Çoklu Karşılaştırma Testi Değerlendirme Sonuçları	79
Tablo 19: Yüz Tipi Uzun Olan Bireylerin Sagital Sınıflara Göre Grupların Ortodontik Parametrelere Göre Tanımlayıcı Değerleri	82
Tablo 20: Yüz Tipi Uzun Olan Bireylerin Sagital Sınıflara Göre ANOVA ve Çoklu Karşılaştırma Testi Değerlendirme Sonuçları	83
Tablo 21: Parametrelere Göre Yöntem Hatasının Tekrarlı Ölçüm İstatistiksel Değerlendirme Sonuçları	84

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Üç boyutlu görüntü elemanlarının boyut düzlemleri	12
Şekil 2: Görüntü elemanları	13
Şekil 3: Yumuşak doku kuvvetleri hipotezi	27



RESİM LİSTESİ

Resim 1: Pasif yumuşak doku kuvvetlerinin morfolojiye etkisi	26
Resim 2: Lateral sefalometrik çizimleri üzerinde Uzun, Normal ve Kısa yüz gelişim tipleri	26
Resim 3: Sefalometrik analiz noktaları	35
Resim 4: Sefalometrik analiz noktaları	36
Resim 5: Koronal, sagittal ve aksiyel kesitlerde görüntü oryantasyonunun belirlenmesi ..	38
Resim 6: Tresholding (pencere aralığı) değerlerinin ayarlanması	39
Resim 7: Tresholding (pencere aralığı) değerlerinin ayarlanması	39
Resim 8: 3D görüntü oluşturulması	40
Resim 9: 3D görüntü	41
Resim 10: Artefaktların temizlenmesi	41
Resim 11: Artefaktların temizlenmesi.....	42
Resim 12: Mandibulanın segmente edilmesi	42
Resim 13: Segmentasyonu tamamlanmış mandibula	43
Resim 14: Mandibulanın hacminin hesaplanması	43
Resim 15: Kafatasının alttan görünüşü ve düzlemlerin belirlenmesinde kullanılacak olan anatomik noktalar	44
Resim 16: Kafatasının yandan görünüşü ve düzlemlerin belirlenmesinde kullanılacak olan anatomik noktalar	45
Resim 17: ELSA, Foramen spinosumları birleştiren doğrunun orta noktasıdır	45
Resim 18: Düzlemlerin kafatasında oluşturdukları kesitler; x: yatay düzlem, y: dikey düzlem, z: koronal düzlem	46
Resim 19: Measurements sekmesinden Measure Distance bölmesinin seçilmesi	47
Resim 20: EAMC noktasının yerinin belirlenmesi	47
Resim 21: X düzlemi oluşturulduktan sonra frontal görüntüsü	48
Resim 22: X düzlemi oluşturulduktan sonra sagittal görüntüsü	48
Resim 23: Maksillanın arka sınırının belirlenmesi	49
Resim 24: Z düzlemi oluşturulduktan sonra frontal görüntüsü	49
Resim 25: Z düzlemi oluşturulduktan sonra sagittal görüntüsü	50
Resim 26: Maksillanın diğer kemiklerden segmente edilmesi	50
Resim 27: Maksillanın diğer kafa kemiklerinden ayrılması	51
Resim 28: Maksilladan ikinci maske oluşumu	51

Resim 29: Maksilladan oluşturulan ilk görüntü	52
Resim 30: Ayırıştırılmış Maksillanın frontalden görünümü	53
Resim 31: Ayırıştırılmış Maksillanın sagitalden görünümü	53
Resim 32: Maksillanın hacminin hesaplanması	54
Resim 33: Segmente edilmiş maksilla ve mandibulanın kafa kompleksi içindeki görüntüsü	54
Resim 34: Segmente edilmiş maksilla ve mandibulanın kafa kompleksinin frontalden görüntüsü	55
Resim 35: Segmente edilmiş maksilla ve mandibulanın kafa kompleksinin sagital görüntüsü	55



SEMBOLLER VE KISALTMALAR LİSTESİ

A	A noktası; üst çenenin ön arka yöndeki konumunu belirleyen sefalometrik noktalardan birisidir ve orta çizgi üzerinde Spina Nasalis Anterior ile Prosthion arasında yer alan iç bükeyliğin en derin noktası
ACTH	Adenokortikotropik Hormon
ANB	NA ve NB doğruları arasındaki açı
B	B noktası; Pogonion noktasının üzerindeki alt çene ön alveolar kemik girintisinin en derin noktası
BT	Bilgisayarlı Tomografi
CT	Computed Tomography
CBCT	Cone Beam Computed Tomography
d	Aynı değişkenin iki ölçümü arasındaki fark
DFM	Dorsum foramen magnum
DICOM	' <i>Digital Imaging and Communications in Medicine</i> '
EAMR	Sağ External Auditory Meatus'un üst kenarı
EAML	Sol External Auditory Meatus'un üst kenarı
EAMC	Sağ ve sol External Auditory Meatusları birleştiren doğrunun orta noktası
ELSA	Foramen spinosumları birleştiren doğrunun orta noktası
GH	Growth hormon, Büyüme hormonu
Go	Gonion Noktası; Corpus mandibularis alt kenarı ile ramus mandibularis arka kenarının birleştiği gonion bölgesindeki yuvarlaklığın en orta noktası
Gn	Gnathion Noktası; çene ucunun ön ve alt kenar görüntüsü çizginin Pogonion ve Menton noktaları arasında kalan parçanın orta noktası
Hu	Hounsfield Unit
KIBT	Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
MR	Manyetik Rezonans
N	Nasion Noktası; Nazal ve Frontal kemiklerin birleşim noktasıdır. Eğer sutur açık ise frontal kemiğe ait bir peri-kraniyen nokta
ns	Non-significant, istatistiksel olarak anlamsız
Or	Orbita Noktası; göz çukuru alt kenarının en alt ve derin noktası

OrL (Orbitale-L)	Sol göz çukurunun alt kenarının en alt ve derin noktası
OrR (Orbitale-R)	Sağ göz çukurunun alt kenarının en alt ve derin noktası
Ort.	Ortalama
p	Olasılık değeri
PA	Postero Anterior
Po	Porion noktası; Kemik dış kulak deliğinin (Meatus Acusticus Externus) üst kenarının orta noktası
S	Sella Noktası; Sella Turcica'nın merkez noktası
SNA	Sella-Nasion(SN) ile Nasion-A noktası(NA) doğruları arasındaki açı
SNB	Sella-Nasion(SN) ile Nasion-B noktası(NB) doğruları arasındaki açı
Sn	Saniye
SN-GoGn	SN ve GoGn düzlemleri arasında kalan açı
Sv	Sievert
μsv	Mikro Sievert
TME	Tempora Mandibular Eklem
2D	2 Dimension, 2 Boyutlu
3D	3 Dimension, 3 Boyutlu
ns	Non-Significant, İstatistiksel olarak anlamsız
%	Yüzde
(^o)	Derece
>	Büyüktür
<	Küçüktür
≥	Büyük eşittir
≤	Küçük eşittir

SUMMARY

Karadede B. (2015). The Observation Of Different Skeletal Face Type Morphologic Quantification Of The Maxilla And The Mandible With Cone-Beam Computed Tomography. Yeditepe University Institute of Health Sciences Department of Orthodontics, PhD Thesis. İstanbul.

The purpose of this study was to determine the volumes of the maxilla and mandible in subject with different skeletal face type by using cone-beam computed tomography (CBCT). CBCT was investigated with the help of using a computer software program that includes three-dimensional measurement techniques. Archive of Dicle University Dentistry Department of Radiology and the Department of Orthodontics were used. From 1500 cephalometric radiographs, 135 CBCTs out of 500 individuals were selected which met indication criteria. Class 1 ($0 < ANB < 4$), Class 2 ($ANB \geq 4$) and Class 3 ($ANB \leq 0$) were grouped for sagittal relationship and SN-GoGn measurement was used to distinguish the vertical subgroups. Short ($SN-GoGn \leq 28$), normal ($28 < SN-GoGn < 36$) and long ($SN-GoGn \geq 36$) face type groups were divided into 3 subgroups of vertical facial type, including 15 individuals for each. DICOM data from patients 17.0® Mimics was transferred to the software program. In our study Mimics Simulation Module and Base Module were used. Results were compared with statistical analysis. Each sagittal group Class 1, Class 2 and Class 3 showed similar maxilla and mandible volumes. On the other hand Class 2 vertical low angle face type and vertical high angle face type groups compared each other and Class 3 vertical low angle face type and vertical high angle face type groups compared, it was found that had statistically significant difference between maxilla and mandible volumes. Vertical low angle face type groups maxilla and mandible volumes higher than vertical high angle face type groups on the both Class 2 and Class 3 sagittal groups. Also, the same vertical facial type showed similar maxilla and mandible volumes. Growth and development are harmonic and positions of maxilla and mandible are in relation with each other in three dimensions of space. Changes of volumes of maxilla and mandible also affect each other.

Key words: Vertikal Skeletal Face Type, Sagittal Skeletal Face Type Maxilla, Mandible, Volume, CBCT

ÖZET

Karadede, B. (2015). Farklı İskeletsel Yüz Tiplerine Sahip Bireylerin Maksilla Ve Mandibula Hacimlerinin Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi Yöntemi İle İncelenmesi. Yeditepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti ABD., Doktora Tezi. İstanbul.

Bu çalışmada farklı iskeletsel yapıya sahip bireylerdeki maksiller ve mandibular yapıların hacimlerinin, konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) yardımı ile üç boyutlu ölçüm yöntemlerini içeren bilgisayar yazılım programı kullanarak incelenmesi hedeflenmiştir. Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Radyoloji ve Ortodonti Anabilim Dalı arşivinde kayıtları bulunan bireyler arasından şartlara uyan 1500 bireyin sefalometrik radyografileri ölçülerek belirlenen genel kriterlere uyan 500 birey seçilmiştir. Çalışmanın şartlarına uyan 135 kişiye ait KIBT araştırmaya dahil edilmiştir. Seçilen KIBT'ler ANB açılarına göre Sınıf 1 ($0 < ANB < 4$), Sınıf 2 ($ANB \geq 4$) ve Sınıf 3 ($ANB \leq 0$) olacak şekilde 45'er kişilik 3 ana gruba ayrıldıktan sonra her grup kendi içinde SN-GoGn açısına göre; kısa ($SN-GoGn \leq 28$), normal ($28 < SN-GoGn < 36$) ve uzun ($SN-GoGn \geq 36$) yüz tipi olacak şekilde 15'er kişilik 3 alt gruba ayrılmıştır. Hastalardan alınan DICOM verileri, MIMICS 17.0® yazılım programına aktarılmıştır. KIBT'ler üzerinde MIMICS programı ile maksilla ve mandibula iskeletsel hacim ölçümleri yapılmış ve elde edilen sonuçlar istatistiksel yöntemlerle incelenmiştir. Sınıf 1, Sınıf 2 ve Sınıf 3 gruplarında maksilla ve mandibula hacimleri arasında istatistiksel düzeyde anlamlı bir fark bulunmamıştır. Vertikal yüz tipi aynı olan bireylerin, maksilla ve mandibula hacimleri gruplar arasında istatistiksel düzeyde anlamlı bir fark bulunmamıştır. Sınıf 2 vertikal kısa yüz tipi grubu ile Sınıf 2 vertikal uzun yüz tipi grubu arasında ve Sınıf 3 vertikal kısa yüz tipi grubu ile Sınıf 3 vertikal uzun yüz tipi grubu arasında, maksilla ve mandibula hacimleri arasında istatistiksel düzeyde anlamlı bir fark bulunmuştur. Sonuç olarak, Sınıf 2 ve Sınıf 3 vertikal kısa yüz tipi gruplarında hem maksilla hemde mandibula hacimleri, vertikal uzun yüz tipi gruplarından daha büyüktür. Aynı zamanda benzer vertikal ve farklı sagittal yüz tipine sahip bireylerin maksilla ve mandibula hacimleri arasında fark yoktur. Her iki çenenin uzayın üç yönündeki konumlarında ve hacimlerinde karşılıklı bir etkileşim olduğu, büyüme ve gelişimlerinin harmonik bir şekilde olduğunu söylemek mümkündür.

Anahtar Kelimeler: İskeletsel Vertikal Yüz Tipi, İskeletsel Sagittal Yüz Tipi, Maksilla, Mandibula, Hacim, CBCT, KIBT

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Ortodontik anomalilerin etiyolojisinde çenelerin hacmi ve yüz morfolojisi arasındaki ilişki uzun yıllardır bir tartışma konusu olmuş ve çenelerin hacmi üç boyutlu olarak ölçülemediğinden dolayı kesinlik kazanamamıştır. Tıp alanları arasında bu konuda fikir birliği olmadığı gibi ortodontistler arasında da farklı yaklaşımlar mevcuttur. Araştırmacılar çenelerin hacimsel değişkenliği ile dentofasyal morfoloji arasında bir ilişki olmadığını (1) belirtmiş olsalar da, maksiller ve mandibular yapıların hacimlerinin dentofasyal kompleksin gelişiminde rol oynadığı ile ilgili genel bir görüş vardır (2, 3, 4).

Çenelerin dentofasyal gelişimde rol oynadığını düşünen bazı araştırmacılar, normal bireylerle farklı maloklüzyona sahip bireyleri karşılaştırmak istemişlerdir. Bu amaçla geçmişte pek çok araştırmacı çenelerin değerlendirilmesinde iki boyutlu sefalometrik radyografilerden faydalanmıştır (5, 6, 7, 8). Ancak insan çeneleri, üç boyutlu dinamik bir yapı olduğundan iki boyutlu olarak incelenmesi yeterli olmamaktadır ve bu şekilde çeneler sadece açısal ve metrik yönde incelenebilmektedir (9). Özellikle hacimsel ölçümlerin yapılamaması iki boyutlu ölçümlerin en önemli eksik yanlarını oluşturmaktadır. Konvansiyonel x-ışınları ile yapılan iki boyutlu ölçümlerin diğer eksik kısmı ise; bilgi kaybı, görüntü süperimpozisyonu, nokta tahmin hataları ve artefaktlardır (10, 11). Buna karşılık bilgisayarlı tomografi, magnifikasyon veya distorsiyon olmaksızın üç boyutlu olarak görüntü kaydına imkan tanımaktadır (9). Bilgisayarlı tomografiye oranla lateral sefalometrik radyografinin daha yaygın ve ucuz olması, radyasyon düzeyinin daha düşük olması ise bu yöntemin avantajlarıdır (12). Literatürde, bireylerin çenelerinin alansal analizlerinin yapıldığı iki boyutlu çalışmaların çok az sayıda olmasıyla birlikte, üç boyutlu çalışmaların sayısı ise çok yetersizdir. Son yıllarda diş hekimliği alanında bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans (MR) gibi, dokuları üç boyutta incelemeye olanak tanıyan cihazlar sayesinde daha doğru ve kapsamlı tanısal sonuçlara ulaşmak mümkün olmuştur (13).

Yaptığımız bu çalışmada farklı iskeletsel yapıya sahip bireylerdeki maksiller ve mandibular yapıların hacimlerinin, Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT/CBCT: Cone Beam Comuted Tomography) yardımı ile üç boyutlu ölçüm yöntemlerini içeren bilgisayar yazılım programı kullanarak incelenmesi hedeflenmiştir. Ölçümlerin sonucunda; iskeletsel Sınıf 1, 2 ve 3 yüz tipine sahip maksiller ve mandibular kemik kütleleri arasında bir farklılık olmamasını beklemekteyiz.

2. GENEL BİLGİLER

Diş hekimliğinde radyografiler uzun yıllardır teşhis ve tedavi için kullanılmaktadır (14), fakat son yıllarda dijital görüntülemeler ortodontik tedavilerin tanısında önemli bir yer edinmiştir (15). Radyografilere, ortodontik ve ortognatik tedavilerin uygulanmaya başlanmasından bu yana ihtiyaç duyulmaktadır. Doğru bir tedavi ancak doğru bir teşhis ile mümkün olmaktadır. Bu nedenle problemin saptanmasında, büyüme ve gelişim ile olan değişiklikler, kraniofasiyal anomaliler, çene ve dişlerin pozisyonlarında meydana gelmiş olan tüm malpozisyonlar ancak radyografilerle tespit edilebilmektedir.

Bilgisayarlı tomografinin; çenelerde gerçekleştirilen implant uygulamalarının değerlendirilmesinde, ortodontik tedavi sonucu meydana gelen kök rezorpsiyonlarının incelenmesinde, ektopik erüpsiyondaki dişlerin özellikle maksiller kaninlerin lokalizasyonlarının belirlenmesinde, gömülü dişlerin tespitinde, boşlukların ve kütlelerin hacminin belirlenmesinde, temporomandibular eklem durumunun incelenmesinde gün geçtikçe yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir (16).

Ortodontik tedavi planlamasında kullanılan sefalometrik radyografilerde, kemik görüntülenmesinde sadece metrik ve açısal incelemeler yapılabilirken (17), Konik Işınlı Bilgisayar Tomografisi'nde ek olarak nesnelere 3 boyutlu değerlendirilebilmekte, kütle ve boşlukların hacmi ile de ilgili olarak inceleme ve ölçümler yapmaya imkan vermektedir. Bu sayede hasta anatomisi hakkında daha doğru bilgiye sahip olunmaktadır (18).

2.1. İki Boyutlu Görüntüleme Yöntemleri

Dental radyoloji tanı koymada kritik bir rol üstlenmektedir (14). İntraoral radyoloji ilk olarak 1885 yılında Alman fizik profesörü Wilhelm Kodrad Roentgen tarafından kullanılmıştır (14, 19, 20, 21). Uzun yıllardır, sefalometrik, panoramik ve periapikal radyografiler, rutin olarak ortodontik tedavilerde diaagnoz, iskeletsel ve dişsel bilgiler edinmek, yumuşak doku morfolojisi ile ilişkisini saptamak için standart olarak kullanılmaktadır (20, 21, 22, 23, 24, 25, 26).

Panoramik radyografiler tanısal amaçla ağızdaki sert dokuları, durum ve lokalizasyonlarının, yabancı yapıların, kistlerin, tümörlerin ve diğer mevcut yapıların tespitinde mükemmel bir görüntü verirler (14, 21). Temel prensip kavisli yüzeyin görüntüsünü aktarmaktır (14). Periapikal ve bite-wing radyografilerin ise 1950'li yıllarda kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır (14, 23). Postero-anterior (PA) sefalometriler ise öncelikli olarak iskeletsel ve dişsel asimetrielerin saptanmasında kullanılır (20, 27).

Ortodonti alanında üç boyutlu olan kraniyofasiyal anatomi ve büyüme üzerinde yapılan çalışmalarda, tanı ve tedavi planlamalarında iki boyutlu görüntüleme sistemlerinden faydalanılmıştır (20, 22). Ayrıca iskeletsel ve dişsel ilişkilerin saptanmasında tanısal açıdan bazı cevaplanmamış sorular bırakmasına rağmen, standart olarak iki boyutlu görüntüleme ve radyografi tekniklerinden yardım alınmaktadır (22, 28). Bunların hepsi dijital evrimin basamaklarını oluşturmuştur (14).

2.2. İki ve Üç boyutlu Görüntüleme Yöntemlerinin Kullanım Alanları

Günümüzde çok çeşitli iki ve üç boyutlu görüntüleme cihazı mevcuttur. Tüm görüntüleme cihazlarının kendi içlerinde avantaj ve dezavantajları mevcuttur. Bu avantaj ve dezavantajlar herbir cihazın daha verimli kullanılabileceği alanların değişmesine neden olmaktadır. Tercih edeceğimiz cihazı seçerken dikkat etmemiz gereken birçok seçenek vardır. Çalışacağımız veya ihtiyacımız olan alana göre kullanılacak cihazı seçerken belirli özelliklere dikkat etmemiz gerekmektedir (Tablo 1).

Yaygın Olarak Kullanılan Görüntü Kaynakları*										
Görüntü Hedefleri	İki Boyutlu Kaynaklar				Üç Boyutlu Kaynaklar					
	Sefalometrik	Tomografik	Panoramik	Periapikal	Fan Beam BT	Cone Beam BT	MRI	Lazer	Yapılandırılmış Işık Tekniği	Üç Boyutlu Hasta Modeli
Yüzün Yumuşak Dokuları	*	-	-	-	**	**	**	****	****	****
Diş Kronları	-	-	*	*	**	**	*	****	***	****
Diş Kökleri	-	**	**	**	****	****	**	-	-	***
Tanımlı İç Anatomi	*	****	**	**	****	****	****	-	-	****
Lokalize Anatomi	*	****	*	*	****	****	***	-	-	****
Belirli Çene Sınırları	-	****	**	-	****	****	***	-	-	****
TME (Kemik)	-	****	*	-	****	****	***	-	-	****
TME (Disk)	-	-	-	-	-	-	****	-	-	****
Havayolu	**	**	-	-	****	****	****	-	-	****
Yüzün Dış Geometrisi	**	*	**	*	***	***	***	****	****	****
Yüzün Rengini İşleme	-	-	-	-	-	-	-	***	****	****

Tüm görüntüleme teknikleri şu şekilde değerlendirildi: Önemsiz: -, Düşük seviyede: *, Orta seviyede: **, Yüksek seviyede: ***, En yüksek seviyede:****;

BT (Bilgisayarlı Tomografi), MRI (Manyetik Rezonans Görüntüsü)

Tablo 1: iki ve üç boyutlu görüntüleme yöntemlerinin kullanım alanları (29).

2.3. Dental ve İskeletsel Anomalilerin Teşhis ve Tedavisinde Kullanılan Üç Boyutlu Görüntüleme Yöntemleri

Diş hekimliğinde ve de özellikle maksillofasyal alanda, dijital görüntülemenin ve üç boyutlu görüntülemenin popülerliği artmaktadır (17, 18, 30, 31, 32, 33, 34). Son birkaç dekattır, elektronik görüntüleme cihazlarının *hardware* ve *software* yazılımlarındaki gelişmelerin ve manyetik rezonans ve radyonuklid enerjiye ait bilgilerin artması sebebi ile medikal ve dental radyografi görüntülemelerde teknolojik avantajlar sağlanmıştır (35). Teknolojik görüntülemelerin en büyük avantajı, hasta anatomisini doğada bulunduğu şekliyle dijital olarak sunabilmesidir (15, 36). Bu özelliği sayesinde dijital ortodontik teknolojiler hasta teşhisi, tedavi planlaması, takibi ve sonuç analizlerinin yapımında yeni olasılıklar oluşturmaktadır (36, 37).

Bilgisayar destekli görüntülemeler, dental işlemler için daha iyi görüntüleme sağlamak ve kompleks kraniyofasiyal anatomide çalışmaya izin vermektedirler (15, 38). Software işlem bölümleri, klinisyenin doku katmanlarını ayrıştırabilmesini ve bu katmanların altında saklanmış olan anatomiyi görmesini ve buna göre ortodontik diağnoz ve tedavi planlaması yapabilmesini sağlamaktadır (15). Ayrıca üç boyutlu görüntüleme sistemlerindeki gelişmeler sayesinde, ortognatik tedavi sonrasında oluşan asimetrik değişimlerin tespit edilebilmesine olanak sağlamaktadır (39).

Manyetik Rezonans (MR) cihazı 1984 yılında tıp alanında kullanılmaya başlanmıştır (19). MR cihazı doku kontrast özelliğinin diğer cihazlardan iyi olması sebebiyle daha çok vücudun yumuşak dokularında görüntüleme yapmak için kullanılmaktadır (19, 40, 41). Yıllardır kraniyofasiyal görüntülemede kullanılan MR cihazı diş hekimliğinde gelişen teknoloji ile birlikte temporomandibular eklem, nazofarenks, farengeal boşluklar, oral kavite, farenks ve larenks karsinomları, tümör ve patolojik dokuların tespitinde kullanılmaktadır (19, 28, 35).

Yapılandırılmış ışık tekniği yönteminde, hasta kafatasının dış yüzünü üç boyutlu olarak bilgisayar ekranında görüntülenmesini sağlamaktadır (20). Ancak yüksek çözünürlükte bir modelin elde edilebilmesi için yüzün birkaç kez ışınlanması gerekmektedir (42). Üç boyutlu yüz analizlerin ve üç boyutlu karşıştırmaların

yapılabilmesine, tedavinin etkilerini ve sonuçlarını gerçekçi olarak görülmesine imkan vermektedir (20).

Lazer sistemlerinde ise bireyin birçok fotoğrafını çekerek yüzeyin yüksek çözünürlükte üç boyutlu görüntüsünü çıkarmaktadır (21). Ortodontik ve ortognatik cerrahi tedavilerinin planlamasında ve sonuçlarını görmek için kullanılan en invaziv sistemdir (42).

Stereofotogrametri ilk olarak 1944 yılında ortodontik tedavi ile fasiyal morfolojide gelişen değişiklikleri kaydetmek için kullanılmıştır (42). Modern stereofotogrametriler üç boyutlu olarak kafatası haritası çıkartarak, mandibulanın üç boyutlu hareketlerinin ve maksilla ile ilişkilerinin kaydedilmesine imkan vermektedir (20, 42).

Ultrason, vücuda çok yüksek frekanslı ses dalgaları göndererek farklı doku yüzeylerinden gelen yankıların sapma esasına dayanan bir görüntüleme yöntemidir (19). Kullanım kolaylığı ve iyonizan radyasyon riski taşımaması nedeniyle yumuşak doku ve parankimal organların görüntülenmesinde sıklıkla kullanılmaktadır (19).

2.3.1. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Bilgisayarlı Tomografi anlamına gelen *Computerized Tomography*, kelime anlamı olarak eski Yunanca TOMO (kesit) ve GRAPHY (görüntü) anlamına gelen kelimelerden oluşmuştur (19). 1967 yılında EMI da mühendis olan Sir Godfrey N. Hounsfield tarafından geliştirilen ilk BT cihazı (43), 1972 yılında Hounsfield ve Ambrose isimli iki bilim adamı tarafından bilim dünyasına tanıtılmıştır (19, 42).

İlk jeneasyon BT'ler sadece kafayı taramak amacı ile tasarlanmışlardı (43). Yıllardır diş hekimliğinde implant yerleştirilmesinde, kistlerin, tümörlerin ve maksillo-fasiyal bölgedeki travmaların tespitinde kullanılmaktadırlar (14, 35, 38, 44). Ayrıca BT'ler üç boyutlu olan dişsel ve iskeletsel yapılar, temporomandibular eklemin koronal ve sagittal durumu, sinüs ve havayolu gelişimi, gömülü dişlerin lokalizasyonu (45), dişlerin kortikal kemik ve alveolar kemik ile ilişkisi (45) ve dental implantaların

konumlandırılmasında bilgi sağlamaktadır (14, 21, 35). BT'ler dişsel ve kraniyofasiyal anatomi hakkında üç boyutlu bilgi vererek, klinik işleyiş için tanı ve tedavi planlamasında yardımcı olmaktadır (46).

Konvansiyonel BT'lerin, kemik gibi kalsifiye dokulardaki kontrast çözünürlükleri sınırlı olup (14), yumuşak doku ve hava yolu pencereleri bulunmamaktadır. Bunun yanı sıra BT'ler intravenöz kontrast ajanlar verilerek görüntülemeleri geliştirilebilmektedir. Fakat BT'lerin en büyük dezavantajı yüksek radyasyon dozlarıdır (14).

Diğer medikal hacim tarayıcıları ya da BT makinalarında tek ve dar bir x-ışını konisi ya da ince ve açılı olarak genişleyen x-ışını konisi kullanılarak aksiyal kesitlerde görüntüleme dataları oluşturulmaktadır (15, 54). Görüntüleme datalarının tümü DICOM formatında bir CD ye aktarılabilir ve herhangi bir bilgisayara transfer edilerek tekrar yapılandırılarak software bölümleri üzerinden ulaşılabilir (15, 28). *Software* bölümleri kantitatif hesaplamalar için tanımlama noktaları içerir ve kesitler alınarak oluşturulan alanların segmentasyonu ile hacim ölçümleri yapılması henüz geliştirilmektedir (15). Sonuç olarak, hızlı ve daha iyi görüntü verebilen BT teknolojisindeki gelişmeler hayatı kolaylaştırmaktadır (47, 48).

2.3.2. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)

Üç boyutlu görüntüleme teknikleri klinisyen ve araştırmacılara değerli bilgiler vermektedir (49). KIBT görüntülerinin diş hekimliğinde kullanımı son 20 yılı bulmuş olsa da etkin kullanımı son beş yıldır (10, 14, 50, 43, 51, 42). KIBT kullanımının artması ile tanı ve tedavi planlama metodlarımızda iyileşmeler olmuştur (52, 36). Bu yöntemin temel avantajı intraoral, panoramik ve sefalometrik radyografilere göre daha ince kesitler alabilmesi ve görüntü kalitesinin daha yüksek oluşudur (14). Konvansiyonel BT'de fan şeklinde verilen x-ray ışınlarından farklı olarak, KIBT x-ray ışınlarını konik şekilde vermektedir (14, 21). KIBT hızlı bir şekilde konvansiyonel tomografilerin yerini almaktadır (14, 23).

KIBT cihazlarında görüntü alımı için cihazın özelliklerine göre hasta ayakta, oturarak veya yatar pozisyonda konumlandırılmaktadır (10). New-Tom (Quantitative

Radiology, İtalya) adıyla üretilmeye başlanan ilk cihazda (53, 54) tarama sırasında hasta yatar durumda pozisyonlandırılırken, yeni geliştirilen sistemlerde tarama daha pratik olarak kabul edilen oturma pozisyonunda gerçekleştirilmektedir (53). KIBT de x-ray kaynağı hastanın başı etrafında dönerken, sensör 160 ile 599 arasında temel görüntü almaktadır (14). Bu görüntüler bilgisayarda hacim kazanırlar ve üç boyutlu haline voksel adı verilir (14). Kübik şeklindeki vokseller 0,125 mm kadar küçük olabilirler ve bu kübik şekil aksiyal, sagittal ve koronal düzlemlere sahiptir (14). Bu bigiler ışığında kullanıcı istediği düzlemde tüm yapıları ayırabilir (14).

Geniş FOV olarak adlandırılan geniş ışınlama kapasitesine sahip KIBT maksillo fasiyal ve kafa kompleksinin tek ışınlama ile görüntülenmesini sağlarken, küçük FOV olarak adlandırılan KIBT sistemlerinde ise küçük alanlar taranabilmektedir (10, 54). Hibrid dijital panoramik KIBT sistemleri ise ayrı sensörlere sahiptirler ve iki boyutlu dijital sefalogram seçenekleri bulunmaktadır (54). Tarama yapılacak alanın genişliğine ve geometrisine uygun FOV seçilmelidir (54). KIBT, longitudinal ve transversal kesitler alan, aynı yüksek çözünürlüğe sahip iki boyutlu bir dedektör içermektedir (54). Bu dedektör bir kol yardımı ile 180 veya 360 derecelik tek bir tur yapmaktadır (10, 35, 43, 54, 55, 58, 59). İki boyutlu görüntüler dataya çevrilir, ancak tarama dataları asla direkt olarak görülmez ve işlenemez (54). Program yardımı ile düzenlenen veriler bilgisayar ortamında işlenebilir hale gelmektedir (54).

Spesifik olarak 3. tip software yazılımlar hala geliştirilmektedir, şu an bile veriler cone-beam ünitesi üzerinde işlenebilmektedir (14, 52). Standart BT veya KIBT görüntüleri 'Digital Imaging and Communications in Medicine' (DICOM) olarak adlandırılmakta (52) ve hacimsel verilerin, KIBT yazılımları ile DICOM formatına dönüştürülmesi ile diş hekiminin veriyi işlemesine olanak vermektedir (14). Bu veriler analiz edilebilir ve günümüzde gelişmiş birçok yazılım ile implant tedavilerinin planlanmasında ve ortodontik tedavilerde sert ve yumuşak dokuların birbirleriyle olan ilişkilerini, gerçek uzaklık ve açıların hesaplanmasını anlamamıza yardımcı olmaktadır (14, 22). Bunların yanı sıra konik ışın görüntüleri ortognatik cerrahi vakaları gibi durumlarda prototip modeller hazırlanmasında ve implantların yerleştirilmesinde kullanılan cerrahi yön göstericilerin hazırlanmasına imkan vermektedir (10, 14, 38, 43, 54, 55).

Üç boyutlu görüntüleme cihazları ile aynı zamanda dudak ve damak yarıklarının, alveol yarıklarının ve sürecekt dişlerin gelişimi izlenebilmekte (22, 59) ve maksiller asimetri vakalarında PA Sefalometrik radyograflardan çok daha hassas diağnoz yapılabilmesine olanak vermektedir (36, 42, 56). Tüm bu bilgiler anatomik yapıların tespiti, tedavi planlaması ve gelecekteki uzun dönem tedavi stabilitesini takip etmeye yardımcı olmaktadır (42, 49).

Konik ışın cihazları temel olarak, geniş ve kısıtlı hacim görüntüleme olarak iki sınıfa ayrılmaktadırlar (14). Geniş görüntüleme hacmine sahip makinalar ortodontik tedaviler ve hastaya özel ortodontik aygıtların yapımı, ankraj amaçlı mini vida yerleştirilmesinde (22, 49), tüm ark implant uygulamaları ya da ortognatik cerrahi modellerin ve splintlerin hazırlanması ve planlamalarında (23, 28, 36, 42, 49) kullanılırken; kısıtlı görüntülemeye sahip makinalar diş kırıklarında (22, 44) ya da periapikal hastalıklarda, 3. molar dişin mandibular kanal ile olan ilişkisinin saptanmasında (22, 49, 57), tekli implant uygulamalarında (57), TME komponentlerinin görüntülenmesinde ve oluşan dejeneratif değışikliklerin saptanmasında kullanılmaktadır (14, 43, 58). Kısıtlı görüntüleme yapan cihazların, radyasyon dozları bir panoramik radyografi ya da bir serigrafi ile karşılaştırılabilecek kadar düşüktür (14). Ayrıca KIBT görüntüleri implant ve ortodontik tedavilerin yanı sıra gömülü dişlerin lokalizasyonunun tespitinde (22, 23, 42, 44, 49, 51, 59, 60), diş kökünün pozisyonunun tespitinde (49), kraniyo fasiyal travma kırıklarında (22, 44) ve infeksiyon kaynaklı kemik hastalıklarının takibinde, kist ve tümör endikasyonlarında, hava yolu hacim ölçümlerinde (22, 49), sinüs, temporal kemik ve kafa tabanının görüntülenmesinde (44), yumuşak doku profilinin saptanarak sert ve yumuşak doku arasında ilişki kurulmasında (49) ve obstrüktif uyku apnesi endikasyonlarında kullanılmaktadır (14, 21, 35, 43, 57).

KIBT ve BT'lerin en önemli kısıtlaması metalik restorasyonlar, implantlar ve kanal dolgu materyallerinin yaptığı artefaktlardır (14). Bu artefaktlar parlak veya karanlık çizgiler olarak görüntü düzlemindeki yapıların üzerinde oluşmaktadır (14). Hastalara verilen doz ise diğerk bir dezavantajdır ve bu nedenle KIBT tetkiki sadece gerekli olduğunda ve ilgili alandan alınmalıdır (14).

2.3.2.1. KIBT'nin Avantajları

KIBT kullanımının geleneksel radyografiye göre avantajları şu şekilde sıralanabilir;

1. Geleneksel radyografiler üç boyutlu yapıları iki boyutlu olarak göstermektedir (20, 24, 25, 26, 27, 61, 62, 63, 64).
2. Ortodontik tedaviler için alınması gereken bir çok radyografinin (panoramik, lateral sefalometrik, posteroanterior sefalometrik vs.) yerine tek bir KIBT kaydı alınarak daha doğru değerlendirmeler yapılabilmektedir (25).
3. Geleneksel radyografilerde film, hasta ve fokus konumlandırılmasından kaynaklanan magnifikasyon, distorsiyon ve superimpozisyon (35, 38, 55, 58, 61, 63) olarak adlandırılan sorunlarla karşılaşılabilir (10, 20, 25, 26, 57).
4. Bazı sefalometrik noktaların işaretlenmesinde, asimetrilere kaynaklı hatalar olabilmektedir (20, 24, 66).
5. Geleneksel radyografilerde; perspektif, projeksiyon efektleri, superpoze olunması, görüntü artefaktları ve hareket edilememesinden ötürü bazı kısıtlamalar olmaktadır (28, 66).

Dento-maksillofasiyal yapıların görüntülenmesinde, dental KIBT cihazlarının medikal bilgisayarlı tomografilere (BT) göre bazı avantajları bulunmaktadır (50). KIBT kullanımının BT kullanımına göre avantajları şu şekilde sıralanabilir;

1. KIBT sistemleri düşük maliyete ve daha küçük fiziksel alana ihtiyaç duyarlar (10, 37, 43, 44, 54, 58, 67, 68).
2. KIBT, BT'lere göre hastaya daha az radyasyon vermektedir (23, 44, 60, 68, 69).
3. Dentofasiyal uygulamalarda, kafa ve boyun taramalarında KIBT'nin görüntü kalitesi BT'lere göre daha yüksektir (43).
4. Her hastanın ilgili bölgesini taramaya uygun FOV seçilmesine imkan vermektedir (10, 54, 67, 68).
5. Seçilebilir FOV'lar sayesinde taranan bölgenin alanı küçüldükçe uygulanan radyasyon dozu azalmaktadır (10, 53, 54).

6. KIBT'ler tek bir dönüşte görüntü alabilirler, bu nedenle tarama zamanı minimize edilmiştir (10-70 saniye) (10, 53, 54, 58, 67). Hastanın hareket etmesi nedeniyle gelişen artefak riski de buna bağlı olarak azalmıştır (10, 53, 67).
7. Elde edilen tarama sonuçları herhangi bir ek donanım gerektirmeksizin, kişisel bilgisayarlarda kolayca değerlendirilebilmektedir (53).
8. 0,07 mm ve 0,25 mm arası ince kesitler alma imkanı sunarak görüntüde detayların izlenmesine olanak vermektedir (53, 54). Bu sayede periodontal ligamentler bile ayrılabilir (54). Voksellerin görünüşü ve çözünürlük lateral kesitlerin kalınlığı ile ilgilidir (54, 67).
9. Vertikal tarama özelliği sayesinde yüzün yumuşak dokuları doğal şeklinde taranabilmektedir (37).
10. Okluzyon seviyesinde artefakt oluşma riski düşüktür (37, 67).

2.3.2.2. KIBT'nin Dezavantajları

KIBT kullanımının geleneksel radyografi kullanımına göre dezavantajları şunlardır;

1. Genellikle KIBT'ler, ortodontik tedaviler için kullanılan panoramik ve lateral sefalometrilere radyografi makinelerinden daha fazla radyasyon vermektedir (13, 50, 57, 58, 63).
2. KIBT cihazlarının, geleneksel dijital radyografilere göre maliyetleri daha yüksektir (63).
3. Hasta yatar pozisyonda çekilen görüntülerde yumuşak dokuda distorsiyonlar oluşabilmektedir (21).
4. Artefakt oluşumuna daha yatkındırlar (10, 53).

2.4. İki ve Üç Boyutlu Görüntünün Oluşması ve İşleme Tekniği

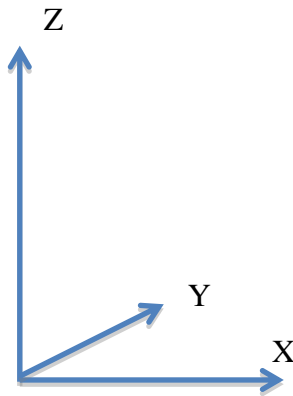
Dijital görüntülemeler, piksel olarak adlandırılan resim elemanlarının birleşmesinden oluşmuştur (15, 53, 54). Piksel, uzaysal olarak X ve Y koordinat sisteminde görüntü oluşturan iki boyutlu kare şeklinde kendilerine göre boyut, renk, çözünürlük değeri olan ve görüntünün içinde yer alan ve görüntüyü oluşturan en küçük

elemandır (Şekil 1, 2) (15, 53, 54). Geleneksel radyografi yönteminde görüntü piksellerin bir araya gelmesiyle meydana gelir (53).

