

T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**FARKLI KRANİO-FASİYAL BÜYÜME MODELLERİNDE
DİŞ-ÇENE-YÜZ SİSTEMİNİN YUMUŞAK DOKU VE
HAVAYOLU ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

Gülşen KAÇIRA KESKİN

**Ortodonti Anabilim Dalı
Uzmanlık Tezi**

**Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi İlhan Metin DAĞSUYU**

ESKİŞEHİR

2018

T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**FARKLI KRANİO-FASİYAL BÜYÜME MODELLERİNDE
DİŞ-ÇENE-YÜZ SİSTEMİNİN YUMUŞAK DOKU VE
HAVAYOLU ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

Gülsen KAÇIRA KESKİN

**Ortodonti Anabilim Dalı
Uzmanlık Tezi**

**Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi İlhan Metin DAĞSUYU**

ESKİŞEHİR

2018

T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**FARKLI KRANİO-FASİYAL BÜYÜME MODELLERİNDE DİŞ-
ÇENE-YÜZ SİSTEMİNİN YUMUŞAK DOKU VE HAVAYOLU
ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

Gülsen Kaçıra Keskin

Tez Savunma Tarihi : 10.10.2018

Tez Danışmanı : Dr. Öğr. Üyesi İlhan Metin DAĞSUYU (Eskişehir Osmangazi Üniversitesi)

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Hakan EL (Hacettepe Üniversitesi)

Jüri Üyesi : Dr. Öğr. Üyesi Rıdvan OKŞAYAN (Eskişehir Osmangazi Üniversitesi)

Onay

Bu çalışma yukarıdaki jüri tarafından Uzmanlık tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Şule Bayrak
Dekan

Uzmanlık Tezi

UZMANLIK TEZİ BEYANNAMESİ

Uzmanlık tezi olarak sunduğum “Farklı Kranio-Fasiyal Bütüme Modellerinde Diş-Çene-Yüz Sisteminin Yumuşak Doku Ve Havayolu Özelliklerinin İncelenmesi” başlıklı araştırmaı danışmanım Dr. Öğr. Üyesi İlhan Metin Dağsuyu'nun rehberlik ve sorumluluğunda tamamladığımı; çalışma protokolü ve süresince bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun davrandığımı, verilerin tarafımdan toplandığını, örneklerin tarafımda hazırlandığını; deney, analiz ve görüntüleme işlemlerinin ilgili laboratuvar ve görüntüleme merkezinde tarafımda yapıldığını/yaptırıldığını, tez metnini hazırlarken kaynakçanın eksiksiz olarak gösterildiğini, tezin yazım kılavuzu kurallarına uygun olarak hazırlandığını ve belirtilen hususların aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

Gülsen Kaçıra Keskin

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	I
TEŞEKKÜR	VI
ÖZET	VII
ABSTRACT	XIII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ	XV
TABLolar DİZİNİ	XIX
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1 Kafa Kaidesi ve Üst Havayolu ile İlişkili Yapıların Büyüme Ve Gelişimi.....	3
2.1.1.Kranial Kaidenin Büyüme ve Gelişimi	3
2.1.2. Nazomaksiller Kompleksi Büyüme ve Gelişimi	4
2.1.3. Mandibulanın Büyüme ve Gelişimi	5
2.2. Havayolu.....	6
2.2.1 Üst Havayolu Anatomisi ve Fonksiyonları.....	6
2.2.1.1. Nazofarenks	7
2.2.1.2. Orofarenks	8
2.2.1.3. Hipofarenks ya da Laringofarenks.....	8
2.2.2. Farengeal Havayolu Büyüme ve Gelişimi	9
2.3. Farklı İskeletsel Paternler ile Kraniofasial Morfoloji ve Havayolu Arasındaki İlişki	13
2.4. Hyoid Kemik ile Havayolu İlişkisi	16
2.5. Havayolunu Etkileyen Etyolojik Mekanizmalar ve Fonksiyonel Nedenler	18

2.6. Havayolu Ölçümü	23
2.7. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi	25
2.7.1. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografinin Çalışma Prensibi	26
2.7.2. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografinin Avantajları	26
2.7.3. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografinin Limitasyonları	27
2.7.4. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografinin Ortodontide Kullanımı	28
2.8. Farklı İskeletsel Paternler İle Yumuşak Doku Arasındaki İlişki ve Üç Boyutlu Yüzey Görüntüleme	29
3. MATERYAL VE METOT.....	34
2.6. Birey Seçimi	34
3.2. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri	34
3.3. Üç Boyutlu Görüntülerin Elde Edilmesi.....	35
3.4. Çalışmamızda Kullanılan Yazılımlar	36
3.4.1.Simplant O&O	36
3.4.2. Anatomage (InVivoDental 6.0.3)	36
3.5. Çalışmamızdaki Grupların Belirlenmesi	37
3.5.1.Üç Boyutlu Sefalometrik Analizde Kullanılan İşaret Noktaları.....	38
3.5.2.Üç Boyutlu Sefalometrik Analizde Kullanılan Referans Doğruları.....	41
3.5.3.Üç boyutlu Sefalometrik Analizde Kullanılan Referans Düzlemleri.....	43
3.5.4.Üç Boyutlu Sefalometrik Analizde Kullanılan Ölçümler.....	43
3.6. Üç Boyutlu Yumuşak Doku Analiz Yöntemi.....	66
3.6.1.Çalışmamızda Kullanılan Sefalometrik Yumuşak Doku Noktaları.....	66
3.6.2.Çalışmamızda Kullanılan Sefalometrik Yumuşak Doku Ölçümleri.....	72
3.7. Üç Boyutlu Havayolu Analiz Yöntemi.....	74
3.7.1. Üç Boyutlu Havayolu Analizi.....	74

3.7.2. Havayolu Analizi İçin Kullanılan Anatomik Bölgeler	76
3.7.3. Havayolu Analizi İçin Kullanılan Ölçümler	76
3.8. İstatistiksel Değerlendirme	82
4. BULGULAR.....	83
4.1. Ölçümlerin Duyarlılığı ve Gücü	83
4.2. Demografik Özellikler	83
4.2.1. Cinsiyet, Yaş, Sagittal İlişki ve CVMS Dağılımı	83
4.2.2. Cinsiyet, Sagittal İlişki ve CVMS Dağılımlarının Dik Yön İskeletsel İlişkiye Göre İncelenmesi	82
4.3. Farklı Dik Yön Büyüme Modellerine Sahip Gruplarda Cinsiyete Göre Havayolu Ölçümlerinin Karşılaştırılması	85
4.4. Farklı Dik Yön Büyüme Modeline Sahip Gruplarda Havayolu Ölçümlerinin Karşılaştırılması	88
4.5. Farklı Dik Yön Büyüme Modellerinin Ön-Arka Yön Alt Gruplarının Havayolu Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	90
4.5.1. Hiperdiverjan Grubun Ön-Arka Yön Alt Gruplarının Havayolu Ölçümlerinin Değerlendirilmesi.....	90
4.5.2. Normodiverjan ve Hipodiverjan Grubun Ön-Arka Yön Alt Gruplarının Havayolu Ölçümlerinin Değerlendirilmesi.....	92
4.6. Havayolu Değerlerinin Farklı Dik Yön Büyüme Modeline Sahip Gruplarda Birbirleri ile Korelasyonlarının İncelenmesi	95
4.6.1. Hiperdiverjan Gruba Ait Havayolu Değerlerinin Birbirleri ile Korelasyonları	95
4.6.2. Hipodiverjan Gruba Ait Havayolu Değerlerinin Birbirleri ile Korelasyonları	97
4.6.3. Normodiverjan Gruba Ait Havayolu Değerlerinin Birbirleri ile	

Korelasyonları.....	98
4.7.Farklı İskeletsel Ölçümlerin Farklı Dik Yön Büyüme Modeline Sahip Gruplarda Havayolu Değerleri ile Korelasyonlarının Değerlendirilmesi.....	100
4.8.Yumuşak Doku Ölçümlerinin Farklı Dik Yön Büyüme Modeline Sahip Gruplara Göre Karşılaştırılması	102
4.9. Farklı Dik Yön Büyüme Modeline Sahip Gruplara Ait Havayolu Değerleri ile Yumuşak Doku Ölçümleri Arasındaki İlişki	106
4.9.1. Hiperdiverjan Gruba Ait Havayolu Değerleri ile Yumuşak Doku Ölçümleri Arasındaki İlişki.....	106
4.9.2. Hipodiverjan Gruba Ait Havayolu Değerleri ile Yumuşak Doku Ölçümleri Arasındaki İlişki.....	107
4.9.3. Normodiverjan Gruba Ait Havayolu Değerleri ile Yumuşak Doku Ölçümleri Arasındaki İlişki.....	108
4.10. Farklı Dik Yön Büyüme Modeline Sahip Gruplarda OP RL Distance ve NP RL Distance Değerleri ile Transversal Yön İskeletsel ve Yumuşak Doku Değerleri Arasındaki İlişki.....	109
4.11. Farklı Dik Yön Büyüme Modeline Sahip Gruplarda OP Length Değişkeni ile N-Me, na-me- sn-me, CMax-FH, Cmand-FH, OccLine-TVL Değişkenleri Arasındaki İlişki.....	111
4.12.Farklı Dik Yön Büyüme Modeline Sahip Gruplarda OP AP Distance Değişkeni ile CMax-TVP, Cmand-TVP, ntp-pog Değişkenleri Arasındaki İlişki	113
4.13.Farklı Dik Yön Büyüme Modeline Sahip Gruplarda Max Incisal Height Ölçümü ile Upper Lip Length Ölçümünün Korelasyonları	114
4.14.Farklı Dik Yön Büyüme Modeline Sahip Gruplarda Mand Incisal Height Ölçümü ile Lower Lip Length Ölçümünün Korelasyonları.....	115

4.15.Farklı Dik Yön Büyüme Modeline Sahip Gruplarda ztr-ztl Distance Ölçümü ile Zigomatikotemporal Width Ölçümünün Korelasyonları.....	116
4.16. Farklı Dik Yön Büyüme Modeline Sahip Gruplarda gor-gol Distance Ölçümü ile Gonail Width Ölçümünün Korelasyonları.....	117
4.17.Farklı Dik Yön Büyüme Modeline Sahip Gruplarda Upper Lip Thickness Ölçümü ile U1-MaxxLine Ölçümünün Korelasyonları.....	118
4.18.Farklı Dik Yön Büyüme Modeline Sahip Gruplarda Lower Lip Thickness Ölçümü ile L1-MandLine Ölçümünün Korelasyonları.....	119
4.19.Farklı Dik Yön Büyüme Modeline Sahip Gruplarda Upper Lip Angle Ölçümü ile U1-MaxxLine Ölçümünün Korelasyonları.....	120
5.TARTIŞMA.....	121
5.1 Gereç ve Yöntemin Değerlendirilmesi.....	122
5.2.Havayolu Bulgularının Değerlendirilmesi.....	127
5.3.Yumuşak Doku Bulgularının Değerlendirilmesi.....	139
5.4.Çalışmanın Limitasyonları.....	145
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	147
KAYNAKLAR.....	149
EKLER.....	169
EK-1. ÖZGEÇMİŞ.....	169
EK-2. ETİK KURUL ONAYI.....	170

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan ve bizlere bir vizyon katan danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi İlhan Metin DAĞSUYU'na,

Tezime olan değerli katkılarından dolayı sayın Doç. Dr. Hakan EL'e,

Uzmanlık eğitimim boyunca kendisinden çok şey öğrendiğim Dr. Öğr. Üyesi Rıdvan OKŞAYAN'a, verdikleri değerli bilgiler ve katkılardan dolayı Dr. Öğr. Üyesi İbrahim Şevki BAYRAKDAR ve Dr. Öğr. Üyesi Elif BİLGİR'e,

İstatistik değerlendirmedeki katkılarından dolayı Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Biyoistatistik Anabilim Dalı öğretim üyesi Doç. Dr. Ertuğrul ÇOLAK'a,

Her zaman desteklerini hissettiğim, yollarımız kesiştiği için kendimi şanslı saydığım sevgili yol arkadaşlarım Özlem İNCE, Gamze Çağla URUÇ ve Mehmet AYDIN'a; kendilerini tanımaktan ve birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum asistan arkadaşlarım Melek KULAK ve Simge SOYDAN'a,

Ortodonti Anabilim Dalı hemşireleri Gönül ŞEN, Şemsi ARI, Meral DEMİR, sekreterimiz Nergis ERCAN ve teknisyenimiz Mehmet Şirin Akçay'a,

Hayatım boyunca hep yanımda olan, bugünlere gelmemde en büyük destekçim olan sevgili aileme, özellikle anneme,

Son olarak bu süreci benimle birlikte yaşayan, her daim desteğini hissettiğim sevgili eşim Uzm. Dr. Ahmet Onur KESKİN ve oğlumuz Mehmet Mert KESKİN'e,

Sonsuz teşekkürlerimle...