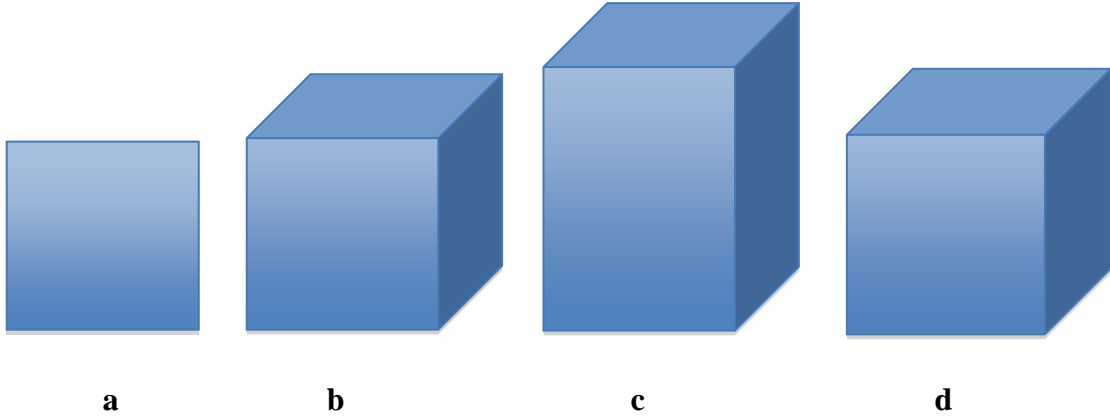
Radyografik görüntülerde genellikle gri rengin tonları kullanılır ve bu görüntünün çözünürlüğü keskinliğini artırır (15). Görüntünün çözünürlüğü belirlenen alana düşen piksel sayısı (piksel/mm), piksel de yer alan 'bit' olarak adlandırılan grilik seviyesi ve grilik seviyesinin ayarlanabilmesi ile ilgilidir (15).

Bazı dijital görüntüleme aygıtları dijital hacim veya üç boyutlu görüntü oluşturabilir (15). Bilgisayarlı tomografi tarayıcı sisteminde yelpaze şeklinde dar aralıklı X- ışını hasta üzerinden aksiyal düzlemden geçirilip, veriler tek yönlü bir dedektör tarafından toplanmakta ve hastadan kesitler halinde alınan veriler daha sonra biraraya getirilerek görüntü oluşturulmaktadır (53).

Üç boyutlu (3D) görüntüyü oluşturan en küçük hacim elementi 'voksel' olarak adlandırılır (15, 54, 21). Voksel, uzaysal olarak X, Y ve Z koordinat düzleminde yer alan üç boyutlu piksellerden oluşur (Şekil 1) (53, 54). Her voksel, üç boyutlu bir küp ya da dikdörtgenler prizması şeklinde, her biri kendi yükseklik, genişlik ve derinliğine sahiptir (15). KIBT görüntülerinde, tüm boyutlarda vokselin kenarları eşittir ve bir küp şeklindedir, ancak bilgisayarlı tomografilerde görüntünün derinliğini oluşturan Z kenarının uzunluğu varyasyonlar göstermektedir (53) (Şekil 2).



Şekil 1: Üç boyutlu görüntü elemanlarının boyut düzlemleri



- a:** Piksel
b: Voksel
c: BT voksel görüntüsü (dikdörtgen prizması)
d: KIBT voksel görüntüsü (küp)

Şekil 2: Görüntü elemanları

2.5. Radyasyon Dozu ve Riskleri

X-ışınları kısa dalga boyu ve yüksek frekansa (transfer edilebilir yüksek enerji) sahip elektromanyetik (EM) radyasyonun bir çeşididir (12, 21). Cihazlar arasında radyasyon dozu, risk miktarı, radyasyon ışıması, efektif doz gibi kıstaslar arasında anlamlı bir karşılaştırma yapabilmek için hesaplanan değere Sieverts (Sv ya da mili-Sv (mSv) ya da mikro-Sv) adı verilir (23). Uluslar Arası Radyoloji Kurulu (International Commission on Radiological Protection / ICRP) efektif dozu hesaplanırken dokuları veya organları ayrı ayrı ele almaktadır (23).

Hastalar X-ışınına maruz kaldıklarında milyonlarca proton vücutlarından geçer. Bu durumda DNA kromozomlarında hasar yaratacak iyonizasyonlar oluşabilmektedir (12, 21, 23, 70, 71). Hücreler aktif olarak mitoz bölünme ile çoğalırken stokastik radyasyon nedeni ile hücre bölünmesi ve DNA replikasyonu aşamasında oluşabilecek değişiklikler sebebi ile hastalar yüksek risk altındadırlar (50, 71). Diagnoz için uygulanan

ışınlama ve tümör oluşumu arasındaki latent süre yıllar sürebilir (12, 23). Tümör oluşumunda X-ışınının dozu ve çekim tekniği önemlidir (12).

1 ve 30 yaşları arasında yapılan çalışmada radyasyon riskinin yaş ile ters orantılı olduğu, aynı zamanda kadınların radyasyondan erkeklere göre daha fazla etkilendiği bildirilmiştir (Tablo 2) (12). Radyografi alımında temel endişe hastaların ışınlamaya maruz kalmasıdır ve ortodonti hastalarının birçoğunu çocukların oluşturması ve çocukların radyasyona karşı daha fazla duyarlı olmaları nedeni ile ortodontistler özellikle endişelenmektedirler (12, 21, 23, 50, 68).

Yaş Grubu (Yıl)	Risk Faktörü
<10	x3
10-20	x2
20-30	x1.5
30-50	x0.5
50-80	x0.3
80+	Gözardı Edilebilen Risk

Tablo 2: Yaş gruplarına göre X ışını risk faktörlerinin dağılımı (12)

X-Işını Tekniği	Efektif Doz	Ölümcül Kanser Riski (milyonda)	Referanslar
İntraoral Radyografiler (Bitewing/Periapikal)	1 - 8,3	0,02 - 0,6	Avendanio et al.,1996 (72) Cederberg et al., 1997 (73) Gijbels et al., 2002 (78) Velders et al., 1991 (82) White et al., 1992 (84)
Panoramik Radyografi	3,85 - 30	0,21 - 1,9	Danforth et al., 2000 (74) Frederiksen et al., 1995 (77) Gori et al., 2000 (79) Lecomber et al., 2000 (80) White et al., 1992 (84)
Lateral Sefalometrik Radyografi	2 - 3	0,34*	Gori et al., 2000 (79) Visser et al., 2001 (83)
Cross-Sectional Tomography (Tekli kesit)	1 - 189	1 - 14	Dula et al., 1997 (75) Frederiksen et al., 1994 (77) Scarf et al., 1997 (81)
BT Taraması (Mandibula)	364- 1202	18,2- 88	Frederiksen et al., 1995 (76) Scarf et al., 1997(81)
BT Taraması (Maksilla)	100- 3324	8- 242	Frederiksen et al., 1995 (76) Scarf et al., 1997(81)

Tablo 3: Görüntüleme cihazlarının efektif doz ve kanser riski değerleri

Radyasyon açısından değerlendirebilmek için kullanılan cihazlara ve görüntüleme teknikleri ile ilgili birçok araştırma yapılmıştır (72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84). Yapılan yayınlara göre X-ışınlarının yaydıkları radyasyona bağlı efektif dozlarını ve kanser risklerini karşılaştıracak olursak aşağıdaki tabloyu dikkate alabiliriz (Tablo 3, 4).

Farklı Görüntüleme tekniklerinin efektif dozları *		
Görüntüleme Tekniği	Efektif Dose (μsv)	Arka Planda Bıraktığı Radyasyon
Konvansiyonel Maksillofasiyal BT	310- 410	38- 50
Filme Dayalı Sefalogram	100	12
Filme Dayalı Ortopantogram	50	6
Filme Dayalı Dental Serigrafi	150	18
KIBT	40- 135	5- 16
Dijital Dental Serigrafi	30- 80	3- 10
Dijital Sefalogram	5- 7	<1
Dijital Ortopantogram	3- 11	1

* Efektif doz aygıtı, aygıtın ayarlarına ve taranan alana göre değişkenlik gösterebilir

Tablo 4: Görüntüleme cihazlarının efektif doz ve radyasyon açısından karşılaştırılması (21)

KIBT cihazlarını radyasyon açısından değerlendirecek olursak 360 derece tam rotasyon yapabilen cihazlar tüm alanı tek bir ışınlamada tarayabildikleri için radyasyon doz miktarları daha düşüktür (23). Aynı zamanda radyasyon miktarı, beam çeşidine, filtrasyonuna, cihazın tipine, ışınlanan alana ve hatta kontrol operatörüne bağlı olarak farklılıklar gösterebilir (23). Bunların yanı sıra hayatın her alanında radyasyona maruz kalmaktayız. Örneğin; Paris Tokyo arası uçuş yapan bir yolcu 129 ± 10 micro-Sievert ışımaya maruz kalmaktadır (85). Bu doz birçok KIBT cihazının yaptığı ışımaya dozuna yakın veya çok daha fazladır.

2.6. İskeletsel Anomaliler:

İskeletsel anomalilerin oluşumunda problem tek çenenin uzaydaki konum anomalisinden kaynaklanabildiği gibi, her iki çenenin birlikte hatalı konumlanmasından da kaynaklanabilir.

Ortodontide iki boyutlu lateral sefalometrik analiz sonucunda ortodontik tanıya karar verilmekte ve bu doğrultuda anomali sınıflaması yapılmaktadır. Ancak bu şekilde çenelerin üç boyutlu yapısı hakkında yeterli bilgiye sahip olunamamaktadır. İskeletsel çapraz kapanışlar, genel olarak maksillanın transversal yönde gelişim yetersizliği göstermesi ve/veya mandibulanın uzayın üç yönünde aşırı gelişmesi sonucu da meydana gelebilmektedir (67). Bunun yanında iskeletsel olarak Sınıf 2 ve Sınıf 3 gibi farklı iskeletsel yapıya sahip bireylerin farklı maksiller ve mandibular yapı ve hacime sahip olduğu da düşünülmektedir (16). Fakat bu konu ile ilgili yeterli çalışma mevcut değildir ve kanıta dayalı olarak aydınlatılmaya ihtiyacı vardır.

Çenelerin büyüme ve gelişimi kemiksel yapıların büyümesindeki temel prensiplere uygun olarak çevredeki diğer yapılara bağlı olarak gerçekleşir (86). İskelet sisteminin gelişimi nöromüsküler sistem ve yumuşak doku sisteminin gelişimi ile ilgilidir (87). Bunların yanı sıra fonksiyonun dişlenme ve iskelet üzerine etkisinin, dişlenme ve iskelet sisteminin fonksiyon üzerine olan etkisinden daha fazla olduğu düşünülmektedir (87). Normal gelişim gösteren bireylerde bu üç faktör birbirleri ile dinamik bir denge içindedir ve her faktör kendi değişkenlik aralığı içinde yer almaktadır (86, 87, 88, 89, 90).

2.7. İskeletsel Anomalilerin Sınıflandırılması

Coben (91); fasiyal morfolojinin sonsuz kombinasyonları olduğundan ve yüz yapısının bir bütün olarak incelenmesi gerektiğinden, tüm Sınıf 2 ve Sınıf 3 anomalilerin büyük ya da küçük çeneye bağlanamayacağından ve kafa kaidesi açısının öneminden bahsetmiştir. Vertikal yönde farklı yüz tipleri ile daha az karşılaşılsada ön arka yönde oluşan malformasyonlar kadar önemlidirler ve Sınıf II ve Sınıf III büyüme paternine eşlik edebilirler (92).

İskeletsel Sınıf 2 anomalilerin oluşabilmesi için beş farklı neden olabilir (93).

Bunlar:

1. Maksilla normal konumunda ve mandibular retrognathie olabilir.
2. Maksiller prognathie ve mandibula normal konumunda olabilir.
3. Maksiller prognathie ve mandibular retrognathie birlikte olabilir.
4. Maksiller prognathie'nin çok şiddetli olduğu bimaksiller prognathie olguları olabilir.
5. Mandibular retrognathie'nin çok şiddetli olduğu bimaksiller retrognathie olguları olabilir.

Sınıf 2 anomaliler maksiller prognathie'ye bağlı meydana gelmişse sefalometrik olarak değerlendirildiğinde üst çene büyüktür, A noktası önde konumlanmıştır ve profil konvektir (94). Ancak mandibular retrognathie varsa; menton distalde konumlanmıştır ve profil konvektir (94). Vargevik ve Harvold (95) TME'nin geride konumlanmasının Sınıf 2 maloklüzyonların oluşumunda etkili olduğunu belirtmişlerdir. Mandibulada ramus boyutunda azalma ile beraber ya da azalma olmaksızın alt çene korpus boyutu azalmış, alt çene geride konumlanmış olabilmektedir (94). Sınıf 2 lerin %45'inde retrüviz mandibula ve yetersiz yüz yüksekliği görülmektedir (96).

Sassouni (97), Angle Sınıf II bölüm 1 maloklüzyonların 128 değişik tipi bulunduğunu belirtmiştir. Sınıf 2 bölüm 1 maloklüzyonlu hastalarda mandibula retrognatik ya da maksilla prognatiktir (98). Bu maloklüzyonu gösteren bireylerin yaklaşık üçte ikisinin üst çeneleri yüzlerine göre nötral konumda yerleşmiş, %25'ninde üst çeneleri geride konumlanmıştır (94). Bazılarında buna ek olarak alt çenenin posterior büyümesindeki azalmaya bağlı olarak geride konumlanmış alt çene görülmektedir (94). Mc Namara (99) ise Sınıf II bölüm 1 maloklüzyonun %75 alt çene kaynaklı olduğunu belirtmiştir. Hitchcock (100, 101) ise; 109 Sınıf 2 bölüm 1 ve 40 Sınıf 1 bireyde yaptığı çalışmada alt çenenin kafa kaidesine ve üst çeneye göre geride konumlandığını, kızlarda alt çene düzlem açısının artmış olduğunu bildirmiştir.

Bu maloklüzyonun tedavisine dişlenmenin değişim sürecinde başlanmalı ve dental arklar arasındaki ilişkinin düzeltilebilmesi için büyüme potansiyelinden yararlanılmalıdır (87). Hem fasiyal hemde dişlenme gelişimi için adaptasyon

fenomeninden yararlanılabilir (87). Kondil kıkırdaksal bir büyüme yeri aynı zamanda bir adaptasyon alanıdır ve kısa süre içinde ciddi adaptasyonlar gösterebilir (87).

Sınıf 2 bölüm 2 malokluzyonlu hastalar kuvvetli çiğneme kaslarına bağlı derin örtülü kapanış ve retrüviz üst kesiciler nedeniyle hapsolmuş alt çene görüntüsüne sahiptirler (94, 98). Bu olguya sahip bireyler ortodontik hasta popülasyonunun %14'ünü oluştururlar ve kız çocuklarıda erkek çocuklara oranla üç kat daha çok görülür (94). Genel popülasyonun ise %2-3'ünde görülmektedir (94).

Maj ve Lucchese (102) ise Sınıf 2 bölüm 2 anomalilerde yaptıkları araştırmalarında %60'ında total alt çene uzunluğunun, %78'inde alt çene korpus uzunluğunun, %52'sinde ramus yüksekliğinin arttığını, %62'nde alt ön yüz yüksekliğinin azaldığını ve arka yüz yüksekliğinin arttığını belirtmiştir.

Bratu ve arkadaşlarının (6) yaptıkları çalışmanın sonuçlarına göre ise Sınıf II Div 2 malokluzyona sahip bireylerin gonial açıları daha düşük ve dolayısıyla ön yüz yükseklikleri daha kısadır. Ayrıca mandibula boyu, erken büyüme periodunda daha kısa ve büyüme periodlarının tamamı boyunca iskeletsel kısa yüz paternine sahiptir (6).

İskeletsel Sınıf 2 anomalilere benzer şekilde iskeletsel Sınıf 3 anomalilerin oluşabilmesi için beş farklı neden olabilir (92, 93). Bunlar;

- 1.Mandibula normal konumunda ve maksiller retrognathie olabilir.
- 2.Mandibular prognathie ve maksilla normal konumunda olabilir.
- 3.Mandibular prognathie ve maksiller retrognathie birlikte olabilir.
- 4.Mandibular prognathie'nin çok şiddetli olduğu bimaksiller prognathie olguları olabilir.
- 5.Maksiller retrognathie'nin çok şiddetli olduğu bimaksiller retrognathie olguları olabilir.

Sınıf 3 anomalilerin etiolojisini araştırdıkları çalışmalarında Jacobson ve ark. (103); 149 Sınıf 3 ile 112 Sınıf 1 bireyi incelemiştir. Grubun 3/4'ünde prognatik mandibula, 1/4'ünde ise maksiller yetersizlik bulmuştur. Gonial açı ve alt çene total uzunluk artışı ve glenoid fossanın önde konumlanmasına bağlı prognathie inferior, ön

kafa kaidesinin uzunluğunun daha kısa olduğu ve buna bağlı olarak göreceli bir retrognathie superior bildirmiştir.

Sınıf 3 anomalilerde klinik muayenede nazomaksiller alanın retrüzyonu ve yüzün alt 1/3'ünün belirgin olması sebebi ile alt dudağın öne itildiği, konkav bir yumuşak doku profili fark edilecektir (94, 98). Anterior bölgede ucuca veya çapraz kapanış gözlenmektedir (94). Bu anomali genetik faktörler, makroglossi, üst çenenin geri kalarak alt çene büyümesini serbest bırakması gibi sebeplerden kaynaklanabilir (94). Problemin şiddeti tedavi açısından önemlidir; malokluzyonun şiddetli olduğu ve belirgin uzun yüz tipine sahip bireylerde erken yaşta tedaviye başlamanın bir manası da yoktur (94). Çünkü yapılan tedavi hiçbir zaman büyüme ve gelişimin önüne geçemeyecektir (94). Bu tip malokluzyonlarda genellikle büyümenin bitmesi ile birlikte ortognatik cerrahi operasyonu yapılması gerekmektedir (94).

2.8. Yüz İskeletinin Sagital ve Vertikal yönlü Büyüme ve Gelişimi ile Profil Değişikliği

Çocukları etkileyen malformasyonları değerlendirmek için ortodontistlerin yüz tiplerini anlamaları gerekir ki yüzün göstereceği gelişimi tahmin edebilsinler ve tedavi planlamalarını oluşturarak prognozu belirleyebilsinler (94). Uzayın üç yönünde olan fasiyal gelişim modifikasyonlarında oluşan dentofasiyal anomaliler ve çenelerin anormal ilişkileri daha kompleks tedaviler gerektirir (104). Yüz tipi farklı olan hastalarda benzer maloklüzyonların farklı tedavi edilmesi gerektiği açıktır (94).

Yüz iskeletinin vertikal ve sagital yöndeki büyüme ve gelişimine bağlı olarak yumuşak doku profili de değişir (105). Yaşamın ilk yılında göz ve kulak bölgesinde gelişim hızlı olurken ilerleyen dönemde maksilla ve mandibulanın gelişimi daha hızlı olmaktadır (106). 11 ve 26 haftalık beyaz ırkta fetüslerinde yapılan çalışmada maksilla ve mandibula gelişimlerinin uzunluk ölçümlerin benzer olduğu görülmüştür (107). Ancak doğumda alt çene üst çeneye göre belirgin olarak geridedir (89, 105). Alt çenenin bu retrognatik durumu, doğumdan sonraki birinci yıl esnasında alt çenenin öne doğru daha fazla miktarda translasyonu ile azalır, bu nedenle bebeklik çağlarında profil konvektir (105). Büyüme ve gelişim sırasında alt çene ve dolayısı ile çene ucu, üst çeneye göre

daha fazla translasyon yapması nedeni ile bireyin yaşı ilerledikçe profil düzleşmektedir (89, 105).

Bireylerin büyüme ve gelişimleri devam ettiği sürece boy artışı ile birlikte yüz iskelet yapısında da bir takım değişimler görülmektedir (90, 94, 105). Ergenlik döneminin öncesinde genellikle çocuklardaki sagittal yönde maksillo-mandibular ilişki değişmez veya çok az değişikliğe uğrar (87). İlerleyen dönemde bazı çocuklarda maksillo-mandibular ilişki kendiliğinden düzelerken, bazılarında ilişki daha da bozulur (87, 108). Bu değişimler sırasında buluş çağında boy artışı maksimum seviyeye eriştiği zaman, alt çene kondiller büyüme miktarı ve üst çene kompleksinin sutural büyüme miktarı da en üst seviyeye erişmektedir (105). Buluş döneminde alt çene kondiller büyüme hızı, üst çene kompleksinin maksimal sutural büyüme hızının iki katından biraz daha fazladır (105). Aynı zamanda üst çene sutural büyüme alt çene kondiler büyümeden iki yıl önce sona ermektedir (105). Büyüme miktarı ve yönü arasında herhangi bir ilişki yoktur (108). Çeneler arasındaki uyumun sağlanması alt ve üst alveolar kemiklerin büyümesi ile kompanse edilir (105). Bu kompensasyona bağlı olarak ortodontik anomaliler meydana gelebilir (105).

Vertikal yöndeki değişikliklere (vertikal alveolar kemik gelişimi-kondiler gelişimin ramus boyu üzerine ve mandibula rotasyonu üzerine) bağlı olarak vertikal yöndeki anomaliler meydana geldiği gibi, sagittal yönde de anomaliler ortaya çıkabilmektedir (109). Her iki cinsiyette de vertikal büyüme sagittal büyümeden daha fazla olmaktadır (104). Yüz yüksekliğinin azaldığı durumda prognatik bir yüz yapısı, arttığı durumda ise retrognatik bir yüz yapısı söz konusudur (110).

Yoon ve Chung (111) ise 9-18 yaşındaki kızlar arasındaki yaptıkları çalışmada Sınıf 1 ve Sınıf 2 bireylerin mandibula gelişimleri arasında herhangi bir fark bulamamış ve her iki grup bireyinde gonial açılarındaki değişimin benzer olduğunu bildirmişlerdir. SNA ve SNB açılarındaki artış ve ANB açısındaki düşüş her iki grupta da benzer miktarlarda olmaktadır (111).

İkizler üzerinde yapılan ölçümlerde maksilla ve mandibulanın kafa tabanı ile ilişkilerine bakıldığında, mandibulanın genelde horizontal yöndeki değişikliklerle, maksillanın ise daha çok vertikal yöndeki değişimlerle ilişkili olduğu görülmüştür (7).

Aynı zamanda mandibulanın şekli ve sagittal yöndeki pozisyonu kuvvetli bir şekilde genetik yapının kontrolündedir ve iskeletsel morfolojisi uzunluk ölçümlerinden daha çok açısal ölçümler ile belirlenmektedir (7).

2.8.1. Üst Çenenin Büyüme ve Gelişimi

Komşulukları sebebi ile orbitanazomaksiller kompleks olarak isimlendirilen üst çenenin büyüme ve gelişimi oldukça karmaşıktır (105). Üst çene, kafa kaidesi ve diğer kemik yapılara göre sutural bölgelerde apozisyon ve rezorbsiyon ile yukarıdan aşağı ve arkadan öne doğru bir bütün olarak büyür (86, 88, 105, 108). Sagittal yönde olan büyüme transversal yönde olan büyümeden daha fazladır (105). Ancak 7 ve 15 yaşları arasında maksillanın vertikal yöndeki gelişimi, genişlik ve derinlik artışından daha belirgindir ve en az gelişim miktarı maksillanın derinlik artışında olmaktadır (104). Üst çene gelişiminde Nasion ve A noktaları anterior yönde aynı miktarda gelişmesi sebebi ile SNA açısı hemen hemen değişmeden kalmaktadır (105).

Üst çenenin büyüme gelişimi ile birlikte maksiller sinüslerde, hem hacim hemde boyutsal anlamda gelişimler görülmektedir. Ancak 8 yaşından sonra cinsiyetler arasında gelişimsel açıdan hiçbir fark yoktur ve 16 yaşından sonra maksiller sinüs hacim ve boyutları en yüksek değerlerine ulaşmışlardır (112). Maksillanın aşağı yönde büyümesi uzun yüz gelişiminin anahtar komponenti olduğu düşünülmektedir, ancak henüz bunu kanıtlayabilecek bir çalışma yoktur (113).

2.8.2 Alt Çenenin Büyüme ve Gelişimi

Alt çene doğumda üst çeneden küçük, kısa ramus, gelişmemiş kondiller ve henüz oluşmamış bir alveol kemiği şeklindedir (88, 98, 105). Kondil kırırdağı vücutta büyümesi en uzun süre devam eden kırırdağ olup ortalama on dokuz yaşına kadar aktiftir (105). Kondilin büyüme açısı, büyümenin yönünü belirler (108) ve kondilin büyüme yönü aynı bireyin değişik yaşlarında farklılıklar göstermektedir (88, 105). 7 ile 15 yaşları arasında mandibula uzayın üç yönünde farklı miktarlarda gelişim göstermektedirler (104) Doğumdan sonraki ilk yıllarda kondil az miktarda hem arkaya hem de yukarı doğru büyümektedir (108), ancak ilerleyen yaşlarda ise kondil daha çok yukarıya doğru

büyümektedir (88, 105). En fazla gelişim mandibular ramusta görülmekte ve ramus yüksekliği artmaktadır (104). Ancak en az gelişim mandibulanın sagittal yön gelişiminde olmaktadır (104). Aynı zamanda mandibulanın sagittal yön gelişimi maksilladan daha fazla olmaktadır (104).

Sagittal yönde İskeletsel Sınıf 1, uzun yüz tipine sahip kızların mandibulaları en küçük iken, kısa yüz tipine sahip kızların mandibulaları daha büyüktür. Farklı mandibula şekil ve boyutları, farklı vertikal yüz tiplerinin gelişmesi ile bağlantılıdır (114). Alt çenenin ileri yöndeki rotasyonu üç şekilde olabilir. Genellikle görülen ve merkezi TME olan Tip 1 rotasyon örtülü kapanışa neden olur. Bu tip rotasyon genelde kasları kuvvetli olan bireylerde görülür ve ön yüz yüksekliği gelişimi yetersizdir. Tip 2 rotasyonda ise rotasyon merkezi keser dişlerin kesici kenarlarıdır. Bu tip rotasyonlarda ön yüz yüksekliği sabit kalırken, ramustaki gelişime bağlı olarak arka yüz yüksekliği artmaya devam eder. Mandibula ileri yönde daha fazla aşağı yönde yer değiştirir. Tip 3 rotasyonda ise rotasyon merkezi küçük azı dişlerindedir. Bu tip rotasyonda ön yüz yüksekliğinde gelişim azlığı ve arka yüz yüksekliğinde ise gelişim artışı görülür. (115)

Kondiler büyüme tek başına mentonun öne doğru hareketini sağlar (88, 94). Bu hareket vertikal alveoler büyümeyle birleştiği zaman, menton saat yönünde ve öne hareket etme eğiliminde olur (88, 94). İki büyüme alanı uyum içinde hareket etmezse, alt çene rotasyona uğrar (94). Büyüme normalde en aktif olarak alveolar bölgelerde görülür (94).

Mandibulanın horizontal yöndeki yer değiştirmesinden glenoid fossanın aşağı büyümesi ve kondilin dik yön büyümesi; vertikal yöndeki yer değiştirmesinden ise nazomaksiller kompleksin ve alt-üst posterior dentoalveolar yapıların dik yön büyümesi sorumludur (116, 117, 118). Maksillanın vertikal yönde yer değiştirmesi, gonial açığı etkileyerek mandibulanın şeklini ve anterior rotasyonunu etkilemektedir (119).

Dik yön büyüme modeli gösteren bireylerde, alveoler büyüme kondiler büyümeden fazladır (94). Alt çene saat yönünde rotasyon yapar ve menton aşağı ve geri hareket ederek alt yüz yüksekliğinin artmasına neden olur (86, 88, 94); gonial açı artmış, antegonial çentik belirginleşmiş, ramus kısa, korpus uzundur (86). Bu bireylerde yüz yüksekliği artmış ve ince uzun yapıda, çiğneme kasları zayıf, çene ucu silik ve alt dudak

oluğu azalmıştır (86, 88, 94). Mandibulanın fonksiyonları kraniyo-fasiyal yapıların gelişimini etkilemektedir (120). Aynı zamanda mandibulanın gelişim yönünü takip eden nazomaksiller komplekste dar ve uzun bir yapıya sahiptir (88). Yüksek açılı dik yön paternine sahip bireylerde en belirgin özelliklerden biri istirahat halinde dudakların açık olmasıdır (86).

Yatay yönde büyüme modeline sahip bireylerde kondil büyümesi posterior alveolar büyümeden fazladır (94). Alt çene saat yönünün tersine rotasyon yapar ve sonuç olarak menton öne gelerek alt yüz yüksekliğinin azalmasına neden olur (86, 94). Gonial açı azalmış, antegonial çentik silikleşmiş, ramus ve korpus boyu ve kalınlığı artmıştır (86). Bu bireylerde nazomaksiller kompleksin kısa olmasına da bağlı olarak ön yüz yüksekliği azalmış ve kare yapıda, çiğneme kasları kuvvetli, çene ucu belirgin ve alt dudak oluğu derinleşmiştir (86, 88, 94).

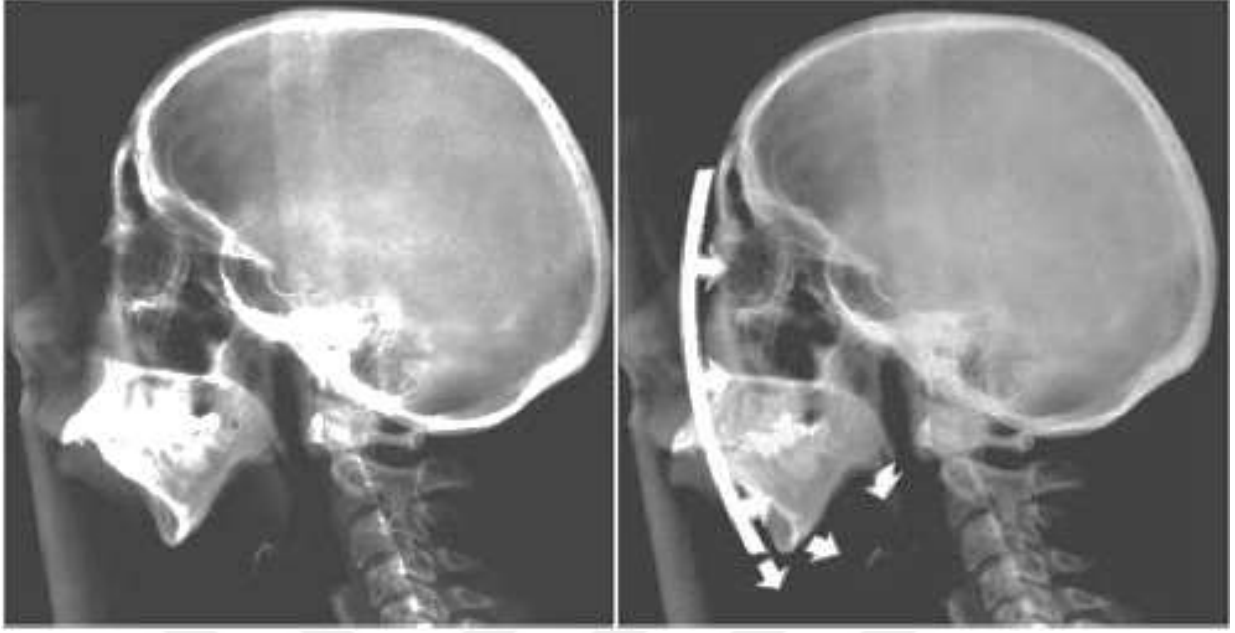
2.9. Yüz Gelişimini Etkileyen Faktörler

Bireyler bebeklik ve erken çocukluk dönemlerinde benzer profile sahiptirler. Yaş ilerledikçe bireyin ailesinden gelen kalıtsal özellikleri, çevresel faktörler ve bazı alışkanlıklarına göre bireyin profili de farklılaşmaya başlar (88, 89, 90, 108, 121). Yüz tipleri baskın genlerle aktarılır ve her toplumun kalıtsal olarak aktarılan belirli bir yüz tipi vardır (88, 89). Bireyin profilini etkileyen bir diğer faktör de cinsiyettir (88). Erişkin kızlar ve erkekler arasında profillerinde farklılıklar gözlenmektedir (88, 105). Erişkin erkeklerde çoğunlukla çene ucu öne doğru daha fazla çıkıntılı ve belirgin olması sebebi ile kızlara göre daha konkav bir profile sahiptirler (105). Ancak tüm bireylerin büyüme ve gelişimine göre çeşitlilikler olmaktadır (88, 105).

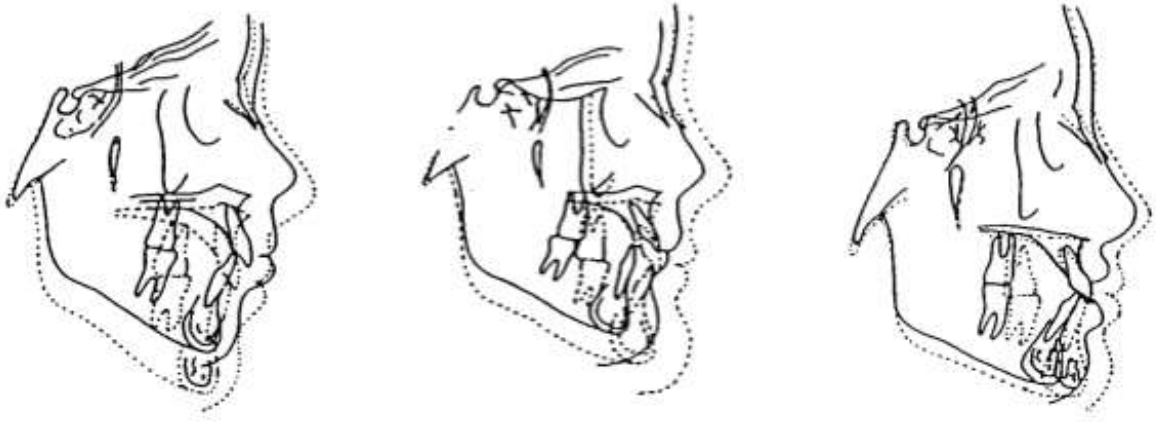
Çoğu hastanın ortodontik sorunları, çevresel ve kalıtsal etkenlerin birleşimiyle ortaya çıkıyor gibi görünmektedir (89). İlk olarak bebeklik döneminde beslenme şekli dişlenme ve çenelerin gelişimi ile yakından ilgilidir (122). Anne göğsünden veya biberon ile beslenme sonucunda farklı orofasiyal kasların aktive olması sebebi ile maksilla ve dental arklar arasındaki harmoniye etkileri farklı olmaktadır ve biberonla beslenen bebeklerin uzun yüz tipine yatkınlıkları daha fazladır (122).

Vertikal alveolar büyüme miktarı, sutural büyümeden daha fazladır (105). Burun boşluğunda herhangi bir problem (deviasyon, polip vb.) bulunan çocuklarda, solunum boşluğunu genişletmek amacıyla, alveol kemiği vertikal gelişimi ve buna bağlı olarak komşularının dik yön gelişimi aşırı miktarda olmaktadır (105). Ağızdan solunum bazen alışkanlık olarak görülmektedir, kronik nazal tıkanıklığı bulunan bireyler tıkanıklığın ortadan kaldırılmasından sonra dahi ağızdan solunuma devam ederler (89). Bireyin hayat boyu devam eden dil itimi, ağız solunumu yapma ve parmak emme gibi alışkanlıkları mandibulanın saat yönünde rotasyon yapmasına neden olur ve malokluzyonun etiyolojisi açısından önemli olabilir (89, 98, 108). Eğer alt çene her zaman ileride tutulursa, örneğin dilin büyük olması veya nefes yolunun açık tutulması durumundaki gibi zaman eşiği geçilecek ve büyüme etkileri görülebilecektir (89). Adenoid yüz tipi gösteren çocuklar da vertikal yüz boyutlarının arttığı ve iskeletsel açık kapanış geliştiği bilinmektedir (89, 105). Biyolojik cevap sebebiyle kuvvetin süresi büyüklüğünden daha önemlidir (89).

Moss (105, 123), fonksiyonun yapıldığı tüm anatomik yapıları fonksiyonel kranial komponent (fonksiyonel matriks ve iskelet ünitesi) olarak tanımlamakta ve büyümenin fonksiyonel ihtiyaçlara cevaben meydana geldiğini 'fonksiyonel matriks teorisi' ile açıklamaktadır. Solow, dikey yön artışı ile olan duruş değişikliklerinin, yumuşak dokuların gerilmesine, bu durumunda yumşak dokuların posterior yönde kuvvet uygulaması, dolayısıyla yüz iskeletini etkileyen kuvvet oluşturduğunu, bu durumda morfolojik değişiklikler oluşturduğunu; 'Yumuşak doku kuvvetleri hipotezi (Soft Tissue Stretching Hypothesis)' ile ileri sürmektedir (124) (Şekil 3). Bireylerin kafa yüz kompleksinde bulunan postural kas aktiviteleri de iskeletsel ve dişsel ilişkilerde değişiklik oluşturabildiği bildirilmiştir (89, 98, 124) (Resim 1).