Gülsen KAÇIRA KESKİN

ÖZET

Farklı Kranio-Fasiyal Büyüme Modellerinde Diş-Çene-Yüz Sisteminin Yumuşak Doku ve Havayolu Özelliklerinin İncelenmesi

Amaç: Farklı büyüme modellerine sahip bireylerin, havayolları ve yumuşak dokularının üç boyutlu değerlendirilmesi, havayolu ve yumuşak doku arasındaki ilişkilerin araştırılması, havayolu değerlerinin kendi içerisinde ve ilgili iskeletsel ölçümler ile korelasyonlarının incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Çalışmaya 120 birey dahil edilmiştir. S-MidGo/N-Me oranına göre hiperdiverjan (n=40), normodiverjan (n=40) ve hipodiverjan gruplar (n=40) belirlenmiştir. Sagittal sınıflama, Wits appraisal değerine göre yapılmıştır. Hastaların üç boyutlu yüz resmi konik ışınli bilgisayarlı tomografiyle elde edilmiştir. İstatistiksel analiz için ANOVA, Kruskal Wallis Test ve Spearman Korelasyon analizi kullanılmıştır.

Bulgular: Vertikal ve sagittal iskeletsel ilişkiye göre gruplar arasında Total vol, OP vol, NP vol ve minAx ve AP distance ve RL distance ölçümleri açısından anlamlı fark saptanmamıştır. Total vol ile OP vol ve NP vol arasında korelasyon saptanmış ($p>0,05$); OP vol ile OP minAx, NP vol ile NP minAx yüksek korele bulunmuştur ($p<0,01$). Total face height ($p<0,001$), lower face height, upper lip length ve lower lip length ölçümlerinde hiperdiverjan grupta diğer gruplara göre anlamlı artış saptanmıştır.

Sonuç: Çalışmamızda vertikal ve sagittal iskeletsel ilişkiye göre havayolu hacimleri arasında fark saptanmamıştır. Total ve lower face height ölçümlerinde hiperdiverjan grupta, burun kanatları ve tabanları arasındaki mesafenin hipodiverjan grupta fazla olması bu grupların morfolojik özellikleri ile uyumludur. Farklı iskeletsel özellikler ile havayolu ilişkisini değerlendirmek için daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Havayolu, konik ışınli bilgisayarlı tomografi, üç boyutlu görüntüleme, yumuşak doku

ABSTRACT

Investigation of Soft Tissue and Airway Characteristics of Dento-Maxillo-Facial System in Different Cranio-Facial Growth Models

Aim : The aim of this study was to evaluate airways and soft tissues of individuals with different craniofacial growth models, to investigate relationship between airway and soft tissues, and to analyse correlation between airway values within itself and with related skeletal measurements .

Material and Method: 120 subjects were included in the study. According to S-MidGo/N-Me ratio; hyperdivergent, normodivergent and hypodivergent groups were determined. Sagittal classification was made according to Wits appraisal. Three-dimensional facial images of the patients were obtained by cone beam computed tomography. For statistical analysis, ANOVA, Kruskal Wallis Test and Spearman correlation analyze was used.

Results: There was no significant difference between groups in terms of total volume, OP vol, NP vol, minAx, AP, and RL distances. There was a correlation between total volume with OP vol and NP vol. OP volume with OF minAx and NF volume with NF minAx were found to be highly correlated ($p < 0.001$). Total facial height, lower facial height, upper lip length, and lower lip length were found significantly increased in hyperdivergent group.

Conclusion: In our study, no difference was found between airway volumes according to vertical and sagittal skeletal relationship. A high correlation was detected between airway volumes and minimal axial cross sectional areas. Increase in total facial height and lower facial height in the hyperdivergent group and alr-all distance and acr-acl distance in the hypodivergent group is consistent with morphological characteristics of these groups. More comprehensive studies are needed to evaluate the relationship between different skeletal features and airway.

Keywords: Airway, cone-beam computed tomography, soft tissue, three dimensional imaging

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

(%)	: Yüzde
(°)	: Derece
μSv	: Mikro Sievert
ark.	: Arkadaşları
KIBT (CBCT)	: Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
BT (CT)	: Bilgisayarlı Tomografi
CVMS	: Cervical Vertebral Maturation Stage
DICOM	: Digital Imaging and Communications in Medicine
cm	: Santimetre
kVp	: Kilovolt
mA	: Miliamper
mm	: Milimetre
n	: Birey sayısı
p	: İstatistiksel anlamlık
r	: Korelasyon Katsayısı
sn	: Saniye
ss	: Standart sapma
S	: Sella noktası
N	: Nasion noktası
Ba	: Basion noktası

PoR	: Sağ Porion noktası
PoL	: Sol Porion noktası
PtR	: Sağ Pterygoid noktası
PtL	: Sol Pterygoid noktası
OrR	: Sağ Orbita noktası
OrL	: Sol Orbita noktası
A	: Subspinale noktası
B	: Supramentale noktası
Gn	: Gnathion noktası
Me	: Menton noktası
ANS	: Anterior Nazal Spina noktası
PNS	: Posterior Nazal Spina noktası
GoR	: Sağ Gonion noktası
GoL	: Sol Gonion noktası
ArR	: Sağ Artikülare noktası
ArL	: Sol Artikülare noktası
CdSR	: Sağ Condylion Superior noktası
CdLR	: Sağ Condylion Lateralis noktası
CdMR	: Sağ Condylion Medialis noktası
CdAR	: Sağ Condylion Anterior noktası

CdPR	: Sağ Condylion Posterior noktası
CdSL	: Sol Condylion Superior noktası
CdLL	: Sol Condylion Lateralis noktası
CdML	: Sol Condylion Medialis noktası
CdAL	: Sol Condylion Anterior noktası
CdPL	: Sol Condylion Posterior noktası
MxR	: Sağ Maxillary Jugal noktası
MxL	: Sol Maxillary Jugal noktası
ZTR	: Sağ Zygomatico-Temporal Sutur noktası
ZTL	: Sol Zygomatico-Temporal Sutur noktası
C-MandCorpus	: Center of Mandibular Corpus noktası
C-MandRamus	: Center of Mandibular Ramus noktası
CMand	: Center of Mandibula noktası
IsU1R	: Sağ Upper Incisor noktası
IsU1L	: Sol Upper Incisor noktası
Is1u	: Upper Incisor Contact Point noktası
ApUR1	: Sağ Apex of Upper Incisor noktası
ApUL1	: Sol Apex of Upper Incisor noktası
MoUR	: Sağ Upper Molar noktası
MoUL	: Sol Upper Molar noktası

ApMoUR	: Sağ Apex of Upper Molar noktası
ApMoUL	: Sol Apex of Upper Molar noktası
IsL1R	: Sağ Lower Incisor noktası
IsL1L	: Sol Lower Incisor noktası
IsI1	: Lower Incisor Contact noktası
ApL1R	: Sağ Apex Lower Incisor noktası
ApL1L	: Sol Apex Lower Incisor noktası
MoLR	: Sağ Lower Molar noktası
MoLL	: Sol Lower Molar noktası
ApMoLR	: Sağ Apex of Lower Molar noktası
ApMoLL	: Sol Apex of Lower Molar noktası
na	: Yumuşak doku Nasion noktası
se	: Sellion noktası
sn	: Subnasale noktası
prn	: Pronasale noktası
co	: Kolumella noktası
a	: Yumuşak doku A noktası
ula	: Üst dudak anterior noktası
uli	: Üst dudak inferior noktası
ulin	: Üst dudağın içi kısmı noktası

lla	: Alt dudak anterior noktası
lls	: Alt dudak superior noktası
llin	: Alt dudağın iç kısmı noktası
b	: Yumuşak doku B noktası
pog	: Yumuşak doku Pogonion noktası
gn	: Yumuşak doku Gnathion noktası
me	: Yumuşak doku Menton noktası
ntp	: Boyun – boğaz birleşim noktası
alr	: Sağ alar nokta
all	: Sol alar nokta
acr	: Sağ alar kurvatür noktası
acl	: Sol alar kurvatür noktası
enr	: Sağ iç kantal nokta
enl	: Sol iç kantal nokta
exr	: Sağ dış kantal nokta
exl	: Sol dış kantal nokta
eye-r	: Sağ göz orta noktası
eye-l	: Sol göz orta noktası
chr	: Sağ dudak kenarı noktası
chl	: Sol dudak kenarı noktası

gor : Sağ yumuşak doku Gonion noktası

gol : Sol yumuşak doku Gonion noktası

ztr : Sağ yumuşak doku Zygion noktası

ztl : Sol yumuşak doku Zygion noktası



ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 3.1. Sella Noktası (S).....	45
Şekil 3.2. Nasion Noktası (N).....	46
Şekil 3.3. Basion Noktası (Ba)	46
Şekil 3.4. Sağ ve Sol Porion Noktaları Ve Mid-Porion Noktası.....	46
Şekil 3.5. Pterygoid Noktalar (Ptr, Ptl) ve Center Point Noktası.....	47
Şekil 3.6. Orbital Noktalar (OrR, OrL) ve Mid Orbital Nokta.....	47
Şekil 3.7. Subspinale Noktası (A).....	47
Şekil 3.8. ANS ve PNS Noktaları.....	48
Şekil 3.9. Supramentale Noktası (B).....	48
Şekil 3.10. Gnathion Noktası (Gn).....	48
Şekil 3.11. Menton Noktası (Me).....	49
Şekil 3.12. Gonion Noktaları (GoR, GoL) ve Mid-Gonion Noktası.....	49
Şekil 3.13. Artiküler Noktalar (ArR, ArL) Ve MidArtiküler Nokta.....	49
Şekil 3.14. Condylion Superior Noktaları (CdSR,CdSL).....	50
Şekil 3.15. Condylion Lateralis Noktalar (CdLR,CdLL).....	50
Şekil 3.16. Condylion Medialis Noktaları (CdMR,CdML).....	50
Şekil 3.17. Condylion Anterior Noktaları (CdAR,CdAL).....	51
Şekil 3.18. Condylion Posterior Noktaları (CdPR,CdPL).....	51
Şekil 3.19. Sağ Center Of Condyle (Cdcenter) Noktası.....	51
Şekil 3.20. Sol Center Of Condyle (Cdcenter) Noktası.....	52

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 3.21. Maxillary Jugal Noktası (MxR,MxL)	52
Şekil 3.22. Zygomatico-Temporal Sutur Noktaları (ZTR, ZTL)	52
Şekil 3.23. Center of Maxilla (CMax) Noktası	53
Şekil 3.24. Center of Mandibular Corpus Noktası (CMand Corpus).....	53
Şekil 3.25. Center of Mandibular Ramus Noktası (CMand Ramus).....	53
Şekil 3.26. Center of Mandibula (CMand) Noktası.....	54
Şekil 3.27. Upper Incisor ve Upper Incisor Contact Point Noktaları (Is1uR, Isu1L, Is1u Noktaları)	54
Şekil 3.28. Apex of Upper Incisor Noktası (ApU1R, ApU1L).....	54
Şekil 3.29. Upper Molar (MoUR, MoUL), Mid U-Molar Noktaları.....	55
Şekil 3.30. Apex of Upper Molar (ApMoUR Ve ApMoUL) Noktaları.....	55
Şekil 3.31. Lower Incisor ve Lower Incisor Contact Point Noktaları.....	55
Şekil 3.32. Apex of Lower Incisor (ApL1R, ApL1L) Noktaları.....	56
Şekil 3.33. Lower Molar (MoLR, MoLL), MidL-Molar Noktaları.....	56
Şekil 3.34. Apex Of Lower Molar (ApMoLR, ApMoLL).....	56
Şekil 3.35. Molar Mid Noktası.....	57
Şekil 3.36. IsMid Noktası.....	57
Şekil 3.37. Üç Boyutlu Sefalometrik Analizde Kullanılan Referans Doğruları...	58
Şekil 3.38. Üç Boyutlu Analizde Kullanılan Referans Düzlemleri.....	58
Şekil 3.39. SNA, SNB, ANB Ölçümleri.....	59
Şekil 3.40. N-S-Ba Açısı.....	59
Şekil 3.41. S-MidGonion Ölçümü.....	60

<u>Sekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 3.42. Na-Me Ölçümü.....	60
Şekil 3.43. CMand-FH Ölçümü.....	60
Şekil 3.44. CMax-FH Ölçümü.....	61
Şekil 3.45. CMax-TvPlane, CMand-TvPlane Ölçümleri.....	61
Şekil 3.46. MaxOcc Width.....	61
Şekil 3.47. MandOcc Width.....	62
Şekil 3.48. Condylar Width.....	62
Şekil 3.49. Gonial Width.....	62
Şekil 3.50. Zygomaticotemporal Width.....	63
Şekil 3.51. Mand Incisal Height.....	63
Şekil 3.52. Max Incisal Height.....	63
Şekil 3.53. Max Molar Height.....	64
Şekil 3.54. Mand Molar Height.....	64
Şekil 3.55. OccLine-TVL.....	65
Şekil 3.56. U1-Maxx Line.....	65
Şekil 3.57. L1-Mand Line.....	65
Şekil 3.58. Yumuşak Doku Görüntü Eşleştirilmesi.....	66
Şekil 3.59. Yumuşak Doku na, se, prn, co, a, ula, uli, ulin, lla, lls, llin, b, pog, gn, me, ntp Noktaları.....	68
Şekil 3.60. Alar Point (alr, all)	69
Şekil 3.61. Alar Curvature (acr, acl) noktaları.....	69
Şekil 3.62. Exocanthion ve Endocanthion (enr, exr, enl, exl)	69
Şekil 3.63. Mid-Point of Eye (eye-r, eye-l).....	70
Şekil 3.64. Chelion (chr, chl).....	70