Resim 1: Pasif yumuşak doku kuvvetlerinin morfolojiye etkisi - Solow (124)

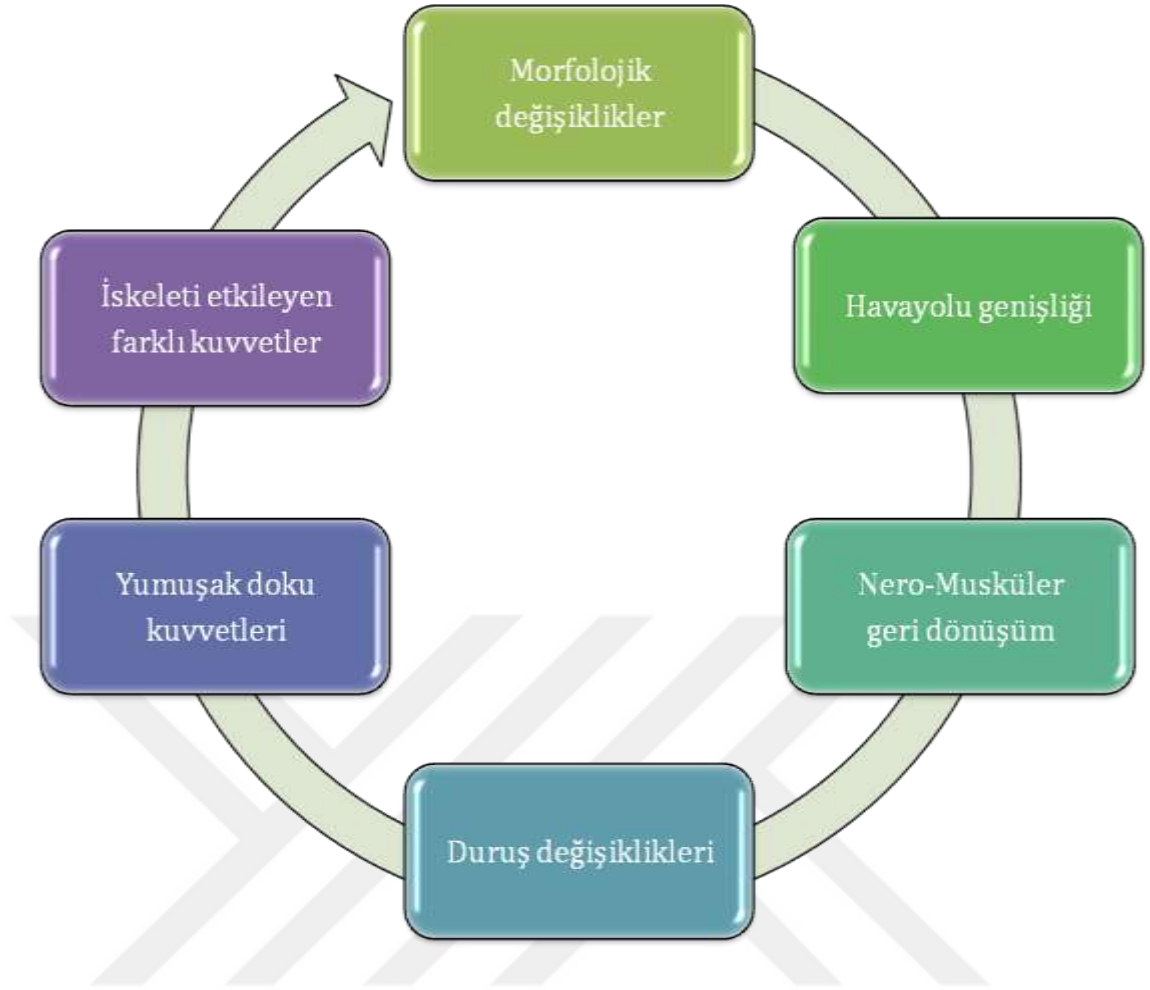


UZUN

NORMAL

KISA

Resim 2: Lateral sefalometrik çizimleri üzerinde Uzun, Normal ve Kısa yüz gelişim tipleri - Ülgen (125)



Şekil 3: Yumuşak doku kuvvetleri hipotezi - Solow (124)

Ön kafa kaidesine göre alt çenenin aşırı derecede anterior rotasyon yaptığı olgular; daha çok brakisefal yapı, konkav profil, iskeletsel derin kapanış gösteren olgulardır (105). Sınıf 2 bölüm 2 anomalilerde çiğneme kasları aktivitesinin fazla olduğu ve ön yüz yüksekliği artışına izin vermediği düşünülebilir (105). Alt çenenin posterior rotasyon yaptığı olgular, daha çok uzun yüz tipi ve konveks bir profil gösteren olgulardır (105). Bu da çiğneme kaslarında distrofi ve hipofonksiyon, burun boşluğunu daraltıran nedenler ve buna bağlı ağız solunumu, alt çene eklem problemlerine (ankiloz, kondil kırıkları) bağlı olabilir (105). Büyüme ve gelişim çağında alt çenenin çok aşırı posterior rotasyonu da kuş yüzü görünümüne neden olabilir (105). Çocukluk dönemindeki bir kondil kırığı ise asimetric mandibular defektin en sık görülen sebebidir (89). Fakat romatoid artrit gibi temporomandibular eklem rahatsızlıkları ve hemifasiyel mikrozomi gibi doku eksiklikleri de bu problemi oluşturabilir (89).

Kişilerin büyüme ve gelişiminde önemli rol oynayan hormon aktiviteleri iskeletsel ve dişsel ilişkilerde de değişikliklere neden olabilirler. Bireylerdeki büyüme hormonunun fazla salgılanması kemiklerde aşırı büyümeye sebep olurken, insülünün fazla salgılanması Diabet hastalığının gelişmesine ve GH'a (growth hormon/büyüme hormonu) ters etki oluşmasına neden olur (108). ACTH (adrenokortikotropik hormon), testesteron ve östrojen bireyin tüm vücut şeklini etkilemesinin yanı sıra çenelerin gelişimini de etkilemektedir (108). Erişkin yaşlarda meydana gelen hipofiz bezi hiperfonksiyonu sonucu meydana gelen akromegali'de, kondil kıkırdağı tekrar aktive olarak kemik yapmaya başlar ve prognatik alt çene oluşmasına neden olur (89, 105).

Maloklüzyon ne olursa olsun, büyümenin tamamlanmasından sonra genellikle stabil kalır (89). Büyük çoğunluğunun büyümeye bağımlı olması sebebiyle tedavileri çok zor olan ortodontik sorunların erişkin yaşta düzeltilmesiyle, büyük miktarda sonradan gelişebilecek değişimlerin stabil kalması sağlanmış olur (89). Diğer bir deyişle, diğer etiyolojik ajanlar çoğunlukla büyümenin tamamlanmasıyla ortadan kalkar (89).

2.10. Sendromların İskeletsel Hacime Etkisi

Dudak damak yarıkları, Binder sendromu, Akondroplazi gibi bazı sendromlar sonucunda maksiller darlık, Akromegali'de ise mandibular büyüklük görülebilmektedir (67). Klinefelter's ve Turner Sendromları da tüm vücut kemiklerinin gelişimini etkiler (108). Nadiren görülmesine rağmen alt çene yarığı olan bireylerde de alt çene gelişimi etkilenmektedir (88). Sadece sendromlu bireyler değil, iskeletsel olarak Sınıf 2 ve Sınıf 3 gibi farklı iskeletsel yapıya sahip bireylerin farklı maksiller ve mandibular yapı ve hacme sahip oldukları düşünülmektedir (17).

2.11. İskeletsel Anomalilere Göre Maksilla ve Mandibula Morfolojisi

Bireylerin kafa yüz kompleksinde bulunan maksilla ve mandibula kemikleri morfolojisindeki değişiklikler, iskeletsel ve dişsel ilişkilerde değişiklik oluşturabilmektedir.

Sınıf 1, Sınıf 2 bölüm 1 ve Sınıf 2 bölüm 2 anomalilerin yüz morfolojisi değerlendirildiğinde, Sınıf 1 ve Sınıf 2 bölüm 1 grupları arasındaki iskeletsel farklılıklar daha küçükken, Sınıf 2 bölüm 2 grubu ile Sınıf 1 ve Sınıf 2 bölüm 1 grupları arasında önemli farklılıklar mevcuttur (126). Mandibula alt kenar uzunluklarının eşit olduğu, Sınıf 2 anomalinin her iki türünde de sorun alt çenenin geride konumlanmasından kaynaklandığı belirtilirken (127), bazı araştırmacılar ise; Sınıf 1 ve Sınıf 2 bölüm 1 anomalilerde, mandibula uzunluğunun kısa olduğunu fakat S-N, Gonial açı, S-Ar-Go, N-S-Go, N-S-Gn'da fark bulamadığını belirtirken (128). Bir diğer çalışmada gonial açı ile alt çene uzunluğunun küçük fakat her iki çenenin önde konumlandığı bildirilmiştir (126). Balridge; Sınıf 1, Sınıf 2 bölüm 1 ve Sınıf 2 bölüm 2 anomalili bireylerin üst altı yaş dişlerinin sagittal yön konumunda fark bulamamıştır (129).

Sınıf 1 iskeletsel yapıya sahip kısa yüzlü bireylerin, uzun yüzlülere oranla arka kafa kaidesi (Ba-S) dik yön boyutunun daha uzun, ön kafa kaidesi dik yön boyutunun (N-Me) ise daha kısa olduğu; üst arka yüz, alt arka yüz ve total arka yüz yüksekliği ile ramus yüksekliği ise daha uzundur (130). Alt ön yüz yüksekliği açısından ise, sınıf 1 ve sınıf 2 bölüm 1 arasında fark yokken; sınıf 2 bölüm 2 ikisinden de kısadır (131). Sınıf 3 anomalilerde üst ön yüz yüksekliğinin, total ön yüz yüksekliğine oranı normal oklüzyonlu gruptan farksızken, alt ön yüz yüksekliği ise artmıştır (132).

Nötral, Sınıf 1 anomali, Sınıf 2 bölüm 1, Sınıf 2 bölüm 2 ve Sınıf 3 grubunun Coben koordinat analizi ile incelemesi sonucunda, Sınıf 1 anomali grubu, Nötral gruptan daha retrognatik yüz yapısı; Sınıf 2 bölüm 1 erkek grubu Nötral gruba göre üst ark yüz yüksekliği artmış; Sınıf 2 bölüm 2 grubu Nötral gruba göre alt ön yüz yüksekliğinin azalmış; Sınıf 3 grubunda Nötral gruba göre retrognati superior olduğu belirtilmiştir (109).

2.12. İskeletsel Anomalilere Göre Maksilla ve Mandibula Hacimleri

Bireylerin kafa ve yüz kompleksinde bulunan maksilla ve mandibula kemiklerinin morfolojisindeki değişiklikler, iskelet yapının hacminde de değişiklik oluşturabileceği düşünülmektedir. BT'nin dişhekimliğinde kullanılması sonucu üç boyutlu görüntülerin elde edilmesi ile tanı ve tedavi planlamalarında önemli bir mesafe

katedilmiştir. Buna rağmen kemiklerin ve boşlukların haciminin tesbit edilebilmesi ancak üç boyutlu değerlendirmeler için geliştirilen yazılımların geliştirilebilmesi ile mümkün olmuştur. Üç boyutlu görüntülerin elde edilmesi ve bunların işlenebilmesi ile tanı ve tedavi planlamasındaki eksik kalan parçada tamamlanmıştır.

İskeletsel Sınıf 1, 2 ve 3 maloklüzyona sahip, maksilla ve mandibuların hacimlerinin KIBT kullanılarak değerlendirilmesi sonucu İskeletsel Sınıf 3 grubunda maksilla ve mandibula hacimlerinin oranı, Sınıf 2 grubu ile karşılaştırılınca, anlamlı bir düzeyde büyük bulunmuştur (17). Fakat bir başka araştırmacı ise KIBT kullanımı ile mandibular hacmin değerlendirilmesinde, İskeletsel maloklüzyonlu, Sınıf 1 ($-1^{\circ} \leq ANB < 4^{\circ}$), 2 ($ANB \geq 4^{\circ}$), ve 3 ($ANB < -1^{\circ}$) olmak üzere oluşturulan grublarda mandibular hacim ölçülmüş ve gruplar arasında, Mandibula hacimleri arasında fark anlamlı bulunamamıştır, aynı şekilde mandibula hacmi ile ANB, SNB veya mandibula düzlem açısı arasında anlamlı bir korelasyon bulunamamıştır. Mandibula hacmi ve gonial açı ve bazı sefalometrik mesafe parametreleri arasında sıklıkla, sınırlı bir korelasyon belirlenmiştir (18) Bazı araştırmacılar ise mandibular düzlem açısında geniş aralığı olan hastaların kullanılması ile anlamsız sonuç alınabileceği belirtilirken (133); bazılarıda, hyper ve hypodivergent iskeletsel yapıya sahip bireylerin maksilla ve mandibula hacimleri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı (134) olduğunu bildirmişlerdir.

Hafif, orta ve şiddetli olarak üç gruba ayrılmış Hemifasyal Mikrosomia'da (HFM) maksillanın, mandibular deformasyonla ilişkisi daha iyi bir şekilde anlamak için mandibula ve orta yüz bölgesindeki sinüs ve kemik yapılarının, üç boyutlu analizleri yapılmıştır. Sonuç olarak, maksiller sinüs hacminde gruplararası karşılaştırılmalarda bir fark görülmemiştir. Şiddetli maksilla ve mandibula grubunda kemiksel yetersizlik bulunmuştur. Mandibular hacim oranları tüm hasta gruplarında farklı olmasına karşın maksiller kemik hacim oranında tüm hasta grupları arasında fark anlamlı bulunamamıştır (34).

Rapid maksiller ekspansiyonun maksiller ve mandibular kemik hacmine etkilerinin KIBT ile değerlendirilmesi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmemiştir (32). Bionator ve Forsus FRD EZ2 apareylerinin maksilla ve mandibula

hacimine olan etkilerini KIBT ile incelenmesi sonucunda, tedavili ya da gelişim-büyüme ile istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (33).

Araştırmacılar, Maksillofasiyal morfolojinin üç boyutlu değerlendirilmesinde (Mandibular alan, genişliği ve hacmi) sadece sefalometrik radyografik çizimlerin değil, yüksek çözünürlüklü analiz yöntemlerinin kullanılmasını önermektedirler (1).



3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Materyal Kullanım İzni

05.03.2013 tarih ve 360 sayılı dilekçeye karşılık başvuruya, Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığı'ndan 02.05.2013 tarih ve 74509489-626 sayı ile bilimsel çalışmada kullanmak ve kaynak göstermek üzere, Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi arşiv materyalleri (Radyoloji A.D. ve Ortodonti A.D.) üzerinde gerekli araştırma ve inceleme yapılmasına izin verilmiştir (Ek 1).

Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti A.D. Akademik Kurulu tarafından (26.09.2014), Ortodonti A.D. arşiv materyalleri üzerinde araştırma ve inceleme yapılmasına onay verilmiştir (Ek 2).

3.2. Etik Kurul Değerlendirmesi

Araştırmamız için Dicle Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Etik Kurul Başkanlığı'ndan 23.06.2015 tarihli ve DUDFEK 2015/6 sayı numaralı Etik Kurul Yönergesi Uygunluk Belgesi alınmıştır (Ek 3).

3.3. Gereç:

Bu çalışmada kullanılan materyaller; Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Radyoloji ve Ortodonti Anabilim Dalı arşivinde yeralan ve daha önce tanı ve tedavi amacı ile kayıt altına alınmış olan KIBT görüntüleri arasından seçilmiştir.

Çalışmamızda, hastaların kemik, diş, yumuşak doku ve hava yollarındaki değişiklikleri gözlemek amacı ile çekilmiş tomografi verileri kullanılmıştır. Araştırmamızda, Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurulu onayı alınmıştır. Bu retrospektif araştırmaya dahil olacak KIBT görüntüleri aşağıdaki kriterlere göre belirlenmiştir:

1. İskelet sistemini ilgilendiren bir hastalığı / sendromu olmayan,
2. Ortodontik ya da ortognatik tedavi geçmişi olmayan,
3. Baş boyun bölgesinde sert ya da yumuşak doku operasyon geçmişi olmayan,
4. 16 yaşından küçük olmayan,
5. Dikey boyut değişimi oluşturabilecek sayıda diş eksikliği olmayan,
6. Herhangi bir lokal veya sistemik hastalığı olmayan bireylerden oluşturulmuştur.

Çalışmamızda kullanılmak üzere Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Radyoloji ve Ortodonti Anabilim Dalı arşivinde kayıtları bulunan bireyler arasından yukarıda belirtilen şartlara uyan 1500 bireyin sefalometrik radyografileri ölçülerek belirlenen genel kriterlere uyan 500 birey seçilmiş ve KIBT görüntüleri taranmıştır; çalışmanın şartlarına uyan 135 kişiye ait KIBT görüntüsü araştırmaya dahil edilmiştir.

Seçilen KIBT görüntüleri ANB açılarına göre Sınıf 1 ($0^0 < ANB < 4^0$), Sınıf 2 ($ANB \geq 4^0$) ve Sınıf 3 ($ANB \leq 0^0$) olacak şekilde 45'er kişilik 3 ana gruba ayrıldıktan sonra her grup kendi içinde SN-GoGn açısına göre; kısa ($SN-GoGn \leq 28^0$), normal ($28^0 < SN-GoGn < 36^0$) ve uzun ($SN-GoGn \geq 36^0$) yüz tipi olacak şekilde 15'er kişilik 3 alt gruba ayrılmıştır (Tablo 5).

Toplam n:135	Uzun Yüz Tipi	Normal Yüz Tipi	Kısa Yüz Tipi
Grup 1 (Sınıf 1) n:45	Grup 1u (n:15)	Grup 1n (n:15)	Grup 1k (n:15)
Grup 2 (Sınıf 2) n:45	Grup 2u (n:15)	Grup 2n (n:15)	Grup 2k (n:15)
Grup 3 (Sınıf 3) n:45	Grup 3u (n:15)	Grup 3n (n:15)	Grup 3k (n:15)

Tablo 5: Grupların dağılımı

Çalışmamızda, toplam 3 ana grup ve 9 alt grup olmak üzere toplamda 12 grup bulunmaktadır. Grupların kısaltmaları içeriklerini anlatacak şekilde aşağıdaki tabloda açıklanmıştır (Tablo 6).

No	Grup adı	Açıklama
1	Grup 1	İskeletsel Sınıf 1
2	Grup 2	İskeletsel Sınıf 2
3	Grup 3	İskeletsel Sınıf 3
4	Grup 1u	İskeletsel Sınıf 1 ve uzun yüz tipine sahip bireyler
5	Grup 1n	İskeletsel Sınıf 1 ve normal yüz tipine sahip bireyler
6	Grup 1k	İskeletsel Sınıf 1 ve kısa yüz tipine sahip bireyler
7	Grup 2u	İskeletsel Sınıf 2 ve uzun yüz tipine sahip bireyler
8	Grup 2n	İskeletsel Sınıf 2 ve normal yüz tipine sahip bireyler
9	Grup 2k	İskeletsel Sınıf 2 ve kısa yüz tipine sahip bireyler
10	Grup 3u	İskeletsel Sınıf 3 ve uzun yüz tipine sahip bireyler
11	Grup 3n	İskeletsel Sınıf 3 ve normal yüz tipine sahip bireyler
12	Grup 3k	İskeletsel Sınıf 3 ve kısa yüz tipine sahip bireyler

Tablo 6: Grupların isimleri

3.4. YÖNTEM:

3.4.1. Çalışmamızda Kullanılan İskeletsel Noktalar

Modern ortodontide bireylerin iskeletsel yapılarının sınıflandırılmasında sefalometrik radyografiler üzerinde yapılan ölçümler temel alınmaktadır. Bu ölçümlerin yapılabilmesi için kullanılan belirli sefalometrik noktalar mevcuttur (Resim 3,4). Bunları tanımlayacak olursak;

S: Sella Noktası; Sella Turcica'nın merkez noktasıdır (55, 56, 69, 105, 135).

N: Nasion Noktası; Nazal ve Frontal kemiklerin birleşim noktasıdır. Eğer sutur açık ise frontal kemiğe ait bir peri-kraniyen noktasıdır (27, 51, 55, 56, 105, 135, 136).

Or: Orbita Noktası; göz çukuru alt kenarının en alt ve derin noktasıdır (27, 56, 105, 135).

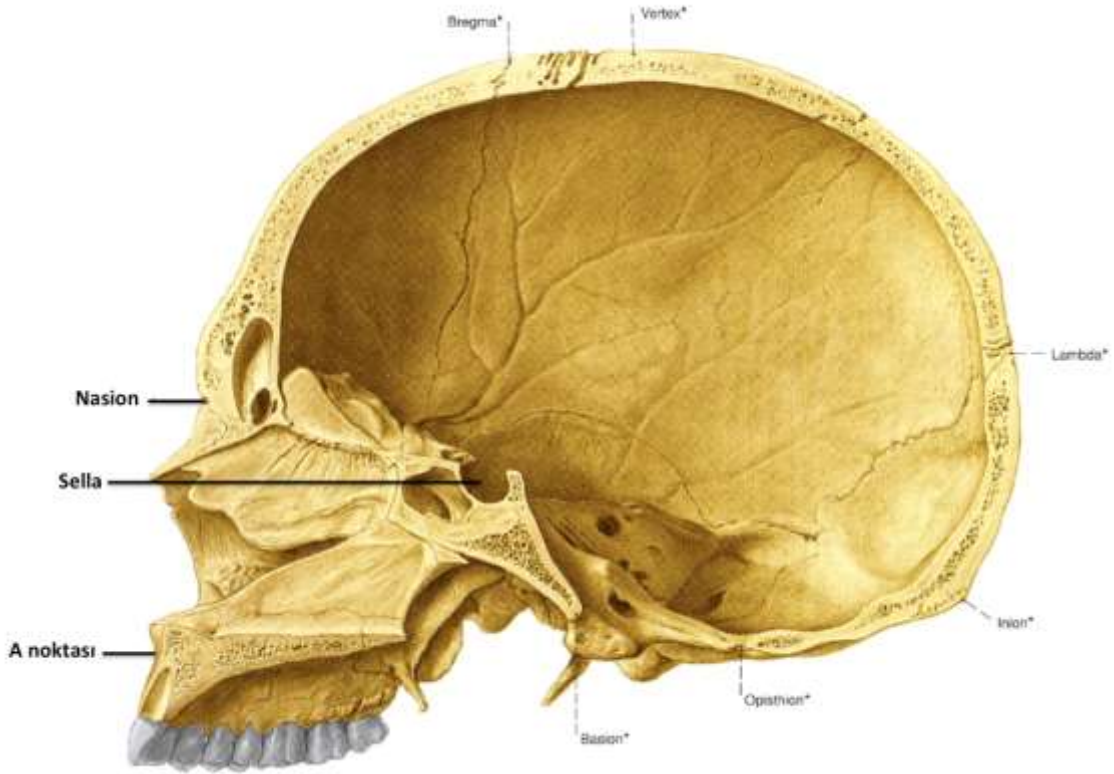
A: A noktası; üst çenenin ön arka yöndeki konumunu belirleyen sefalometrik noktalardan birisidir ve orta çizgi üzerinde Spina Nasalis Anterior ile Prosthion arasında yer alan iç bükeyliğin en derin noktası olarak tanımlanır (51, 55, 61, 69, 105, 135, 136).

B: B noktası; Pogonion noktasının üzerindeki alt çene ön alveolar kemik girintisinin en derin noktasıdır (51, 55, 61, 69, 105, 136).

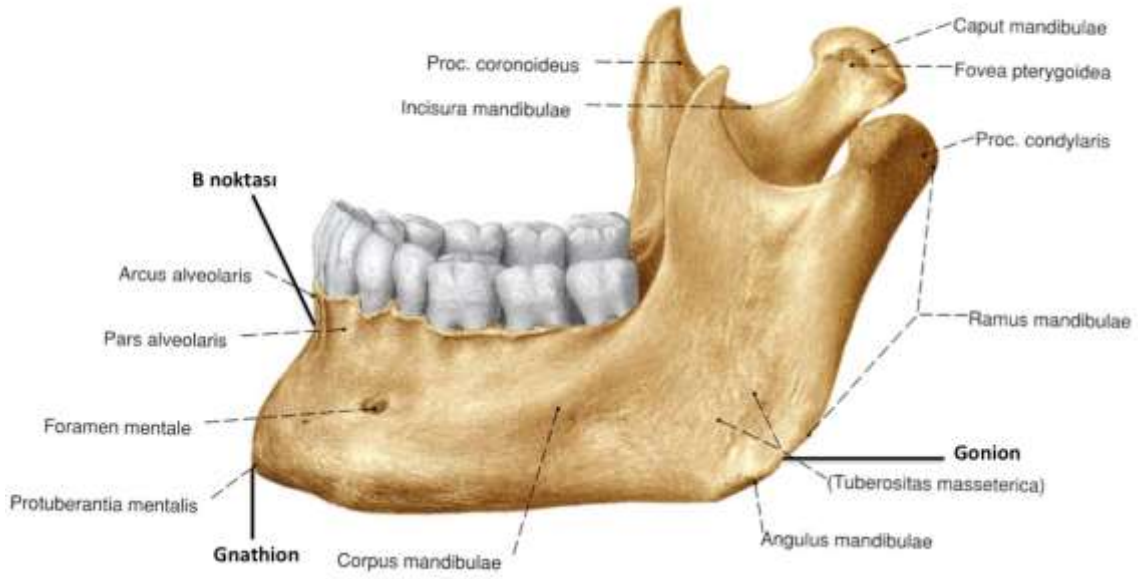
Go: Gonion noktası; Corpus mandibularis alt kenarı ile ramus mandibularis arka kenarının birleştiği gonion bölgesindeki yuvarlaklığın en orta noktasıdır (51, 105).

Gn: Gnathion noktası; çene ucunun ön ve alt kenar görüntüsü çizginin Pogonion ve Menton noktaları arasında kalan parçanın orta noktasıdır (55, 105).

Po: Porion noktası; Kemik dış kulak deliğinin (Meatus Acusticus Externus) üst kenarının orta noktasıdır (27, 56, 61, 105, 135).



Resim 3: Sefalometrik analiz noktaları - Sobotta (137)



Resim 4: Sefalometrik analiz noktaları - Sobotta (137)

3.4.2. Çalışmamızda Kullanılan İskeletsel Açıların Ölçülmesi

NA ve NB düzlemlerinin SN düzlemi ile yaptığı açılar, çenelerin (ön kafa kaidesine göre) uzaydaki konumunun belirlenmesini sağlarken; ANB açısı, ön arka yönde çenelerin birbirlerine göre olan konumlarının belirler (97, 138).

SNA: Sella-Nasion(SN) ile Nasion-A noktası(NA) doğruları arasındaki açı olarak tanımlanır. Uzayda kafa kaidesine göre üst çenenin ön-arka yöndeki konumunu belirler.

SNB: Sella-Nasion(SN) ile Nasion-B noktası(NB) doğruları arasındaki açı olarak tanımlanır. Uzayda kafa kaidesine göre alt çenenin ön-arka yöndeki konumunu belirler.

ANB: NA ve NB doğruları arasındaki açı olarak tanımlanır. Uzayda alt ve üst çenenin birbirlerine göre ön-arka yöndeki konumunu belirler. ANB açısına göre çeneler ön arka yönde, Sınıf 1 ($0 < ANB < 4$), Sınıf 2 ($ANB \geq 4$) ve Sınıf 3 ($ANB \leq 0$) şeklinde sınıflandırılır (138).

SN-GoGn: SN ve GoGn düzlemleri arasında kalan açı olarak tanımlanır. Ön kafa kaidesine göre vertikal (dikey) yönde yüz tipinin belirlenmesini sağlar.

3.4.3. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT/CBCT)

Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi görüntüleri 9,6 saniyede 5,0 mA, 120 kV, voksel kalınlığı 0,3 mm olacak şekilde ve 360 derece rotasyon ile alınacak şekilde ayarlanmış, tüm materyaller standart olarak elde edilmiş veriler arasından seçilmiştir. Tomografik görüntü alınması protokolünde, standart olarak tüm hastalar KIBT cihazına dik olarak oturtulup başları, hastanın hemen karşısında yer alan ayna yardımıyla doğal baş pozisyonuna getirilerek, cihaza bağlı olan bantla sabitlenmektedir (139). Tomografi taraması kafa doğal baş pozisyonuna getirilecek şekilde konumlandırıldıktan sonra, çeneler sentrik ilişkide ve hastaların dudakları istirahat pozisyonunda iken yapılmaktadır.

3.4.4. Kullanılan İskeletsel Açısal Ölçümlerin Üç Boyutlu Tomografi Verileri Üzerinden Elde Edilmesi

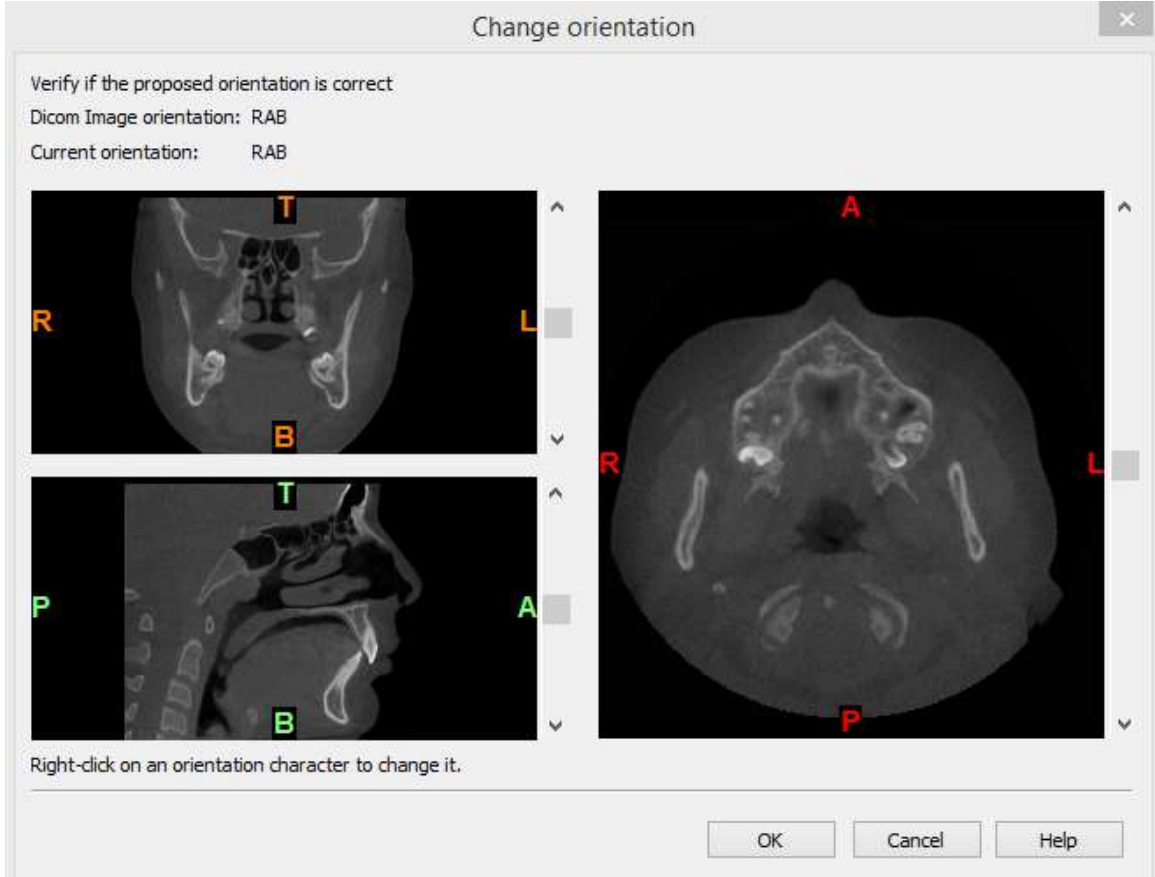
Alınan veriler Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) verisi olarak bir masaüstü bilgisayarda saklanmıştır. Hastalardan alınan DICOM verileri, MIMICS 17.0® (Materialise Europe, World Headquarters, Leuven, Belgium) yazılım programına aktarılmıştır. Çalışmamızda MIMICS® Temel Modülü ve Simülasyon Modülü kullanılmıştır. Bu bilgisayar programının yardımı ile iki boyutlu görüntü kesitleri birleştirilerek üç boyutlu görüntüler elde edilmekte ve üzerlerinde ölçümler yapılabilmesine olanak vermektedir. Hastalardan alınan kesit halindeki aksiyel görüntüler program dahilinde işlenip, elde edilen verilerden aksiyel, sagittal ve koronal kesitler oluşturulmakta ve tüm dataolar oluşturulan üç düzlem üzerinde incelenebilmekte ve ölçülebilmektedir.

3.4.5. KIBT Görüntülerinin Ölçülmesi

3.4.5.1. Oryantasyon, Pencere Aralığının Belirlenmesi ve Segmentasyon İşlemi

Hastalardan alınmış KIBT verilerinde işlenmeye ilk olarak başın konumu ayarlanarak başlanmıştır. Hastalarının DICOM veri formatına dönüştürülmüş KIBT görüntüleri MIMICS® yazılım programına aktarıldıktan sonra görüntünün yönlerinin belirlenmesi için; koronal, sagittal ve aksiyel kesitlerin yönlerinin belirlenmesine yarayan oryantasyon pencereleri açılmaktadır. ‘‘Change Orientation’’ penceresinde bulunan bu kutular görüntüyü kendisi analiz ederek, yönleri belirleyerek kullanıcının onayına

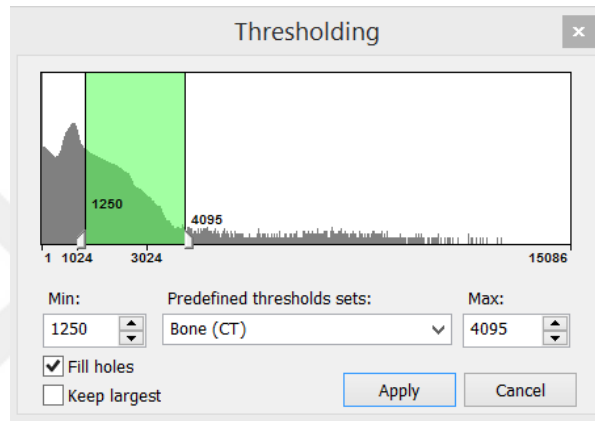
sunabildiği gibi bazı görüntülerde kutularda "X" olarak ifade edilen alanlarda, X üzerine tıklayarak 'top, bottom, posterior, anterior, right, left' yönlerinden biri seçilerek, seçeneklerden başın konumuna göre ön-arka, sağ-sol, alt-üst görüntünün konumu ayarlanmıştır (Resim 5).



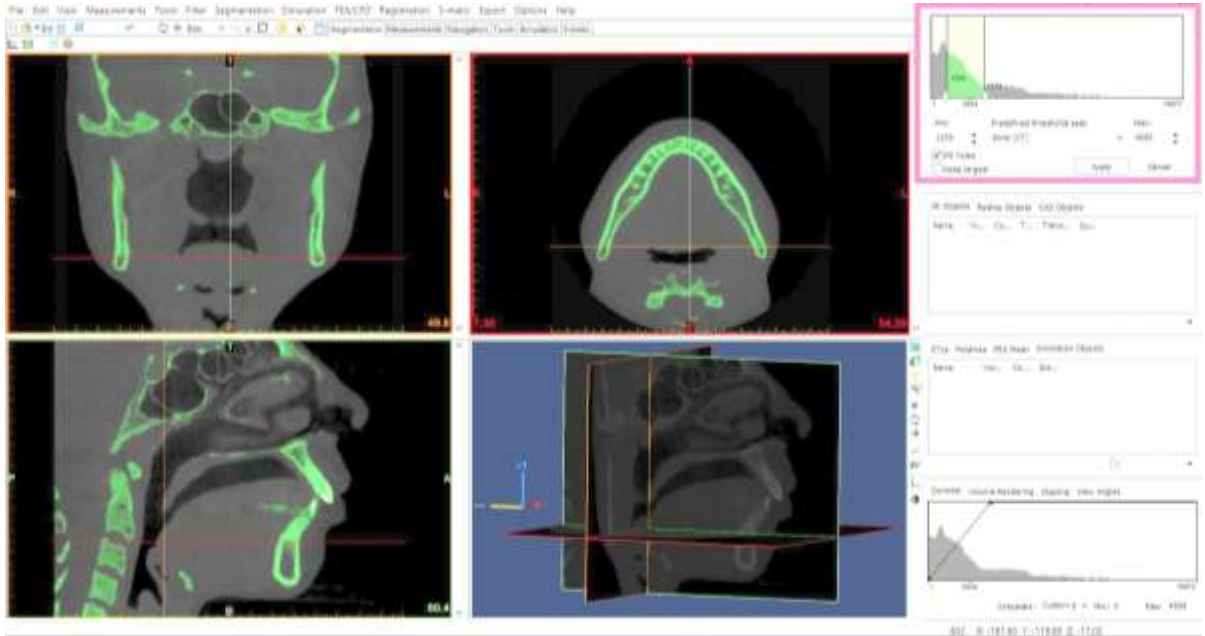
Resim 5: Koronal, sagittal ve aksiyel kesitlerde görüntü oryantasyonunun belirlenmesi.

Hastaların gruplandırılabilmesi için ilk olarak, lateral sefalometrik ölçümleri yapılmıştır. Digitize/Measure sekmesine girilmiş, 2D-lateral ve ilgili analiz seçildikten sonra sağ profil resmi tıklanıp ölçüme başlanmıştır. "Landmark" bölümünde istenilen noktalar yerleştirildikten sonra ihtiyacımız olan değerler "measurements" butonu tıklanarak elde edilmiştir. Grupların oluşturulabilmesi için daha önce anlatılmış olan SNA, SNB, ANB ve SN-GoGn açılarının ölçümleri program üzerinde ölçülmüş ve elde edilen sonuçlara göre veriler gruplara ayrılmıştır. 500 adet KIBT arasından çalışmamızın koşullarına uygun olarak seçilen 135 KIBT yapılan sefalometrik ölçümlere göre on iki gruba ayrılmıştır.

Mimics programına aktarılan veriler ilk olarak "segmentation" bölümünde yer alan "threshold" sekmesinden threshold değeri kemik dokuyu belirleyecek şekilde işaretlenmiştir (Resim 6, 7). Mimics programında farklı dokuların birbirlerinden ayrılabilmesi için "Hounsfield" (Hu) değeri kullanılmaktadır. "Hounsfield" değerinde suyun yoğunluğunu "0" temsil etmektedir. "0"ın altındaki değerlere inildikçe hava görüntüsü sağlanmakta ve üstünde değerlere çıkıldıkça yoğunluğu daha fazla olan dokular belirginleşmektedir. Spongios kemik, kortikal kemik, diş dokuları ve diğer dokular birbirlerinden Hu değerleri sayesinde ayırt edilmektedir.



Resim 6: Thresholding (pencere aralığı) değerlerinin ayarlanması

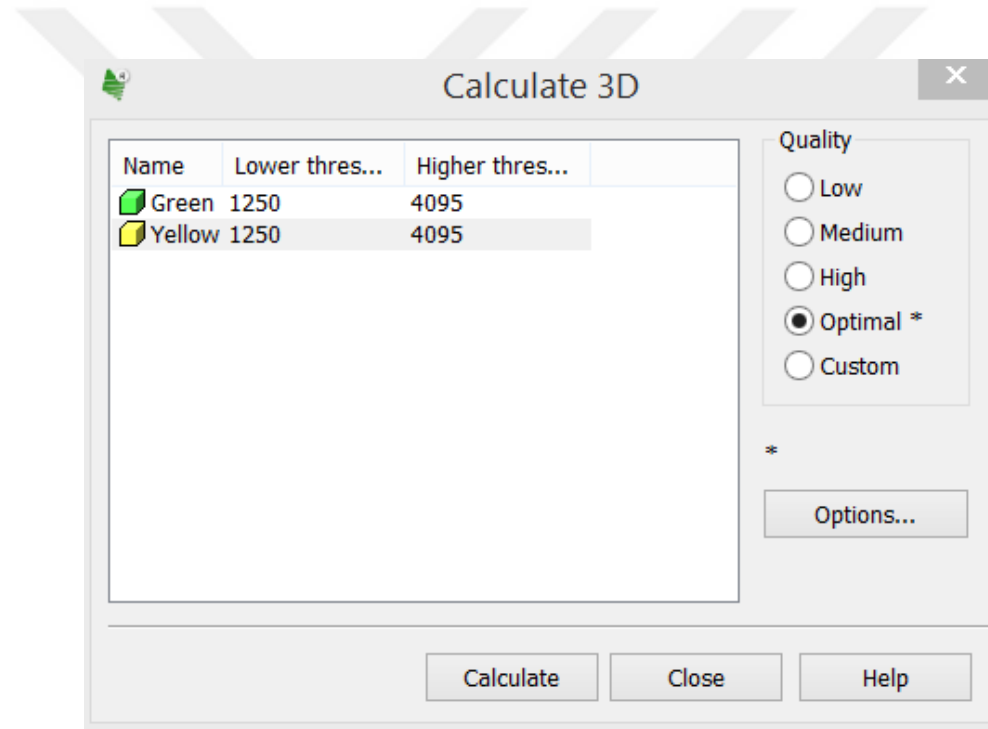


Resim 7: Thresholding (pencere aralığı) değerlerinin ayarlanması

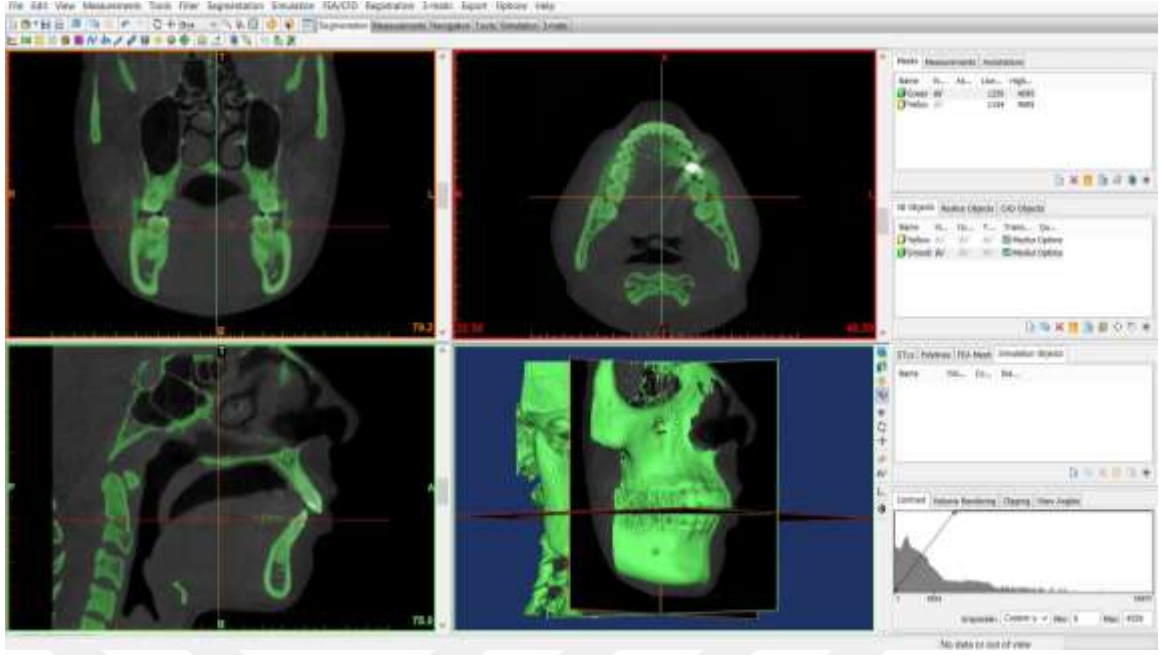
Bu çalışmada öncelikle Hu değeri belirlenerek mandibular ve maksiller kompleks çevre dokulardan ayrılmıştır. Ardından orjinal veriyi kaybetmemek amacıyla ‘copy mask’ seçeneği tıklanmış ve tüm işlemler oluşturulan kopyalanmış maske üzerinde yapılmıştır.