<u>Sekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 3.65. Soft Tissue Gonion (gor, gol).....	70
Şekil 3.66. Zygion (ztr,ztl).....	71
Şekil 3.67. Üç Boyutlu Yumuşak Doku Analizinde Kullanılan Noktaların TVPlane Üzerindeki İzdüşümleri.....	71
Şekil 3.68. Total Face Height (na-me), Lower Face Height (sn-me), Lower Lip Length (lls-me) Ölçümleri.....	73
Şekil 3.69. Upper Lip Length Ölçümü (sn-uli).....	73
Şekil 3.70. Upper Lip Thickness (ulin-ula), Lower Lip Thickness (llin-lla), ntp-pog Ölçümleri.....	74
Şekil 3.71. Enr-enl distance, exr-exl distance, ztr-ztl distance, gor-gol distance, chr-chl distance Ölçümleri.....	74
Şekil 3.72. Eyer-eyer distance, alr-all distance, acr-acl distance Ölçümleri.....	75
Şekil 3.73. Nasolabial Angle (co-sn-ula).....	75
Şekil 3.74. Upper Lip Angle (sn-ula-TVPlane).....	76
Şekil 3.75. Orofarengeal ve Nazofarengeal Havayolu Anatomik Sınırları.....	77
Şekil 3.76. Total vol Ölçümü	80
Şekil 3.77. OP vol, OP minAx, OP AP distance, OP RL distance Ölçümleri.....	80
Şekil 3.78. NP vol, NP minAx , NP AP distance, NP RL Ölçümleri.....	81
Şekil 3.79. SP Length, SP Thickness, SP Angle Ölçümleri.....	81

TABLolar DİZİNİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 4.1. Yaş Değişkeninin Gruplara ve Cinsiyete Göre Tanımlayıcı İstatistikleri.....	84
Tablo 4.2. Cinsiyet ve CVMS Değişkenlerinin Dağılım Yüzdeleri ve Gruplara Göre Karşılaştırma Sonuçları.....	85
Tablo 4.3. Hiperdiverjan Gruba Ait Havayolu Değerlerinin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması.....	86
Tablo 4.4. Hipodiverjan Gruba Ait Havayolu Değerlerinin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması.....	87
Tablo 4.5. Normodiverjan Gruba Ait Havayolu Değerlerinin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması.....	88
Tablo 4.6. Farklı Dik Yön Büyüme Modeline Sahip Grupların Havayolu Değerlerinin Ortalamaları, Standart Sapmaları, Medyan Değerleri ve İstatistik Değerlendirmeleri	89
Tablo 4.7. Hiperdiverjan Grubun Ön- Arka Yön Alt Gruplarının Havayolu Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	89
Tablo 4.8. Normodiverjan Grubun Ön-Arka Yön Alt Gruplarının Havayolu Ölçümlerinin Değerlendirilmesi.....	93
Tablo 4.9. Hipodiverjan Grubun Ön-Arka Yön Alt Gruplarının Havayolu Ölçümlerinin Değerlendirilmesi.....	94
Tablo 4.10. Hiperdiverjan Gruba Ait Havayolu Değerlerinin Birbirleri ile Korelasyonları	95

Tablo No**Sayfa No**

Tablo 4.11. Hipodiverjan Gruba Ait Havayolu Değerlerinin Birbirleri ile Korelasyonları	97
Tablo 4.12. Normodiverjan Gruba Ait Havayolu Değerlerinin Birbirleri ile Korelasyonları	98
Tablo 4.13. Hiperdiverjan Grubuna Ait Havayolu Değerlerinin S-MidGo/N-Me, N-S- Ba, Witts, CMax-FH, CMand-FH, CMax-TVP, CMand-TVP OccLine-TVL Arasındaki İlişki.....	100
Tablo 4.14. Hipodiverjan Gruba Ait Havayolu Değerlerinin S-MidGo/N-Me, N-S- Ba, Witts, CMax-FH, CMand-FH, CMax-TVP, CMand-TVP OccLine-TVL Arasındaki İlişki.....	100
Tablo 4.15. Normodiverjan Gruba Ait Havayolu Değerlerinin S-MidGo/N-Me, N-S- Ba, Witts, CMax-FH, CMand-FH, CMax-TVP, CMand-TVP OccLine-TVL Arasındaki İlişki.....	101
Tablo 4.16. Yumuşak Doku Değerlerinin Farklı Dik Yön Büyüme Modellerine Göre Karşılaştırılması	104
Tablo 4.17. Hiperdiverjan Grubuna Ait Havayolu Değerleri ile alr-all, acr-acl, chr-chl, ntp-pog, ztr-ztl, gor-gol, exr-exl, enr-enl, eyer-eyel Arasındaki İlişki.....	106
Tablo 4.18. Hipodiverjan Grubuna Ait Havayolu Değerleri ile alr-all, acr-acl, chr-chl, ntp-pog, ztr-ztl, gor-gol, exr-exl, enr-enl, eyer-eyel Arasındaki İlişki.....	107
Tablo 4.19. Normodiverjan Grubuna Ait Havayolu Değerleri ile alr-all, acr-acl, chr-chl, ntp-pog, ztr-ztl, gor-gol, exr-exl, enr-enl, eyer-eyel Arasındaki İlişki.....	108

Tablo 4.20. Hiperdiverjan Grubuna Ait OP RL Distance ve NP RL Distance Değerleri ile MaxOcc Width, MandOcc Width, Condylar Width, Gonial Width, Zygomaticotemporal Width, alr-all, acr-acl, chr-chl, ntp-pog, ztr-ztl, gor-gol, exr-exl, enr-enl, eyer-eyel Değerleri Arasındaki İlişki.....	109
Tablo 4.21. Hipodiverjan Grubuna Ait OP RL Distance ve NP RL Distance Değerleri ile MaxOcc Width, MandOcc Width, Condylar Width, Gonial Width, Zygomaticotemporal Width, alr-all, acr-acl, chr-chl, ntp-pog, ztr-ztl, gor-gol, exr-exl, enr-enl, eyer-eyel Değerleri Arasındaki İlişki.....	110
Tablo 4.22. Normodiverjan Grubuna Ait OP RL Distance ve NP RL Distance Değerleri ile MaxOcc Width, MandOcc Width, Condylar Width, Gonial Width, Zygomaticotemporal Width, alr-all, acr-acl, chr-chl, ntp-pog, ztr-ztl, gor-gol, exr-exl, enr-enl, eyer-eyel Değerleri Arasındaki İlişki.....	111
Tablo 4.23. Hiperdiverjan Grubuna Ait OP Length Değişkeni ile N-Me, na-me, sn-me, CMax-FH, CMand-FH, OccLine-TVL Değişkenleri Arasındaki İlişki.....	112
Tablo 4.24. Hipodiverjan Grubuna Ait OP Length Değişkeni ile N-Me, na-me, sn-me, CMax-FH, CMand-FH, OccLine-TVL Değişkenleri Arasındaki İlişki.....	112
Tablo 4.25. Normodiverjan Grubuna Ait OP Length Değişkeni ile N-Me, na-me, sn-me, CMax-FH, CMand-FH, OccLine-TVL Değişkenleri Arasındaki İlişki.....	112

Tablo No**Sayfa No**

Tablo 4.26. Hiperdiverjan Grubuna Ait OP AP Distance Değişkeni İle CMax-TVP, CMand-TVP, ntp-pog Değişkenleri Arasındaki İlişki.....	113
Tablo 4.27. Hipodiverjan Grubuna Ait OP AP Distance Değişkeni ile CMax-TVP, CMand-TVP ve ntp-pog Değişkenleri Arasındaki İlişki.....	113
Tablo 4.28. Normodiverjan Grubuna Ait OP AP Distance Değişkeni ile CMax-TVP, CMand-TVP ve ntp-pog Değişkenleri Arasındaki İlişki.....	113
Tablo 4.29. Hiperdiverjan Grubuna Ait Max Incisal Height Değişkeni ile Upper Lip Length (sn-uli) Değişkeni Arasındaki İlişki	114
Tablo 4.30. Hipodiverjan Grubuna Ait Max Incisal Height Değişkeni ile Upper Lip Length (sn-uli) Değişkeni Arasındaki İlişki	114
Tablo 4.31. Normodiverjan Grubuna Ait Max Incisal Height Değişkeni ile Upper Lip Length (sn-uli) Değişkeni Arasındaki İlişki	114
Tablo 4.32. Hiperdiverjan Grubuna Ait Mand Incisal Height Değişkeni ile Lower Lip Length (lls-me) Değişkeni Arasındaki İlişki.....	115
Tablo 4.33. Hipodiverjan Grubuna Ait Mand Incisal Height Değişkeni ile Lower Lip Length (lls-me) Değişkeni Arasındaki İlişki.....	115
Tablo 4.34. Normodiverjan Grubuna Ait Mand Incisal Height Değişkeni ile Lower Lip Length (lls-me) Değişkeni Arasındaki İlişki.....	115
Tablo 4.35. Hiperdiverjan Grubuna Ait Zygomaticotemporal Width Değişkeni ile ztr-ztl Distance Değişkeni Arasındaki İlişki	116
Tablo 4.36. Hipodiverjan Grubuna Ait Zygomaticotemporal Width Değişkeni ile ztr-ztl Distance Değişkeni Arasındaki İlişki	116
Tablo 4.37. Normodiverjan Grubuna Ait Zygomaticotemporal Width Değişkeni ile ztr-ztl Distance Değişkeni Arasındaki İlişki	116

Tablo No**Sayfa No**

Tablo 4.38. Hiperdiverjan Grubuna Ait Gonial Width Değişkeni ile gor-gol Distance Değişkeni Arasındaki İlişki	117
Tablo 4.39. Hipodiverjan Grubuna Ait Gonial Width Değişkeni ile gor-gol Distance Değişkeni Arasındaki İlişki	117
Tablo 4.40. Normodiverjan Grubuna Ait Gonial Width Değişkeni ile gor-gol Distance Değişkeni Arasındaki İlişki	117
Tablo 4.41. Hiperdiverjan Grubuna Ait U1-Maxx Line Değişkeni ile Upper Lip Thickness Değişkeni Arasındaki İlişki	118
Tablo 4.42. Hipodiverjan Grubuna Ait U1-Maxx Line Değişkeni ile Upper Lip Thickness Değişkeni Arasındaki İlişki	118
Tablo 4.43. Normodiverjan Grubuna Ait U1- Maxx Line Değişkeni ile Upper Lip Thickness Değişkeni Arasındaki İlişki	118
Tablo 4.44. Hiperdiverjan Grubuna Ait L1- Mand Line Değişkeni ile Lower Lip Thickness Değişkeni Arasındaki İlişki	119
Tablo 4.45. Hipodiverjan Grubuna Ait L1- Mand Line Değişkeni ile Lower Lip Thickness Değişkeni Arasındaki İlişki	119
Tablo 4.46. Normodiverjan Grubuna Ait L1-Mand Line Değişkeni ile Lower Lip Thickness Değişkeni Arasındaki İlişki	119
Tablo 4.47. Hiperdiverjan Grubuna Ait U1-Maxx Line Değişkeni ile Upper Lip Angle Değişkeni Arasındaki İlişki	120
Tablo 4.48. Hipodiverjan Grubuna Ait U1- Maxx Line Değişkeni ile Upper Lip Angle Değişkeni Arasındaki İlişki	120
Tablo 4.49. Normodiverjan Grubuna Ait U1- Maxx Line Değişkeni ile Upper Lip Angle Değişkeni Arasındaki İlişki	120

1. GİRİŞ

Üst solunum yolu inhale edilen hava için olağanüstü başarılı bir fonksiyonel filtre, rezonans üreten bir cihaz, ısı dönüştürücü ve nemlendirici görevi görmektedir. Bu yüzden bu işlevlerden herhangi birindeki eksiklik akciğerlerin homeostazını değiştirebilmektedir.¹

Hava yolunun konfigürasyonu ve boyutları, nares'ten glottise doğru olan yolu boyunca birçok sert ve yumuşak dokunun kompozit büyümesinin ve gelişiminin bir ürünüdür. Bu yüzden yüz, farengeal hava yolu ve oral kompleks gelişim olarak birbirinden ayrılamazlar.²

Üst hava yolu ile solunum, normal kraniofasiyal gelişim üzerinde derin bir etki yaratabilen hayati bir fonksiyonel süreçtir.³ Bu sebeple birçok klinisyen solunum fonksiyonunun kraniofasiyal büyüme üzerine etkileri konusunda araştırmalar yapmıştır.⁴ Bu araştırmaların sonuçları farklılık gösterse de genel görüş farengeal yapıların dentofasiyal kompleksin gelişiminde rol oynadığı yönündedir. Kısacası solunum fonksiyonu, baş, yüz ve çenelerin gelişimi, doğal baş ve boyun postürü ilişkileri bugüne kadar yapılan birçok araştırmaya rağmen tam olarak açığa çıkarılamamış, halen çelişkili bir konudur.