3.4.5.2. Üç Boyutlu Görüntü Oluşturulması

Üç farklı kesitte 2D görüntüleri bulunan kopyalanmış maske üzerinde ‘calculate 3D’ sekmesi tıklanarak açılan pencerede bilgisayarın özelliklerine göre en iyi görüntüyü elde etmek amacı ile ‘optimal’ seçeneği tıklanmış ve 3D görüntüleri elde edilmiştir (Resim 8, 9).



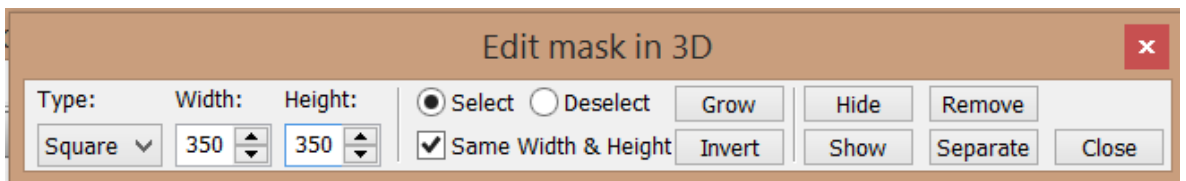
Resim 8: 3D görüntü oluşturulması



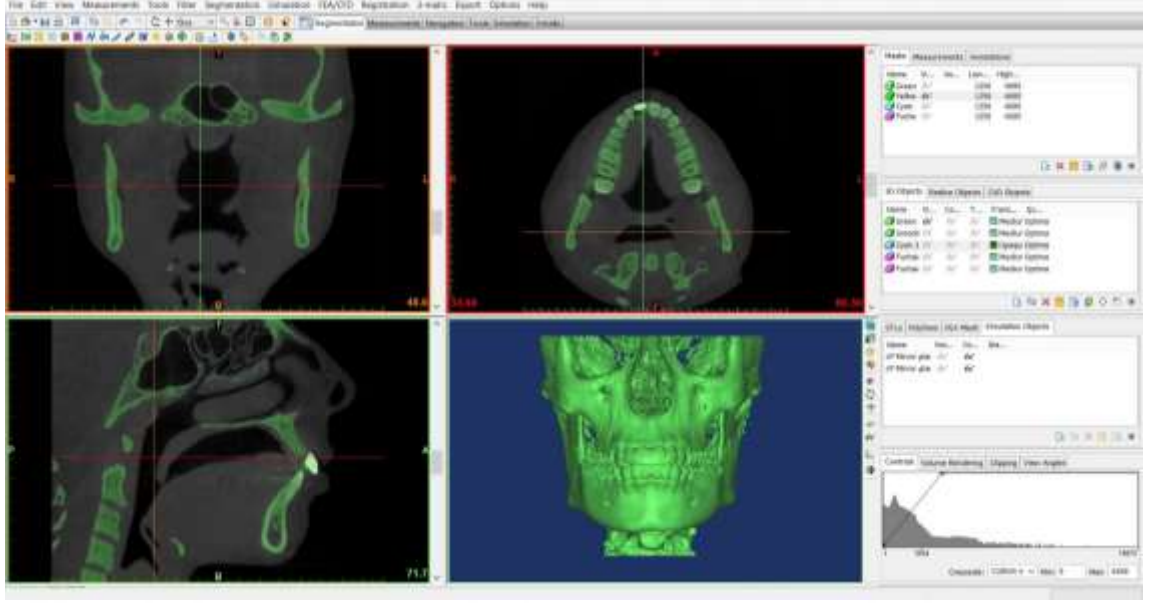
Resim 9: 3D görüntü

3.4.5.3. Artifaktların temizlenmesi

Kopyalanmış maskeden oluşturulmuş 3D görüntü üzerinde programın veriyi işleme seçeneklerinden biri olan '*Edit mask in 3D*' seçeneği tıklanmış ve dolgu, kron köprü gibi metal bazlı malzemelerden kaynaklanan ışımaya yapan ve görüntüde artefakt olarak adlandırılan yansımalar temizlenmiştir (Resim 10, 11). Artefaktların temizlenmesinden sonra maksilla ve mandibulanın segmentasyonuna başlanmıştır.



Resim 10: Artefaktların temizlenmesi



Resim 11: Artefaktların temizlenmesi

3.4.5.4. Mandibulanın Segmentasyonu

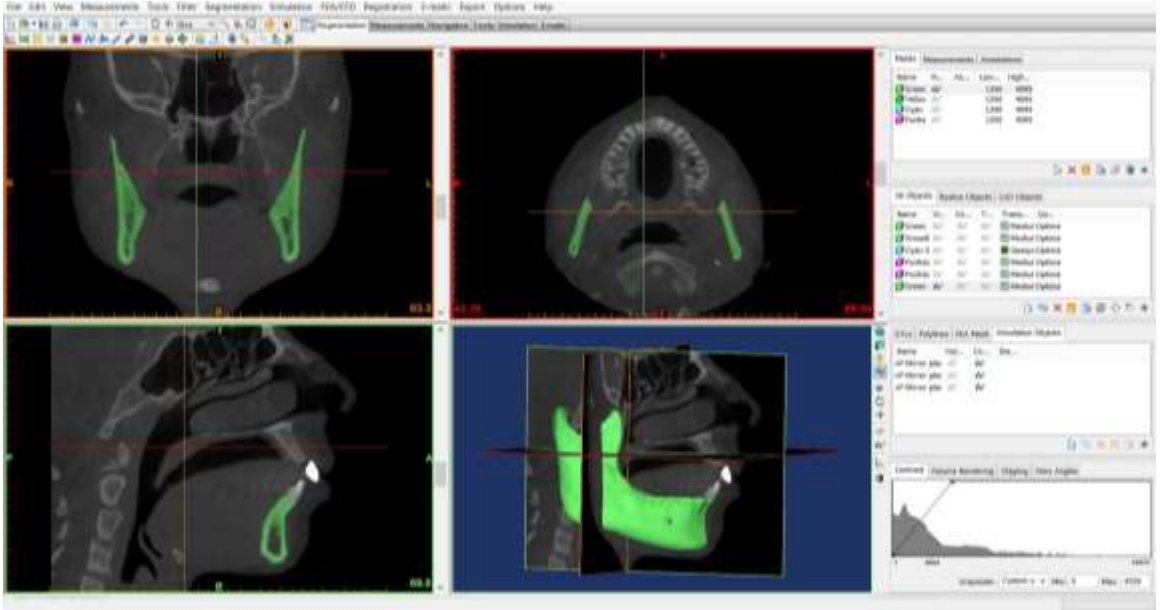
Mandibular hacmin hesaplanması için mandibulanın kafa kompleksinden ve dişlerden segmente edilmesi gerekmektedir. *'Edit mask in 3D'* seçilerek görüntü 3D üzerinde dişlerden başlayarak segmente edilmiştir. Dişler *'Select'* seçeneği seçilmiş iken dişler kök kron ayırımından olucak şekilde boyanmış ve ardından *'Remove'* seçeneği seçilerek boyanmış dişlerin silinmesi sağlanmıştır. *'Region Growing'* seçeneği tıklanılarak üst çene ve diğer kafa kemikleri ile herhangi bir bağlantısı kalmayan mandibulanın üstüne gelinerek 2D görüntülerden herhangi birinde işaretlenmiştir (Resim 12).



Resim 12: Mandibulanın segmente edilmesi

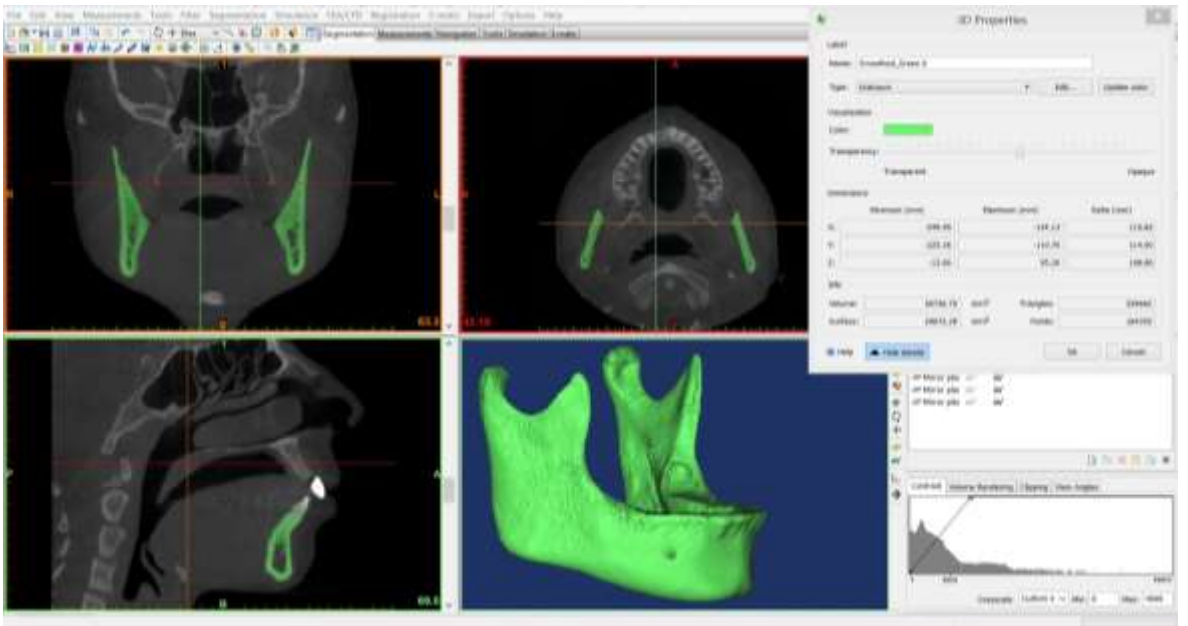
Farklı bir renk ile boyanan mandibula için yeni bir maske oluşturulmuş ve oluşan yeni maske tıpkı daha önce yaptığımız gibi *'Calculate 3D'* tuşu ile yeni bir üç boyutlu görüntü oluşması sağlanmıştır. Yeni oluşan mandibulanın üç boyutlu görüntü üzerinde *'Edit mask in 3D'* tuşu seçilerek görüntüde kalan eklem başı ve diş kronlarının artıkları

işaretleterek 'Remove' tuşu tıklanarak mandibula tüm yapılardan ayrıştırılmıştır (Resim 13).



Resim 13: Segmentasyonu tamamlanmış mandibula

Segmentasyonu tamamlanmış mandibulanın üç boyutlu işlemlerin yapıldığı alanda yer alan 'I' (*Information*) tuşuna basılarak açılan ekranda 3D görüntüyle ilgili detaylara ulaşılmıştır. Volume yazan kısımda bulunan değerlerden mandibulanın hacmine ulaşılmıştır (Resim 14)



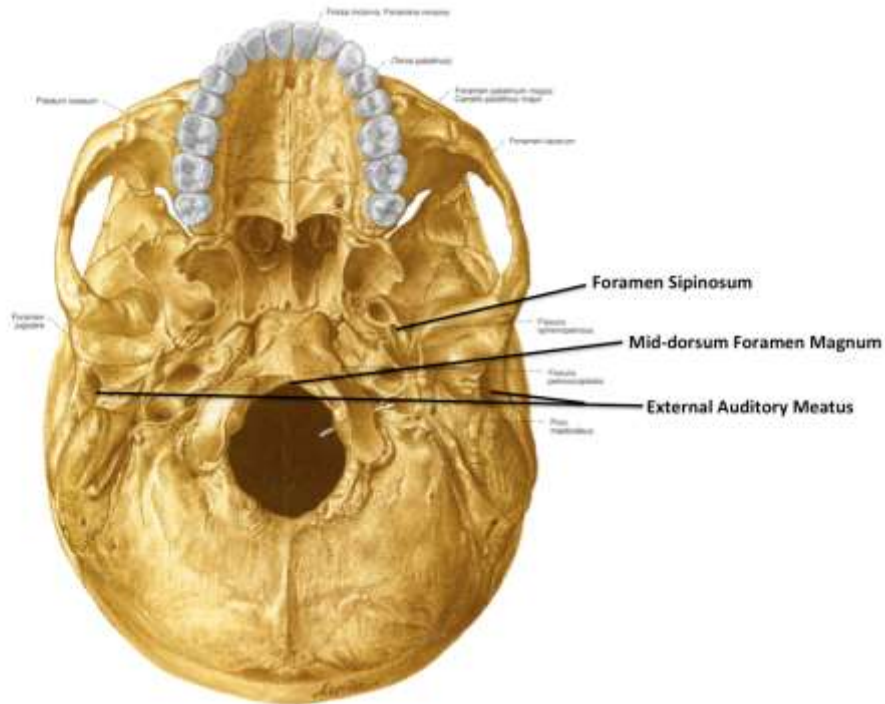
Resim 14: Mandibulanın hacminin hesaplanması

3.4.5.5. Maksillanın Segmentasyonu

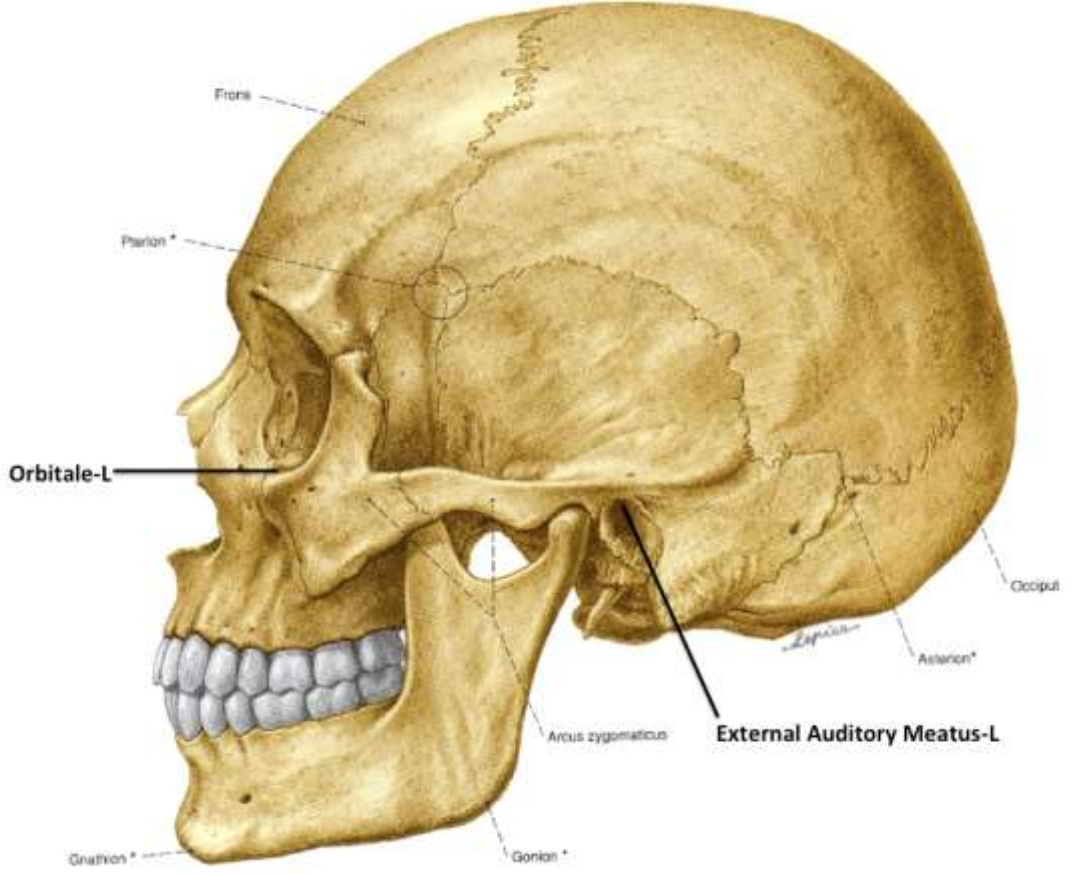
Maksillanın doğru segmente edilebilmesi için düzlemlerin doğru bir şekilde oluşturulması gerekir. Düzlemlerin doğru bir şekilde oluşturulması için bilgisayarlı tomografi üzerinde anatomik noktaları tespit edebilmek çok önemlidir.

KIBT çalışmalarında referans olarak tekrarlanabilir ve uygulanabilir düzlem oluşturmak için; ELSA, DFM, EAMR, EAML, OrR, OrL (140, 141), EAMC noktaları seçilmiştir (Resim 15, 16).

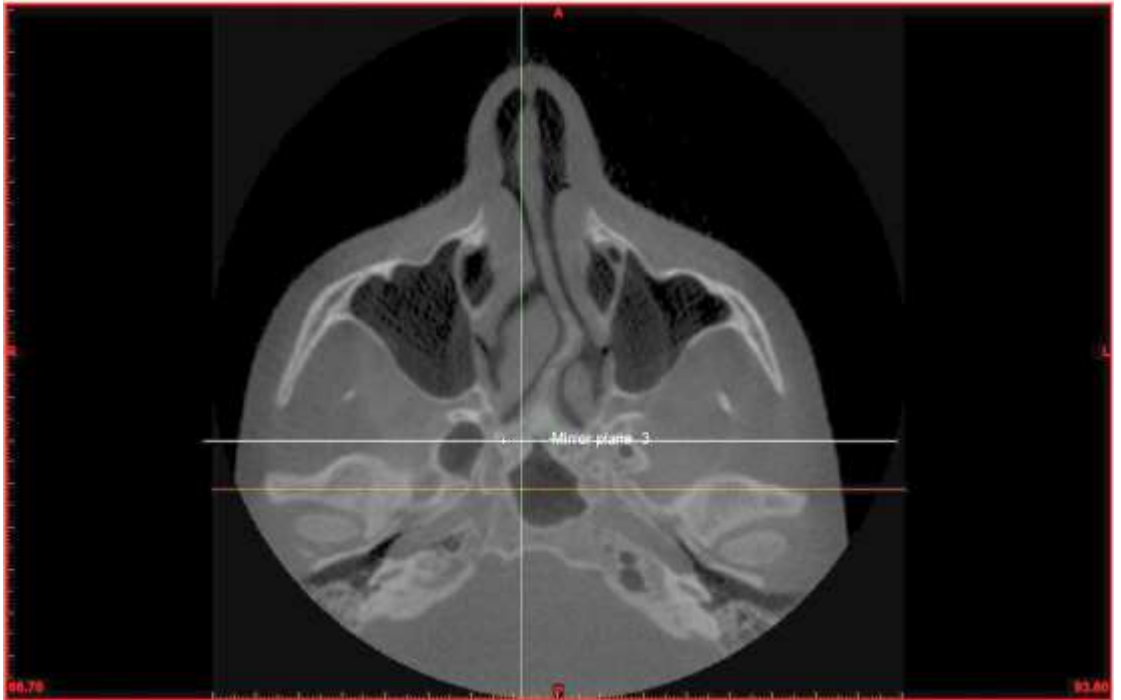
- **ELSA:** Foramen spinosumları birleştiren doğrunun orta noktası (62, 64, 140, 141)
- **DFM:** Dorsum foramen magnum (140, 141)
- **EAMR:** Sağ External Auditory Meatus'un üst kenarı (64, 140, 141)
- **EAML:** Sol External Auditory Meatus'un üst kenarı (64, 140, 141)
- **EAMC:** Sağ ve sol External Auditory Meatusları birleştiren doğrunun orta noktası
- **OrR (Orbitale-R):** Sağ göz çukurunun alt kenarının en alt ve derin noktası (141)
- **OrL (Orbitale-L):** Sol göz çukurunun alt kenarının en alt ve derin noktası (141)



Resim 15: Kafatasının alttan görünüşü ve düzlemlerin belirlenmesinde kullanılacak olan anatomik noktalar - Sobotta (137)



Resim 16: Kafatasının yandan görünüşü ve düzlemlerin belirlenmesinde kullanılacak olan anatomik noktalar - Sobotta (137)



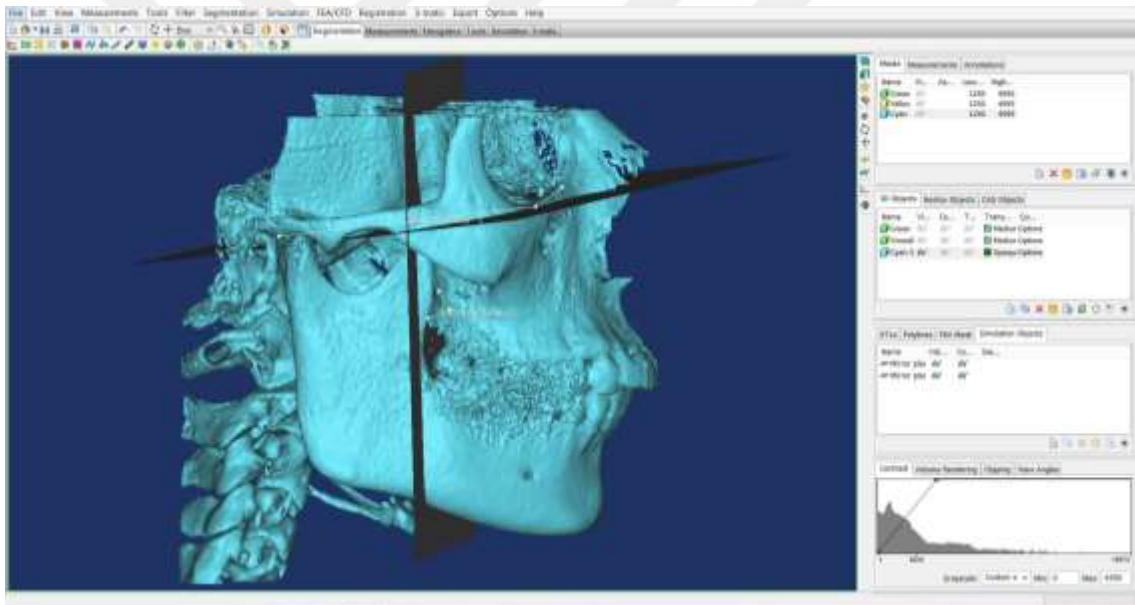
Resim 17: ELSA, Foramen spinosumları birleştiren doğrunun orta noktasıdır.

Kafatasının üç boyutlu olarak inceleyebilmesi için uzayın üç yönünde düzlemlerden faydalanılır (142).

Yatay düzlem, aksiyal kesitte oluşturulmuştur. ‘x düzlemi’ üzerinde EAMC, OrR ve OrL noktalarının oluşturduğu düzlem tanımlanıp, maksillanın üst sınırı belirlenmiştir.

Dikey düzlem, sagittal kesitte oluşturulmuştur. ‘y düzlemi’ üzerinde, ELSA ve DFM’den geçen ve x düzlemine dik düzlemdir (Resim 17).

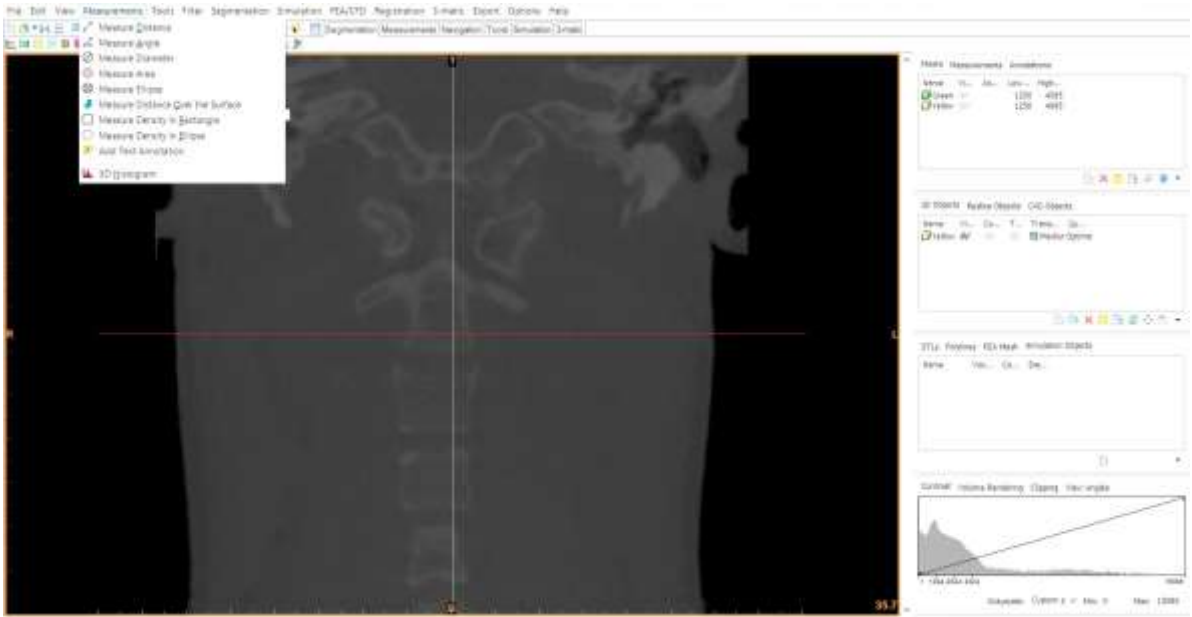
Koronal düzlem, transversal düzlemde oluşturulmuştur. Her iki tuber maxillanın en arka noktasından ve PNS noktasından geçen, yatay düzleme dik olan ve maksillanın arka sınırını belirleyen ‘z düzlemi’ olarak adlandırılır (Resim 18).



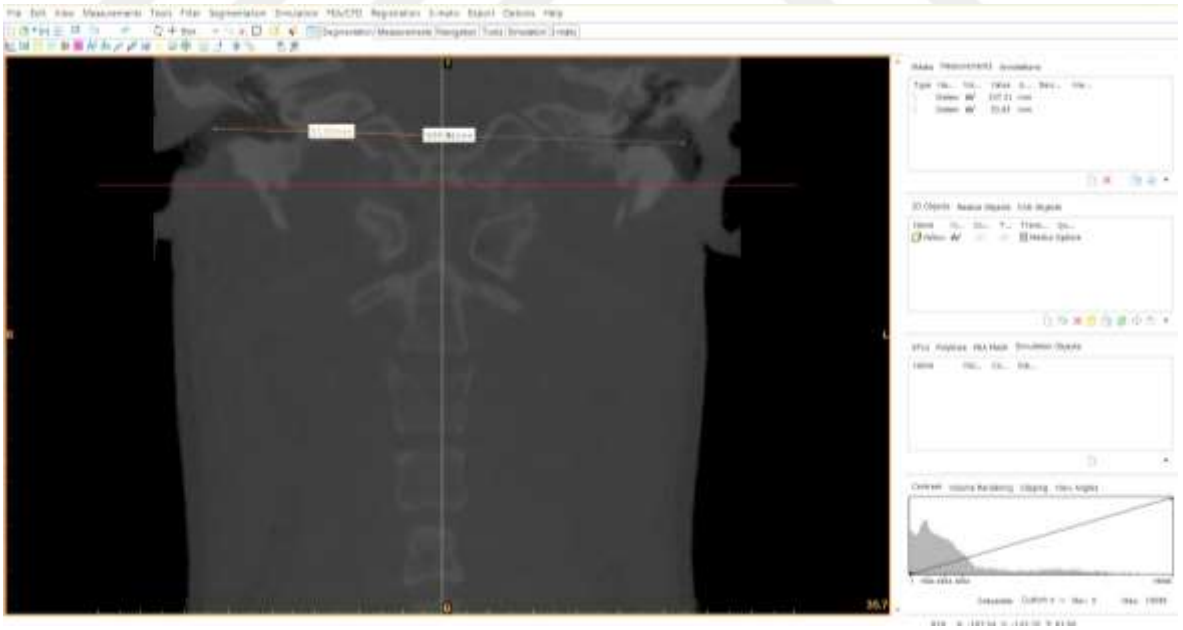
Resim 18: Düzlemlerin kafatasında oluşturdukları kesitler; **x:** yatay düzlem, **y:** dikey düzlem, **z:** koronal düzlem

Öncelikle EAMC noktasının tespit edilebilmesi için; görüntü de EAMR ve EAML noktalarının aynı düzlemde görüldüğü bir kesit seçilmiştir. Ardından ‘Measurements’ sekmesinden ‘Measure Distance’ bölümü işaretlenmiş ve kulak deliğinin orta noktaları arasında bir düzlem oluşturulmuştur. Oluşturulan düzlem üzerinde beliren sayı iki kulak deliği arasındaki mesafeyi göstermektedir. EAMC noktasının yerinin tespiti için oluşturulan bu düzlem üzerinde tek EAMR veya EAML noktalarından birinden tekrar

başlanılacak şekilde mesafenin yarısı kadar ilerlenir ve işaretlenir (Resim 19, 20). Bu şekilde EAMC noktası görüntü üzerinde işaretlenmiş olur.



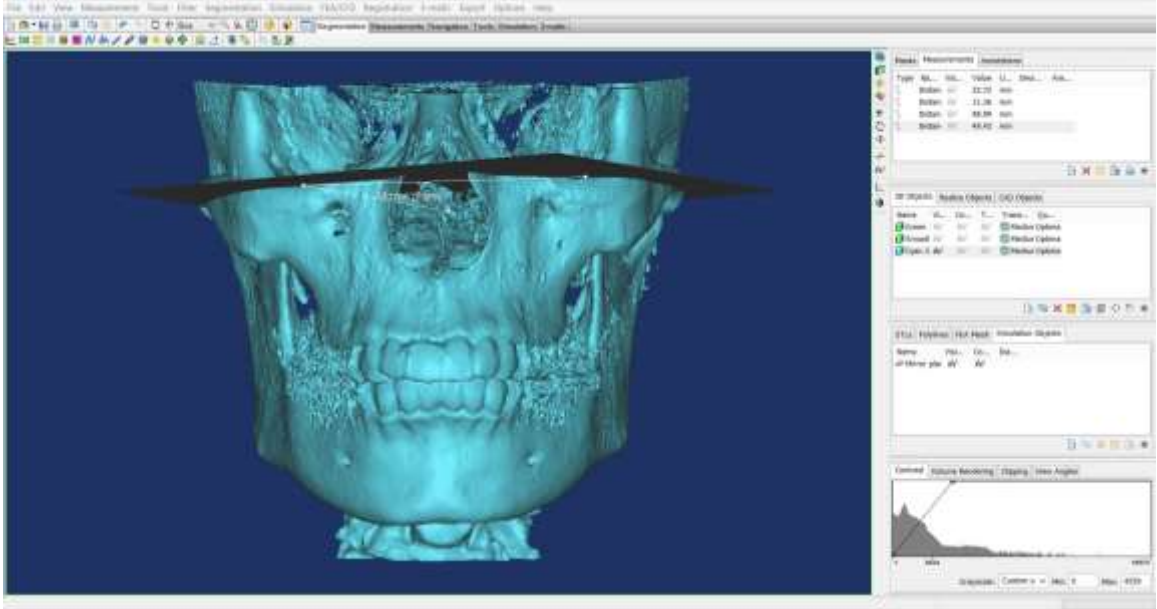
Resim 19: Measurements sekmesinden Measure Distance bölümünün seçilmesi



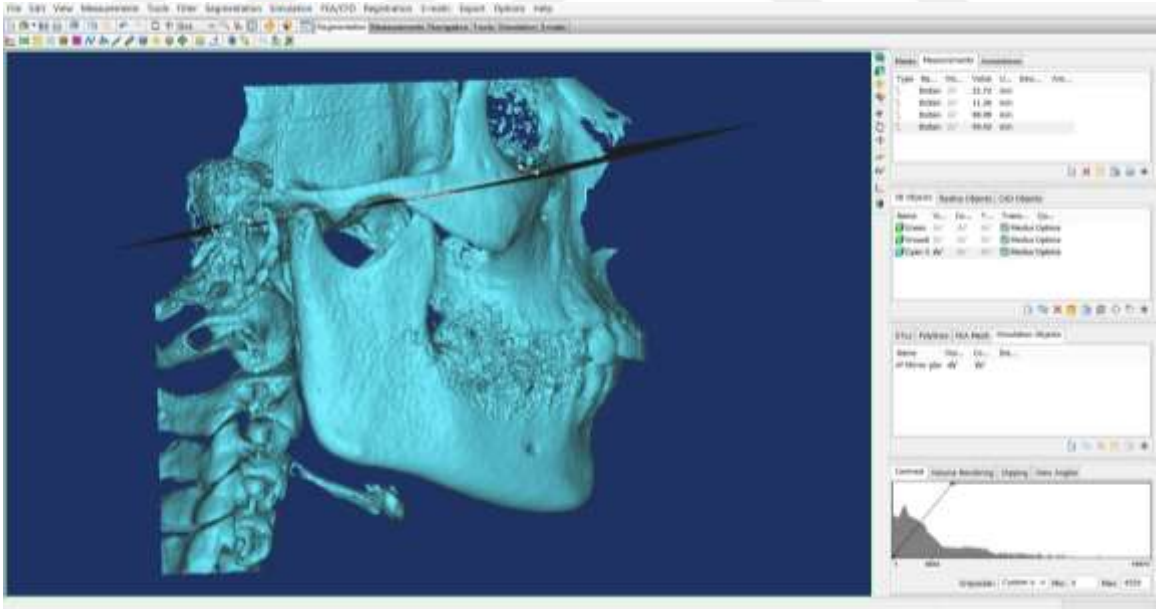
Resim 20:: EAMC noktasının yerinin belirlenmesi

EAMC noktasının belirlenmesinden sonra yatay kesit olan x düzleminin oluşturulması için "Plane" bölümü seçilmiştir. Mirror plane ile düzlem oluşturmak için

üç nokta seçilmiştir. İlk olarak daha önce yeri belirlenmiş olan EAMC noktası işaretlenir. Ardından 3D görüntünün olduğu pencere üzerinde kafatası “*Frontal View*” görünüşünde iken OrR Ve OrL noktaları işaretlenerek x düzlemi oluşturulmuştur (Resim 21, 22).



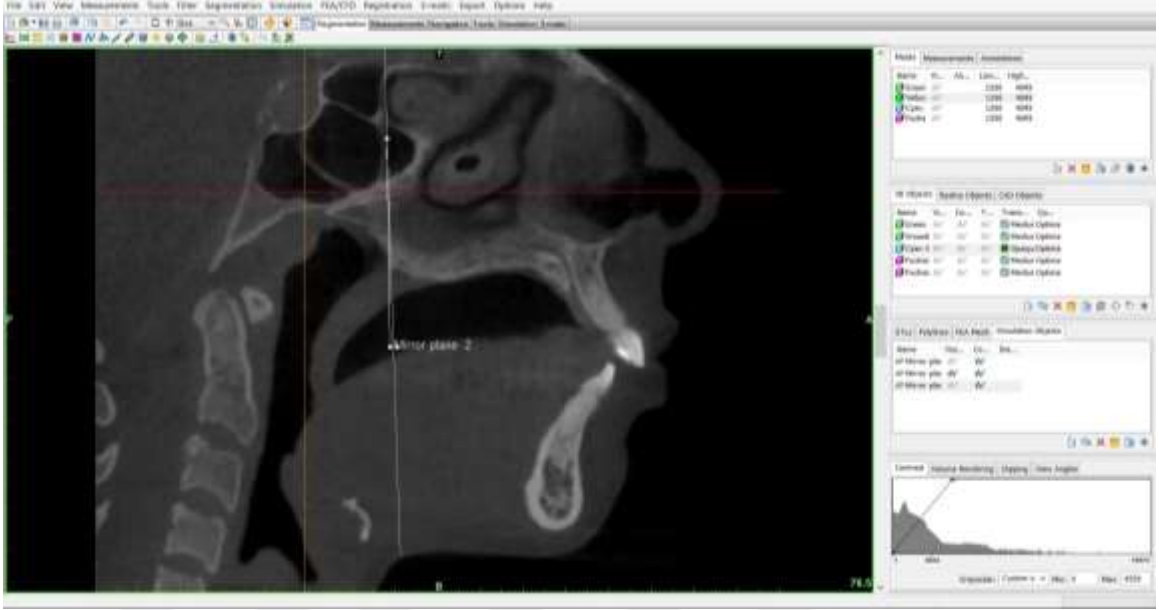
Resim 21: X düzlemi oluşturulduktan sonra frontal görüntüsü



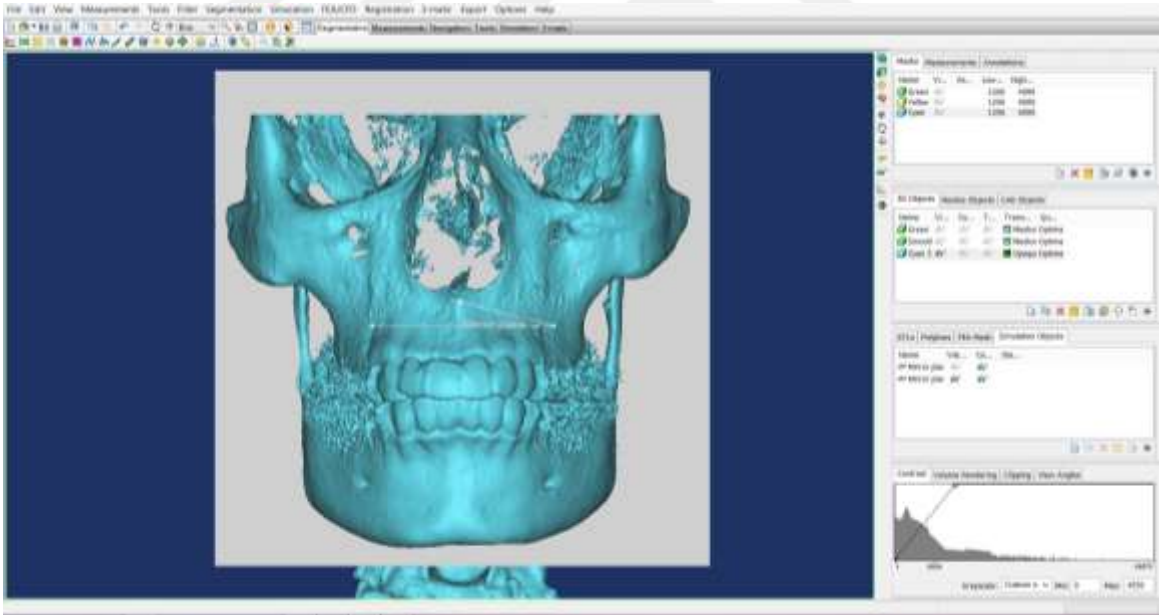
Resim 22: X düzlemi oluşturulduktan sonra sagittal görüntüsü

Koronal düzlem olarak adlandırılan ‘z düzeminin’ oluşturulması için “*Plane*” bölmesi seçilmiştir. Plane ile düzlem oluşturmak için maksillanın tüberlerinin bittiği

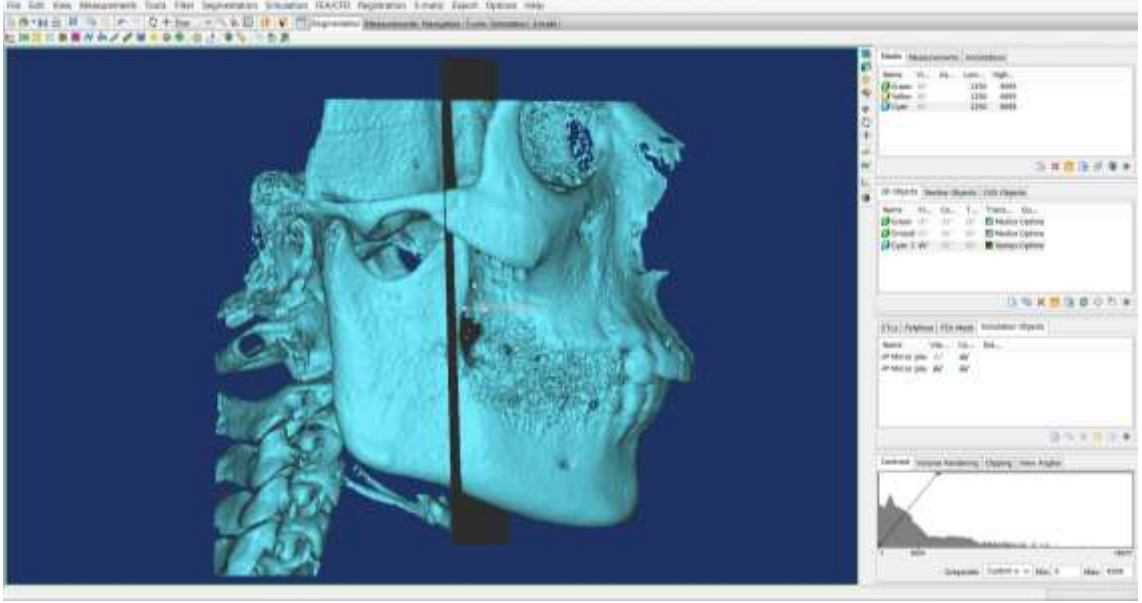
noktalar ve PNS düzlemi işaretlenerek yeni bir düzlem oluşturulmuş ve maksillanın arka sınırı tespit edilmiştir (Resim 23-25).



Resim 23: Maksillanın arka sınırının belirlenmesi

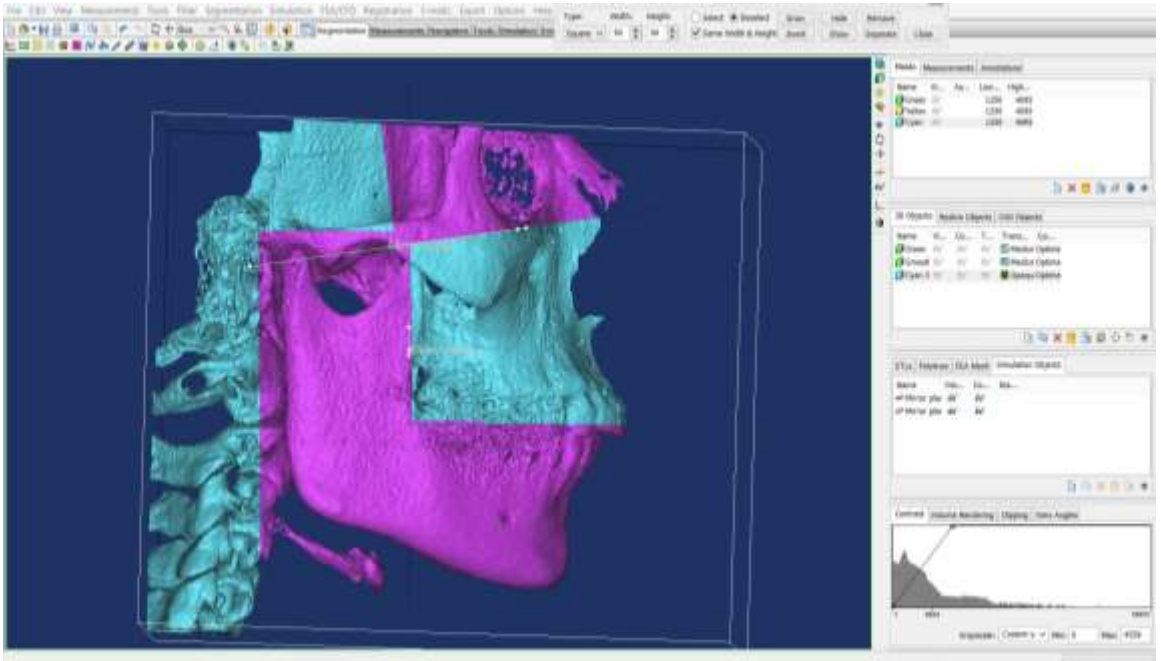


Resim 24: Z düzlemi oluşturulduktan sonra frontal görüntüsü

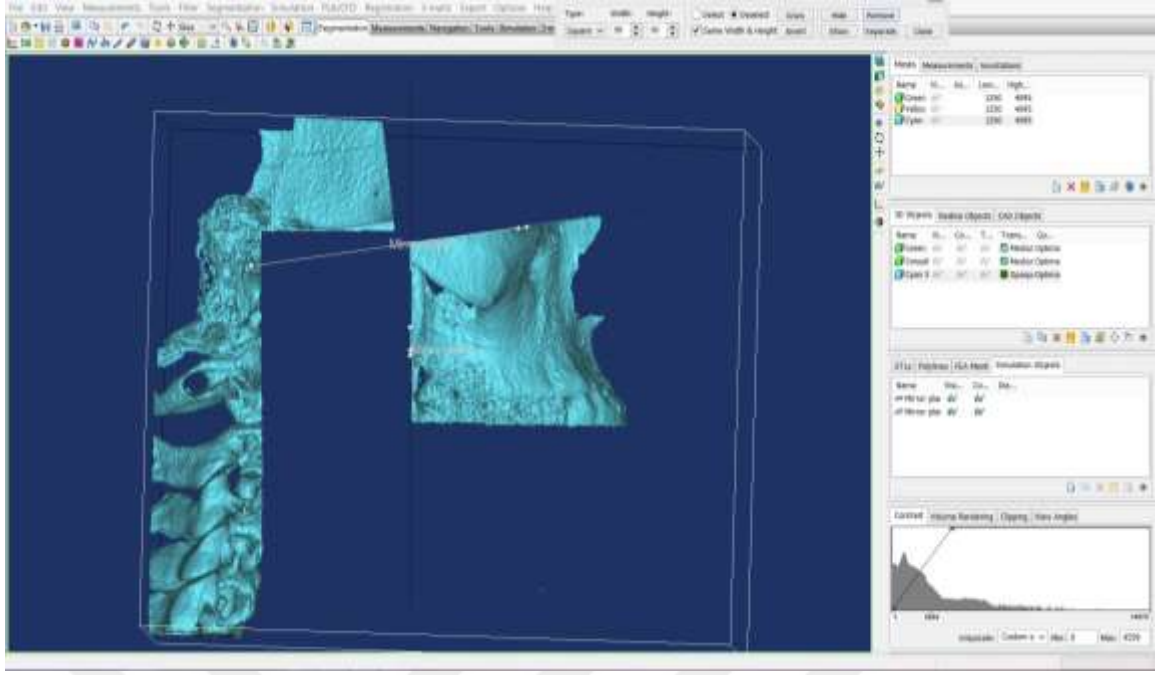


Resim 25: Z düzlemi oluşturulduktan sonra sagittal görüntüsü

Düzlemler belirlendikten sonra 3D görüntü X düzlemi yere paralel olacak, z düzlemi ise ekrana dik olacak şekilde konumlandırılmıştır. Ardından 'Edit mask in 3D' seçilerek 'Select' seçeneği seçilmiş iken düzlemlerin ardında kalan kemikler ve dişlerin altında kalan alanlar işaretlenmiş ve ardından 'Remove' seçeneği seçilerek boyanmış alanların silinmesi sağlanmıştır. Bu sayede maksillanın diğer kafa kemiklerinden ayrılması sağlanmıştır (Resim 26, 27).

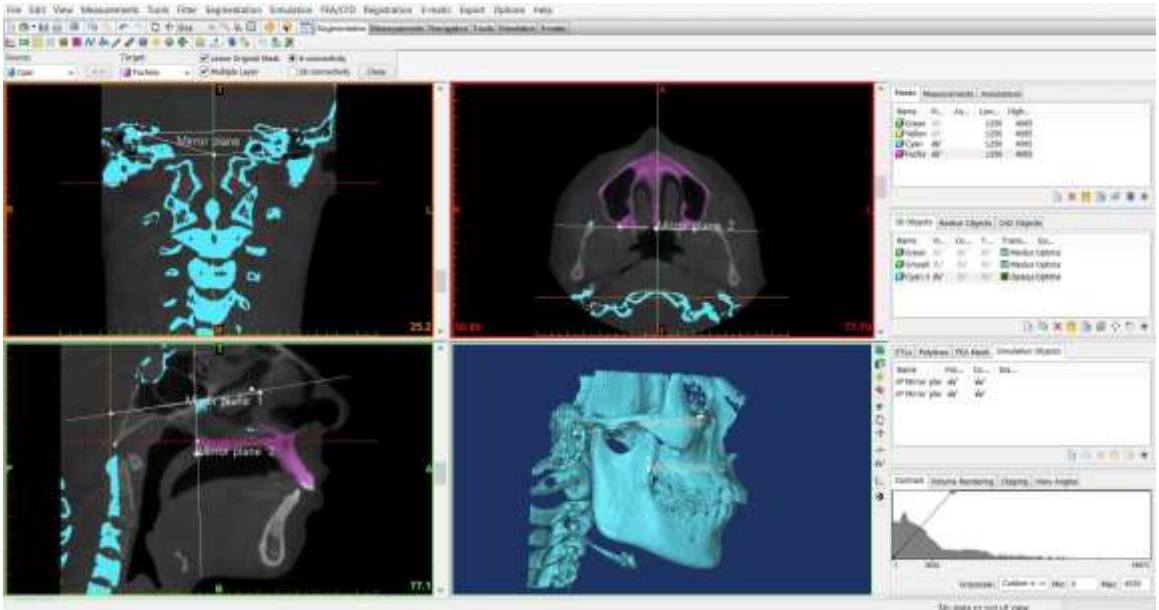


Resim 26: Maksillanın diğer kemiklerden segmente edilmesi



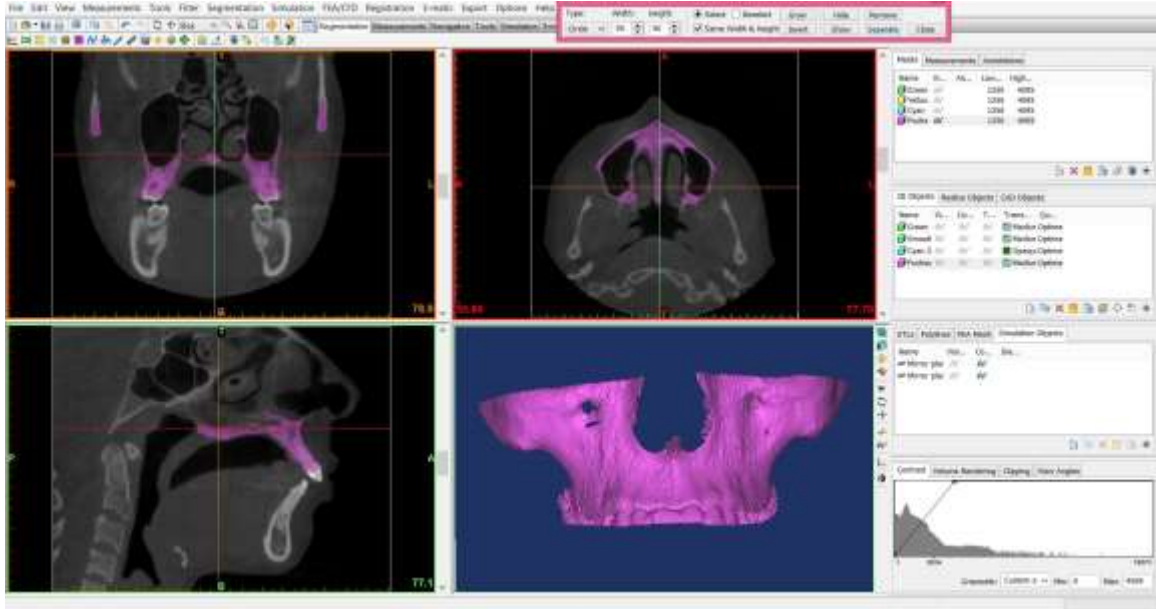
Resim 27: Maksillanın diğer kafa kemiklerinden ayrılması

İşaretili kemik alanlarının silinmesi tamamlandıktan sonra 'Region Growing' seçeneği tıklanılarak üst çene ve diğer kafa kemikleri ile herhangi bir bağlantısı kalmayan maksillanın üstüne gelinerek 2D görüntülerden herhangi birinde işaretlenmiştir. İşaretlenen maksilla farklı bir renk ile boyanmış ve farklı bir maske oluşmuştur (Resim 28).



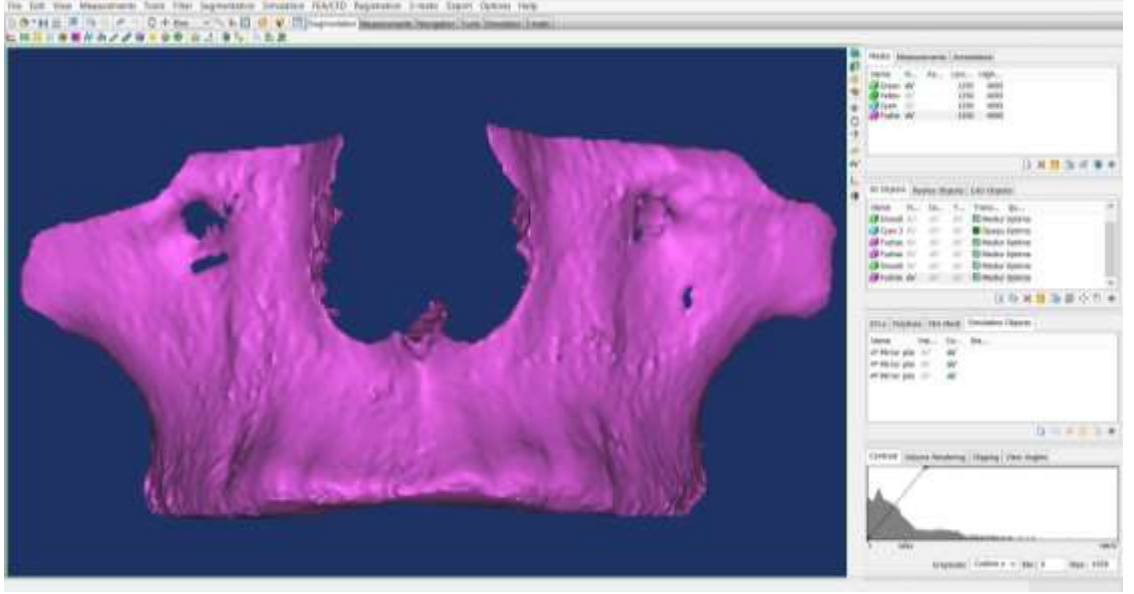
Resim 28: Maksilladan ikinci maske oluşumu

'Mask' bölmesinden daha önce yapılmış maskeler kapatılarak, sadece maksillanın görüntüsünü içeren son maske açık bırakılmıştır. Oluşan yeni maske ile tıpkı daha önce yaptığımız gibi 'Calculate 3D' tuşu ile yeni bir üç boyutlu görüntü oluşturulmuştur (Resim 29)

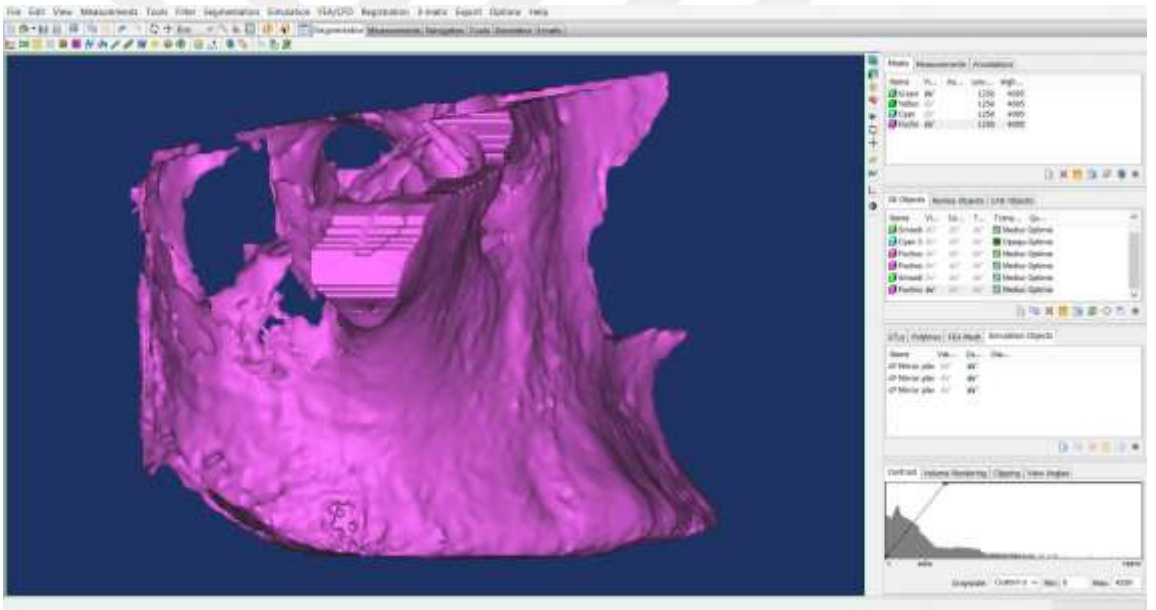


Resim 29: Maksilladan oluşturulan ilk görüntü

Bu görüntüye Zygomatik kemiğin bir kısmı ve diş kronlarının bir kısmı dahil olması sebebiyle; 'Edit mask in 3D' seçeneği tıklanmış ve zygomatik kemik sutur hattından ve dişlerde kron kök sınırından işaretlenerek 'Remove' seçeneği ile silinerek maksillanın saf kütlesinin ortaya çıkması sağlanmıştır (Resim 30, 31).

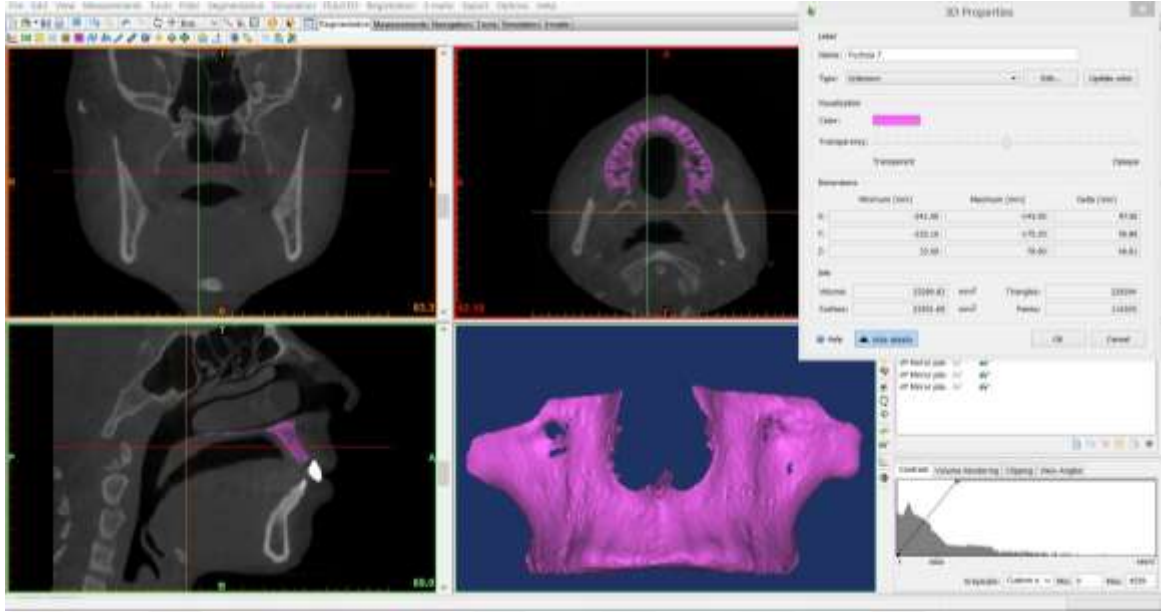


Resim 30: Ayrıştırılmış Maksillanın frontalden görünümü



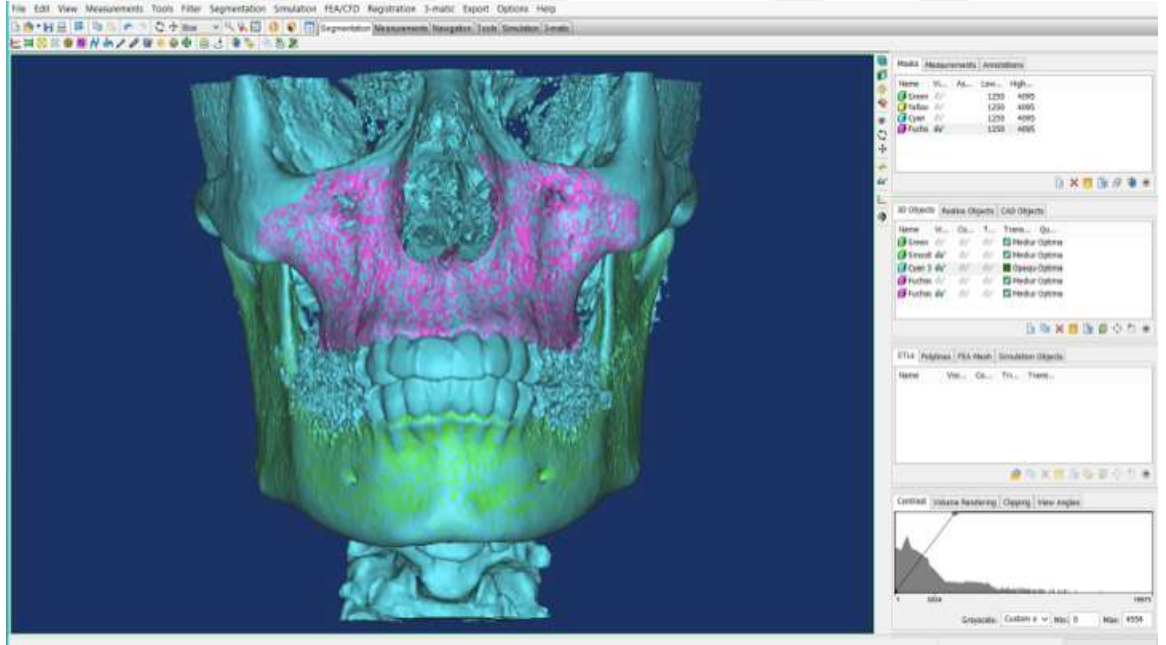
Resim 31: Ayrıştırılmış Maksillanın sagittalinden görünümü

Segmentasyonu tamamlanmış maksillanın üç boyutlu işlemlerin yapıldığı alanda yer alan 'İ' (Information) tuşuna basılarak açılan ekranda 3D görüntüyle ilgili detaylara ulaşılmıştır. "Volume" yazan kısımda bulunan değerlerden mandibulanın hacmine ulaşılmıştır (Resim 32).

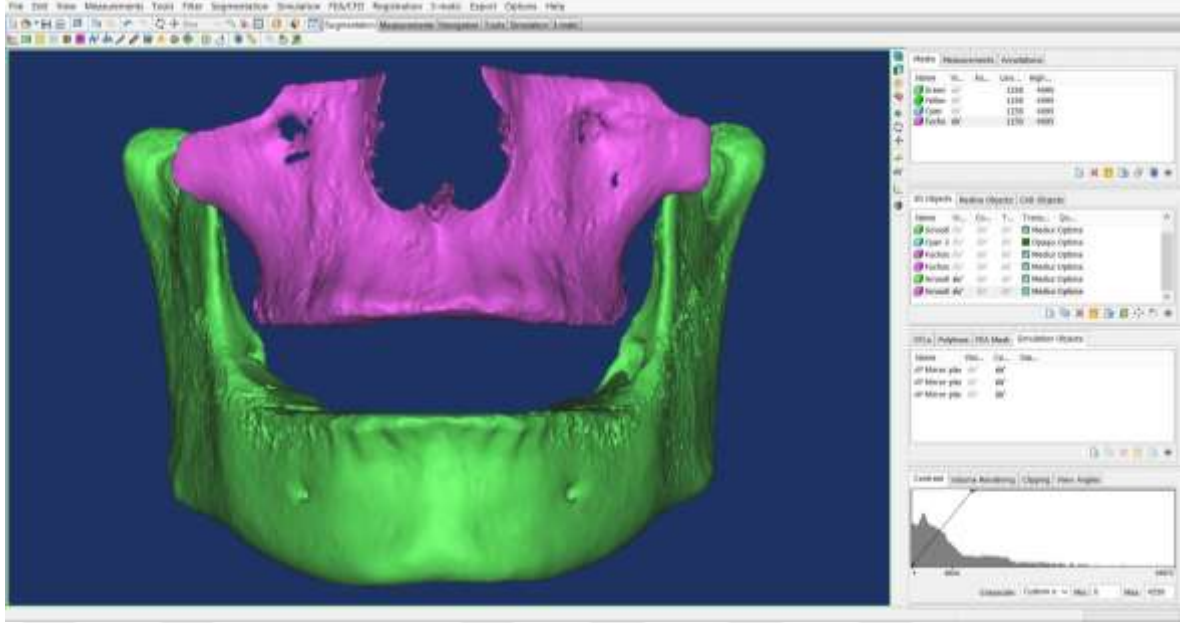


Resim 32: Maksillanın hacminin hesaplanması

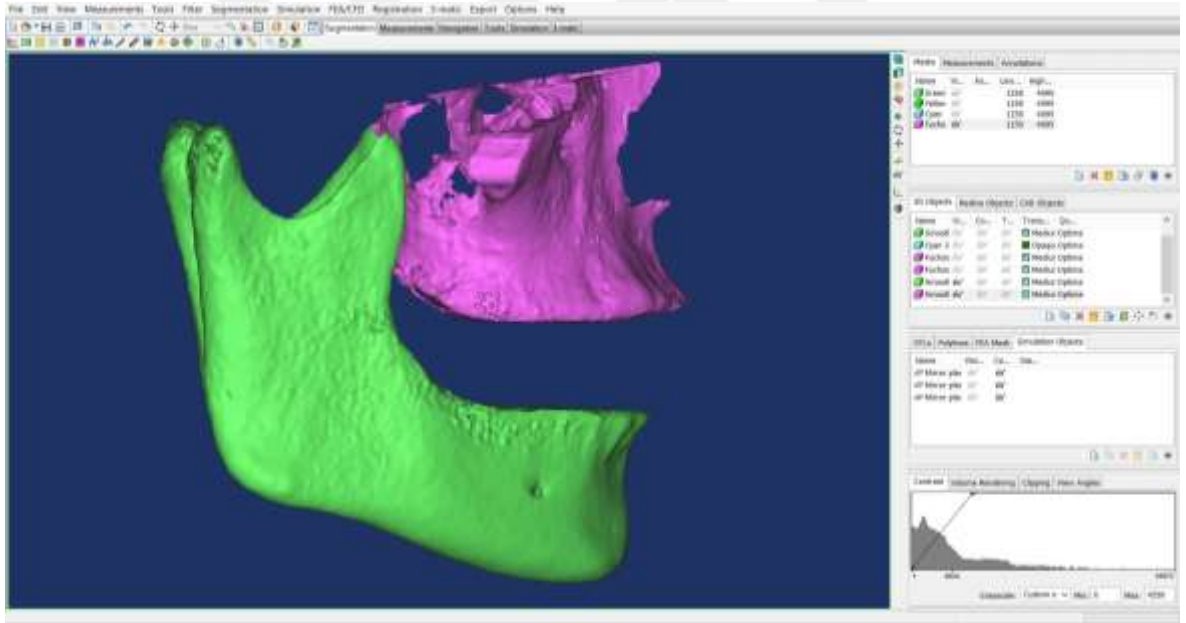
Segmentasyonlar tamamlandıktan sonra 3 boyutlu görüntü seçenekleri üzerinde tüm kafa yüz kaidesi içinde çenelerin pozisyonları ve kesi hatlarının kontrol edilmiştir (Resim 33-35).



Resim 33: Segmente edilmiş maksilla ve mandibulanın kafa kompleksi içindeki görüntüsü



Resim 34: Segmente edilmiş maksilla ve mandibulanın kafa kompleksinin frontalden görüntüsü



Resim 35: Segmente edilmiş maksilla ve mandibulanın kafa kompleksinin sagittal görüntüsü

3.5. İstatistiksel Yöntem

İstatistiksel olarak anlamlılık çıkması sebebi ile Deguchi ve ark. (17) yaptığı çalışma esas alındığında verilere göre %95 güvenilirlikte ve %95 güçte referenstan elde edilen 0.7 etki büyüklüğü için toplam 36 örnek sayısı hesaplanmıştır. Her grup için 12 birim ile çalışılması yeterlidir. Kayıp olması ihtimali göz önüne alınarak her grupta 15'er birimin bulunması uygun bulunmuştur.

KIBT görüntüleri üzerinde MIMICS programı ile maksilla ve mandibula iskeletsel hacim ölçümleri yapılmış ve elde edilen sonuçlar istatistiksel yöntemlerle incelenmiştir. Bu çalışmada tanımlayıcı istatistik olarak ortalama, standart sapma, standart hata, minimum ve maksimum değerleri verilmiştir. Verilerin normal dağılım varsayımına uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi, homojenliği ise Levene testi ile incelenmiştir.

Gruplararası ortalamaların karşılaştırılmasında Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA), Gruplararası çoklu karşılaştırma için Tukey-HSD testleri kullanılmıştır (143, 144).

Ölçüm hataları olup olmadığını tespit edebilmek ve maksillanın segmentasyon düzleminin terarlanabilirliği ölçümlemek amacı ile tekrarlı ölçüm uygulanmıştır. İskeletsel Sınıf 1 (n: 10), Sınıf 2 (n: 10), ve Sınıf 3 (n: 10) yüz tipine sahip toplamda 30 bireyin Ölçüm hatasını değerlendirmede, d aynı değişkenin iki ölçümü arasındaki fark olacak şekilde $S = \sqrt{\sum d^2 / 2n}$, Dahlberg formülü kullanılarak hesaplanmıştır.

Tüm istatistiksel testlerde, % 95'lik güven aralığı kullanılmış olup; $p < 0,05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Sınıf 1, Sınıf 2, Sınıf 3 Grupların Ortodontik Parametrelere Göre İstatistiksel Değerlendirme Sonuçları

Sınıf 1, Sınıf 2 ve Sınıf 3 gruplarının oluşturulmasında ve değerlendirilmesinde kullanılan ortodontik parametrelerin tanımlayıcı verilerinin istatistiksel olarak değerlendirmesi ve önemi Tablo 7 ve Tablo 8 'de verilmiştir.

Grupların SNA açılarına bakıldığında, Sınıf 1 ve Sınıf 2 grupları arasında ($p=0,001$), Sınıf 2 ve Sınıf 3 grupları arasında istatistiksel düzeyde anlamlı ($p=0,000$) fark olduğu bulunmuştur. Sınıf 2 grubunun SNA açısı değeri ortalaması, Sınıf 1 ve Sınıf 3 gruplarının SNA açısı değerinden daha fazladır. Sınıf 1 ve Sınıf 3 grupları arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark bulunmamıştır. Sınıf 1 grubun SNA açısı değeri ortalaması ise Sınıf 3 grubuna göre daha fazladır.

Grupların SNB açısına göre değerlendirildiğinde ise Sınıf 1 ve Sınıf 2 grupları arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark bulunmamıştır. Bunun yanı sıra Sınıf 1 grubunun ortalama SNB açısı değerleri, Sınıf 2 grubunun ortalama SNB açısı değerlerinden daha fazladır. Sınıf 1 ve Sınıf 3 grupları arasında istatistiksel düzeyde anlamlı ($p=0,001$) fark vardır. Sınıf 2 ve Sınıf 3 grupları arasındaki istatistiksel düzeyde anlamlı ($p=0,000$) fark bulunmuştur. Sınıf 3 grubunun SNB açısı değeri ortalaması Sınıf 1 ve Sınıf 2 gruplarının SNB açısı değeri ortalamasından fazladır. Sınıf 1 grubun SNB açısı değeri ortalaması ise Sınıf 2 grubuna göre daha fazladır.

Grupların ANB açısında; Sınıf 1 ve Sınıf 2 grupları arasında, tıpkı Sınıf 1 ve Sınıf 3 grupları ve Sınıf 2 ve Sınıf 3 grupları arasında olduğu gibi istatistiksel düzeyde anlamlı ($p=0,000$) fark bulunmuştur. Sınıf 2 grubunun ANB açısı ortalama değerleri Sınıf 1 ve Sınıf 3'e göre daha fazla, Sınıf 1 grubunun ortalama ANB açısı değerleri Sınıf 3 grubunun ortalama ANB açısı değerlerinden daha fazladır.

Grupların SN-GoGn açısında ise tüm gruplar arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark bulunmamıştır. Normal grubun SN-GoGn açısı değeri ortalaması, Uzun ve

Kısa gruplara göre fazladır. Kısa grubun SN-GoGn açısı değeri ortalaması ise Uzun gruba göre daha fazladır.

Grupların mandibula hacim değeri karşılaştırıldığında; Sınıf 1 ile Sınıf 2 grupları, Sınıf 1 ile Sınıf 3 grupları ve Sınıf 2 ile Sınıf 3 grupları arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark bulunmamıştır. Sınıf 1 grubun mandibula hacim değeri ortalaması, Sınıf 2 ve Sınıf 3 gruplarına göre fazladır. Sınıf 3 grubun mandibula hacim değeri ortalaması ise Sınıf 2 gruba göre daha fazladır.

Grupların maksilla hacmi de mandibula hacmi ile paralellik göstererek, tüm gruplar arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark bulunmamıştır. Sınıf 2 grubun maksilla hacim değeri ortalaması, Sınıf 1 ve Sınıf 3 gruplarına göre fazladır. Sınıf 1 grubun maksilla hacim değeri ortalaması ise, Sınıf 3 gruba göre daha fazladır.

Tablo 7: Grupların Ortodontik Parametrelere Göre Tanımlayıcı Değerleri

Parametreler	Sınıf	n	Ortalama ve Standart Sapma	Standart Hata	Minimum	Maksimum
SNA	1	45	79,70 ± 4,81	0,71	69,90	90,70
	2	45	83,57 ± 4,39	0,65	69,80	91,50
	3	45	78,68 ± 5,47	0,81	70,50	95,30
SNB	1	45	77,43 ± 4,66	0,69	66,90	87,20
	2	45	77,11 ± 4,00	0,59	65,70	85,50
	3	45	80,97 ± 5,21	0,77	71,90	97,40
ANB	1	45	2,26 ± 1,33	0,19	0,10	4,00
	2	45	6,50 ± 1,84	0,27	4,10	13,30
	3	45	-2,22 ± 2,27	0,33	-9,20	-0,04
SN-GoGn	1	45	31,50 ± 6,25	0,93	18,90	42,90
	2	45	32,36 ± 6,47	0,96	19,00	47,80
	3	45	30,75 ± 6,96	1,03	11,40	43,30
Mandibula Hacim	1	45	49421,00 ± 9062,45	1350,95	34253,77	72861,25
	2	45	49034,73 ± 9228,69	1375,73	33444,61	72125,82
	3	45	49219,70 ± 9620,55	1434,14	29356,68	73535,12
Maksilla Hacim	1	45	23924,78 ± 5497,75	819,55	16391,08	42206,91
	2	45	25179,57 ± 4955,03	738,65	15997,90	44684,38
	3	45	23900,53 ± 4288,68	639,31	13979,34	32170,12

Tablo 8: Grupların Ortodontik Parametrelere Göre ANOVA ve Çoklu Karşılaştırma

Testi Değerlendirme Sonuçları

Parametreler	p	Sınıf 1- Sınıf 2	Sınıf 1- Sınıf 3	Sınıf 2- Sınıf 3
SNA	0,000**	0,001**	-	0,000**
SNB	0,000**	p>0,05	0,001**	0,000**
ANB	0,000**	0,000**	0,000**	0,000**
SN-GoGn	-	-	-	-
Mandibula Hacim	-	-	-	-
Maksilla Hacim	-	-	-	-

ns (non significant) : (p>0,05), * : p<0,05 , ** : p<0,001

4.2. Sagittal Sınıflamada Farklı İskeletsel Yüz Tipine Sahip Hastaların Ortodontik Parametrelere Göre İstatistiksel Değerlendirme Sonuçları

4.2.1. Sınıf 1 Farklı Vertikal Yüz Tiplerinin (Kısa, Normal, Uzun) İstatistiksel Değerlendirme Sonuçları

Sınıf 1'e göre yüz tiplerinde Kısa, Normal ve Uzun grupların oluşturulması ve değerlendirilmesi için kullanılan ortodontik parametrelerin tanımlayıcı verilerinin istatistiksel olarak değerlendirmesi Tablo 9 ve Tablo 10'da verilmiştir.

SNA, SNB ve ANB açısı değerlendirildiğinde, tüm gruplar arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark bulunmamıştır. Kısa grubun SNA açısı değeri ortalaması, Normal ve Uzun gruplarına göre fazladır. Normal grubun SNA açısı değeri ortalaması ise Uzun gruba göre daha fazladır. Kısa grubun SNB açısı değeri ortalaması, Normal ve Uzun gruplarına göre fazladır. Normal grubun SNB açısı değeri ortalaması ise Uzun gruba göre daha fazladır. Uzun grubun ANB açısı değeri ortalaması, Normal ve Kısa gruplarına göre fazladır. Normal grubun ANB açısı değeri ortalaması ise Kısa gruba göre daha fazladır.