Literatürde havayolu üzerine lateral sefalometrik filmler kullanılarak yapılmış çok sayıda çalışma bulunmaktadır.⁵ Bilgisayarlı tomografi (BT) teknolojisi, hacimsel analizi ve hava yolunun doğru görselleştirilmesini mümkün kılmıştır dolayısıyla tanısal kapasite artmıştır. Çoğu çalışmada multislice BT kullanılmış ve sert ve yumuşak doku anatomilerini ayırt etmek için yüksek kalitede görüntü elde edilmiştir; fakat yüksek radyasyon dozu nedeniyle, ağır kraniofasiyal deformiteleri olan ve ortognatik cerrahi tedavi ihtiyacı olan hastalar ile sınırlı kalmıştır.^{6,7}

Konik ışıklı bilgisayarlı tomografilerin (KİBT) icadıyla radyasyon dozu azaltılmış ve daha hızlı görüntü oluşturma imkanı doğmuş⁸⁻¹⁰ ve maksillofasiyal cerrahi, implantoloji, ortodonti gibi daha geniş bir hasta grubunda kullanılmaya başlanmıştır¹¹

Ortodontik, fonksiyonel ortopedik ve ortodonti-cerrahi tedavi kombinasyonu sonucu elde edilen ideal okluzyonun yanında yüz yumuşak dokularının durumu, hasta profilinde iyileşme elde edilmesi ve hastanın estetik beklentilerinin karşılanması da önemlidir.¹²

Fasiyal estetiği etkileyen temel unsurlar fasiyal yumuşak dokular ve sert dokulardır. Yüzün büyüme ve gelişimi incelenirken sadece sert dokular değil aynı zamanda sert dokuyu saran yumuşak dokularda meydana gelen gelişim de göz önüne alınmalıdır. Bu amaçla birçok araştırmacı lateral sefalometrik röntgenler üzerinde ideal yumuşak doku ilişkisini araştırdıkları çalışmalarında farklı yumuşak doku analizleri tanıtmış¹²⁻¹⁴; büyüme ve gelişimlerini incelemiş¹⁵; alttaki iskelet dokuyla olan ilişkilerini belirlemeye çalışmış¹⁶ ve farklı vertikal gelişime sahip bireylerdeki özellikleri farklı mı¹⁷ sorusuna yanıt aramıştır. Görüntüleme teknolojisindeki gelişmelerle artık bireylerin 3 boyutlu yüzey morfolojisi elde edilmekte ve magnifikasyona, distorsiyona maruz kalmayan bu 3 boyutlu verilerle birebir ölçümler yapılabilmektedir.¹⁸

Üç boyutlu görüntüleme tekniklerindeki yeni gelişmeler, bu verilerin sağlıklı bir biçimde değerlendirilmesi amacıyla üç boyutlu sefalometrik analiz yöntemlerinin geliştirilmesini gerektirmektedir. Bu yüzden çalışmamızda üç boyutlu sefalometrik analiz yöntemi kullanılmış, hasta grupları üç boyutlu sefalometrik analiz verilerine göre oluşturulmuştur. Çalışmamızın amacı; farklı vertikal kraniofasiyal büyüme modeline sahip bireylerin yumuşak doku ve hava yolu özelliklerinin üç boyutlu olarak incelenmesidir

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kafa Kaidesi ve Üst Havayolu ile İlişkili Yüz Yapılarının Büyüme ve Gelişimi

Kraniofasial sistem anatomik olarak nörokranium (kafa kubbesi ve kranial kaide); ve visserokranium (yüz iskeleti) olmak üzere iki bölümde incelenmektedir. Kafa kubbesi ve kranial kaide frontal, parietal, oksipital, temporal, etmoid ve sfenoid kemiklerden oluşmaktadır. Yüz iskeleti; maksilla, mandibula, zigomatik, palatin, vomer, nazal, lakrimal ve alt nazal konka olmak üzere 8 ayrı kemikten meydana gelmektedir.¹⁹

Doğru nazal solunum, normal kraniyofasiyal büyüme ve gelişimi kolaylaştırır. Doğru fasiyal büyüme, pozitif veya negatif, erken yaşlarda dört majör faktörün sırayla gerçekleşmesinden etkilenir² :

1. Kafa kaidesi düzgün gelişmelidir.
2. Nazo-maksiller kompleks kafa kaidesinden aşağıya ve ileri doğru büyümelidir.
3. Maksilla lineer ve lateral gelişim göstermelidir.
4. Solunum yolu düzgün bir şekilde gelişmelidir.

2.1.1. Kranial Kaidenin Büyüme ve Gelişimi

Kranial kaideyi oluşturan etmoid, sfenoid ve oksipital kemikler arasında sinkondrozis denilen kıkırdak yapıdaki eklemler bulunur. Bu eklemlerin görevi ,büyümekte olan beyne uyum uyum sağlayabilmesi için, kranial kaidenin uzamasını sağlamaktır.¹⁹ Kranial kaide yüz yapılarının geliştiği zemini oluşturduğu için dolayısıyla bu zeminde meydana gelen olaylar yüz bölümlerinin yapısını, boyutlarını, açılarını ve konumlarını etkilemektedir.²⁰

Kraniyal kaide, anterior kraniyal kaide (S-N) ve posterior kraniyal kaide (S-Ba) olarak iki kısımdan meydana gelir. Anterior kraniyal kaide frontonasal suturun (N), posterior kraniyal kaide foramen magnumun anterior sınırının (Ba) uzamasıyla oluşmaktadır.²¹

Anterior kraniyal kaidenin sutural büyümesi 7-8 yaşlarında tamamlanmakta bundan sonraki yıllarda frontal kemikte meydana gelen apozisyonlarla SN boyutlarında az miktarda değişim olmaktadır.²¹⁻²³

Posterior kraniyal kaide (S-Ba) uzunluğundaki artış spheno-occipital sinkondrozisteki büyüme aktivitesine bağlı olarak erişkin döneme kadar yavaş yavaş artmaktadır. Melsen spheno-occipital sinkondrozisteki büyümenin 12-18 yaşına kadar devam ettiğini bildirmiştir.²⁴

Nörokraniumun (kafa kubbesi ve kranial kaide) yapılanması kişilerin kafa şeklini belirlemektedir, bu da yüz tipini karakterize eden orantılı ve topografik özelliklerin çoğunu oluşturmaktadır. Daha uzun ve dar açılı konfigürasyona sahip uzun ve dar bir bazikranium (dolikosefalik), gelişimsel süreci programlayarak olarak anteroposterior ve dikey olarak uzamış bir yüz modeline ve mandibular retrüzyon eğilimine yol açmaktadır. Bu karakteristik özelliklerin nedeni, bazikraniumun yüz büyüme alanının şeklini ve çevresini belirleyen şablon olması nedeniyledir. Mandibula, kondilleri ile orta endokraniyal fossaların ektokraniyal tarafına bağlanmaktadır ve böylece bikondiler boyut kranial tabanın bu kısmı tarafından belirlenmektedir.²

2.1.2. Nazomaksiller Kompleksin Büyüme ve Gelişimi

Nazal septum, vomer ve etmoid kemiğinin dikey uzantısının büyümesi; nazomaksiller kompleksi öne ve aşağı doğru taşımaktadır. Nazomaksiller kompleksin anterior endokranial fossadan uzaklaşmasıyla havayolunun genişliği, damak ve maksiller arkın konfigürasyonu ve tüm bu parçaların yerleşimi belirlenmiş olur.²

Maksilla, kafa kaidesine suturalar aracılığıyla bağlı olduğundan büyümesinde hem kendi boyut artışı hem de kafa kaidesini oluşturan kemiklerin boyut artışları ve konum değişiklikleri de etkili olmaktadır. Ağız boşluğu tavanının büyük bir kısmını, nazal kavitenin tabanını ve lateral duvarını, orbita tabanını oluşturan maksillanın fonksiyonu orbital, nazal, oral, farengeal kaviteler arasında sert doku sınırını oluşturmak ve çiğneme kuvvetlerini kraniuma dağıtmaktır. Bu nedenle bu kavitelerin farklı miktarlarda büyümelerine uyum sağlaması gerekmektedir.

2.1.3. Mandibulanın Büyüme ve Gelişimi

Ramus, mandibulanın maksillada benzeri olmayan bileşenidir. Ramusun anteroposterior boyutu, yaklaşık olarak farenksin horizontal genişliği kadar gelişim göstermektedir. Farenksin horizontal genişliği de tavanını oluşturan serebrumun temporal loblarının tabanı altında yer alan orta endokraniyal fossanın anteroposterior boyutları tarafından belirlenmektedir. Bu nedenle ramus, mandibuler arkı bazikranyum tarafından belirlenmiş paterni takip ederek maksiller ark ile oklüzyona getirmektedir. Vertikal olarak, gelişmekte olan ramus, korpusu ilerleyen miktarlarda alçaltarak, orta kranial fossaların (klivus) dikey büyümesine adapte olmakta ve böylelikle nazal hava yolunun dikey genişlemesine ve dentisyonun gelişimine de adapte olmaktadır.²

Yüz ve farengeal hava yolu, kendisini çevreleyen duvarları çok sayıda ayrı parçadan oluşan bir boşluktur. Bu nedenle, hava yolunun konfigürasyonu ve boyutları, nares'ten glottise doğru olan yolu boyunca birçok sert ve yumuşak dokunun kompozit büyümesinin ve gelişiminin bir ürünüdür. Çevresindeki parçalar tarafından belirlenmesine rağmen, bu parçalar sırayla kendi fonksiyonel ve anatomik pozisyonlarını korumak için hava yoluna bağımlıdır. Havayolu boyunca, konfigürasyonunu veya büyüklüğünü önemli ölçüde değiştiren bölgesel bir çocukluk varyasyonu gelişirse,

büyüme daha sonra farklı bir yol boyunca ilerler ve genel yüz oluşumunda normal patern sınırlarını aşabilen bir varyasyona yol açar. Hava yolu, gerçek anlamda, yüz için bir kilit taşı olarak işlev görür. Vertikal ve horizontal olarak olarak, orbital kemik, palatinal kemiğin nazal ve oral tarafları, havayolu konfigürasyonuna, büyüklüğüne ve bütünlüğüne tabidir.²

2.2. Havayolu

Solunum sistemi, atmosfer havası ile kan arasında gaz değişimini sağlayacak şekilde özelleşmiştir. Havayolu üst havayolu ve alt havayolu olmak üzere ikiye ayrılır. Üst havayolu, solunum sisteminin nostriller, dudaklar ve trakea arasında kalan bölümüdür. Alt hava yolu larinksin vokal kordlarından başlayıp bronşiollelere kadar uzanır. Üst hava yolunun duvarlarını yumuşak doku yapıları oluşturur ve tonsiller, yumuşak damak, uvula, dil ve lateral faringeal duvarları içerir.²⁵

2.2.1. Üst Havayolu Anatomisi ve Fonksiyonları

Üst havayolu nostriller, dudaklar, damak, larenks ve farenksten oluşur.²⁶ Üst havayolunun solunum havasını nemlendirme ve ısıtma, yutkunma esnasında ventilasyon koordinasyonu, konuşma, aspirasyonu engelleme, enfeksiyonlarda primer defans görevleri vardır.²⁷ Yumuşak doku yapıları üst hava yolunun duvarlarını oluşturur ve tonsiller, yumuşak damak, uvula, dil ve lateral faringeal duvarları içerir.²⁵

Üst havayolunu çevreleyen dokular havayolu çapını sınırlandırır. Üst havayolu duvarları mukoza ile örtülüdür, burundaki submukozal vasküler ağıın erektil doku karakterinin, havayolunun çapını değiştirebilme özelliği vardır.²⁸

Nazal kavite, burun deliklerinden başlar, koanalara kadar devam edip nazofarenkste sonlanır. Nazal septum orta hattadır ve nazal kaviteyi iki bölüme ayırır.