Sagittal değerlendirmede kullanılan açıların aksine vertikal değerlendirme sağlayan SN-GoGn açısında, Kısa ve Normal grupları arasında, Kısa ve Uzun grupları arasında ve Normal ve Uzun grupları arasında istatistiksel düzeyde anlamlı ($p=0,000$) fark bulunmuştur. Uzun grubun SN-GoGn açısı değeri ortalaması, Normal ve Kısa gruplarına göre fazladır. Normal grubun SN-GoGn açısı değeri ortalaması ise Kısa gruba göre daha fazladır.

Mandibula ve maksilla hacmi değerlendirildiğinde, tüm gruplar arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark bulunmamıştır. Kısa grubun mandibula hacim değeri ortalaması, Normal ve Uzun gruplarına göre fazladır. Normal grubun mandibula hacim değeri ortalaması ise Uzun gruba göre daha fazladır. Kısa grubun maksilla hacim değeri ortalaması, Normal ve Uzun gruplarına göre fazladır. Normal grubun maksilla hacim değeri ortalaması ise Uzun gruba göre daha fazladır.

Tablo 9: Sınıf 1 Kısa, Normal Ve Uzun Yüz Tipi Gruplarının Ortodontik Parametrelere

Göre Tanımlayıcı Değerleri

Parametreler	Yüz Tipleri	n	Ortalama ve Standart Sapma	Standart Hata	Minimum	Maksimum
SNA	Kısa	15	80,52 ± 4,78	1,23	72,10	90,70
	Normal	15	80,36 ± 5,06	1,30	72,00	90,60
	Uzun	15	78,24 ± 4,56	1,17	69,90	85,10
SNB	Kısa	15	78,86 ± 4,18	1,08	70,90	87,00
	Normal	15	77,84 ± 4,90	1,26	71,20	87,20
	Uzun	15	75,60 ± 4,55	1,17	66,90	83,40
ANB	Kısa	15	1,64 ± 1,27	0,32	0,10	3,90
	Normal	15	2,52 ± 1,36	0,35	0,40	4,00
	Uzun	15	2,64 ± 1,20	0,31	0,10	4,00
SN-GoGn	Kısa	15	24,54 ± 2,76	0,71	18,90	27,90
	Normal	15	31,38 ± 2,60	0,67	27,50	35,90
	Uzun	15	38,59 ± 1,69	0,43	36,50	42,90
Mandibula Hacim	Kısa	15	52188,95 ± 9718,28	2509,24	39863,40	72861,25
	Normal	15	49218,63 ± 10018,17	2586,68	34253,77	69832,03
	Uzun	15	46855,43 ± 6928,43	1788,91	37051,79	62935,32
Maksilla Hacim	Kısa	15	24709,25 ± 6586,40	1700,60	16391,08	42206,91
	Normal	15	23907,87 ± 6158,76	1590,18	17525,84	35515,37
	Uzun	15	23157,23 ± 3520,22	908,91	16697,62	30660,06

Tablo 10: Sınıf 1 Farklı Vertikal Yüz Tiplerinin (Kısa, Normal, Uzun) ANOVA ve

Çoklu Karşılaştırma Testi Değerlendirme Sonuçları

Parametreler	p	Kısa – Normal	Kısa - Uzun	Normal - Uzun
SNA	0,357	-	-	-
SNB	0,146	-	-	-
ANB	0,081*	-	-	-
SN-GoGn	0,000**	0,000**	0,000**	0,000**
Mandibula Hacim	0,277	-	-	-
Maksilla Hacim	0,750	-	-	-

ns (non significant) : (p>0,05), * : p<0,05 , ** : p<0,001

4.2.2. Sınıf 2 Farklı Vertikal Yüz Tiplerinin (Kısa, Normal, Uzun) İstatistiksel Değerlendirme Sonuçları

Sınıf 2'ye göre yüz tiplerinde Kısa, Normal ve Uzun grupların oluşturulması ve değerlendirilmesi için kullanılan ortodontik parametrelerin tanımlayıcı verilerinin istatistiksel olarak değerlendirmesi Tablo 11 ve Tablo 12'de verilmiştir.

SNA açısı göz önüne alındığında, Kısa ve Normal grupları arasındaki gibi ve Normal ve Uzun grupları arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark bulunmamıştır. Ancak Kısa ve Uzun Grupları arasında istatistiksel düzeyde anlamlı ($p=0,031$) fark bulunmuştur. Kısa grubun SNA açısı değeri ortalaması, Normal ve Uzun grubun SNA açısı değeri ortalamalarından daha fazladır. Normal grubun SNA açısı değeri ortalaması ise Uzun gruba göre daha fazladır.

SNB açısı değerlendirildiğinde de, Kısa ve Normal grupları arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark bulunmamıştır. Ancak Kısa ve Uzun gruplar arasında istatistiksel düzeyde anlamlı ($p=0,001$) ve Normal ve Uzun grupları arasında istatistiksel düzeyde anlamlı ($p=0,019$) fark bulunmuştur. Kısa grubun SNB açısı değeri ortalaması, Normal ve Uzun gruplarına göre fazladır. Normal grubun SNB açısı değeri ortalaması ise Uzun gruba göre daha fazladır.

ANB açısı değerlendirildiğinde, tüm gruplar arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark olmadığı görülmüştür. Uzun grubun ANB açısı değeri ortalaması, Normal ve Kısa gruplarına göre fazladır. Normal grubun ANB açısı değeri ortalaması ise Kısa gruba göre daha fazladır.

SN-GoGn açısı değerlendirildiğinde, Kısa ve Normal gruplar arasında, Kısa ve Uzun gruplar arasında ve Normal ve Uzun gruplar arasında istatistiksel düzeyde anlamlı ($p=0,000$) fark bulunmuştur. Uzun grubun SN-GoGn açısı değeri ortalaması, Normal ve Kısa gruplarına göre fazladır. Normal grubun SN-GoGn açısı değeri ortalaması ise Kısa gruba göre daha fazladır.

Mandibula hacmi değerlendirildiğinde, Kısa ve Normal gruplar arasında ve Normal ve Uzun gruplar arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark bulunmamıştır.

Fakat Kısa ve Uzun gruplar arasında ise istatistiksel düzeyde anlamlı fark ($p=0,002$) olduğu tespit edilmiştir. Kısa grubun mandibula hacim değeri ortalaması, Normal ve Uzun gruplarına göre fazladır. Normal grubun mandibula hacim değeri ortalaması ise Uzun gruba göre daha fazladır.

Maksilla hacmi değerlendirildiğinde, Kısa ve Normal gruplar arasında ve Normal ve Uzun gruplar arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark bulunmamıştır. Fakat Kısa ve Uzun gruplar arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark ($p=0,047$) saptanmıştır. Kısa grubun maksilla hacim değeri ortalaması, Normal ve Uzun gruplarına göre fazladır. Normal grubun maksilla hacim değeri ortalaması ise Uzun gruba göre daha fazladır.



Tablo 11: Sınıf 2 Kısa, Normal ve Uzun Yüz Tipi Gruplarının Ortodontik

Parametrelere Göre Tanımlayıcı Değerleri

Parametreler	Yüz Tipleri	n	Ortalama ve Standart Sapma	Standart Hata	Minimum	Maksimum
SNA	Kısa	15	85,22 ± 3,84	0,99	77,40	91,30
	Normal	15	84,26 ± 4,10	1,05	74,00	91,50
	Uzun	15	81,24 ± 4,45	1,15	69,80	89,00
SNB	Kısa	15	79,14 ± 3,15	0,81	73,20	83,20
	Normal	15	77,91 ± 3,89	1,00	68,00	85,50
	Uzun	15	74,29 ± 3,41	0,88	65,70	78,20
ANB	Kısa	15	6,22 ± 1,84	0,47	4,20	9,70
	Normal	15	6,34 ± 1,11	0,28	5,10	9,40
	Uzun	15	6,94 ± 2,39	0,61	4,10	13,30
SN-GoGn	Kısa	15	25,24 ± 2,73	0,70	19,00	27,90
	Normal	15	32,31 ± 2,66	0,68	28,10	35,60
	Uzun	15	39,54 ± 2,78	0,71	36,60	47,80
Mandibula Hacim	Kısa	15	54998,36 ± 9867,44	2547,76	42049,10	72125,82
	Normal	15	48097,12 ± 7072,76	1826,17	37745,22	62561,01
	Uzun	15	44008,71 ± 7360,07	1900,36	33444,61	54825,93
Maksilla Hacim	Kısa	15	27233,20 ± 5949,00	1536,02	20796,97	44684,38
	Normal	15	25323,97 ± 4685,59	1209,81	20097,66	34097,56
	Uzun	15	22981,53 ± 3178,29	820,63	15997,90	27385,67

Tablo 12: Sınıf 2 Farklı Vertikal Yüz Tiplerinin (Kısa, Normal, Uzun) ANOVA ve Çoklu Karşılaştırma Testi Değerlendirme Sonuçları

Parametreler	p	Kısa - Normal	Kısa - Uzun	Normal - Uzun
SNA	0,031*	-	0,031**	-
SNB	0,001**	-	0,001**	0,019*
ANB	0,534	-	-	-
SN-GoGn	0,000**	0,000**	0,000**	0,000**
Mandibula Hacim	0,003*	-	0,002*	-
Maksilla Hacim	0,049*	-	0,047*	-

ns (non significant) : (p>0,05), * : p<0,05 , ** : p<0,001

4.2.3. Sınıf 3 Farklı Vertikal Yüz Tiplerinin (Kısa, Normal, Uzun) İstatistiksel Değerlendirme Sonuçları

Sınıf 3'e göre yüz tiplerinde Kısa, Normal ve Uzun grupların oluşturulması ve değerlendirilmesi için kullanılan ortodontik parametrelerin tanımlayıcı verilerinin istatistiksel olarak değerlendirmesi Tablo 13 ve Tablo 14'de verilmiştir.

SNA açısı değerlendirildiğinde, Kısa ve Normal grupları arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark ($p=0,003$) ve Kısa ve Uzun Grupları arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark ($p=0,001$) bulunmuştur. Ancak Normal ve Uzun grupları arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark bulunmamıştır. Kısa grubun SNA açısı değeri ortalaması, Normal ve Uzun grubun SNA açısı değeri ortalamalarından daha fazladır. Normal grubun SNA açısı değeri ortalaması ise Uzun gruba göre daha fazladır.

SNB açısı değerlendirildiğinde de Kısa ve Normal grupları ve Normal ve Uzun grupları arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark bulunmamıştır. Ancak Kısa ve Uzun grupları arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark ($p=0,029$) saptanmıştır. Kısa grubun SNB açısı değeri ortalaması, Normal ve Uzun gruplarına göre fazladır. Normal grubun SNB açısı değeri ortalaması ise Uzun gruba göre daha fazladır.

ANB açısına göre ise, Kısa ve Normal grupları arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark ($p=0,028$) fark bulunmasına rağmen, Kısa ve Uzun grupları arasındaki ve Normal ve Uzun grupları arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark bulunmamıştır. Normal grubun ANB açısı değeri ortalaması, Kısa ve Uzun gruplarına göre düşüktür. Uzun grubun ANB açısı değeri ortalaması ise Kısa gruba göre daha düşüktür.

SN-GoGn açısına bakıldığında da, tüm gruplar arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark ($p=0,000$) bulunmuştur. Uzun grubun SN-GoGn açısı değeri ortalaması, Normal ve Kısa gruplarına göre fazladır. Normal grubun SN-GoGn açısı değeri ortalaması ise Kısa gruba göre daha fazladır.

Mandibula hacminde ise, Kısa ve Normal grupları arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark ($p=0,006$) ve Kısa ve Uzun grupları arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark ($p=0,002$) tespit edilmiştir. Normal ve Uzun grupları arasında istatistiksel düzeyde

anlamli fark bulunmamıştır Kısa grubun mandibula hacim değeri ortalaması, Normal ve Uzun gruplarına göre fazladır. Normal grubun mandibula hacim değeri ortalaması ise Uzun gruba göre daha fazladır.

Maksilla hacminde de, Kısa ve Normal grupları arasında istatistiksel düzeyde anlamli fark ($p=0,035$) ve Kısa ve Uzun grupları arasında istatistiksel düzeyde anlamli fark ($p=0,039$) saptanmıştır. Ancak Normal ve Uzun grupları arasında istatistiksel düzeyde anlamli fark bulunmamıştır. Kısa grubun mandibula hacim değeri ortalaması, Normal ve Uzun gruplarına göre fazladır. Uzun grubun mandibula hacim değeri ortalaması ise Normal gruba göre daha fazladır.



Tablo 13: Sınıf 3 Kısa, Normal Ve Uzun Yüz Tipi Gruplarının Ortodontik

Parametrelere Göre Tanımlayıcı Değerleri

Parametreler	Yüz Tipleri	n	Ortalama ve Standart Sapma	Standart Hata	Minimum	Maksimum
SNA	Kısa	15	82,83 ± 4,67	1,20	73,80	91,20
	Normal	15	76,87 ± 3,03	0,78	72,10	82,00
	Uzun	15	76,36 ± 5,94	1,53	70,50	95,30
SNB	Kısa	15	83,79 ± 4,45	1,14	74,60	91,90
	Normal	15	80,09 ± 3,19	0,82	73,90	84,90
	Uzun	15	79,04 ± 6,48	1,67	71,90	97,40
ANB	Kısa	15	-0,96 ± 0,66	0,17	-2,10	-0,10
	Normal	15	-3,05 ± 2,39	0,61	-7,50	-0,30
	Uzun	15	-2,64 ± 2,74	0,70	-9,20	-0,04
SN-GoGn	Kısa	15	23,02 ± 4,81	1,24	11,40	27,90
	Normal	15	31,27 ± 2,15	0,55	28,10	35,70
	Uzun	15	37,96 ± 2,20	0,57	33,50	43,30
Mandibula Hacim	Kısa	15	56319,32 ± 9136,35	2358,99	39824,37	73535,12
	Normal	15	46450,97 ± 9572,98	2471,73	29356,68	60150,96
	Uzun	15	44888,83 ± 5784,29	1493,49	33480,53	52375,24
Maksilla Hacim	Kısa	15	26388,41 ± 3711,64	958,34	20893,89	32170,12
	Normal	15	22623,81 ± 4677,24	1207,65	13979,34	30669,02
	Uzun	15	22689,38 ± 3493,31	901,97	17086,21	27963,95

Tablo 14: Sınıf 3 Farklı Vertikal Yüz Tiplerinin (Kısa, Normal, Uzun) ANOVA ve

Çoklu Karşılaştırma Testi Değerlendirme Sonuçları

Parametreler	p	Kısa - Normal	Kısa - Uzun	Normal - Uzun
SNA	0,031*	0,003*	0,001**	-
SNB	0,028*	-	0,029*	-
ANB	0,025*	0,028*	-	-
SN-GoGn	0,000**	0,000**	0,000**	0,000**
Mandibula Hacim	0,001**	0,006*	0,002*	-
Maksilla Hacim	0,019*	0,035*	0,039*	-

ns (non significant) : (p>0,05), * : p<0,05 , ** : p<0,001

4.3. Vertikal Sınıflamada Farklı İskeletsel Yüz Tipine Sahip Hastaların Ortodontik Parametrelere Göre İstatistiksel Değerlendirme Sonuçları

4.3.1. Yüz Tipi Kısa Olan Bireylerin Sınıflarına Göre İstatistiksel Değerlendirme Sonuçları

Yüz tipi Kısa olan bireylerin, Sınıf 1, 2 ve 3 olan gruplarının oluşturulmasında ve değerlendirilmesinde kullanılan ortodontik parametrelerin tanımlayıcı verilerinin istatistiksel olarak değerlendirmesi ve önemi Tablo 15 ve Tablo 16’da verilmiştir.

SNA açısına bakıldığında, Sınıf 1 ve Sınıf 2 grupları arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark ($p=0,016$) bulunmuştur. Ancak Sınıf 1 ve Sınıf 3 grupları ve Sınıf 2 ve Sınıf 3 grupları arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark bulunmamıştır. Sınıf 2 grubun SNA açısı değeri ortalaması, Sınıf 1 ve Sınıf 3 gruplarının SNA açısı değeri ortalamalarından daha fazladır. Sınıf 3 grubun SNA açısı değeri ortalaması ise Sınıf 1 grubuna göre daha fazladır.

SNB açısında ise Sınıf 1 ve Sınıf 2 grupları arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark bulunmamıştır. Ancak Sınıf 1 ve Sınıf 3 grupları arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark ($p=0,004$) ve Sınıf 2 ve Sınıf 3 grupları arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark ($p=0,007$) bulunmuştur. Sınıf 3 grubun SNB açısı değeri ortalaması, Sınıf 1 ve Sınıf 2 gruplarının SNB açısı değeri ortalamalarından daha fazladır. Sınıf 2 grubun SNB açısı değeri ortalaması ise Sınıf 1 grubuna göre daha fazladır.

ANB açısına göre, tüm gruplar arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark ($p=0,000$) bulunmuştur. Sınıf 2 grubun ANB açısı değeri ortalaması, Sınıf 1 ve Sınıf 3 gruplarının ANB açısı değeri ortalamalarından daha fazladır. Sınıf 1 grubun ANB açısı değeri ortalaması ise Sınıf 3 grubuna göre daha fazladır.

SN-GoGn açısına bakıldığında da tüm gruplar arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark bulunmamıştır. Sınıf 2 grubun SN-GoGn açısı değeri ortalaması, Sınıf 1 ve Sınıf 3 gruplarının SN-GoGn açısı değeri ortalamalarından daha fazladır. Sınıf 1 grubun SN-GoGn açısı değeri ortalaması ise Sınıf 3 grubuna göre daha fazladır.

Mandibula ve maksilla hacminde de, tüm gruplar arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark bulunmamıştır. Sınıf 3 grubun mandibula hacim değeri ortalaması, Sınıf 1 ve Sınıf 2 gruplarına göre fazladır. Sınıf 2 grubun mandibula hacim değeri ortalaması ise Sınıf 1 gruba göre daha fazladır. Sınıf 2 grubun maksilla hacim değeri ortalaması, Sınıf 1 ve Sınıf 3 gruplarına göre fazladır. Sınıf 3 grubun maksilla hacim değeri ortalaması ise Sınıf 1 gruba göre daha fazladır.



Tablo 15: Yüz Tipi Kısa Olan Bireylerin Sınıflara Göre Grupların Ortodontik

Parametrelere Göre Tanımlayıcı Değerleri

Parametreler	Sınıflar	n	Ortalama ve Standart Sapma	Standart Hata	Minimum	Maximum
SNA	1	15	80,52 ± 4,78	1,23	72,10	90,70
	2	15	85,22 ± 3,84	0,99	77,40	91,30
	3	15	82,83 ± 4,67	1,20	73,80	91,20
SNB	1	15	78,86 ± 4,18	1,08	70,90	87,00
	2	15	79,14 ± 3,15	0,81	73,20	83,20
	3	15	83,79 ± 4,45	1,14	74,60	91,90
ANB	1	15	1,64 ± 1,27	0,32	0,10	3,90
	2	15	6,22 ± 1,84	0,47	4,20	9,70
	3	15	-0,96 ± 0,66	0,17	-2,10	-0,10
SN-GoGn	1	15	24,54 ± 2,76	0,71	18,90	27,90
	2	15	25,24 ± 2,73	0,70	19,00	27,90
	3	15	23,02 ± 4,81	1,24	11,40	27,90
Mandibula Hacim	1	15	52188,95 ± 9718,28	2509,24	39863,40	72861,25
	2	15	54998,36 ± 9867,44	2547,76	42049,10	72125,82
	3	15	56319,32 ± 9136,35	2358,99	39824,37	73535,12
Maksilla Hacim	1	15	24709,25 ± 6586,40	1700,60	16391,08	42206,91
	2	15	27233,20 ± 5949,00	1536,02	20796,97	44684,38
	3	15	26388,41 ± 3711,64	958,34	20893,89	32170,12

Tablo 16: Yüz Tipi Kısa Olan Bireylerin Sagital Sınıflara Göre ANOVA ve Çoklu

Karşılaştırma Testi Değerlendirme Sonuçları

Parametreler	p	Sınıf 1- Sınıf 2	Sınıf 1- Sınıf 3	Sınıf 2- Sınıf 3
SNA	0,022*	0,016*	-	-
SNB	0,002*	-	0,004*	0,007*
ANB	0,000**	0,000**	0,000**	0,000**
SN-GoGn	0,233	-	-	-
Mandibula Hacim	0,489	-	-	-
Maksilla Hacim	0,455	-	-	-

ns (non significant) : (p>0,05), * : p<0,05 , ** : p<0,001

4.3.2. Yüz Tipi Normal Olan Bireylerin Sınıflarına Göre İstatistiksel Değerlendirme Sonuçları

Yüz tipi Normal olan bireylerin, Sınıf 1, 2 ve 3 olan gruplarının oluşturulmasında ve değerlendirilmesinde kullanılan ortodontik parametrelerin tanımlayıcı verilerinin istatistiksel olarak değerlendirmesi ve önemi Tablo 17 ve Tablo 18’de verilmiştir.

SNA açısına bakıldığında, Sınıf 1 ve Sınıf 2 grupları arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark ($p=0,036$) bulunmuştur. Sınıf 2 ve Sınıf 3 grupları arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark ($p=0,000$) saptanmıştır. Ancak Sınıf 1 ve Sınıf 3 grupları arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark bulunmamıştır. Sınıf 2 grubun SNA açısı değeri ortalaması, Sınıf 1 ve Sınıf 3 gruplarının SNA açısı değeri ortalamalarından daha fazladır. Sınıf 1 grubun SNA açısı değeri ortalaması ise Sınıf 3 grubuna göre daha fazladır.

SNB açısında ise tüm gruplar arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark bulunmamıştır. Sınıf 3 grubun SNB açısı değeri ortalaması, Sınıf 1 ve Sınıf 2 gruplarının SNB açısı değeri ortalamalarından daha fazladır. Sınıf 2 grubun SNB açısı değeri ortalaması ise Sınıf 1 grubuna göre daha fazladır.

ANB açısına göre de, tüm gruplar arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark ($p=0,000$) bulunmuştur. Sınıf 2 grubun ANB açısı değeri ortalaması, Sınıf 1 ve Sınıf 3 gruplarının ANB açısı değeri ortalamalarından daha fazladır. Sınıf 1 grubun ANB açısı değeri ortalaması ise Sınıf 3 grubuna göre daha fazladır.

SN-GoGn açısına bakıldığında da, tüm gruplar arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark bulunmamıştır. Sınıf 2 grubun SN-GoGn açısı değeri ortalaması, Sınıf 1 ve Sınıf 3 gruplarının SN-GoGn açısı değeri ortalamalarından daha fazladır. Sınıf 1 grubun SN-GoGn açısı değeri ortalaması ise Sınıf 3 grubuna göre daha fazladır.

Mandibula ve maksilla hacminde ise, tüm gruplar arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark bulunmamıştır. Sınıf 1 grubun mandibula hacim değeri ortalaması, Sınıf 2 ve Sınıf 3 gruplarına göre fazladır. Sınıf 2 grubun mandibula hacim değeri ortalaması

ise Sınıf 3 gruba göre daha fazladır. Sınıf 2 grubun maksilla hacim değeri ortalaması, Sınıf 1 ve Sınıf 3 gruplarına göre fazladır. Sınıf 1 grubun maksilla hacim değeri ortalaması ise Sınıf 3 gruba göre daha fazladır.



Tablo 17: Yüz Tipi Normal Olan Bireylerin Sınıflara Göre Grupların Ortodontik

Parametrelere Göre Tanımlayıcı Değerleri

Parametreler	Sınıflar	n	Ortalama ve Standart Sapma	Standart Hata	Minimum	Maximum
SNA	1	15	80,36 ± 5,06	1,30	72,00	90,60
	2	15	84,26 ± 4,10	1,05	74,00	91,50
	3	15	76,87 ± 3,03	0,78	72,10	82,00
SNB	1	15	77,84 ± 4,90	1,26	71,20	87,20
	2	15	77,91 ± 3,89	1,00	68,00	85,50
	3	15	80,09 ± 3,19	0,82	73,90	84,90
ANB	1	15	2,52 ± 1,36	0,35	0,40	4,00
	2	15	6,34 ± 1,11	0,28	5,10	9,40
	3	15	-3,05 ± 2,39	0,61	-7,50	-0,30
SN-GoGn	1	15	31,38 ± 2,60	0,67	27,50	35,90
	2	15	32,31 ± 2,66	0,68	28,10	35,60
	3	15	31,27 ± 2,15	0,55	28,10	35,70
Mandibula Hacim	1	15	49218,63 ± 10018,17	2586,68	34253,77	69832,03
	2	15	48097,12 ± 7072,76	1826,17	37745,22	62561,01
	3	15	46450,97 ± 9572,98	2471,73	29356,68	60150,96
Maksilla Hacim	1	15	23907,87 ± 6158,76	1590,18	17525,84	35515,37
	2	15	25323,97 ± 4685,59	1209,81	20097,66	34097,56
	3	15	22623,81 ± 4677,24	1207,65	13979,34	30669,02

Tablo 18: Yüz Tipi Normal Olan Bireylerin Sagital Sınıflara Göre ANOVA ve Çoklu Karşılaştırma Testi Değerlendirme Sonuçları

Parametreler	p	Sınıf 1- Sınıf 2	Sınıf 1- Sınıf 3	Sınıf 2- Sınıf 3
SNA	0,000**	0,036*	-	0,000**
SNB	0,238	-	-	-
ANB	0,000**	0,000**	0,000**	0,000**
SN-GoGn	0,460	-	-	-
Mandibula Hacim	0,700	-	-	-
Maksilla Hacim	0,375	-	-	-

ns (non significant) : (p>0,05), * : p<0,05 , ** : p<0,001

4.3.3. Yüz Tipi Uzun Olan Bireylerin Sınıflarına Göre İstatistiksel Değerlendirme Sonuçları

Yüz tipi Uzun olan bireylerin, Sınıf 1, 2 ve 3 olan gruplarının oluşturulmasında ve değerlendirilmesinde kullanılan ortodontik parametrelerin tanımlayıcı verilerinin istatistiksel olarak değerlendirmesi ve önemi Tablo 19 ve Tablo 20’de verilmiştir.

SNA açısına bakıldığında, Sınıf 1 ve Sınıf 2 grupları ve Sınıf 1 ve Sınıf 3 grupları arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark bulunmamıştır. Fakat Sınıf 2 ve Sınıf 3 grupları arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark ($p=0,029$) saptanmıştır. Sınıf 2 grubun SNA açısı değeri ortalaması, Sınıf 1 ve Sınıf 3 gruplarının SNA açısı değeri ortalamalarından daha fazladır. Sınıf 1 grubun SNA açısı değeri ortalaması ise Sınıf 3 grubuna göre daha fazladır.

SNB açısında ise Sınıf 1 ve Sınıf 2 grupları ve Sınıf 1 ve Sınıf 3 grupları arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark bulunmamıştır. Fakat Sınıf 2 ve Sınıf 3 grupları arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark ($p=0,033$) saptanmıştır. Sınıf 3 grubun SNB açısı değeri ortalaması, Sınıf 1 ve Sınıf 2 gruplarının SNB açısı değeri ortalamalarından daha fazladır. Sınıf 1 grubun SNB açısı değeri ortalaması ise Sınıf 2 grubuna göre daha fazladır.

ANB açısına göre, tüm gruplar arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark ($p=0,000$) bulunmuştur. Sınıf 2 grubun ANB açısı değeri ortalaması, Sınıf 1 ve Sınıf 3 gruplarının ANB açısı değeri ortalamalarından daha fazladır. Sınıf 1 grubun ANB açısı değeri ortalaması ise Sınıf 3 grubuna göre daha fazladır.

SN-GoGn açısına bakıldığında da, tüm gruplar arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark bulunmamıştır. Sınıf 2 grubun SN-GoGn açısı değeri ortalaması, Sınıf 1 ve Sınıf 3 gruplarının SN-GoGn açısı değeri ortalamalarından daha fazladır. Sınıf 3 grubun SN-GoGn açısı değeri ortalaması ise Sınıf 1 grubuna göre daha fazladır.

Mandibula ve maksilla hacminde de, tüm gruplar arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark bulunmamıştır. Sınıf 1 grubun mandibula hacim değeri ortalaması, Sınıf 2 ve Sınıf 3 gruplarına göre fazladır. Sınıf 3 grubun mandibula hacim değeri ortalaması

ise Sınıf 2 gruba göre daha fazladır. Sınıf 1 grubun maksilla hacim değeri ortalaması, Sınıf 2 ve Sınıf 3 gruplarına göre fazladır. Sınıf 2 grubun maksilla hacim değeri ortalaması ise Sınıf 3 gruba göre daha fazladır.



Tablo 19: Yüz Tipi Uzun Olan Bireylerin Sınıflara Göre Grupların Ortodontik

Parametrelere Göre Tanımlayıcı Değerleri

Parametreler	Sınıflar	n	Ortalama ve Standart Sapma	Standart Hata	Minimum	Maximum
SNA	1	15	78,24 ± 4,56	1,17	69,90	85,10
	2	15	81,24 ± 4,45	1,15	69,80	89,00
	3	15	76,36 ± 5,94	1,53	70,50	95,30
SNB	1	15	75,60 ± 4,55	1,17	66,90	83,40
	2	15	74,29 ± 3,41	0,88	65,70	78,20
	3	15	79,04 ± 6,48	1,67	71,90	97,40
ANB	1	15	2,64 ± 1,20	0,31	0,10	4,00
	2	15	6,94 ± 2,39	0,61	4,10	13,30
	3	15	-2,64 ± 2,74	0,70	-9,20	-0,04
SN-GoGn	1	15	38,59 ± 1,69	0,43	36,50	42,90
	2	15	39,54 ± 2,78	0,71	36,60	47,80
	3	15	37,96 ± 2,20	0,57	33,50	43,30
Mandibula Hacim	1	15	46855,43 ± 6928,43	1788,91	37051,79	62935,32
	2	15	44008,71 ± 7360,07	1900,36	33444,61	54825,93
	3	15	44888,83 ± 5784,29	1493,49	33480,53	52375,24
Maksilla Hacim	1	15	23157,23 ± 3520,22	908,91	16697,62	30660,06
	2	15	22981,53 ± 3178,29	820,63	15997,90	27385,67
	3	15	22689,38 ± 3493,31	901,97	17086,21	27963,95

Tablo 20: Yüz Tipi Uzun Olan Bireylerin Sagital Sınıflara Göre ANOVA ve Çoklu Karşılaştırma Testi Değerlendirme Sonuçları

Parametreler	p	Sınıf 1- Sınıf 2	Sınıf 1- Sınıf 3	Sınıf 2- Sınıf 3
SNA	0,036*	-	-	0,029*
SNB	0,035*	-	-	0,033*
ANB	0,000**	0,000**	0,000**	0,000**
SN-GoGn	0,174	-	-	-
Mandibula Hacim	0,500	-	-	-
Maksilla Hacim	0,930	-	-	-

ns (non significant) : (p>0,05), * : p<0,05 , ** : p<0,001

4.4. Parametrelere Göre Yöntem Hatasının Tekrarlı Ölçüm İstatistiksel Değerlendirme Sonuçları

Ölçüm hataları olup olmadığını tespit edebilmek ve maksillanın segmentasyon düzleminin tekrarlanabilirliğini test etmek amacı ile yöntem hatası bakılmıştır. İskeletsel Sınıf 1 (n: 10), Sınıf 2 (n: 10), ve Sınıf 3 (n: 10) yüz tipine sahip toplamda 30 bireyin Yöntem hatasını değerlendirmede, d aynı değişkenin iki ölçümü arasındaki fark olacak şekilde $S = \sqrt{\sum d^2 / 2n}$, Dahlberg formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Tüm istatistiksel testlerde, %95'lik güven aralığı kullanılmış olup; $p < 0,05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Maksilla hacimleri değerlendirildiğinde ilk ölçümler ve ikinci ölçümlerde gruplar arasında istatistiksel düzeyde anlamlı fark bulunmamıştır (Tablo 21).

Tablo 21: Parametrelere Göre Yöntem Hatasının Tekrarlı Ölçüm İstatistiksel Değerlendirme Sonuçları

Parametreler	n	Ortalama Ve Standart Sapma	P
Maksilla Hacim 1	30	23947,31 ± 4798,07	0,112
Maksilla Hacim 2	30	24327,60 ± 4841,85	

5.TARTIŞMA VE SONUÇLAR

5.1. Amacın Tartışılması

Teknolojik yetersizlikler nedeni ile yakın zamanlara kadar, Ortodonti bilimindeki bazı sorular cevaplanamamaktaydı. Çenelerin üç boyutlu görüntülerinin elde edilmesi ve bunların işlenmesi ile ilgili yazılımların son yıllarda istenilen düzeylere ulaşabilmesi ile bugünlere kadar ölçülemeyeni ölçmek mümkün olmaktadır.

Uzun yıllardır bilimsel çalışmaların yetersizliği nedeniyle çenelerin hacimleri ile yüz morfolojisi ve maloklüzyonlar arasındaki ilişki netleşemediği için, klinik olarak ortodontik tanı ve tedavi planları arasındaki ilişkide eksik noktalar bulunmaktadır. Bu konuda fikir birliği olmadığı gibi ortodontistlerin de farklı yaklaşımları mevcuttur. Ortodonti camiasında bu konudaki tartışmalar, primer değil sekonder kaynaklar üzerinden yürütülmekteydi. Kısacası kanıta değil kaanaatlere dayalı görüş ayrılıkları dikkat çekmektedir (1, 2, 3, 4).

Çenelerin hacmi ve yüz morfolojisi arasındaki ilişki, üç boyutlu görüntülerin işlenebilme yetersizliklerinden ve ölçülemediğinden dolayı kesinlik kazanamamıştır. Bu konunun aydınlatılabilmesi için, sefalometrik radyografiler üzerinde çalışmalar yapılmıştır fakat hacim ve alan farklı geometriler olduğu için, açısal ve metrik sonuçlar sadece kanaat oluşturmuştur (5, 9).

İki boyutlu görüntüleme yöntemlerinin yaygın ve ucuz olması, radyasyon düzeyinin düşük olması avantajken (12); bilgi kaybı, görüntü süperimpozisyonu, nokta tahmin hataları ve artefaktlar (10, 11) dezavantajını oluşturmaktadır. Bilgisayarlı tomografi ise magnifikasyon veya distorsiyon olmaksızın üç boyutlu olarak görüntü kaydına imkan tanımaktadır (9, 13).

Üç boyutlu görüntüleme yöntemlerinin performansının artması ve elde edilen verilerin yazılımlarla işlenebilmesi, ortodonti bilimi alanında yeni bir çığır açmıştır. Ortodonti Anabilim Dalının çeşitli alanlarında bu imkanlar kullanılarak yapılan çalışmalar ve yayınlar (1, 17, 30, 31, 32, 33, 34,) hızlıca artmaktadır. Artık görülemeyenleri görmek, işlenemeyenleri işlemek, hesaplanamayanları hesaplamak

mümkün olmaktadır. Bu sayede birçok alanda kanaatlerden çok kanıtlar konuşulabilir olmuştur. İşte bu çok önemli çalışma alanlarından biride, ‘çenelerin hacmi ve yüz morfolojisi arasındaki ilişki’dir. Bugüne kadar genelde, ortodonti bilim insanları; Sınıf 2 olgularda, Sınıf 1 ve Sınıf 3 olgulara göre maksiller kemik kütlelerinin büyük, mandibular kemik kütlelerinin ise küçük; Sınıf 3 olgularda ise, Sınıf 1 ve Sınıf 2 olgulara göre maksiller kemik kütlelerinin küçük, mandibular kemik kütlelerinin ise büyük olmasını beklemekteydiler (17).

Yaptığımız bu çalışmada, farklı iskeletsel yapıya sahip bireylerdeki maksiller ve mandibular yapıların hacimlerinin, Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi (KIBT/CBCT: Cone Beam Comuted Tomography) yardımı ile üç boyutlu ölçüm yöntemlerini içeren bilgisayar yazılım programı kullanarak incelenmesi ve değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Ölçümlerin sonucunda; iskeletsel Sınıf 1, 2 ve 3 yüz tipine sahip maksiller ve mandibular kemik kütleleri arasında bir farklılık olmamasını beklemekteyiz.

Çalışmada farklı iskeletsel yapıya sahip bireylerdeki maksiller ve mandibular yapıların hacimlerinin, Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) yardımı ile üç boyutlu ölçüm yöntemlerini içeren bilgisayar yazılım programı kullanarak incelenmesi ve bu hipotezlerin test edilmesi hedeflenmiştir.

5.2. Gerecin tartışılması

Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığı (02.05.2013 / 74509489-626) ve Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti A.D. Akademik Kurulunun bilimsel çalışmalarında kullanmak ve kaynak göstermek üzere, Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi bilimsel arşiv materyalleri (Radyoloji A.D., Ortodonti A.D., v.b.) üzerinde gerekli araştırma ve inceleme yapmama izin vermiştir. Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurul (23.06.2015 - 2015/6) onayı alınmıştır. Bu retrospektif araştırmaya dahil olacak KIBT görüntüleri aşağıdaki kriterlere göre saptanmıştır:

1. İskelet sistemini ilgilendiren bir hastalığı / sendromu olmayan,
2. Ortodontik ya da ortognatik tedavi geçmişi olmayan,
3. Baş boyun bölgesinden sert ya da yumuşak doku operasyon geçmişi olmayan,

4. 16 yaşından küçük olmayan,
5. Dikey boyut değişimi oluşturabilecek sayıda diş eksikliği olmayan,
6. Herhangi bir lokal veya sistemik hastalığı olmayan,

Radyoloji ve Ortodonti Anabilim Dalı arşivinde kayıtları bulunan bireyler arasından yukarıda belirtilen şartlara uyan 1500 bireyin sefalometrik radyografileri ölçülerek, belirlenen sefalometrik kriterlere uyan 500 birey seçilmiş ve KIBT görüntüleri taranmıştır. KIBT görüntüleri taranan bireyler arasından, çalışmanın şartlarına uyan 135 kişiye ait KIBT verisi seçilmiştir.

Seçilen KIBT görüntüleri ANB açılarına göre Sınıf 1 ($0 < ANB < 4$), Sınıf 2 ($ANB > 4$) ve Sınıf 3 ($ANB < 0$) olacak şekilde 45'er kişilik 3 ana gruba ayrıldıktan sonra her grup kendi içinde SN-GoGn açısına göre; Kısa ($SN-GoGn < 28$), Orta ($28 < SN-GoGn < 36$) ve Uzun ($SN-GoGn > 36$) yüz tipi olacak şekilde 15'er kişilik 3 alt gruba ayrılmıştır.

Katayama ve ark.'nın (1) 'Mandibular hacmin değerlendirilmesinde, KIBT kullanımı ve sefalometrik değerler ile korelasyonu' adlı çalışmalarında, 118 deneği ANB verilerine göre sagittal yönde 3 gruba ayırarak çalışması, araştırmamızla uyumludur.