Medial duvarlar nazal septum tarafından oluşturulurken lateral duvarlar üst, orta ve alt konkalar tarafından oluşturur. Konkalar; burnun havayı temizleme, ısıtma, soğutma ve iletme fonksiyonlarında görev alırlar. Burnun içyapısının en dar yeri nazal valvdir ve toplam yüzey alanı 55-64 mm² 'dir.^{29,30}

Farenks; nazal ve oral kaviteler ile larenksin posteriorunda, boyun vertebralarının anteriorunda yer almaktadır. Kafatası tabanından altıncı boyun vertebraı seviyesine ve krikoid kıkırdağın alt kenarına kadar uzanır. Yaklaşık 12-14 cm uzunluğunda, müköz membran tarafından kaplanmış, fibröz ve kas tabakalardan oluşan tüp şeklinde bir yapıdır.³¹

Farenks etrafını çevreleyen yapılar ile birlikte yutkunma, konuşma ve solunum gibi fizyolojik fonksiyonlardan sorumludur.³² Solunum sırasında, hava nazofarenksten retroglossal bölge boyunca velofarenkse (yumuşak damağın arkasındaki retropalatal alan; oral ve nazal mukozayı ayıran musküler valf) ve ardından larenksten geçerek trakeaya ulaşır. Farenksin genişliğı özellikle konstriktör kasların tonusuna bağılı olarak değışir; özellikle uykuda kas tonusu düşük olup farenksin boyutlarında belirgin azalma görülür.³³

Farengal havayolu anatomik olarak üç bölgeye ayrılabilir. Buna göre nazofarenks, burun delikleri ve sert damak arasında; orofarenks, yumuşak damak ve epiglottisin üst sınırı arasında; laringofarenks veya hipofarenks, dil tabanından krikoid kıkırdağın inferior sınırı arasında yer almaktadır.³⁴

2.2.1.1. Nazofarenks

Nazofarenks, farenksin en geniş kısmı olup üst kısmında yer alır. Koanalar aracılığı ile önde burun boşluklarıyla, tuba odivalar aracılığı ile orta kulaklar ile ilişkidir, solunum ve fonasyonda görev alır. Östaki tüpünün arkasında farengal reseste, farengal tonsil bulunur. Yutma sırasında nazofarenks, yumuşak damağın

farenksin arka ve yan duvarlarına karşı yukarı ve arkaya elevasyonuyla ağız boşluğuna karşı kapatılır.³⁵ Yukarıda kafa kaidesi ile ilişkide olan nazofarenksin tavanı, oksipital kemiğin pars basillaris ve sfenoid kemiğin korpusu altında bulunur. Farengeal tonsillerin genişlemesiyle 'adenoid' ya da 'adenoid vejetasyon' denilen yapı ortaya çıkmaktadır.

Farengeal tonsil genellikle prepubertal dönemde maksimum boyutlarına ulaşır, pubertal dönemde nazofarenksin büyümesi ve adenoid boyutlarının azalması görülür ve erişkin dönemde ise atrofik hale gelmektedir.^{36,37}

2.2.1.2. Orofarenks

Orofarenks, oral kavitenin hemen arkasında yer alır. Yumuşak damağın alt yüzeyinden epiglottisin üst sınırına kadar uzanır, posteriorda 2. ve 3. servikal vertebralarla ilişkilidir.³¹ Orofarenksin anterior duvarı yumuşak damak, dil ve lingual tonsilleri içerir. Orofarenksin posterior duvar servikal omurganın önünde uzanan superior, middle ve inferior konstriktör kaslar ile sınırlanır. Lateral farengeal duvarlar ise kaslardan (m.hipoglossus, m.styloglossus, m.stylohyoid, m. stylopharyngeus, m.palatoglossus, m.palatopharyngeus ve farengeal konstriktör kaslar), lenfoid doku ve farengeal mukozadan oluşan karmaşık bir yapıdır.²⁵ Orofarenks dilin arka 1/3'ü, dil kökü, anterior ve posterior tonsiller katlantılar, yumuşak damak, vallekula inferioru hizasında posterior ve lateral farengeal duvarlar, palatin ve lingual tonsilleri içeren yapılardan oluşmuştur. Hem sindirim hem solunum sistemi için genel bir geçit yolu görevi görür.

2.2.1.3. Hipofarenks ya da Laringofarenks

Hipofarenks epiglotun üst sınırından krikoid kıkırdağın alt sınırına kadar uzanır. Posteriorda özafagusla, anteriorda trakeayla ilişkili iki açıklığı vardır. 3.-6. servikal vertebra seviyeleri ile ilişkilidir.

Hava yolunu çevreleyen ve üst hava yolu lümenini aktif olarak daraltan ve dilate eden dört farklı kas grubu vardır:

- 1) Yumuşak damak pozisyonunu düzenleyen kaslar; ala nasi, tensor palatini ve levator palatini,
- 2) Dil kasları; genioglossus, geniohyoid, hyoglossus ve styloglossus,
- 3) Hyoid aparatı: hyoglossus, genioglossus, digastrik, geniohyoid ve sternohyoid,
- 4) Posterolateral farengeal duvarları yapan kaslar; palatoglossus ve faringeal konstriktörler olarak sıralanabilir.

Bu kas grupları hava yolunun açıklığını belirlemek için karmaşık bir şekilde etkileşirler. Ayrıca, fizyolojik mekanizmalardaki, vasküler ve musküler tonustaki zamansal değişimler havayolunun şeklini etkilemektedir.³⁸ İnsan üst hava yolunun kasları göz önüne alındığında bu kaslardan hiçbirinin birincil işlevinin faringeal dilatasyon olmadığı anlaşılmaktadır. İnsanlarda bu tür faringeal dilatatörlerin yokluğunun, memelilerde ve primatlarda evrimsel bir ihtiyacın yokluğundan kaynaklandığı düşünülmektedir; çünkü üst solunum yollarını sabitleyen yapıların anatomik oryantasyonu memlilerde ve primatlarda gelişim boyunca korunurken, insanda böyle değildir.³⁹

2.2.2. Farengeal Havayolu Büyüme ve Gelişimi

Hava yolunun iskelet desteği kranial taban (superior), omurga (posterior), nazal septum (anterosuperior) ,çeneler ve hyoid kemik (ön anterior) tarafından sağlanmaktadır.⁴⁰ Farenksin üst sınırlarını oluşturan kemiksel yapı posterior kranial kaide olduğu için, farenksin büyümesi bu yapının büyümesinden etkilenmektedir.

Kuru kafatası malzemesinde kemikli nazofarenks, sfenoidin gövdesindeki (hormion) vomerin en dorsal temas noktasından, sert damak ve foramen magnum

seviyesine kadar, üç boyutlu olarak aşağı doğru uzanan konik şekilli bir boşluktur. Büyüme sürecinde, bu yapı hacmini yaklaşık % 80 arttırmaktadır.³⁷ Nazofarenksin genişlemesi; sfenoid kanatlarının genişlemesi ve damağın ileri yönde sürüklenmesi ile elde edilmektedir.

Nazofarenksin anteroposterior çapı oldukça sınırlıdır. Farengial derinlik, posterior nazal spinadan basiona (PNS-Ba) olan mesafe olarak ölçüldüğünde, sadece küçük bir artış (% 9) kaydedilmiştir. Kafa tabanının şekli (N-S-Ba açısı) bu boyutları etkilemektedir. Dar bir açı daha dikey bir yönlü bir farengial gelişime yol açmaktadır.³⁷

Nazofarengial iskelet, kapasitesini esas olarak dikey büyüme ile artırır. Bu durum hastanın yaşıyla istatistiksel olarak ilişkilidir, ancak vücut büyüklüğüne veya ağırlığıyla ilişkisi bulunmamaktadır⁴¹ Farenksin asıl büyüme yönü vertikaldir.^{36, 42} Sert damağın aşağı rotasyonu ve sfenookspital sinkondrozisteki vertikal yönlü büyüme kemik nazofarenks yüksekliğini %38 oranında artırır ve sonuçta bu boyut, nazofarengial kapasitedeki artışın çoğuna katkıda bulunur³⁷.

Transversal farengial büyüme madial pterygoid laminalardaki remodelingten etkilenmektedir.1955 yılındaki çalışmasında Subtelny yaşamın ikinci yılının sonunda bihamular genişliğin sabitlendiğini bildirirken 1963 yılında Bergland çalışmasında koanal genişlikteki artışın 6 yaşından sonra başladığını ve ergenlik döneminde genişlik artışında bir ivme olduğunu bildirmiştir.³⁷

Lowe ve ark⁴³ anteroposterior yönde büyümenin, büyümenin vertikal komponentiyle kıyaslandığında küçük miktarda olduğunu ve erişkin nasofarengial kemik derinliğinin erken yaşlarda stabilize olduğunu bildirmişlerdir.

Farenksin asıl büyümesi vertikaldir yönedir ve erişkinliğe kadar devam etmektedir. Sert damak aşağı yönde hareket etmekte ve sfenookspital sinkondrozisteki

büyüme de vertikal yöndeki büyümeye katkı sağlamaktadır. Bu iki olay nazofarenksin kemik yüksekliğini %38 oranında arttırmaktadır. Bu süreç erişkinliğe kadar devam etmektedir ve iskeletin büyümesine paralellik gösterir (kızlarda 13 yaşa kadar, erkeklerde 18 yaş veya sonrası).³⁷

Linder Aronson ve Leighton⁴⁴, çalışmalarında posterior nazofarengeal duvardaki yumuşak dokunun kalınlığının en fazla olduğu dönemin 5 yaşında olduğunu ve 10 yaşına kadar giderek azaldığını belirtmişlerdir. 10-11 yaş arasında hafif bir artış olmakta ve azalmaya devam etmektedir. Sagittal nazofaringeal hava yolunun en dar olduğu zaman 5 yaştır. 5 ile 10 yaş arasında ve daha sonra da 11 yaş sonrasında artmaktadır. Posterior nazofarengeal duvardaki lenfoid doku, Scammon'un apendiksin, dalak ve timüsün lenfoid doku eğrisini takip etmemektedir.

Orofarengeal bölgedeki yumuşak dokuların büyümesini inceledikleri çalışmalarında Taylor ve ark.⁴⁵ Bolton örneğini kullanarak sağlıklı, ortodontik olarak tedavi edilmemiş çocuklarda orofarenksin sert ve yumuşak doku büyüme paternini tarif etmişlerdir. Çalışmalarında farengeal yumuşak dokular için hızlı değişimin olduğu iki periyot (6-9 yaş ve 12-15 yaş) ve iki durgun periyod (9-12 yaş ve 15-18 yaş) tanımlamışlardır. Posterior farengeal duvar ölçümlerinin 6-9 yaşları arasında ve 12-15 yaşları arasında arttığını ve 9-12 yaşlar ve 12-15 yaşları arasında çok az değişiklik olduğunu bildirmişlerdir. Atlasın anterior sınırı (ATA) ve PNS arasındaki mesafenin 12 yaşından sonra değişmediğini bildirmişler. Bu bulgu; farenks kemiklerinde pubertal büyüme atılımı sonrasında boyut artışı olmadığını göstermektedir.

Yapılan uzun dönemli bir çalışmada 22-42 yaşları arasında yumuşak damakta uzama ve kalınlaşma olduğu ve farengeal bölgenin gittikçe daraldığı bildirilmiştir.⁴⁶

Yüz için olduğu gibi farenks için de farklı morfolojik tipler ve ilişkili büyüme karakterleri bulunmaktadır. Posterior kranial taban, kranyumda diagonal bir pozisyonda

durmaktadır ve nasofarenksin üçgenimsi posterior çatısını oluşturmaktadır. Sonuç olarak posterior kraniyal kaidenin büyümesi, horizontal boyutlar kadar vertikal boyutları da etkilemektedir. Kraniyal kaidenin eğimi hangi komponentin daha baskın olacağını belirlemektedir³⁷. Geniş bir kraniyal kaide açısı farenksin antero-posterior boyutlarını arttıracakken, daha dar bir açı yükseklikte artışa sebep olacaktır.^{37, 47}

Dolikosefalik büyüme paternleri olan kişilerin geleneksel olarak geniş bir kranial taban açısına sahip olma eğiliminde oldukları bildirilmiştir. Bu durum nazofarenksin derinliğinin artmasına neden oluyormuş gibi görünmekte ve bu kişilerde daha açık bir havayolu sağlanması için yapısal bir temele katkıda bulunmaktadır. Bu inanın aksine, çoğu çalışma, aşırı dikey büyümenin göstergesi olan klinik özelliklerin bir araya gelmesiyle karakterize edilen uzun yüz sendromundaki kranial tabanın aslında normal olduğunu ortaya koymaktadır. Başka bir deyişle, kranial taban açısı yüzün dikey gelişimi üzerinde yaygın olarak tahmin edilenlerden daha az etkiye sahip gibi görünmektedir.⁴⁸

Farenksin belirli yapısal özellikleri genotipik kontrol altındadır ve iskelet sisteminin yapısı ile ilişkilidir. Bu haliyle, dolikosefalik somatotipi, daha sığ bir faringeal derinlik, hyoid kemiğin aşağı doğru hareketiyle birlikte, dikkate değer bir dikey servikal büyüme ile kazanılan daha uzun bir boyun ve servikal lordozda azalma ile karakterize edilir.³⁷

Preston ve ark. nazofarenksin sagittal planda gelişimini araştırdıkları çalışmalarında 8-16 yaşları arasındaki 673 çocuğun sefalometrik radyografilerini kullanmışlardır. Hastaların el-bilek filmleri alınıp bunlar üzerinde iskeletsel yaş değerlendirilmiştir. Nazofarenksin büyümesinin kronolojik yaş yerine iskeletsel yaştan etkilendiğini bildirmişlerdir. İskelet yaşına göre yapılan çalışmada pubertal büyüme

ataklarının yanı sıra büyüme paternindeki seksüel dimorfizmin açık bir şekilde görüldüğünü bildirmişlerdir.⁴⁹

2.3. Farklı İskeletsel Paternler, Kraniofasiyal Morfoloji ve Havayolu Arasındaki İlişki

Farengial yapılar ve fasiyal iskeletsel paternler arasındaki ilişkiler 1800'lü yıllardan beri araştırma konusu olmuştur. Kraniofasiyal gelişim kompleks ve multifaktöriyel bir doğaya sahiptir. Fonksiyonel matriks hipotezine göre yumuşak dokular sert dokuların gelişim yönünü etkilemektedir.⁵⁰

Havayolu ve kraniofasiyal morfoloji arasındaki ilişki konusunda kraniofasiyal gelişimde havayolunun önemli olduğunu belirten araştırmacıların^{37, 41} yanı sıra; bir ilişki olmadığını söyleyen araştırmacılar da bulunmaktadır.⁵¹ Günümüzde orofarengial ve nazofarengial yapıların dentofasiyal kompleksin gelişmesi üzerine etkisi olduğu görüşü genel olarak kabul görmektedir.⁵² Normal nazal solunum paterni için nazofarenks genişliğinin yeterli düzeyde olması gereklidir. Normal nazal solunum ise kraniofasiyal gelişim üzerinde anahtar bir role sahiptir. Havayolunun dentofasiyal gelişim üzerinde etkili olduğu görüşü kabul gördüğünden beri farklı maloklüzyonlar ile havayolu ilişkisi araştırılmaktadır.