Büyük ve Çelikoğlu (133), Angle Orthodontist editörüne yazmış oldukları mektupta; Katayama ve ark.'nın yapmış olduğu çalışma (1), ile ilgili düşünce ve eleştirilerini dile getirmişlerdir. Araştırmacıların, mandibular düzlem açısında geniş aralığı olan hastaları kullandığını belirtmişlerdir (133). Nair ve ark. (134)'na göre, hyper ve hypodivergent iskeletsel yapıya sahip bireylerin maksilla ve mandibula hacimleri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklıdır. Bunun sonucunda farklı vertikal iskeletsel özelliklerin çalışmanın sonuçlarını etkilemiş olacağını belirtmişlerdir (133). Çalışmamızda bu durum gözönüne alınmış ve gruplar kendi içinde SN-GoGn açısına göre kısa, normal ve uzun olarak üç gruba ayrılmıştır.

Wink ve ark.'nın (34), 'Hemifasyal Mikrosomia'nın Maksiller ilişkisi: başyüz iskeletinin üç boyutlu objektif analizi' adlı çalışmalarında, 30 deneği Kaban-Pruzansky

sınıflamasına göre; hafif, orta ve şiddetli olarak 3 gruba ayırmış ve istatistiksel yöntemlerle incelediği lokal bir gruba dayanan araştırmaları çalışmamızla paraleldir.

Deguchi ve ark.'nın (17), 'KIBT ile Maksilla ve Mandibulanın Morfolojik Ölçümü' adlı çalışmalarında; iskeletsel Sınıf 1, 2 ve 3 maloklüzyona sahip, maksilla ve mandibulaların hacimlerinin KIBT kullanılarak saptanması' hedeflendiği çalışmada, 33 kadın denek ANB verilerine göre sagittal yönde 3 gruba ayırarak yaptıkları sınırlı çalışmalarındaki deneklerin dağılımı araştırmamızla uyumludur.

Aksoy O.'nın (32), 'Rapid Maksiller Ekspansiyonun Maksiller ve Mandibular Kemik Hacmine Etkilerinin Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi ile Değerlendirilmesi' başlıklı doktora tezinde, 45 deneğin 2'si deney, 1'i kontrol olmak üzere 3 gruba ayrılarak kullanıldığı çalışmada deneklerin dağılımı araştırmamızla paraleldir.

Naiboğlu E.'nin (33), "Mandibular retrognati hastalarında iki farklı fonksiyonel apareyin alt ve üst çene hacmine etkilerinin konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile incelenmesi" başlıklı doktora tezi: 60 deneğin 2'si deney, 1'i kontrol olmak üzere 3 gruba ayrılarak kullanıldığı araştırmada gereçlerin dağılımı çalışmamızla uyumludur.

5.3. Yöntemin tartışılması

5.3.1. Çalışmamızda Kullanılan İskeletsel Noktalar

Ortodonti bilim alanında bireylerin radyografiler üzerinden yapılan ölçümlerinin uygulanabilmesi için kullanılan farklı sefalometrik noktalar mevcuttur (27, 51, 55, 56, 61, 69, 105, 135, 136), çalışmamızda daha önce tanımlanmış ve ortodonti analizlerinde standart olarak kullanılan noktalar temel alınmıştır.

5.3.2. Çalışmamızda Kullanılan İskeletsel Açılar

SN düzleminin Go-Gn düzlemiyle yaptığı açı, çenelerin dikey yön ilişkisini belirlerken, NA ve NB düzlemlerinin SN düzlemi ile yaptığı açılar, çenelerin (ön kafa kaidesine göre) uzaydaki konumunun belirlenmesini sağlarken; ANB açısı, ön arka yönde çenelerin birbirlerine göre olan konumlarının belirlenmesini sağlamaktadır (97, 138).

Yaptığımız çalışmada bizde sagittal sınıflamayı ve ana grupların oluşturulmasını ANB açısının değerine göre yaptık. Ana grupları oluşturma yöntemimiz Deguchi ve ark.'nın (17) 30 kadın hasta üzerinde yaptıkları ve gruplarını ANB açısına göre ayırdıkları çalışmanın yöntemi ile uyumludur.

ANB açısının değerine göre sagittal sınıflaması oluşturulmuş ana grupları kendi içinde SN-GoGn açısına göre kısa, normal ve uzun olmak üzere alt gruplara ayrılması Nair ve ark.'nn (134) 20 hastada yaptıkları çalışmanın metodu ile uyumludur.

5.3.3. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)

Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi görüntüleri 9.6 saniyede 5.0 mA, 120 kV, voxel kalınlığı 0.3 mm olacak şekilde, 360 derece rotasyon ile alınacak şekilde ayarlanmış ve tüm materyaller standart olarak elde edilmiş veriler arasından seçilmiştir. Tomografik görüntü alınması protokolünde, standart olarak tüm hastalar KIBT cihazına dik olarak oturtulup başları, hastanın hemen karşısında yer alan ayna yardımıyla doğal baş pozisyonuna getirilerek, cihaza bağlı olan bantla sabitlenmektedir. Tomografi taraması kafa doğal baş pozisyonuna getirtilecek şekilde konumlandırıldıktan sonra, çeneler sentrik ilişkide ve hastaların dudakları istirahat pozisyonunda iken yapılmaktadır. Çalışmamızda kullandığımız veriler, Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Oral Diağnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı'nın i-CAT (Imaging Sciences International, Hatfield, Pa) Cone Beam Computed Tomography cihazı kullanılarak kaydedilmiş ve diğer çalışmalarla (1, 32, 33, 34, 134) uyumlu standardize verilerdir.

5.3.4. Çalışmamızda Kullanılan İskeletsel Açısal Ölçümlerin Üç Boyutlu Tomografi Verileri Üzerinden Elde Edilmesi

KIBT cihazı ile alınan veriler, Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) verisi olarak bir masaüstü bilgisayarda saklanmıştır. Hastalardan alınan DICOM verileri, MIMICS 17.0® (Materialise Europe, World Headquarters, Leuven, Belgium) yazılım programına aktarılmıştır. Çalışmamızda MIMICS® Temel Modülü ve Simülasyon Modülü kullanılmıştır.

Hastalardan alınan kesit halindeki aksiyel görüntüler program dahilinde işlenip, elde edilen verilerden aksiyel, sagittal ve koronal kesitler oluşturulmakta ve tüm datalar oluşturulan üç düzlem üzerinde incelenebilmekte ve ölçümlenebilmektedir. Araştırmamız verilerinin işleme ve ölçümlenme şekli diğer araştırmacılarla (1, 32, 33, 34, 133, 134) uyumludur.

5.4. Segmentasyon Yönteminin karşılaştırılması

5.4.1. Mandibulanın Segmentasyonu

Birçok araştırmacı mandibula segmentasyonu yaparken eklem bölgesinden ayırdıkları mandibulanın saf kemik kütlesi hacmini bulmak amacı ile diş kronlarının da segmente etmişlerdir (1, 17, 134). Yaptığımız ölçümlerde bizde aynı yöntemi kullanarak mandibulayı temporomandibular eklem bölgelerinden kafa yüz kompleksinden ayırdıktan sonra dişlerin kronlarını görüntüden silerek kemiğin kütlesini elde ettik.

5.4.2. Maksillanın Segmentasyonu

Maksillanın segmentasyonu için birçok yöntem bulunmaktadır. Farklı araştırmacılar maksillayı kafayüz kompleksinden ayırmak için farklı düzlemler kullanmışlardır.

Deguchi ve ark., maksillayı segmente ederken ANS-PNS düzlemini referans almışlardır (17). Nair ve arkadaşları (134), Deguchi'nin de aynı ekipte olması sebebi ile aynı segmentasyon yöntemini tercih etmiş ve maksillayı ANS-PNS düzleminde ayırmışlardır. Ancak yaptıkları bu ölçümlerin sonucunda elde ettikleri maksilla kütlesi sadece maksillanın küçük bir kısmını içermekte ve tam kütlesini vermemektedir, bu nedenle biz bu ayırma hattını tercih etmedik.

Bazı araştırmacılar ise kafatası üzerindeki en stabil nokta olarak kabul ettikleri ELSA noktası ile aynı zamanda güvenilirlikleri yüksek EAM-L ve EAM-R noktalarından geçen düzlemi kullandıklarını bildirmektedirler (62, 64, 140, 141). Bu nedenle maksillayı segmente ederken bu noktalardan geçen düzlemi kullanılmasını tavsiye etmişlerdir.

Ancak Shibata ve arkadaşları (30) yaptığı çalışmada 3D koordinat sistemini standardize etmeye çalışmış ve farklı dört düzlemi karşılaştırmışlardır. N-S-Ba düzlemi ve Po-R, Po-L ve FS-L düzlemlerinin güvenilirliğini az bulmuşlardır. Bu düzlemlerin kişilere göre farklı alanlardan geçebileceğini bildirmişlerdir. Bunun yanı sıra Po-R, Po-L ve Or-L noktaları ile ve Po-R, Po-L ve ANS noktaları ile oluşturulan düzlemlerin güvenilirlikleri daha yüksek bulunmuştur (30). Bu iki sistem arasında ise Po-R, Po-L ve ANS noktaları ile oluşturulan düzlemin kenar uzunluklarının daha uzun olması sebebi ile tekrarlanabilirliğinin daha yüksek olduğu görülmüştür (30).

Bu nedenlerden dolayı yaptığımız bu araştırmada daha önce yapılmış çalışmaların (1, 32, 33, 34, 133, 134) verilerini göz önüne alarak yeni bir düzlem oluşturduk. Güvenilirlikleri yüksek olan EAM-L ve EAM-R (Po-R, Po-L) noktalarının orta noktası olan EAM-C noktasını tanımladık. Ardından EAM-C, Or-R ve Or-L noktalarından da geçen yeni bir yatay düzlemi oluşturduk ve kullandık. Shibata ve ark. (30)'nın yaptığı çalışmada görüldüğü gibi noktaların tekrarlanabilirliği yüksek ve sapma oranı çok düşüktür. Bu nedenle oluşturduğumuz düzlem posteriorda stabilitesi yüksek bir nokta olan EAM-C noktasından geçmekte ve anteriorda ise Or-R ve Or-L noktalarından geçerek hastaların yarım yüzleri arasındaki asimetriden kaynaklanabilecek farklılıkları da elimine etmektedir. Anteriorda iki nokta belirlenmiş olmasının diğer bir sebebide, maksillanın ön kafa kaidesine komşu bir kemik olması ve kemik yüzey ve kütlesinde oluşabilecek değişikliklerin anteriordaki noktalar sayesinde daha iyi ölçülebileceğini yaptığımız düzlem denemelerinde (pilot çalışma) görmüş olmamızdır.

5.5. İstatistiğin Tartışılması

Verilerin normal dağılım varsayımına uygunluğu 'Kolmogorov-Smirnow testi' , homojenliği ise 'Levene testi' ile incelenmiştir. Gruplararası ortalamaların karşılaştırılmasında 'Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)', Gruplararası çoklu karşılaştırma (Multiple Comparasion) için 'Tukey-HSD testi' kullanılmıştır. Ölçüm hatasını değerlendirmede, d aynı değişkenin iki ölçümü arasındaki fark olacak şekilde $S = \sqrt{\sum d^2 / 2n}$, 'Dahlberg formülü' kullanılarak hesaplanmıştır. Tüm istatistiksel testlerde, % 95'lik güven aralığı kullanılmış olup; $p < 0,05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. KIBT görüntüleri üzerinde MIMICS programı ile maksilla ve

mandibulanın iskeletsel hacim ölçümleri yapılmış ve elde edilen sonuçlar, diğer araştırmacılarla (1, 6, 32, 33, 34, 134) ve istatistik bilimi (143, 144) ile uyumlu istatistiksel yöntemlerle incelenmiştir.

5.6. Bulguların Tartışılması

Sınıf 1 grubunun SNA açısı değeri Sınıf 3 grubuyla benzerken; Sınıf 2 grubuna göre daha düşük bulunmuştur. Sınıf 2 grubunun SNA açısı Sınıf 3 grubundan fazladır. Sınıf 1 ve Sınıf 2 gruplarının SNB açısı Sınıf 3 grubuna göre daha fazlayken; Sınıf 1 ve 2 gruplarının değerleri arasında fark yoktur. Mc Namara (99) Sınıf II, bölüm 1 maloklüzyonun %75 alt çene kaynaklı olduğunu, Vargevik ve Harvold (95) TME'nin geride konumlanmasının Sınıf II maloklüzyonların oluşumunda etkili olduğunu, Renfroe (127) ise Sınıf I, Sınıf II, bölüm 1 ve Sınıf II, bölüm 2 hastalarda mandibula alt kenar uzunluğunun eşit olduğunu, Sınıf II anomalinin her iki türünde sorunun alt çenenin geride konumlanmasından kaynaklandığını bildirmiştir. Bu verilerin ışığında sagittal yönde ayrıştırılan gruplarımızda Sınıf 2 grubunun üst çenesinin, Sınıf 3 ve Sınıf I grubuna göre daha ileride olduğu ve Sınıf I grubunun üst çenesinin Sınıf III gruba göre daha ileride olduğu sonucu daha önce yapılmış çalışmalarla desteklenmektedir (95, 97, 99, 127).

Sınıf 1, Sınıf 2 ve Sınıf 3 grupları arasında ANB açısı değerleri farklı bulunmuştur. Bu bulgu daha önce yapılmış çalışmalarla uyum göstermektedir (1, 17, 111).

Çalışmamızda Sınıf 1, Sınıf 2 ve Sınıf 3 gruplarının mandibula ve maksilla hacimleri birbirleriyle benzerlik gösterdiği bulunmuştur. Sonuçlarımız Katayama ve ark. (1) 'nın 118 yetişkin hastanın KIBT görüntülerinde mandibula hacimlerini ölçtükleri çalışması ile uyumludur. İskeletsel Sınıf 1, Sınıf 2 ve Sınıf 3 gruplarının mandibular hacimleri arasında fark bulamamışlardır. Deguchi ve ark. (17) 30 kadın hastanın verilerini iskeletsel Sınıf 1 ($0^0 \leq ANB < 6^0$), Sınıf 2 ($ANB \geq 6^0$) ve Sınıf 3 ($ANB < 0^0$) olarak gruplandırdıkları ve KIBT verileri üzerinde yaptıkları çalışmada bireylerin maksilla hacimleri arasında herhangi bir farklılık gözlemezken, Sınıf 3 gruba dahil olan bireylerin mandibula hacimlerinin Sınıf 2 gruba dahil olan bireylerden fazla olduğunu görmüşlerdir. Deguchi ve ark.'nın (17) sonuçlarının çalışmamızla benzerlik göstermemesinin temel

nedeni grupları sagittal yönde sınıflandırırken kullandıkları ANB açısının değer aralıklarının farklı olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Sınıf 1 grubunun kısa, normal ve uzun yüz tipi alt grupları arasında SNA, SNB ve ANB açıları arasında fark görülmemiştir. Sınıf 1 grubu oluşturulurken bu açı değerlerinin aynı aralık değerler arasında olmasına dikkat edilmiştir. Sınıf 1 grubunun kısa, normal ve uzun alt gruplarının incelenmesi sonucunda SN-GoGn açısı değerlerinin gruplar arasında fark göstermesi ise; sırasıyla kısa, normal ve uzun yüz tipine sahip hastalarda SN-GoGn açısı değerlerindeki artışa bağlı olarak alt grupların oluşturulmasından kaynaklanmaktadır.

SN-GoGn açısına göre vertikal yönde sınıflandırılan Sınıf 1 grubunun kısa, normal ve uzun yüz tipi gruplarının mandibula ve maksilla hacimleri arasında fark bulunmamıştır. Sınıf 1 hasta grubunda yapılmış, çalışmalar arasında bireylerin vertikal yüz tiplerine göre alt gruplara ayrılarak maksilla ve mandibula hacimlerinin değerlendirildiği bir çalışma bulunmamaktadır.

Sınıf 2 grubunun; SNA açısına göre, kısa, normal ve uzun yüz tipi grupları karşılaştırıldığında; kısa ve normal, normal ve uzun gruplarının SNA açısı değerleri benzerdir. Sınıf 2 kısa yüz tipine sahip hastaların SNA açısı değerleri ise uzun yüz tipine sahip hastaların değerlerinden daha yüksektir. Aynı zamanda SNB açısına göre kısa ve uzun, normal ve uzun yüz tipi grupları arasında fark bulunması ve uzun grubun her iki gruptan da daha düşük değere sahip olması Sınıf 2 kısa yüz tipine sahip hastaların maksillalarının daha prognatik, uzun yüz tipine sahip hastaların mandibulalarının daha retrognatik olduğunu göstermektedir. Sınıf 2 grubunun alt gruplarının ANB açıları arasında fark görülmemesinin sebebi ise; Sınıf 2 grubu oluşturulurken bu açı değerinin göz önünde bulundurulması olduğunu düşünmekteyiz. SN-GoGn açısına göre vertikal yönde sınıflandırılan Sınıf 2 grubunun kısa, normal ve uzun alt gruplarının incelenmesi sonucunda SN-GoGn açısı değerlerinin gruplar arasında fark göstermesi ise; sırasıyla kısa, normal ve uzun yüz tipine sahip hastalarda SN-GoGn açısı değerlerindeki artışa bağlı olarak alt grupların oluşturulmasından kaynaklanmaktadır.

Sınıf 2 grubunun kısa ile normal yüz tipi gruplarının ve normal ile uzun yüz tipi gruplarının maksilla ve mandibula hacimleri benzerdir. Öte yandan kısa ve uzun yüz tipi

grupları arasında belirgin bir fark görülmektedir. Vertikal yönde kısa yüz tipine sahip Sınıf 2 bireylerin maksilla ve mandibula hacimleri uzun yüz tipine sahip bireylerden daha fazladır. Bu sonuç Sınıf 2 kısa ve uzun yüzlü bireylerde maksilla ve mandibula hacimleri arasında fark olmadığını bildiren Nair ve ark'nın (134) sonuçları ile uyumlu değildir. Nair ve ark. maksilla ve mandibula hacimleri arasında fark bulmamalarına rağmen mandibula/maksilla hacim oranı arasında fark bulmuşlardır. Maksilla/mandibula hacim oranını kullanma nedenleri ise kişisel kemik yoğunlukları arasındaki farkı ortadan kaldırmaktır. Bireyin yapısal özelliklerinden dolayı kemik hacimlerinin kişiden kişiye değişim göstereceğini düşünmüşlerdir. Bizim çalışmamızda ise çalışmaya dahil edilen hasta sayısının yüksek olması nedeniyle bu faktör ortadan kaldırılmıştır.

Sınıf 3 grubunun kısa, normal ve uzun yüz tipi gruplarının incelenmesi sonucu SNA açısı normal ve uzun gruplarda benzerlik gösterirken, kısa ile normal ve kısa ile uzun gruplar arasında belirgin farklılık gözlenmektedir. Kısa yüz tipine sahip bireylerin SNA açıları hem normal hemde uzun yüz tipine sahip bireylerinkinden fazladır. SNB açısında ise kısa ile normal ve normal ile uzun bireylerin değerleri benzerlik gösterirken, kısa yüz tipine sahip bireylerin SNB açıları uzun yüz tipine sahip bireylere göre daha fazladır. ANB açısında kısa yüz tipine sahip bireylerin normal yüz tipine sahip bireylerden belirgin olarak düşük olduğu görülmüştür. Öte yandan kısa ile uzun ve normal ile uzun yüz tipine sahip bireylerin oluşturduğu gruplarda belirgin bir farklılık gözlenmemektedir. SN-GoGn açısına göre vertikal yönde sınıflandırılan Sınıf 3 grubunun kısa, normal ve uzun alt gruplarının incelenmesi sonucunda SN-GoGn açısı değerlerinin gruplar arasında fark göstermesi ise; sırasıyla kısa, normal ve uzun yüz tipine sahip hastalarda SN-GoGn açısı değerlerindeki artışa bağlı olarak alt grupların oluşturulmasından kaynaklanmaktadır

Sınıf 3 grubunun kısa, normal ve uzun yüz tipi grupları arasında, maksilla ve mandibula hacimleri değerlendirildiğinde; normal ve uzun yüz tipi gruplarının hacimleri benzerdir. Ancak kısa ve normal, kısa ve uzun yüz tipine sahip gruplarda ise kısa yüz tipine sahip bireylerin maksilla ve mandibula hacimlerinin çarpıcı şekilde yüksek olduğu görülmüştür. Sınıf 3 hasta grubunda yapılmış çalışmalar arasında bireylerin vertikal yüz tiplerine göre alt gruplara ayrılarak maksilla ve mandibula hacimlerinin değerlendirildiği bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu verilerin ışığında Sınıf 3 grubunun, kısa ve normal, kısa ve uzun yüz tipi alt grupları arasında SNA açısında, kısa ve uzun yüz tipi gruplar arasında SNB açısında, kısa ve normal yüz tipi alt grupları arasında ANB açısında fark bulunması, kısa ve normal, kısa ve uzun, normal ve uzun yüz tipi alt grupları arasında SN-GoGn açısında, istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark bulunması, kısa ve normal, kısa ve uzun yüz tipi alt grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark bulunması beklenen bir sonuçtur.

Çalışmamızdaki gruplarda kısa yüz tipine sahip bireylerde sınıf 3 ilişki mandibulanın önde konumlanmasından kaynaklanırken; uzun yüz tipine sahip bireylerde sınıf 3 ilişki maksillanın geride konumlanmasından kaynaklanmaktadır. Normal yüz tipinde sınıf 3 ilişki ağırlıklı olarak üst çenenin geride konumlanmasından kaynaklanmaktadır. Kısa yüz tipine sahip bireylerin maksillalarının normal, mandibulaları ise önde konumlanması, ANB açısının azalmasına neden olur. Normal yüz tipine sahip bireylerin özellikle maksillalarının geride konumlanması sebebiyle ANB açısının değeri artmıştır. Bu nedenle kısa ve normal yüz tipi alt grupları arasında ANB açısında anlamlı düzeyde farklılıklar mevcuttur. Kısa ile normal ve kısa ile uzun yüz tipi alt grupları arasında mandibula ve maksilla hacimlerinde, kısa yüz tipine sahip bireylerin hacminin fazla olması daha büyük kütleyle sahip olduğunu göstermektedir.

Kısa yüz tipine sahip Sınıf 1, Sınıf 2 ve Sınıf 3 bireylerin değerlendirilmesinde, SNA açısına göre Sınıf 1 ile Sınıf 3 ve Sınıf 2 ile Sınıf 3 alt gruplarının değerleri benzerken, Sınıf 2 grubunun SNA değeri Sınıf 1'den yüksek bulunmuştur. SNB açısı ise Sınıf 1 ve Sınıf 2 gruplarında benzerdir. Sınıf 1 ile Sınıf 3 ve Sınıf 2 ile Sınıf 3 grupları arasında yapılan karşılaştırma sonucunda Sınıf 3 grubunun SNB açısı değerleri yüksek bulunmuştur. ANB açısında ise tüm gruplar arasında fark olması SNA ve SNB değerlerinden kaynaklanmaktadır. Aynı şekilde Sn-GoGn açısında tüm grup değerlerinin benzer olması tüm alt grupların kısa yüz tipine sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Kısa yüz tipine sahip bireylerin Sınıf 1, Sınıf 2 ve Sınıf 3 alt gruplarının maksilla ve mandibula hacimleri birbirleriyle benzerdir. Kısa yüz tipine sahip bireylerin Sınıf 1, Sınıf 2 ve Sınıf 3 gruplar arasında maksilla ve mandibula hacimlerinin benzer olması Katayama ve ark.'nın (1) 118 bireyin mandibula hacmini KIBT ile ölçtükleri çalışmalarının sonuçları ile benzerdir. Deguchi ve ark.'nın (17) 30 kadın hastanın KIBT görüntülerinde maksilla ve mandibula hacimlerini ölçtükleri çalışmalarında sınıflar

arasında fark bulamamaları da çalışmamız ile paralellik göstermektedir. Aynı zamanda Deguchi ve ark.'nın (17) grupların mandibula hacimlerinin benzer olduğunu bildirmiş olmaları sonuçlarımızla benzerdir. Mandibula/maksilla hacim oranlarında Sınıf 3 bireylerin mandibula/maksilla hacim oranlarının Sınıf 2 bireylerden fazla olduğu bildirilmiştir. Nair ve ark.'nın (134) 20 Sınıf 2 hasta ile yaptıkları çalışmada uzun yüz tipine sahip olan hastalar ile kısa yüz tipine sahip hastaların maksilla ve mandibula hacimlerinin benzerlik göstermesi çalışmamız ile paralellik göstermektedir.

Yüz tipi normal olan grubun; Sınıf 1 ve Sınıf 3 gruplarının SNA açıları benzer değerlerdeyken, Sınıf 1 ile Sınıf 2 ve Sınıf 2 ile Sınıf 3 gruplarında fark olması Sınıf 2 grubunun SNA değerinin diğer gruplardan daha fazla olmasından kaynaklanmaktadır. SNB açısı göz önüne alındığında ise tüm grupların değerleri benzerlik göstermektedir. ANB açısında tüm alt gruplar arasında belirgin farklılıklar olması ve Sınıf 2 alt grubun ANB açısı diğer gruplardan yüksek, Sınıf 3 alt grubunun ise ANB açısı diğer gruplardan düşüktür. Bu belirgin farklılığın sebebi alt grupların bu açıya göre oluşturulmasından kaynaklanmaktadır. Sn-GoGn açısında tüm grup değerlerinin benzer olması tüm alt grupların normal yüz tipine sahip olması sebebiyledir. Normal yüz tipine sahip bireylerin Sınıf 1, Sınıf 2 ve Sınıf 3 gruplar arasında maksilla ve mandibula hacimlerinin benzer olması Katayama ve ark.'nın (1) mandibula hacmini ölçtükleri çalışmanın sonuçları ve Deguchi ve ark.'nın (17) maksilla ve mandibula hacimlerini ölçtükleri çalışmaları ile benzerlik göstermektedir.

Uzun yüz tipine sahip Sınıf 1 ile Sınıf 2 ve Sınıf 1 ile Sınıf 3 gruplarının SNA ve SNB açıları benzer değerlerdeyken, Sınıf 2 grubunun SNA değerinin Sınıf 3 grubundan ve Sınıf 3 grubunun SNB değerinin Sınıf 2 grubundan fazla olması nedeniyle Sınıf 2 ve Sınıf 3 grupları arasında fark bulunmuştur. ANB açısında tüm alt gruplar arasında belirgin farklılıklar olması ve Sınıf 2 alt grubun ANB açısı diğer gruplardan yüksek, Sınıf 3 alt grubunun ise ANB açısı diğer gruplardan düşük bulunmasıdır. Bu belirgin farklılığın sebebi alt grupların bu açıya göre oluşturulmasından kaynaklanmaktadır. Sn-GoGn açısında tüm grup değerlerinin benzer olması tüm alt grupların uzun yüz tipine sahip olması sebebiyledir. Uzun yüz tipine sahip bireylerin Sınıf 1, Sınıf 2 ve Sınıf 3 gruplar arasında maksilla ve mandibula hacimlerinin benzer olması Katayama ve ark.'nın (1) mandibula hacmini ölçtükleri çalışmaları ile Deguchi ve ark.'nın (17) maksilla ve mandibula hacimlerini ölçtükleri çalışmalarının sonucunda üç grup arasında hacimlerin

benzerlik göstermesi sonuçlarımızla uyumludur. Nair ve ark'nın (134) Sınıf 2 uzun yüz tipine sahip olan hastalar ile kısa yüz tipine sahip hastaların KIBT kayıtları üzerinde yaptıkları ölçümler sonucunda iki grup arasında fark bulamamış olması çalışmamız ile paralellik göstermektedir.

Yüz tiplerine göre Sınıf 1, 2 ve 3 gruplarının maksilla ve mandibula hacimleri incelendiğinde sonuçların benzer bulunması tüm grupların çevresel faktörlerden benzer oranda etkilendiğini göstermektedir. Kafatası ve yüzün bazı kemikleri endokondral, bazılarıda membranöz kemikleşme kökenlidir ve bu nedenle farklı türde kalsifikasyonlarla oluşurlar. İki büyüme şekli arasındaki fark önemlidir (94). Çünkü, endokondral kemikleşme herediter iken, membranöz kemikleşmede ise, yapıların fonksiyon öncesi genetik faktörlerce belirlenen formları büyüme ve çevre yapıların uyguladığı kuvvetlere verilen cevaplar sayesinde değişir (94). Yüz kemiklerinin etrafını saran yumuşak dokuların iskelet yapı üzerinde büyük etkisi olduğu kuşkusuzdur (94). Çenelerden herhangi birinin gösterdiği hacimsel farklılığa karşı diğer yapının fonksiyonel matrikse uyum sağladığı düşünülebilir. Bir çenenin hacminde oluşan farklılık, diğer çene ile oklüzyonunu ve uzayın üç yönündeki uyumunu sağlamak amacıyla her üç boyutta fonksiyonel dengeyi oluşturma eğilimindedir (123).

MOSS (123)'un '*Fonksiyonel Matriks Teorisi*' ve Solow (124) tarafından ileri sürülen '*Yumuşak Doku Kuvvetleri Hipotezi*'ne göre, uzun yüz tipine sahip olan bireylerin yüz yumuşak dokuları gün içinde genellikle gergindir ve bu durum gelişim ve büyüme döneminde de sürdüğü için her iki çenenin kemik gelişim ve büyüme yönünün değişmesi dışında gerilmiş yüz kaslarının, membranöz kemikleşme gösteren çene kemik kütlelerini de etkileyebildiğini düşünmekteyiz. Gerilmiş yüz kasları yani çevresel faktörler, membranöz kemikleşme gösteren maksilla ve mandibula kemiklerinin, genetik gelişim modeline kavuşmasını engelleyerek, kemik kütlelerinin sadece gelişim yönünü değil hacmini de etkileyebildiğini sonuçlarımız göstermiştir. Halbuki endokondral kemik gelişimi gösteren kemikler, çevresel faktörlerin etkisi altında gelişim ve büyüme yönünü değiştirse bile; endokondral yolla gelişip büyüyen kemikler genetik olarak ulaşmaları gereken hacime ulaşırlar. Örneğin: Çinliler küçük ayak görüntüsüne sahip olmak için özel ayakabılar giyerler; bunun sonucunda ayak kemikleri, büyüme yönleri değişse bile varacağı hacime ulaşırlar. Fakat membranöz yolla gelişen kemikler, çevresel faktörlerin etkisi altında şekilleri ve büyüme yönlerinin dışında hacimlerinde etkilenir. Fakat kısa

yüzlü bireylerde, yüz kaslarının oluşturduğu posterior yönlü bir kuvvet yoktur. Bunun sonucunda membranöz yolla gelişen bu kemikler, genetik gelişim modellerinin gerektirdiği hacime ulaşırlar.

Sınıf 2 ve Sınıf 3 gruplarında farklı dikey yüz tipi gösteren bireylerde aynı sagittal probleme sahip olmalarına rağmen maksilla ve mandibula hacimlerinin farklı olması sebebiyle erken dönemde uygulanması gereken fonksiyonel tedavi planlamasında farklı tedavi alternatifleri seçmemiz gerekmektedir. Şiddetli Sınıf 3 olgular, özellikle kısa yüz tipine sahip iseler nüks etme olasılığının yüksek olması nedeni ile gelişim ve büyüme döneminde tedavi edilmezler. Kısa yüz tipine sahip bu bireylerde prognozun kötü olmasının en önemli sebebi olarak bu bireylerdeki şiddetli sagittal yön kemik gelişimi gösterilmektedir. Fakat bugün bu çalışmanın sonuçları bizim bu biyomekanizmayı daha iyi anlamamızı sağlamakta; Sınıf 3 kısa yüz tipine sahip bireylerde prognozun olumsuz olmasının tek nedeninin artık sadece sagittal yönde büyüme vektörünün artması değil, mandibula hacmindeki artışında neden olduğunu bilmekte ve bu durumu daha iyi anlamaktayız.

Fonksiyonel matriks, morfoloji üzerinde etkili faktörlerden biridir. Moss'un (123) fonksiyonel matriks teorisine göre büyüme fonksiyonel ihtiyaçlara cevaben meydana gelmektedir. Yumuşak dokular büyümekte ve bu büyümeye kemik ve kıkırdaklar cevap vermektedir. Orofasial bölgenin doğru fonksiyon görmesi (solunum, çiğneme ve yutkunma fonksiyonları gibi), çene kemiklerinin doğru büyümesine ve gelişmesine neden olmaktadır (94, 123). Kalıtsal faktörler nedeni ile sagittal ve vertikal yönde farklı konumlarda yerleşen çene kemikleri, orofasial bölgenin doğru fonksiyon görmesinin önüne geçmesi ile kemikler hacimsel olarak farklılıklar gösterebilmektedir. Çünkü farklı pozisyonlanan kemikler çevre yumuşak dokuların şekli üzerine etki etmekte ve yumuşak dokuların etkisi ile kemiklerin gelişim ve büyümesi şekillenmektedir (94). Yüzü çevreleyen kaslar, yüz kemikleri üzerinde oluşturdukları fonksiyonel matriks etkisi ile yüzün sadece gelişim ve büyüme yönünü değil, kemiklerin hacimini de etkilemektedir.

Tüm bu verilerin ışığı altında bütün gruplarda mandibula ve maksilla hacimleri arasında bağ olduğu izlenmektedir. Her iki çenenin uzayın üç yönündeki konumları birbirleri ile etkileşim içindeyken aynı şekilde hacimsel olarak karşılıklı bir etkileşimin

olduğunu, büyüme ve gelişimlerinin harmonik bir şekilde olduğunu söylemek mümkündür. Prognozun saptanabilmesi, malformasyonların değerlendirilebilmesi ve tedavi planının oluşturulabilmesi için yüz tiplerini anlamak ve ilerleyen dönemde yüzün göstereceği gelişimi tahmin edebilmek gerekmektedir. Benzer malokluzyona sahip hastalarda bireylerin yüz tiplerine göre farklı tedavi seçeneklerinin uygulanması gerektirebileceğini, yüz tipleri ve hacimler arasındaki bu etkileşimin, çevresel faktörlerle olan bağını bilmemiz; ilerleyen dönemde tanı ve tedavi planlarına bir ışık tutacağını düşünmekteyiz.

5.7. SONUÇ

1. Sınıf 1, Sınıf 2 ve Sınıf 3 gruplarında maksilla ve mandibula hacimleri arasında istatistiksel düzeyde anlamlı bir fark bulunmamıştır.
2. Vertikal yüz tipi aynı olan bireylerin, maksilla ve mandibula hacimleri gruplar arasında istatistiksel düzeyde anlamlı bir fark bulunmamıştır.
3. Sınıf 2 vertikal kısa yüz tipi grubu ile Sınıf 2 vertikal uzun yüz tipi grubu arasında, maksilla ve mandibula hacimleri arasında istatistiksel düzeyde anlamlı bir fark bulunmuştur. Vertikal kısa yüz tipi grubunda hem maksilla hemde mandibula hacimleri, vertikal uzun yüz tipi grubundan daha büyüktür.
4. Sınıf 3 vertikal kısa yüz tipi grubu ile Sınıf 3 vertikal uzun yüz tipi grubu arasında, maksilla ve mandibula hacimleri arasında istatistiksel düzeyde anlamlı bir fark bulunmuştur. Vertikal kısa yüz tipi grubunda hem maksilla hemde mandibula hacimleri, vertikal uzun yüz tipi grubundan daha büyüktür.

7. KAYNAKLAR

- 1) Katayama K, Yamaguchi T, Sugiura M, Haga S, Maki K.: Evaluation of mandibular volume using cone-beam computed tomography and correlation with cephalometric values. *Angle Orthod.* 2014 Mar; 84(2): 337-42. doi: 10.2319/012913-87.1. Epub 2013 Aug 28. Comment in *Angle Orthod.*, Sep., 2014; 84(5):935.
- 2) Chang HP, Kinoshita Z, Kawamoto T; A study of the growth changes in facial configuration. *Eur J Orthod.* 1993; 15(6):493-50.
- 3) Surender K Nanda, Patterns of vertical growth in the face, *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988; 93:103-16.
- 4) Enokı C, Telles CS, Matsumoto MAN.; Dental-Skeletal Dimensions in Growing Individuals with Variations in the Lower Facial Height. *Braz Dent J.* 2004; 15(1): 68-74.
- 5) Kim M, Huh KH, YI WJ, Heo MS, Lee SS, Choi SC; Evaluation of accuracy of 3D reconstruction images using multi-detector CT and cone-beam CT, Korean Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Imaging Science in Dentistry.* 2012; 42:25-33.
- 6) Bratu DC, BăLan RA, Szuhanek CA, Pop SI, Bratu EA, Popa G; Craniofacial morphology in patients with Angle Class II division 2 malocclusion. *Rom J Morphol Embryol.* 2014; 55(3):909–913.
- 7) Šidlauskas M, Šalomskiene L, Andriuškevičiūtė I, et al.; Heritability of mandibular cephalometric variables in twins with completed craniofacial growth. *European Journal of Orthodontics.* 2015; 1–10.
- 8) Ibanez O, Vicente R, Navega DS, et al.; Study on the performance of different craniofacial superimposition approaches (I). *Forensic Sci. Int.* 2015; FSI-8022; No. of Pg.: 8.
- 9) Şakul U: Baş ve boyun topografik anatomisi, Ankara, Ankara üniversitesi basımevi; 1999. Ref: Ay Yazgı: Farklı iskeletsel yapıya sahip bireylere farengeal havayolu hacminin 3D olarak belirlenmesi. Diyarbakır, Dicle Üniversitesi Dişhek. Fak., 2013
- 10) Scarfe WC, Farman AG; What is Cone-Beam CT and How Does it Work? *Dent Clin N Am.* 2008; 52:707-730.

- 11) Enlow D.H., Hans M.G.; Essentials of facial growth. Overview of craniofacial growth and development: The three principal regions of facial and neurocranial, *Needham Press*. 2008; Syf:36.
- 12) European Commission; European guidelines on radiation protection in dental radiology: The safe use of radiographs in dental practice. , 2004; Issue No: 136, Syf:15.
- 13) Silva MAG, Wolf U, Heinicke F, Bumann A, Visser H, Hirsch E; Cone-beam computed tomography for routine orthodontic treatment planning: A radiation dose evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008; 133:640.e1-640.e5.
- 14) White SC., Pharoah MJ; The Evolution and Application of *Dental Maxillofacial Imaging Modalities*, *Dent Clin N Am*. 2008; 52 (2008) 689- 705.
- 15) Hatcher DC, Aboudara CL; Diagnosis Goes Digital. *Am J Dentofacial Orthop*. 2004; 125:512-5.
- 16) Kau CH, Richmond S, Palomo JM, Hans MG. Three-dimensional cone beam computerized tomography in orthodontics. *J Orthod*. 2005; 32:282-93.
- 17) Deguchi T, Katashiba S, Inami T, Foong KWC, Huak CY; Morphologic quantification of the maxilla and the mandible with cone-beam computed tomography, *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010; 137:218-22.
- 18) Ka-lun Li T.; Computed Tomography in Dentistry, *The Hong Kong Medical Diary Dental Bulletin*. 2008; 13:4-6.
- 19) Ünal D., Karadağ M.; Tıpta Kullanılan Görüntüleme Teknikleri, Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitim Bölümü Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, 2008.
- 20) Quintero JC, Trosien AT, Hatcher D, Kapila S; Craniofacial İmaging in Orthodontics: Historical Perspective, Current Status and Future Developments, *The Angle Orthodontist*. 1999; Vol. 69 No:6.
- 21) Caloss R, Atkins K, Stella JP; Three Dimensional İmaging for Virtual Assessment and Treatment Simulation in Orthognathic Surgey, *Oral Maxillofacial Surg Clin N. Am.*, 2007; 19, 287- 309.
- 22) Hechler SL; Cone- Beam CT: Applications in Orthodontics, *Dent Clin N. Am.*, 2008; 52, 809-823.
- 23) Brooks SL; CBCT Dosimetry: Orthodontic Considerations, *Seminars in Orthodontics*, 2009; 15 (1): 14-18.