Bazı araştırmacılar dikey büyüme modeli ile eş zamanlı ağız solunumunun üst ve alt havayollarındaki daralmayla ilişkili olduğunu bildirmişlerdir.^{37, 53-56} De Freitas⁵⁷ sınıf II maloklüzyon ve vertikal büyüme modeli ile ilgili gerçekten böyle bir ilişki varsa bu hastalarda havayolunu daraltacak bazı anatomik predispozan faktörlerin olması gerektiğini söylemiştir. Çalışmasında hastaları sınıf I ve sınıf II olmak üzere ikiye ve bu grupları da normal ve vertikal büyüyenler şeklinde alt gruba ayırmıştır. Çalışma sonucunda vertikal büyüme modeliyle birlikte sınıf I ve sınıf II maloklüzyonu olanlarda

daha dar bir üst havayolu olduğunu, sagittal maloklüzyon tipinin üst havayolu genişliğini etkilemediğini ve maloklüzyon tipi ve büyüme modelinin alt havayolunu etkilemediğini bildirmişlerdir.

Orofarengeal ve nazofarengeal havayolu hacminin sagittal iskeletsel ilişkiden etkilenebileceği daha önceki çalışmalarda bildirilmiştir. Mergen ve Jacobs⁵⁸ sınıf II hastalarda normal oklüzyonu olan kişilere göre midsagittal havayolunun daralmış olduğunu bulmuşlardır. El ve Palomo⁵² konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile havayolunu değerlendirmişler ve sınıf II hastalarda orofarengeal havayolu hacminin sınıf I ve sınıf III hastalara göre daha düşük bulurken, nazofarengeal hava yolunun sadece sınıf II hastalarda sınıf I hastalara göre daha daralmış bulmuşlardır. Iwasaki ve ark.⁵⁹ sınıf III ve sınıf I maloklüzyona sahip bireylerin orofarengeal havayolunu değerlendirdikleri çalışmada araştırmacılar, sınıf III bireylerde orofarengeal alanın daha geniş ve düz olduğunu bildirmiştir. Sınıf III bireylerde, palatinal tonsiller hipertrofik ve dil daha aşağıda konumlanmaktadır. Bu durum, oklüzal ilişkileri ve üst havayolu bölgesini etkilemektedir.

Kirjavainen ve Kirjavainen⁶⁰ Sınıf II maloklüzyonu olan çocuklarda orofarenks ve nazofarenksin kontrollere göre daha dar olduğunu bulmuşlardır. Kikuchi ve ar. yaptıkları üç boyutlu havayolu görüntüleme çalışmasında havayolunun orafarengeal bölgenin iskeletsel yapısından etkilendiğini, farenksin morfolojisinin mandibulanın ön-arka yön ilişkisinden etkilendiğini belirtmiş ve havayolu hacminin farenkse komşu kasların yatay ve dikey kompanzasyon mekanizmaları ile sabit kaldığını ileri sürmüştür.⁶¹

Havayolu ayrıca maksilla ve mandibulanın konumlarından da etkilenebilir. Maksilla ve mandibulanın sagittal pozisyonları ile havayolu ilişkisinin incelendiği bir çalışmada hastalar Sınıf I ($CI, 81 \geq SNA \geq 77; 80 \geq SNB \geq 76; 3 \geq ANB \geq 1$), Sınıf II maksiller protrüzyon ($CIIMaxP, SNA > 81; 80 \geq SNB \geq 76; ANB > 3$), Sınıf II mandibular retrüzyon ($CIIMandR, 81 \geq SNA \geq 77; SNB < 76; ANB > 3$), Sınıf III

maksiller retrüzyon (CIIIMaxR, $SNA < 77$; $80 \geq SNB \geq 76$; $ANB < 1$), ve Sınıf III mandibular protrüzyon (CIIIMandP, $81 \geq SNA \geq 77$; $SNB > 80$; $ANB < 1$) olarak beş grupta incelenmişler ve Sınıf II mandibular retrüzyon olan grupta orofarengeal ve nazofarengeal havayolu daha dar olarak saptanmıştır.⁶²

Memon ve ark. lateral sefalogramlar kullanarak sınıf I ve sınıf II maloklüzyonlu hastalarda yaptıkları bir çalışmada hiperdiverjan grupta benzer bir şekilde üst farengeal havayolu genişliği azalmış bulunurken alt havayolu ile ilişki saptanmamıştır.⁶³

Sefalomerik filmlerde farengeal hacmin ölçüldüğü bir çalışmada ANB açılarına göre sınıflandırılmış hasta grupları arasında farengeal hacim açısından fark bulunmamıştır.⁵ Bu durum iki boyutlu değerlendirme ile üç boyutlu değerlendirme arasındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabilir.

Vertikal büyüme paternine sahip hastaların normal büyüme paternine sahip hastalara göre hem koronal hem de anteroposterior olarak daha dar hava yoluna sahip oldukları bildirilmiştir.⁷ Joseph ve ark.⁶⁴ hiperdiverjan ve normodiverjan yüz tipleri olan grupları değerlendirmişler ve farenksin anteroposterior genişliğinde hiperdiverjan grupta azalma olduğunu saptamışlardır. Bu azalmanın maksilla ve mandibulanın retrüzyonu ile ilişkili olabileceğini öne sürmüşlerdir. Lakshmi ve ark.⁶⁵ yaptığı bir çalışmada 60 hastanın lateral sefalogramlarını incelemişlerdir ve ANB açısına göre hastaları Sınıf I ve Sınıf II gruplarına ayırmışlardır. SN-GoGn açısına göre normodiverjant, hiperdiverjant ve hipodiverjant alt grupları belirlemişlerdir. Hiperdiverjant grupta hem sınıf I hem de sınıf II maloklüzyonlu hastalar için diğer gruplara göre üst hava yolu genişliğinde azalma olduğunu bildirmişlerdir.

Orofarengeal hava yolu açıklığının azalması, bu seviyede sabit sagittal boyut sağlayan bazı postüral adaptasyonları tetikleyebilmektedir. Bununla birlikte, belirli bir kritik noktada, tamamen burun solunumu, daha kompensatuar mekanizmalar ortaya

çıkarmak şekilde bir oronazal solunum paternine dönüştürülecektir. Bu da normalden sapmış bir dikey kraniyofasiyal büyüme paterninin olası bir nedenidir.³⁷

Bir diğerk araştırmada, hiperdiverjan ve normal fasiyal paterne sahip bireyler karşılaştırılmıştır. Hiperdiverjan bireyler, maksiller ve mandibular apikal kaidelerin daha geride konumlanması sebebiyle daha fazla sınıf II maloklüzyon eğilimi göstermektedir. Hiperdiverjan hastalarda havayolunun daha dar antero-posterior boyutlara sahip olması, bu hastalarda yaygın olarak görünen maksiller ve mandibular retrüzyon ve vertikal maksiller fazlalık özelliklerine bağlanabilir.⁶⁴

Bosma'ya göre farengeal havayolu, tidal solunumu sürdürüldüğü süreçte, farengeal yapıların postüründeki veya hareketlerindeki değişikliklere rağmen korunmaktadır.

2.4. Hyoid Kemik ile Havayolu İlişkisi

Hyoid kemik; baş-boyun bölgesinde herhangi bir kemik artikülasyonu olmayan suprahyoid (m. digastricus, m. Stylohyoideus, m. Mylohyoideus, m.geniohyoideus) ve infrahyoid (m.sternohyoideus, m.sternothyroideus, m.thyrohyoideus, m.omohyoideus) kaslarla çevresindeki dil, mandibula, tiroid kıkırdağı ve farenkse bağlanan bir kemiktir.^{66,}

^{67, 68}

Hyoid kemiğin dikey büyüme davranışı, vertebra gövdelerine paralellik göstermektedir. Büyüme sırasında, C3 ve C4 arasında nispeten stabil bir superoinferior pozisyonda korunur ve mandibula ve vertebra ile birlikte hareket edip alçalmaktadır.³⁷

Hyoid kemik; solunum yollarının konumsal dengesinin ve solunum yeterliliğinin sürdürülmesini ve dilin desteklenmesini sağlamaktadır. Aynı zamanda dil fonksiyonlarının gerçekleştirilmesinde, baş postürünün dikleşmesi ve hassas kraniyal dengenin sağlanmasında önemli rolü vardır.⁶⁶

Hyoid kemik pozisyonu anatomik değişkenlerden, nöromuskuler kontrolden ve submental bölgede yağ dokusu birikiminden bile etkilenmektedir. Sforza ve ark⁶⁹ çalışmalarında havayolu açıklığını sağlayacak minimum kritik basıncın farengeal kollapsın bir ölçüsü olduğunu belirtmişlerdir. OSAS bulunan erkek hastaları inceledikleri çalışmalarında farengeal kritik basınç ile hyoid kemik-posterior farengeal duvar arası uzaklık ve hyoid kemiğin vertikal pozisyonu arasında istatistiksel anlamlı korelasyon olduğunu bildirmişlerdir. Teorik olarak daha aşağıda konumlanmış hyoid pozisyonu kritik basıncı etkileyerek bireyi farengeal kollaps için predispozan faktör yaratmaktadır ve böylece OSAS hastalarında anatomik bir bozukluğa yol açmaktadır.²⁵

Açık kapanışın, doğal baş postürü ve hyoid kemiğin konumunu etkilediği yapılan çalışmalarla gösterilmiştir. Açık kapanış nedeniyle, alt çenenin aşağı doğru yer değiştirmesinin, hyoid kemiğinin geriye doğru hareket ederek solunum yolunu daralttığı, bunu dengeleyebilmek için başın daha yukarı doğru kalktığı, hyoid kemiğinin de ileri doğru hareket etmesiyle solunum yolu açıklığının korunduğu belirtilmiştir.⁷⁰

Hyoid kemik mandibulaya geniohyoid, anterior digastrik ve mylohyoid kaslar aracılığıyla bağlı olduğundan, mandibulanın konumunu değiştiren tüm ortodontik işlemlerin hyoid kemiğin pozisyonunda da değişimlere neden olabileceği birçok çalışma ile gösterilmiştir.^{71, 72 73} Mandibular setback cerrahisinin hyoid kemik üzerindeki etkilerini inceleyen araştırmacılar hyoid kemiğin mandibulayı takip ederek aşağı ve geri yer değiştirdiğini belirtmişlerdir ve klinik açıdan iki önemli noktaya değinmişlerdir. Bunlardan ilki, hyoid kemiğin aşağıya doğru yer değiştirmesiyle beraber dil kökünü de aşağı ve geri taşıyarak posterior hava yolunu daraltma potansiyelidir.⁷⁴

Başka bir araştırmacıya göre de mandibula diğer kraniofasiyal yapılara göre daha posteriora hareket ettiğinde dil ve hyoid kemik mandibulayı benzer bir şekilde takip

etmemektedir. Eğer takip etselerdi, yaşamsal öneme sahip orofarengal ve larengal alanı işgal edeceklerinden dolayı hyoidle ilişkili yapılar hyoid kemik ve dili daha inferiora doğru yönlendirmektedir. Romatoid artrit gibi patolojik durumlarda çene ucu ve hyoid kemik ilerleyici bir şekilde arkaya doğru bile havayolu açıklığını sabit tutmak amacıyla infrahyoid kasların kontraksiyonuyla hyoid kemik inferiora alınmaktadır.³⁷ Bu durum hyoid pozisyonunda en önemli faktörün farengal havayolunun stabilitesi ve devamlılığı olduğunu düşündürmektedir.³⁷

2.5. Havayolunu Etkileyen Etyolojik Mekanizmalar ve Fonksiyonel Nedenler

Moss'un fonksiyonel matriks teorisi kraniumdaki büyümenin kranial fonksiyonel matrikslerdeki büyüme ve çevre dokuların sekonder cevabının birlikte ortaya çıkmasını temel almaktadır. Periostal ve kapsüler olmak üzere iki temel fonksiyonel matriks bulunmaktadır. Periostal matriks, bütün kemiklerin dış yüzeyindeki periost denilen bağ dokusu kılıfının yarattığı transformatif değişiklerdir. Kapsüler matriks ise fonksiyonel boşlukları çevreleyen yumuşak dokuların yarattığı transformatif değişikliklerdir. Solunum, çiğneme, yutkunma, görme, işitme, koku alma, konuşma ve sinirsel faaliyetler baş ve boyun bölgesini ilgilendiren başlıca fonksiyonlardır. Moss, bu fonksiyonların yapıldığı anatomik yapıların tümünü "fonksiyonel kranial komponent" olarak adlandırmıştır. Fonksiyon arttıkça bu yapılar büyür ve bu yapıları destekleyen kemiklerde de büyüme görülür. Burun boşluğu, ağız boşluğu ve yutak boşluğundaki büyüme alt çenenin büyümesine öncülük etmektedir.