- 24) Adams GL, Gansky SA, Miller AJ, Harrell WE, Hatcher DC; Comparison Between Traditional 2- Dimensional Cephalometry and 3- Dimensional Approach on Human Dry Skulls, *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, 2004; 126:397-409.
- 25) Chung RR, Lagravere MO, Flores-Mir C, Heo G, Carey JP, Major PW; A Comparative Analysis of Angular Cephalometric Values Between CBCT Generated Lateral Cephalograms Versus digitized Conventional Lateral Cephalograms, *International Orthodontics*, 2009; 7:308-321.
- 26) Bholsithi W., Tharanon W., Chintakanon K., Komolpis R., Sinthanayothin C.; 3D vs. 2D Cephalometric Analysis Comparisons with Repeated Measurements from 20 Thai Males and 20 Thai Females, *Biomed. Imaging Interv J.*, 2009; 5(4):e21.
- 27) Baek SH, Cho IS, Chang YI, Kim MJ; Skeletodental Factors Affecting Chin Point Deviation in Female Patients With Class III Malocclusion and Facial Asymmetry: A Three- Dimensional Analysis Using Computed Tomography, *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, 2007; 104:628-39.
- 28) Mah J, Hatcher D; Current status and future needs in craniofacial imaging, *Orthod. Craniofacial Res.* 6 (Suppl.1), 2003, ISSN: 1741- 2420, 10-16.
- 29) Mah JK, Hatcher D. ed. *Craniofacial Imaging in Orthodontics*. In: Graber TM, Varnarshdall RL, Vig KW. ed. *Orthodontics: Current Principles and Techniques.*, St. Louis (MO): Elsevier Mosby; 2005: 71-100.
- 30) Shibata M, Nawa H, Kise Y, Fuyamada M, Yoshida K, Katsumata A, Ariji E, Goto S; Reproducibility of Three-Dimensional Coordinate Systems Based on Craniofacial Landmarks A tentative Evaluation of Four Systems Created On Images Obtained by Cone-Beam Computed Tomography with A Large Field of View., *Angle Orthodontist*, 2012; Vol 82, No 5.
- 31) Rodriguez-Cardenas YA, Arriola-Guillen LE, Flores-Mir C: Björk-Jarabak cephalometric analysis on CBCT synthesized cephalograms with different dentofacial sagittal skeletal patterns, *Dental Press J Orthod.*, 2004 Nov.-Dec.; 19(6) 46-53.
- 32) Aksoy O. *Rapid Maksiller Ekspansiyonun Maksiller ve Mandibular Kemik Hacmine Etkilerinin Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi ile Değerlendirilmesi* (doktora tezi), Diyarbakır, Dicle Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti A.D., 2014.

- 33) Naiboğlu E.; *Mandibular retrognati hastalarında iki farklı fonksiyonel apareyin alt ve üst çene hacmine etkilerinin konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile incelenmesi* (doktora tezi), Diyarbakır, Dicle Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti A.D., 2014.
- 34) Wink JD(1), Paliga JT, Tahiri Y, Goldstein JA, Taylor JA, Bartlett SP.: Maxillary involvement in hemifacial microsomia: an objective three- dimensional analysis of the craniofacial skeleton. *J Craniofac Surg.* 2014 Jul; 25(4):1236- 40.
- 35) Matteson SR, Deahl ST, Alder ME, Nummikoski PV; Advanced Imaging Methods, *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*, 1996; 7(4): 346-395.
- 36) Harrell WE; 3D Diagnosis and Treatment Planning in Orthodontics, *Seminars in Orthodontics*, 2009; 15:35-41.
- 37) Swennen GRJ, Schutyser F; Three-Dimensional Cephalometry: Spiral Multi-Slice vs Cone-Beam Computed Tomography, *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, 2006, 130:410-6.
- 38) Kishi K, Hasegawa I, Shigehara H, Wakasa T, Honda Y, Arita ES; Clinical Applications of 3-D CT and 3-D Plastic Model in the Maxillo- Facial Region, *Oral Radiol.*, 1997; 13(2): 83-92.
- 39) Jung YJ, Kim MJ, Baek SH; Hard and Soft Tissue Changes After Correction of Mandibular Prognatism and Facial Asymetryby Mandibular Setback Surgery: Three- Dimensional Analysis Using Computerized Tomography, *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, 2009; 107:763-771,
- 40) Pluym JV, Shan WW, Taher Z, Beaulieu C, Plewes C, Peterson AE, Beattie O.B., Bamforth J.S.; Use of Magnetic Resonance Imaging to Measure Facial Soft Tissue Depth, *Cleft Palate–Craniofacial Journal*, 2007; Vol. 44 No. 1.
- 41) Van Tulder M, Peul W, Koes B; Sciatica: what the rheumatologist needs to know., *Nat Rev Rheumatol*, 2010 Mar; 6(3):139-45.
- 42) Hajeer MY, Millett DT, Ayoub AF, Siebert JP; Current Products and Practices Applications of 3D Imaging In Orthodontics: Part I, *Journal of Orthodontics*, 2004; Vol:31, 62-70.
- 43) Sukovic P; Cone Beam Computed Tomography in Craniofacial Imaging, *Orthod. Craniofacial Res.*, 2003; 6 (Suppl. 1), pg: 31-36.

- 44) Miracle AC, Mukherji SK.; Conebeam CT of the Head and Neck, Part 2: Clinical Applications, *Am J Neuroradiol*, 2009; 30:1285-92.
- 45) Bjerklin K, Ericson S; How Computerized Tomography Examination Changed the Treatment Plans of 80 Children with Retained and Ectopically Positioned Maxillary Canines, *Angle Orthod.*, 2006; 76:43-51.
- 46) Mah JK, Danforth RA, Bumann A., Hatcher D.; Radiation Absorbed in Maxillofacial Imaging with a New Dental Computed Tomography Device, *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, 2003; 96:508-13.
- 47) Silverman PM, Kalender WA., Hazle JD; Common Terminology for Single and Multislice Helical CT., *AJR*, 2001; 176: 1135-1136,
- 48) Rogers LF; Radiation Exposure in CT: Why So Uzun? (From the Editor's Notebook, *AJR*: 2001; 177.
- 49) Cevidanes LHS., Styner M.A., Proffit W.R.; Image Analysis and Superimposition of 3-Dimensional Cone-Beam Computed Tomography Models, *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, 2006; 129(5): 611-618.
- 50) Grünheid T, Schieck JRK, Pliska BT., Ahmad M, Larson BE; Dosimetry of cone beam computed Tomography Machine Compared with a Digital X-ray Machine in Orthodontic Imaging, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2012; Vol:141, Issue: 4.
- 51) Brown AA, Scarfe WC, Scheetz JP, Silveira AM, Farman A.G.; Linear Accuracy of Cone Beam CT Derived 3D Images, *Angle Orthodontist*, 2009; 79:150-157.
- 52) Grauer D, Cevidanes LSH, Proffit WR; Working with DICOM Craniofacial Images, *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, 2009; 136(3): 460-470.
- 53) Yiğit Özer SG; Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi'nin Endodontide Uygulama Alanları, *G.Ü. Diş Hek. Fak. Derg.* 2010; 27(3): 207-217.
- 54) Farman AG, Scarfe WC; The Basics of Maxillofacial Cone Beam Computed Tomography, *Seminars in Orthodontics*, 2009; 15 (1): 2-13.
- 55) Ludlow JB, Gubler M, Cevidanes L, Mol A.; Precision of Cephalometric Landmark Identification: Cone-Beam Computed Tomography vs. Conventional Cephalometric Views, *Am. J. Orthod Dentofacial Orthop*, 2009; 136: 312.e1-312.e10.

- 56) Maeda M, Katsumata A, Arijji Y, et al.; 3D- CT evaluation of facial asymetry in patients with maxillofacial deformities, *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, 2006; 102: 382-90.
- 57) White SC, Pae EK; Patient Image Selection Criteria for Cone Beam Computed Tomography Imaging, *Seminars in Orthodontics*, 2009; 15(1): 19-28.
- 58) Honey OB, Scarfe WC, Hilgers MJ, et al.; Accuracy of Cone- Beam Computed Tomography Imaging of Temporomandibular Joint: Comparisons with Panoramic Radiology and Linear Tomography, *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, 2007; 132:429-438.
- 59) Müssig E, Wörtche R., Lux C.J; Indications for Digital Volume Tomography in orthodontics, *J Orofac Orthop*, 2005; No:3.
- 60) Ludlow JB, Ivanovic M, Hill C; Comparative Dosimetry of Dental CBCT Devices and 64-Slice CT for Oral and Maxillofacial Radiology, *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol Endod*, 2008; 106:106-14.
- 61) Park SH, Yu H., Kim KD, Lee K.J., Baik H.S.; A Proposal for a New Analysis of Craniofacial Morphology by 3-Dimensional Computed Tomography, *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, 2006; 129:600. e23-600.e34.
- 62) Lagravere MO, Major PW; Proposed reference point for 3- dimensional cephalometric analysis with cone- beam computerized tomography, *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, 2005; 128:657-60.
- 63) Kumar V, Ludlow J, Cevidanes LHS, Mol A; In Vivo Comparison of Conventional and Cone Beam CT Synthesized Cephalograms, *Angle Orthodontist*, 2009; 78(5): 873-879, 2009.
- 64) Lagravere MO, Hansen L, Harzer W, Major PW; Plane Orientation for Standardization in 3- Dimensional Cephalometric Analysis with Computerized Tomography Imaging, *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, 2006; 129: 601-4.
- 65) Sherrard JF, Rossouw PE, Benson BW, Carrillo R, Buschang PH; Accuracy and Reliability of Tooth and Root Leghts Measured on Cone- Beam Computed Tomographs, *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, 2010; 137:S100-8.
- 66) Damas S, Wilkinson C, Kahana T, et al.; Study on the performance of different craniofacial superimposition approaches (II): Best Practices Proposal, *Forensic Sci.*, 2015; Int., FSI- 8104; No. of Pg.: 5,.
- 67) Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P; Clinical Applications of Cone-Beam Computed Tomography in Dental Practice. *J Can Dent Assoc*; 2006; 72:75-80.

- 68) Ludlow JB, Davies-Lodkisa LE, Brooks SL, Howerton WB; Dosimetry of 3 CBCT devices for oral and maxillofacial radiology: CB Mercuray, NewTom 3G and i-CAT, *Dentomaxillofacial Radiology*, 2006; 35: 219- 226.
- 69) De Olivera AEF., Helena L, Cevidanes S, et al.; Observer Reliability of Three-Dimensional Cephalometric Landmark Identification on Cone- Beam Computerized Tomography, *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol Endod*, 2009; 107:256-265.
- 70) Sont WN, Zielinski JM, Jiang H., Krewski D., Fair M.E., Band P.R., Letourneau E.G.; First Analysis of Cancer Incidence and Occupational Radiation Exposure Based on the National Dose Registry of Canada, *Am. J. Epidemiol*, 2001; 153:309-18, 001.
- 71) Brenner DJ, Doll R., Goodhead DT, et al. Cancer Risk Attribute to K₁₅ Doses of Ionizing Radiation: Assessing what we really know, *PNAS*, 2003; Vol: 100, No: 24, 13761-13766
- 72) Avendanio B, Frederiksen NL., Benson B., Sokokisaski TW; Effective dose and risk assessment from detailed narrow beam radiography, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 1996; 82:713-9.
- 73) Cederberg RA, Frederiksen NL, Benson BW, Sokokisaski TW; Effect of the geometry of the intraoral position-indicating device on effective dose, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 1997; 84:101-9.
- 74) Danforth RA, Clark DE. Effective dose from radiation absorbed during a panoramic examination with a new generation machine, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2000; 89:236- 243.
- 75) Dula K, Mini R, Lambrecht JT, et al. Hypothetical mortality risk associated with spiral tomography of the maxilla and mandible prior to endosseous implant treatment. *Eur J Oral Sciences*, 1997; 105:123-9.
- 76) Frederiksen NL., Benson BW, Sokokisaski TW. Effective dose and risk assessment from computed tomography of the maxillofacial complex. *Dentomaxillofac Radiol*, 1995; 24:55-8.
- 77) Frederiksen NL, Benson BW, Sokokisaski TW. Effective dose and risk assessment from film tomography used for dental implant diagnostics. *Dentomaxillofac Radiol*, 1994; 23:123-7.

- 78) Gijbels F, Jacobs R, Sanderink G, et al. A comparison of the effective dose from scanography with periapical radiography. *Dentomaxillofac Radiol*, 2002; 31:159-63.
- 79) Gori C, Rossi F, Stecco A, Villari N, Zatelli G; Dose evaluation and quality criteria in dental radiology, *Radiat Prot Dosimetry*, 2000; 90:225-227.
- 80) Lecomber AR, Downes SL, Mokhtari M, Faulkner K. Optimisation of patient doses in programmable dental panoramic radiography, *Dentomaxillofac Radiol*, 2000; 29:107-12.
- 81) Scaf G, Lurie AG, Mosier KM, Kantor ML, Ramsby GR, Freedman ML. Dosimetry and cost of imaging osseointegrated implants with film-based and computed tomography, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 1997; 83:41-8.
- 82) Velders XL, Van Aken J, Van der Stelt PF. Risk assessment from bitewing radiography, *Dentomaxillofac Radiol*, 1991; 20:209-13.
- 83) Visser H, Rodig T, Hermann KP. Dose reduction by direct-digital cephalometric radiography, *Angle Orthodontist*, 2001; 71:159-63.
- 84) White SC. Assessment of radiation risk from dental radiography, *Dentomaxillofac Radiol*, 1992; 21:118- 26.
- 85) Bottollier- Depois JF, Trompier F, Clairand I, et al. Exposure of Aircraft Crew to Cosmic Radiation: On-Board Intercomparison of Various Dosemeters, *Radiation Protection Dosimetry*, 2004; 110(1-4):411-415.
- 86) Tosun Y. *Serbest Diş Hekimliğinde Ortodonti*, 2. baskı, İzmir 2003.
- 87) Van der Linden FPGM. *Ortodontik Kavramlar ve Stratejiler*, Quintesence Books, İstanbul,2010.
- 88) Enlow DH, Hans MG. *Essentials of Facial Growth*, W.B. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo, 1996.
- 89) Proffit WR. *Contemporary Orthodontics*, Fourth Edition, 2013.
- 90) Graber LW, Vanarsdall RL, Vig KWL. *Orthodontics: Current Principles and Techniques*, Fift Edition, 2005.
- 91) Coben SE; The Integration Of Facial Skeleton Variants. Aerial Cephalometric Roentgenographic Analysis Of Craniofacial Form And Growth. *Am J Orthodont*, 1955; 41: 407- 434.

- 92) De Clerck HJ, Proffit WR. Growth Modification Of The Face: A Current Perspective with Emphasis on Class III Treatment, *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop*, 2015, Vol: 148, Issue:1.
- 93) Orhan M; Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Ders Notları, 2011-2012.
- 94) Patti A, D'Arc GP; *Erken Ortodontik Tedavi*, Quintessence Books, 2003.
- 95) Vargevik K, Harvold EP. Response to Activator Treatment in Class II Malocclusion., *Am. J. Orthod.*, 1985, 88(3): 242-251.
- 96) Kumar M, Goyal M, Navit P, Narayan A. Arrested Growth: Myth or Reality, *Journal of International Oral Health*, 2014; 6(6):85-87.
- 97) Sassouni V. A classification of skeletal facial types. *Am J Orthod.*; 1969; 55:109-123.
- 98) English JD, Peltomaki T, Pham-Litschel K. *Mosby's Orthodontic Review.*, 2008.
- 99) McNamara JA, Ribbens KA, Howe RP. *Clinical Alteration of the Growing Face*, The University of Michigan, 1983.
- 100) Hitchcock HP. A Cephalometric Description Of Class II, Division 1 Malocclusion. *Am J Orthodont*, 1973; 63: 414- 423.
- 101) Hitchcock HP. The Cephalometric Distinction Of Class II, Division 2 Malocclusion. *Am J Orthodont*, 1976; 69:447-454.
- 102) Maj G, Lucchese FP. The Mandible in class II, Division 2., *Angle Orthodont*, 1982; 52: 288-292.
- 103) Jacobson A, Evans WG, Preston CB, Sadowsky PL; Mandibular Prognathism. *Am J. Orthodont*, 1974; 66:140-171.
- 104) Lux C.J, Conradt C, Burden D, Komposch G. Three- Dimensional Analysis of Maxillary and Mandibular Growth Increments., *Cleft Palate–Craniofacial Journal*, 2004; Vol. 41 No. 3.
- 105) Ülgen M.; *Anomaliler, sefalometri, etiyoloji, büyüme ve gelişim, tanı*. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yayınları, Ankara; 2006: 53-55.
- 106) Krimmel M, Breidt M, Bacher M, et al. Three-Dimensional Normal Facial Growth from Birth to the Age of 7 Years, *Plast. Reconstr. Surg.*, 2015; 136: 490e.

- 107) Hermann NV, Darvann TA, Sundberg K, Kreiborg S, Joergensen C. Maxillary length in 11- to 26-week-old normal fetuses studied by 3D ultrasound, *Prenatal Diagnosis*, 2015; 35, 571–576.
- 108) Bishara S.E. *Textbook of Orthodontics*, W.B. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo, 2001.
- 109) Yolalan C. *Angle Kl I, Kl II, 1, Kl II, 2 ve Kl III Anomalilerde Baş- yüz İskeletsel Özelliklerin Coben Koordiinat Analizi İle İncelenmesi*, Doktora Tezi, Diyarbakır, Dicle Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti A.D., 1986.
- 110) Schudy FF. The Rotations Of The Mandible Resulting From Growth: Its Implications In Orthodontic Treatment., *Angle Orthodont*, 1965; 35: 36-53.
- 111) Yoon SS, Chung CH. Comparison of Craniofacial Growth of Untreated Class I and Class II Girls From Ages 9 to 18 Years: A Longitudinal Study, *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2015; 147:190-6.
- 112) Muszynska DL, Kociemba W, Rewekant A, et al. Development of the maxillary sinus from birth to age 18. Postnatal growth pattern, *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 2015; 79: 1393–1400.
- 113) Scheffler NR, Proffit WR, Phillips C. Outcomes and stability in patients with anterior open bite and long anterior face height treated with temporary anchorage devices and a maxillary intrusion splint. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2014; 146:594-602.
- 114) Ferrario VF, Sforza C, De Franco DJ. Mandibular Shape And Skeletal Divergency, *European Journal of Orthodontics*, 1999; 21: 145-153.
- 115) Björk A. Prediction of Mandibular Growth Rotation, *Am. J. Orthod.*, 1969; 55(6):585-599.
- 116) Cope JB, Buschang PH, Cope DD, Parker J, Blackwood HO. Quantitative Evaluation of Craniofacial Changes with Jasper Jumper Therapy., *Angle Orthod.*, 1994; 64(2): 113-122.
- 117) Nanda SK. Patterns Of Vertikal Growth in The Face., *Am. J. Orthod.*, 1988; 93: 103-116.
- 118) Teuscher U.M. A Growth- Related Concept for Skeletal Class II Treatment., *Am. J. Orthod.*, 1978; 74(3): 258-275.

- 119) Holton NE, Nicholas CL, Marshall SD, Franciscus RG, Southard TE. The effects of altered maxillary growth on patterns of mandibular rotation in a pig model, *Archives Of Oral Biology*, 2015; 60: 933–940.
- 120) Neaux D, Gilissen E, Coudyzer W, Guy F. Integration Between The Face And The Mandible Of Pongo And The Evolution Of The Craniofacial Morphology Of Orangutans, *American Journal Of Physical Anthropology*, 2015; 158:475–486.
- 121) Mitchell L. *An Introduction to Orthodontics*, Third edition, April, 2007.
- 122) Xiao-tong W, Li-hong G. Influence of feeding patterns on the development of teeth, dentition and jaw in children, *Journal Of Peking Universty (Health Sciences)*, 2015; Vol. 47, No. 1.
- 123) Moss ML. The differential roles of periosteal and capsular functional matrices in orofacial growth, *European Journal of Orthodontics*, 29 (2007) i96–i101.
- 124) Solow B, Sandham A. Cranio-Cervical Posture: A factor in the development and function of the dentofacial structures, *European Journal of Orthodontics*, 2002; 24: 447-456.
- 125) Burke G, Major P, Glover K, Prasad N. Correlations Between Condylar Characteristics And Facial Morphology In Class II Preadolescent Patients, *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1998; Vol:114, No:3.
- 126) Baldrige JP. Acehalometric Roentgenographic Appraisal Of The Skeletal Morphology Of Class I, Class II, Div 1 And Class II, Div 2(Angle) Malocclusions., *Angle Orthodont*, 1954; 24: 106-119.
- 127) Renfroe EW. A Study Of The Facial Patterns Associated With Class I, Class II, Division 1 And Class II, Division 2 Malocclusions., *Angle Orthodont*, 1948; 18:12-15.
- 128) Gilmore WA. Morphology Of The Adult Mandible In Class II, Division 1 Malocclusion And In Excellent Occlusion., *Angle Orthodont*, 1950; 20:137-146.
- 129) Baldrige JP. Further Studies Of The Relation Of The Maxillary First Permanent Molars To The Face In Class I And Class II Malocclusions., *Angle Orthodont*, 1950; 20: 3-10.
- 130) Akkan N. *İskeletsel Açık Ve Kapalı Kapanışlı Tiplerde Dentoalveolar Bölge Ve Yüz İskeleti İlişkileri*, Doçentlik Tezi, İstanbul, İstanbul Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi, 1982.

- 131) Adams CP, Kerr WJS. Overbite and Face Height in 44 Male Subjects With Class I, Class II/I and Class II/2 Occlusion., *Eur J. Orthodont*, 1981; 3:125-129.
- 132) Stapf WC. A Cephalometric Roentgenographic Appraisal Of The Facial Pattern In Class III Malocclusions., *Angle Orthodont*, 1948; 18:20-23.
- 133) Buyuk SK, Celikoglu M. Letter to the editör, *Angle Orthodont*, 2014; 84(2):337-342.
- 134) Nair R, Deguchi T, Li X, Katashiba S, Chan YH. Quantitative Analysis Of The Maxilla And The Mandible In Hyper And Hypodivergent Skeletal Class II Patern, *Am J Orthod Craniofac Res.*, 2009; 12:9-13.
- 135) Uzel İ, Enacar A. *Ortodonti de Sefalometri: II. Bölüm Sefalometrik Anatomi*; Ankara, 2000: 21-68.
- 136) Miyashita K. *Contemporary Cephalometric Radiography II: Cephalogram Tracing Procedures A. Tracing The Lateral Cephalogram*, Quintessence Publishing Co.; 1996: 96-159.
- 137) Putz R, Pabst R. ed. *Atlas of Human Anatomy Sobotta*, Elsevier Urban&Fischer Yayınevi, Münih, 2006.
- 138) Garsgoos SS, Al-Saleem NR, Awni KM. Cephalometric Features of skeletal Class I,II,III, (A Comparative Study), *Al- Rafidain Dent J.*, 2007, 7, No:2,.
- 139) Orhan M. *Lateral Sefalometrik Film Çekimlerinde Doğal Baş Pozisyonunun Hedefli Ayna Yöntemi İle Saptanması*, Konya, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti A.D., 1996.
- 140) Lagravere MO, Gordon JM, Guedes IH, Flores-Mir C, Carey JP, Heo G, Major PW. Reliability of Traditional Cephalometric Landmarks as Seen in Three-Dimensional Analysis in Maxillary Expansion Treatments, *Angle Orthod.*, 2009; 79: 1047-1056.
- 141) Lagravere MO, Secanell M, Major PW, Carey JP. Optimization Analysis for Plane Orientation in 3-Dimensional, Cephalometric Analysis of Serial Cone-Beam Computerized Tomography Images, *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol Endod*, 2011; 111:771-777.
- 142) Swennen GRJ, Schutyser F, Hausamen JE. *Three-Dimensional Cephalometry A Color Atlas and Manual*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany; 2006.

- 143) Sümbüloğlu K, Sümbüloğlu V. *Biyoistatistik*, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Tıp Fakültesi, Hatipoğlu Yayınları: 53 ISBN: 975-7527-12-2, Ankara, 2005.
- 144) Kesici T, Kocabaş Z: *Biyoistatistik*, Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Biyoistatistik yayın no: 94, 2. Baskı, A.. Basımevi Ankara, 2007.



8. EKLER

8.1. EK 1.: Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığı'ndan materyal kullanım izni

8.2. EK 2.: Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti A.D. Akademik Kurulunun Ortodonti A.D. arşiv materyalleri kullanım izni

8.3. EK 3.: Dicle Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Etik Kurul Başkanlığı'ndan Etik Kurul Değerlendirmesi

8.4. EK 4.: Karşılaştırmalı Bilimsel Benzerlik Testi



T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığı



Committed to excellence

Sayı : 74509489 - 626
Konu: Dilekçeniz Hk.

02.05./2013

Sayın: Dt.Beyza KARADEDE
Diş Hekimi

İLGİ : 05.03.2013 tarih ve 360 sayılı dilekçenize karşılıktır.

İlgide kayıtlı dilekçenizde belirttiğiniz gibi, Fakültemizde, gerçekleştireceğiniz bilimsel çalışmalarınızda kaynak göstermek üzere, Ortodonti, (Oral Diağnoz) Ağız-Diş Çene Radyolojisi Anabilim Dallarında arşiv materyalleri üzerinde hasta, röntgen, model, CBCT ve benzeri konularda gerekli araştırmalar yapmanız Dekanlığımızca uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve rica ederim.


Prof.Dr.Remzi NİGİZ
Dekan Vekili



T. C.
DICLE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

AKADEMİK KURUL KARAR DEFTERİ

OTURUM NO.	TARİHİ	GÜNÜ	SAATI
	26.09.2014	Cuma	9:00

26.09.2014 tarihinde yapılan akademik kurulda aşağıdaki kararlar alınmıştır.

1- Prof. Dr. Özhan Hanımçınar bilimumörden emekli olması nedeniyle tez izleme jürisinde yer aldığı Badaşın tez izleme jürisi aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur.

Dr. Emre Akbaş - Doç. Dr. Seher Güldüz Arslan

Dr. Özhan Aksoy - Doç. Dr. Güvener Başaran

Dr. Duygu Ekici Çelen - Yrd. Doç. Dr. Mehmet Dığın

2- Prof. Dr. Özhan Hanımçınar emekli olması ile elinde bulunan Doktor öğrencisi

Nurseren Çağatay'ın danışmanlığının Doç. Dr.

Güvener Başaran'a, Dus öğrencisi Kazım Çağrı

Çağrı'nın danışmanlığını Yrd. Doç. Dr. Mehmet Dığın'a verilmesine karar alınmıştır.

3- Danışmanı belirlemeye öğrencilerin (Dus) işe danışmanları aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

Dr. Nazlı Çiğdem → Doç. Dr. Güvener Başaran

Dr. Mehmet Kara → Yrd. Doç. Dr. Mehmet Dığın

Dr. Reszen Ucar → Doç. Dr. Seher Güldüz Arslan

Dr. Özgür Demir → Doç. Dr. Güvener Başaran

Dr. Metin Türker → Yrd. Doç. Dr. Atılım Akkurt

4- tarihinde klinik fotoğrafı resmi materyalinde tezi için yararlanmak isteyen başvuran Başaran Karadede'nin istemi kabul edilmiştir.



T. C.
DICLE ÜNİVERSİTESİ
DIŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

AKADEMİK KURUL KARAR DEFTERİ

OTURUM NO.	TARİHİ	GÜNÜ	SAATİ
	26.09.2014	ÇARŞAMA	9:00

- Devam -

5- Dış uzmanlar ile Dış eğitim stajı defterlerinden araştırılıp hazırlanması gerekliliğine karar verildi.

6- Akademik kurul toplantısı sonucu birinci başkanlığa aybırığı ile Doç.Dr. Güneş Başaran seçildi.

Prof. Dr. M. İnan Karadağ

Doç.Dr. Seher Gürdüz Arslan

Doç. Dr. Güneş Başaran

Yrd. Doç. Dr. Atakan Arslan

Yrd. Doç. Dr. Mehmet Düzgün


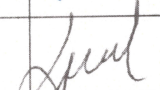
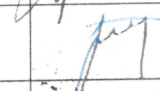
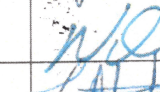
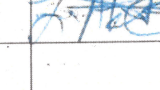
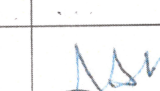
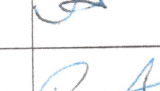
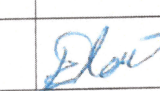
T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
YEREL ETİK KURULU

ETİK KURUL KARARI

TOPLANTI TARİHİ	TOPLANTI SAYISI	KARAR NO	ARAŞTIRMA YÜRÜTÜCÜSÜ
19-06-2015	3	7	Doç.Dr. Didem Nalbantlıgil

KARAR

Yürütücülüğünü Doç.Dr. Didem Nalbantlıgil'in yaptığı "Farklı Yüz Tiplerine Sahip Bireylerin Maksilla Ve Mandibula Hacimlerinin Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Yöntemi İle İncelenmesi" başlıklı 2015-15 no.lu çalışmanın etik kurallara uygun olduğuna oy birliği ile karar verildi.

Görevi	Adı Soyadı	Bölümü	Evet	Hayır	İmza
Başkan	Prof. Dr. Beyza KAYA	Diş.Hek. Fak.Ağız, Diş,Çene Hst. ve Cerrahisi	✓		
Başkan Yrd.	Prof.Dr. Remzi NİGİZ	Diş.Hek.Fak.Protetik Diş Tedavisi A.D	✓		
üye	Prof. Dr. Seher Gündüz Arslan	Diş.Hek. Fak. Ortodonti A.D	✓		
üye	Prof. Dr. Nezahat AKPOLAT	Tıp Fak. Mikrobiyoloji A.D	✓		
üye	Prof.Dr. M.Zülküf AKDAĞ	Tıp Fak. Biyofizik A.D	✓		
üye	Prof.Dr. İzzet YAVUZ	Diş Hek.Fak. Pedodonti A.D			
üye	Doç.Dr. Ayfer AKTAŞ	D.Ü. Tıp Fak. Histoloji-Embriyoloji A.D	✓		
üye	Doç.Dr. Bayram İNCE	Diş Hek.Fak. Konservatif Diş Tedavisi A.D	✓		
üye	Yrd.Doç.Dr. Abdullah ERDOĞAN	D.Ü. Hukuk Fakültesi			
üye	Yrd.Doç.Dr. Metin GÜLTEKİN	D.Ü.Edebiyat Fak.			
üye	Doç. Dr. Ela Tules Kadiroğlu	Diş.Hek. Fak. Periodontoloji A.D	✓		

ASLI AYIN İMZA
Dış Hekimliği Fakültesi
Fakülte Sekreteri

Tez
By: Beyza Karadede
As of: April 18, 2016 11:28:07 PM EEST
18,842 words - 100 matches - 39 sources

Similarity Index

4%

Mode: Similarity Report ▾

paper text:



Tez

ORIGINALITY REPORT

4%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

8. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Beyza	Soyadı	Karadede
Uyruğu	T.C.	Doğum tarihi	01.01.1989
e-posta	dr.beyzakaradede@gmail.com		

Öğrenim Durumu

Derece	Alan	Mezun olduğu Kurumun adı	Mezuniyet Yılı
Doktora	Histoloji ve Embriyoloji	Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü	2013-...
Doktora	Ortodonti	Yeditepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü	2015
Yüksek Lisans	Dişhekimliği	Yeditepe Üniversitesi	...-2011
Lisans	Dişhekimliği	Yeditepe Üniversitesi	2006- ...
Lise	MF	Denizli Erbakır Fen Lisesi	2006
İlköğretim	MF	Denizli D.D.E. İlköğretim Okulu	2002

Bildiği Yabancı Diller	Yabancı Dil Sınav Notu (*)
İngilizce	TOEFL IBT 81

İş Deneyimi (sondan geçmişe doğru sıralayın)

Görevi	Kurum	Süre (Yıl-Yıl)
Doktora öğrencisi	Yeditepe Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı	2012-2015
Doktora öğrencisi	Gazi Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı	2011-2012

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi
MIMICS	Çok iyi
DOLPHIN	Çok iyi
VİSTADENT OC	Çok iyi
MICROSOFT OFFICE	Çok iyi

Çok iyi, iyi, orta ve zayıf olarak değerlendirmelidir.

Bilimsel Çalışmaları

(SCI, SSCI, AHCI indekslerine giren dergilerde yayınlanan makaleler)

- 1-) Doğru M, Akpolat V, Doğru AG, **Karadede B**, Akkurt A, Karadede Mİ: Examination of Extremely Low Frequency Electromagnetic Fields on Orthodontic Tooth Movement in Rats. *Biotechnology & Biotechnical Equipment*. (1-5), 2014.

Diğer dergilerde yayınlanan makaleler

- 1-) **Karadede B**, Akdağ MZ, Kanay Z, Bozbıyık A: The Effect of 900 MHz Radiofrequency (RF) Radiation on Some Hormonal and Biochemical Parameters in Rabbits, *Journal of International Dental and Medical Research*, 2(3)1-6,2009.

Uluslararası Bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında (proceedings) basılan bildiriler.

- 1-) Akkurt A, Doğru M, Karadede Mİ, Doğru AG, Akpolat V, **Karadede B**: The effects of Extremely Low Frequency Electromagnetic Fields on Orthodontic Tooth Movement. *International Dental Journal. Special Issue: Abstracts of the 101st FDI Annual World Dental Congress. Volume 63, Issue Supplement s1, pages 101, Sep. 2013.*
- 2-) Nalbantgil D, **Karadede B**: The Observation of Individuals' Mandibular Volume with Ectodermal Dysplasia by Three Dimensional Computer Tomography Method. *International Dental Journal. Special Issue: Abstracts of the 101st FDI Annual World Dental Congress. Volume 63, Issue Supplement s1, pages 371, Sep. 2013.*

Hakemli konferans / sempozyumların bildiri kitaplarında yer alan yayınlar

- 1-) **Beyza Karadede**, M. Zülküf Akdağ, Zeki Kanay, Ayşe Bozbıyık: 'The Investigation of the Effect of 900 MHz Radiofrequency (RF) Radiation on Some Hormonal and Biochemical Parameters in Rabbits', The 2nd International Biophysics Congress and Biotechnology at GAP & 21st National Biophysics Congress, 5-9 October 2009, Diyarbakır, Turkey.
- 2-) **Karadede B**, Öztoprak MO: 'Üç Boyutlu Bilgisayarlı Tomografi Yöntemi ile Ektodermal Displazili Bireylerin Orofarengeal Hava Yollarının İncelenmesi', 12. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi, 24-28 Ekim 2010, Ankara.
- 3-) **Karadede B**, Öztoprak O: 'The Observation Of Oropharyngeal Airways And Maxillary Width In Individuals Presenting Ectodermal Dysplasia with Three Dimensional Computer Tomography', 87th Congress of the European Orthodontic Society, 19-23 June 2011, İstanbul, Turkey.

4-) Nalbangil D, Karadede B: ‘The Observation of Individuals Mandibular Volume With Ectodermal Dysplasia by Tree Dimensional Computer Tomography Method’, FDI 101th Annual World Dental Congress, 28-31 August 2013, Istanbul, Turkey.
5-) Akkurt A, Doğru M, Karadede Mİ, Doğru AG, Akpolat V, Karadede B*: The effects of Extremely Low Frequency Electromagnetic Fields on Orthodontic Tooth Movement. FDI 2013 İstanbul Annual World Dental 101 st Congress. 28-31 August 2013/İstanbul, Turkey.
6-) Çakan D.G., Karadede B.* , Gönül N., Çelebiler Ö., Kocaarslan N.D.,: Asymmetrical Maxillary Distraction of a Patient with Bilateral Cleft Lip and Palate, 1 st International Congress of Cleft Lip and Palate Society, 28-30 November 2014, Avanos, Capadocia, Turkey
7-) Çakan D.G., Karadede B.* , Nur B., Kocaarslan N.D., Çelebiler Ö., Spolyar J.: Preoperative Orthopedic Treatment of an Infant with Facial Cleft: Case Report, 1 st International Congress of Cleft Lip and Palate Society, 28-30 November 2014, Avanos, Capadocia, Turkey
8-) Durmuş Kocaaslan F.N., Deveci Ö.F.*, Karadede B. , Çelebiler Ö.B.; Mandibula Kondil Kırıklarına Konservatif Yaklaşım, Türk Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Derneği 37. Olağan Kurultayı, 4-7 Kasım 2015, Ankara, Türkiye.
9-) Karadede B.* , Durmuş Kocaaslan F.N., Deveci Ö.F., Çelebiler Ö.B.; Dudak damak yarıklı bireylerde yapılan onarım operasyonlarının maksilla şekil ve konumuna etkisinin değerlendirilmesi, Dudak Dumak Yarıkları Derneği 2. Uluslararası Kongresi, 27-29 Kasım 2015, Antalya, Türkiye.
10-) Deveci Ö.F.*, Durmuş Kocaaslan F.N., Karadede B. , Karadede B., Çelebiler Ö.B.; Dudak damak yarıklı bireylerde yapılan onarım operasyonlarının vomer kemiğinin hacmine ve şekline etkisinin bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmesi, Dudak Dumak Yarıkları Derneği 2. Uluslararası Kongresi, 27-29 Kasım 2015, Antalya, Türkiye.
11-) Karadede B., Durmuş Kocaaslan F.N., Karadede B.* , Deveci Ö.F., Çelebiler Ö.B.; Dudak damak yarıklı bireylerin büyüme gelişimlerinin mandibulaya etkisinin bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmesi, Dudak Dumak Yarıkları Derneği 2. Uluslararası Kongresi, 27-29 Kasım 2015, Antalya, Türkiye.

Diğer (Görev Aldığı Projeler / Sertifikaları / Ödülleri)

1-) Hayvan Deneyleri Etik Kurulu SERTİFİKASI (PAÜ Sertifika No: PAÜ 2007-0074), Hayvan deneyleri Etik kurullarının Çalışma Usul ve Esaslarına dair yönetmeliğin geçici 2. maddesi gereğince Beyza KARADEDE Deney Hayvanı Kullanım Sertifikası almaya hak kazanmıştır, 2007, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
2-) Callan school of English, CERTIFICATE (60 lessons of English and has reached stage 4), Oxford street, London, England, 26 June-24 July 2004.
3-) Exchange Certificate, The International Student Exchange Program Which Was Organized By International Association Of Dental Students, 15-31 July 2008, Bucharest, Romania.

4-) Exchange Certificate, The International Student Exchange Program Which Was Organized By International Association Of Dental Students, 1-15 July 2009, Budapest, Hungary.

5-) Dr. Onur Yarar (sağlık yöneticileri derneği başkanı), 'Eğitim Sertifikası', 'Geleceğin sağlık liderleri sempozyumu'na katılarak Türkiye'deki sağlık sistemi, etkili iletişim, ekip çalışması ve liderlik alanlarında eğitimler almıştır, 12-15 Mart 2009, Antalya.

6-) Beyza Karadede, (Certificate of Membership) having been duly selected to represent Yeditepe University in the Turkish Dental Association/DENTSPLY Student Clinician Research Program, under sponsorship of DENTSPLY International, is hereby entitled to all rights and privileges of membership in this organization, The international association of student clinicians-American Dental Association. Student clinician research program. 24 June 2010, Bursa.

7-) Pamukkale Üniversitesi Sağlık ve Eğitim Vakfına bağlı PASVAK Sosyal Yardımlaşma Kurumunda gönüllü hizmet, 2011, Denizli Türkiye.