Nazal obstrüksiyon ile dentofasiyal anomaliler arasındaki ilişki birçok araştırmaya konu olmuştur. Havayolu obstrüksiyonu ve anormal kraniofasiyal gelişimle ilgili en klasik klinik örnek "Adenoid Yüz"dür. Adenoid yüz tipi 1872 yılında Tomes⁷⁵ tarafından tarif edilmiş; yüz formunun büyümüş adenoidler nedeniyle etkilenebileceği hipotezi

kabul görmüştür. 1939 yılında Todd ve Broadbent⁷⁶ literatüre “uzun yüz sendromu” tanımını katmışlardır. Adenoid yüz tipi: dudak yetersizliği, artmış ön yüz yüksekliği, maksiller konstrüksiyon, protrüze maksiller keserler, Sınıf II molar ilişki, açık kapanış ve dar burun delikleriyle karakterizedir. Linder-Aronson ve Leighton araştırmalarında lenf dokusunun büyümesinin hava yoluyla ters ilişkili görüldüğünü ve adenoidlerin büyümesinin, doku büyümesinden ziyade enfeksiyona karşı bir reaksiyon olduğu bildirmişlerdir..⁴⁴

Uzun yüzlü bireyler adenoid yüz tipine benzer görünüme sahiptir. Dudakları aralık olduğu için adenoidlerden kaynaklı olarak ağızdan nefes alıyorlarmış gibi görünmektedirler. Laboratuar çalışmaları uzun yüzlü çoğu çocuk ve yetişkinin burundan nefes aldığını göstermektedir. Nazal ve oral kaviteler arasındaki kapamayı anteriorda dudakları ile değil posteriora yumuşak damak ile yapmaktadırlar. Bununla birlikte uzun yüzlü bireylerde normal çocuk ve yetişkinlere göre azalmış nazal hava akımı ve artmış oral solunum görülmektedir. Bazı hastalarda nazal solunumdaki zorluk uzun yüz sendromu gelişmesinde rol oynayabilir ama bu genel geçer bir durum değildir.⁷⁷

Leech, ağız solunumu olan hastaların % 60'ının Sınıf I olduğunu ve ağız solunumunun kraniofasiyal büyüme üzerinde hiçbir etkisi olmadığını söylemiştir. Benzer şekilde, Gwynne-Evans, solunum modundan bağımsız olarak yüz büyümesinin sabit olduğunu belirlemiş ve buna ek olarak, Humphreys ve Leighton, burun solunumu ve ağız solunumu yapanlar arasında çenelerin anteroposterior ilişkisi yönünden istatistiksel anlamlı bir fark bulamamışlardır.⁴

Harvold⁷⁸ tarafından gerçekleştirilen deneysel çalışmalarda dilin dorsumuna etki eden ancak oklüzyonu engellemeyen küçük bir lateks tıkaç Makak maymunlarının damak kubbesine yerleştirildiğinde nazal solunumdan ağız solunumuna geçiş olduğu bildirilmiştir. Bazı hayvanların mandibulasında aşağı ve geriye doğru (retrüziv) rotasyon

olmuş, bazıları ritmik olarak her nefeste mandibulasını aşağı ve yukarı pozisyonlandırmış, bazıları da daha aşağı ve ileri (protruziv) pozisyona getirmiştir. Mandibulasını aşağı pozisyonda tutan hayvanlarda malokluzyon ve uzun yüz gelişirken; mandibulasını ritmik olarak aşağı ve yukarı pozisyonda tutanlarda malokluzyon oluşmamıştır. Tüm hayvanların nazal havayolları aynı şekilde nazal tıkaçlarla kapatılmasına rağmen hepsi aynı şekilde adapte olmamıştır. Yapısal değişikliklerin oluşumu bireyin nöromuskuler adaptasyonuna bağlıdır. Bu deneylerden çıkarılacak sonuç, yüz morfolojisi ve mandibulanın büyüme yönündeki değişim ancak mandibula kronik olarak daha aşağı bir pozisyonda tutulursa ortaya çıkmaktadır.^{54, 79}

Woodside'a göre solunum tıkanıklığına mandibulanın aşağı ve geriye rotasyonu, dilin yukarı ve önde konumlanması ve başın ekstansiyonu şeklinde 3 nöromusküler cevapla adapte olunmaktadır.⁶¹

Faringeal ve servikal postural mekanizmalar, sadece patent olmakla kalmayıp aynı zamanda mevcut solunum yolu gereksinimlerine göre değişen bir faringeal hava yolunu gerçekleştirmek için birleşirler. 1963 yılındaki makalesinde Bosma⁸⁰ farenksin stabilizasyonunun baş ve boyun postürü gelişim ile ilişkili olduğunu söylemiş ve baş postürünün en önemli fonksiyonlarından birinin yeterli nazofarengal havayolu açıklığı sağlamak olduğunu belirtmiştir. Bosma'ya göre başın, çenelerin ve dilin postüral ilişkileri doğumdan sonraki ilk anlarda hava yolu açılıp stabilize edildikten sonra yerleşmekte ve hava yolunu korumak için gerektiğinde değiştirilmektedir.⁸¹

Havayolu yetersizliğine neden olan morfolojik deviasyonları olan kişilerin reaksiyon olarak servikal kolona göre başlarını ekstansif pozisyona getireceğini söyledikleri makalelerinde Solow ve Kreiborg⁸² “yumuşak doku gerilim hipotezi” olarak adlandırdıkları hipotezlerini tanıtmışlardır. Başın uzun süreli ekstansiyonunda gerilmeye maruz kalan yüz yumuşak dokularının yüz gelişimini kısıtlayıcı kuvvetlere neden

olacağını ve bu kuvvetlerin, maksilla ve mandibula'nın ileriye doğru büyümesini kısıtlayıp büyümeyi daha kaudale yönlendireceğini söylemektedirler. Baş postürü ve kraniofasial morfoloji arasındaki ilişki mekanizması altı faktörü olan bir zincir şeklinde açıklanabilir:

Yumuşak doku gerilimi--- İskelet yapı üzerinde oluşan kuvvetler--- Morfolojik değişim---
-- Havayolu obstrüksiyonu--- Nöromuskuler feedback--- Postural değişim---

Pek çok araştırmacı baş duruşunun oral solunumu olan kişilerde ekstansif olduğunu ve bunun normal solunumun sağlanmasından sonra tersine döndüğünü göstermiştir.⁷⁹ 1971 yılındaki çalışmasında Brodie iskelet çevresindeki kuvvetlerin dengesinin bozulmasıyla morfolojik değişikliklerin oluşacağını ve adaptif değişikliklerin daha çok sert damak seviyesinin altında oluşacağını öne sürmüştür; çünkü damağın üst kısmındaki yapılar hareketsiz ve sabitlerdir.⁸³

Fields ve ark.⁸⁴ çalışmalarında, burun solunumuna karşı ağız solunumunun miktarını normal ve uzun yüz tipine sahip çocuklarda ölçmüşlerdir. Uzun yüz tipinin büyümesi ile burun solunumuna karşı ağız solunumunun ilişkisinin açık olmadığını göstermişlerdir. Uzun yüz tipine sahip çocuklarda yüksek oranda ağız solunumu gözlenmiştir, fakat ağız solunumu normal yüz morfolojisine sahip bazı çocuklarda da baskın olarak görülmüştür. Bazı uzun yüz tipine sahip çocuklarda ise ağız solunumu düşük oranda bulunmuştur. Normal ve uzun yüz tipine sahip bireylerin benzer soluk hacmi ve minimum nazal kesitsel alanlar sahip olduğu görülmüştür.

Silindir bir tüpün içindeki laminer akım incelendiğinde Hagen-Poiseuille yasasına göre basınçtaki düşme uzunluk ve viskozite ile doğru orantılıyken yarıçapın dördüncü kuvvetiyle ters orantılıdır. Bu yasa kapiler veya damarlarda akan kanın, alveollerdeki havanın akışını tanımlamada başarıyla kullanılabilir. Buna göre havayolunun uzunluğu arttıkça direnç artmakta ve havayolu yarıçapındaki küçük değişiklikler bile havayolu

direncinde büyük değişimlere neden olabilmektedir. ⁸⁵ Orofarengeal havayolunun, fonksiyonel etkinliği büyük ölçüde en dar kısmı tarafından belirlenir ve en iyi ölçüm, hava akışına dik açıda enine kesit alanını ölçmektir. ⁸⁶

Warren ve ark⁸⁷ havayolu direncini ölçtükleri çalışmalarında insanlarda normal konuşma ve solunumun kontrollu bir düzeyde havayolu direnci gerektirdiğini göstermişlerdir. Bundan dolayı havayolunun büyüklüğünün limiti olduğu gibi küçüklüğünün de bir limiti olduğunu ve bunun hava akışına bağlı olduğunu bildirmişlerdir.

Havayolunun en dar yerinin alanı minimum kesitsel alan olarak adlandırılmaktadır. Minimum kesitsel alan ile hava yolunun toplam hacmi genel olarak korelasyon göstermekle birlikte her zaman örtüşmek zorunda değildir. Yapılan çalışmalarda apne epizodları ve oksijen saturasyonu ile havayolunun minimum aksiyel alanının korele olduğu gözlenmiştir.⁸⁸ Minimal kesit alanı obstruktif uyku apneli hastalarda azalmış bulunmuştur. Bu da klinik bulguların oluşmasında minimum kesitsel alanı önemli bir yere koymaktadır.

Mandibulanın geriye konumlanması ile uvula uzunluğu ve eğimi artmakta bunların sonucu olarak da havayolu daralmaktadır.⁸⁹ Yapılan çalışmalarda mikrognati, retrognati, hiperdiverjan büyüme paternleri, kranial taban uzunluğu ve dik mandibular düzlem açıları gibi anatomik anomalilerin dar hava yolu boşluğuna ve küçük hacimlere neden olabileceği belirtilmiştir. ^{4, 7}

Sonuç olarak havayolu birçok fizyolojik mekanizma, kraniyofasiyal iskeletsel özellik ve bunlara sekonder gelişen adaptif değişiklikler tarafından belirlenmektedir.

2.6. Havayolu Ölçümü

Havayolu incelemeleri için; solunum direncinin belirlenmesini sağlayan rinamometrik ölçümler⁹⁰, solunum sırasındaki hacim değişiklikleri ile göğüs hareketlerinin hızı ve kuvvetini ölçen pnömografi⁹¹, solunum esnasında oluşan basınçları, hava akış oranlarını ve akciğer kapasitesini değerlendirmek için pletismografi⁹², üst havayolunun boyut, yapı ve fizyolojik davranışını belirleyen faringometri²⁵ nazal kavitenin muayenesi için akustik rinometri²⁵ ve SNORT gibi teknikler kullanılmıştır.

Havayolu incelenmesinde kullanılan en sık ve eski yöntem lateral sefalometridir. Kafa kaidesi, maksilla, mandibula, maksillomandibuler ilişkiler, dental yapılar, yumuşak damak, dil, hyoid kemik, üst, orta ve alt hava yolu boşlukları ve doğal baş postürü lateral sefalometrik film ile incelenebilmektedir. Sefalometri, ortodonti biliminin ortaya çıkmasından çok önce antropometrinin bir dalı olarak ve anatomistler tarafından kafatasları üzerinde ölçümler yapmak suretiyle kraniofasiyal gelişimin incelenmesi amacıyla kullanılmıştır.⁹³

Yöntemin ucuz olması, radyasyon dozunun bilgisayarlı tomografiye göre düşük olması gibi avantajları olsa da bu yöntemde havayolunun, sadece ön ve arka duvarını içerecek şekilde incelenebilmesi bir dezavantajdır.^{36,49} Havayolu üç boyutlu dinamik bir yapı olduğundan lateral sefalometrik yöntem hava yolu hacim incelemesinde yeterli olmamaktadır.^{94, 95} Bu nedenle Posterio-Anterior radyografiler, lateral sefalometrik radyografiler ile kombine edilebilmektedir; fakat bu bölgedeki sert doku süperpozisyonları ve farengeal alan ölçümünde kullanılacak noktaların tümünün film düzlemine paralel olmamasından kaynaklanan görüntü distorsiyonu nedeniyle sağlıklı bir değerlendirme yapmak mümkün olmamaktadır.^{36,49} Ayrıca sağdaki ve soldaki 3 boyutlu

yapıların 2 boyutlu filmler üzerinde birbirleri üzerine süperpoze olmaktadır. Bu nedenle havayolunun analizini yapmak oldukça zor olmaktadır.^{3,5}

Son yıllardaki konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) ve 3 boyutlu (3D) görüntülemenin ve tedavi planlamasında bilgisayar simülasyonundaki gelişmeler bireylerin standart radyografilerden ve medikal BT taramasından daha az radyasyonla, daha az maliyetle ve daha kesin olarak değerlendirilmesini sağlamıştır.⁴⁰

KIBT teknolojisi, hava yolu ve maksiller sinüslerin değerlendirilmesinde giderek yaygınlaşan bir yöntemdir. Üst hava yolu, yumuşak damak, dil ve hipofaringeal yapıların anatomik değerlendirmesi, orofaringeal, retropalatal, retroglossal hava yolu hacmi, orofaringeal, retropalatal, retroglossal hava yolu uzunluğu, minimal kesit alanı gibi parametrelerin ölçümleri KIBT tekniği kullanılarak yapılabilmektedir.⁹⁶

Günümüzde, hava yolunun alanını, hacmini ve diğer istenen ölçümlerini hesaplayarak ve sonuçları hemen görüntüleyerek hava yolunu hızlı ve kolay bir şekilde değerlendirebilen yarı otomatik bilgisayar programları mevcuttur.^{40,97}

2010 yılında El ve Palomo'nun yaptıkları bir çalışmada araştırmacılar, piyasada bulunan üst hava yolu ölçümü için kullanılan 3 farklı DICOM (digital imaging and communications in medicine) görüntüleyicisini güvenilirlik ve doğruluk yönünden karşılaştırmışlardır. DICOM görüntüleyicilerin, hava yolu hacim hesaplarında oldukça güvenilir olduğunu bulmuşlardır; fakat sonuçlar yüksek korelasyon göstermesine rağmen sistematik hatalara işaret eden zayıf bir doğruluk gösterdiğini bildirmişlerdir.⁹⁷ Bu durum 3D görüntü oluşturma metodundan kaynaklanmaktadır ve bu tür bir analiz yaparken göz önünde bulundurulmalıdır.⁴⁰

Yamashina ve ark.⁹⁸ , KIBT'nin hava ve yumuşak doku densite ölçümlerindeki doğruluğunu ve güvenilirliğini değerlendirmişlerdir. Çalışmalarında, yumuşak dokuya

karşılık gelen bir fantom model kullanmışlardır. KIBT ile elde edilen görüntüler üzerinde yapılan hava yolu hacminin, gerçek hacmin neredeyse aynısı olduğunu ve yumuşak doku ile çevrili hava boşluğu ölçümünün doğru olduğunu belirtmişlerdir.

2.7. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) dentomaksillofasiyal radyolojide özellikle son yıllarda kullanımı artmış olsa da kuramsal olarak yeni bir teknik değildir. Bu yöntem ilk defa 1982 yılında anjiyografi amacıyla kullanılmıştır.⁹⁹ Avrupa'da diş hekimliğinde kullanımı ise ilk kez 1998 yılında başlamıştır¹⁰⁰ ve ABD'de ise 2001 yılında diş hekimliğinde kullanımı onaylanmıştır.¹⁰¹

Zaman içerisinde KIBT teknolojisinde ve kullanılan yazılımlarda hızlı gelişmeler olmuş, güvenilir ve hızlı üç boyutlu görüntü elde edilmesi nedeniyle KIBT kullanımı yaygınlaşmıştır. KIBT'nin maliyetinin az, kullanılan radyasyon dozunun düşük olması ve diğer BT cihazlarına göre daha az yer kaplaması önemli avantajlarıdır¹⁰²

KIBT ile özellikle sert dokular yüksek kalitede ve hızlı bir şekilde görüntülenebilmektedir.¹⁰³ Ortodontide de KIBT önemli avantajlarından dolayı, son dönemde daha da fazla kullanılır hale gelmiştir. Ortodontide KIBT kompleks fasiyal ve iskeletsel maloklüzyonların değerlendirilmesinde faydalı olabilir, ayrıca bazı spesifik vakaların tedavilerin planlanmasında kullanılabilir.¹⁰⁴ Bu görüntüleme yöntemi ile diğer tomografi cihazlarıyla benzer bir şekilde yumuşak dokunun görüntülenmesinde zorluklar vardır ayrıca hastanın pozisyonu ve yer çekimi de yumuşak dokunun görüntü kalitesini etkilemektedir.¹⁰³

2.7.1. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Çalışma Prensibi

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografinin diğer BT cihazlarına göre bazı temel farklılıkları vardır. Bilgisayarlı tomografi'de X-ışını kaynağı yüksek verimle dönen anot jeneratörü iken, KIBT'de gibi düşük enerjili anot tüpü kullanılmaktadır.¹⁰⁵ KIBT hacimsel tomografi kavramına dayanır. KIBT'de üç boyutlu konik yayımlı X-ışını fotonları kullanılır, görüntüler dedektörün ve X-ışını kaynağının başı sabitlenen hastanın çevresinde eş zamanlı olarak 360°'lik tek bir rotasyon yapmasıyla elde edilir.¹⁰⁶ Böylece X ışını daha verimli kullanılır ve maliyet azalır.¹⁰⁷ Multislice BT'lerde ise kullanılan X-ışını fan-beam olduğu için görüntünün elde edilebilmesi için hastanın cihazın içinde kademeli olarak hareket ettirilmesi gerekmektedir.¹⁰⁸

Konik ışınlı tomografide 360°'lik bir tarama sonrasında ışınlar dedektör tarafından algılanır böylece "temel imajlar" olarak bilinen, belirli aralıklarla oluşturulmuş tekil projeksiyon imajları (rehber imaj, scout imaj, topogram, skenogram) elde edilir. Bu imajlar projeksiyon datası olarak adlandırılırlar ve yazılım programları aracılığı ile aksiyal, sagittal ve koronal düzlemlerde primer rekonstrüksiyon görüntülerinin elde edilmesini sağlayan üç boyutlu volumetrik data grubuna dönüştürülürler. Böylece ham görüntülerden üç boyutlu görüntüler elde edilmiş olur.¹⁰⁹

2.7.2. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografinin Avantajları

Konik ışın tekniği kraniyofasiyal bölge için uyarlanmıştır ve özellikle de sert dokuların değerlendirilmesi için uygundur. KIBT cihazlarında X- ışını demetinin kolimasyonu yoluyla ışınlanan alanın boyutu küçülür ve radyasyon dozu da buna paralel olarak azalır.¹⁰⁹ Voksel boyutu, üç boyutlu görüntüleme görüntü kalitesini belirlemekte önemlidir. Voksel boyutu küçüldükçe görüntü kalitesi artar.¹⁰⁶ KIBT ile elde edilen voksel boyutu klasik BT cihazlarına göre daha azdır ayrıca voksel boyutları izotropik yani her

düzlemde aynı olup, çözünürlüğü daha iyi görüntülerin elde edilmesine olanak sağlamaktadır.¹⁰⁶

KIBT ile bütün görüntüler tek bir rotasyon ile elde edilir, bu nedenle tarama hızı kısa olup 10-40 saniye arasındadır. Tarama hızının artıp çekim süresinin kısılması ile oluşabilecek hareket artefaktları da azalmaktadır.¹¹⁰ KIBT ile tarama sonrasında baş pozisyonu ayarlanabilir, konvansiyonel radyografilerde başın çekim sırasında rotasyonu ile oluşabilecek ölçüm farklılıkları KIBT ile ortaya çıkmamaktadır.¹¹¹

KIBT cihazları ile magnifikasyon yapılmaksızın aksiyel, koronal ve sagittal düzlemlerde kesitler oluşturulabilir ve panoramik görüntüler elde edilebilir.¹¹² KIBT klasik BT'ye göre düşük radyasyon dozu ile daha kaliteli görüntüler elde edilmesini sağlamanın yanı sıra, daha az yer kaplaması ve maliyetinin daha düşük olması ile de diş hekimliği uygulamalarında ciddi bir kullanım alanı bulmuştur.¹¹³

2.7.3. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografinin Limitasyonları

KIBT'nin görüntü kalitesini zayıflatan temel faktör görüntü artefaktlarıdır. KIBT cihazlarında, ışın demetinin şeklinden dolayı skater radyasyon yelpaze ışın demetli tomografiye göre daha fazladır. Radyasyon saçılımına bağlı olarak görüntüde gürültü (noise) olarak adlandırılan ve istenen görüntünün izlenmesine engel olan değişiklikler meydana gelebilir.¹⁰⁹ Metal restorasyonlar, amalgam gibi yüksek yoğunluklu cisimlerin mevcudiyetinde, X-ışını içerisindeki düşük enerjili fotonlar bu cisimlerin içerisinde geçerlerken yüksek enerjili fotonlara göre daha fazla absorbe edilirler. Bu durum iki yoğun cisim arasında çizgiler ve koyu banlar şeklinde artefaktların oluşmasına neden olabilir.¹¹⁴ KIBT'de radyolusent alanlar ve radyoopak çizgiler oluşturan bu görüntüler ışın sertleşmesi artefaktları olarak adlandırılırlar.

KIBT'nin dezavantajlarından birisi de yumuşak doku kontrast rezolüsyonunun az olmasıdır. Bu durum yumuşak dokuya komşu bir lezyonun yumuşak doku ile ilişkisinin ve yumuşak dokunun kendisinin değerlendirilmesini engelleyebilir.¹¹⁰

2.7.4. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografinin Ortodontide Kullanımı

KIBT ortodontiye teşhis ve tedavinin planlanmasında katkı yapabilir. KIBT ile tek bir tarama ile çok sayıda imaj elde edilir. Ham verinin bilgisayar destekli yazılımlar sayesinde değerlendirmesi ile yumuşak doku sınırları ve havayolu, maksilofasiyal iskeletin üç boyutlu rekonstrüksiyonu yapılabilir.¹¹³ KIBT kullanımı magnifikasyon, geometrik distorsiyon, süperimpoze yapılar, değişken baş pozisyonu gibi iki boyutlu radyografilerde değerlendirmede zorluk yaşanan alanlarda yararlı olabilir.¹¹⁵

KIBT lateral sefalogramdan farklı olarak birebir görüntü sağlamaktadır. Bu nedenle KIBT görüntülerinden elde edilen ölçümler güvenilirdir.¹⁸ Ayrıca KIBT ortodontik teşhis ve tedavi planlamasında önemli olan sürmemiş diş konumlarının ve kemik boyutlarının her üç düzlemde de kesin olarak değerlendirilmesine de olanak sağlamaktadır.¹¹⁶

KIBT ile yapılan görüntülemelerin en önemli diagnostik avantajlarının kök rezorpsiyonları, gömülü diş pozisyonları ve sürnumerer diş gibi dental anomaliler ile komşu kökler ve anatomik yapıların ilişkisinin belirlenmesi olarak belirlenmiştir. Üç boyutlu görüntüleme ile ektopik dişlerin, özellikle de ektopik kaninlerin konumları daha iyi belirlenebilmekte ve bu dişlere yönelik tedavi, en az invaziv girişimle yapılmak üzere planlanabilmektedir.¹¹⁷ BT ile yapılan üç boyutlu görüntüleme ile ektopik dişlere komşu dişlerde meydana gelen kök rezorpsiyonların konvansiyonel radyografilere göre daha sık saptanabildiği bildirilmiştir.¹¹⁸ KIBT'nin bir diğer avantajı da konvansiyonel radyografilere göre oral anomalileri daha iyi belirleyebilmesidir.¹¹⁹

Ortodontide ise, gömülü dişlerin belirlenmesi, havayolu ölçümleri, alveoler kemik yüksekliğinin ve hacminin değerlendirilmesi, kök rezorpsiyonları, temporamandibuler eklem morfolojisinin, dudak damak yarığına sahip vakalarda defektlerin, kraniofasiyal asimetrielerin ve yumuşak dokuların değerlendirilmesi, ortognatik cerrahi planlaması amacıyla kullanılmaktadır.

2.8. Farklı İskeletsel Paternler ile Yumuşak Doku Profili Arasındaki İlişki ve Üç Boyutlu Yüzey Görüntüleme

Fasiyal estetiği etkileyen temel oluşumlar fasiyal yumuşak ve sert dokulardır.¹²⁰ Yüz büyümesi sürecinde, sert ve yumuşak dokuyu oluşturan tüm bölümler morfolojik olarak uyum içerisindedir. Büyüme ve gelişim boyunca hiçbir bölüm birbirinden bağımsız ve tek başına değildir.¹²¹ Yüzün büyüme ve gelişimi incelenirken sadece sert dokular değil aynı zamanda sert dokuyu saran yumuşak dokularda meydana gelen gelişim de göz önüne alınmalıdır.¹²⁰

Yüzün iskelet yapıları ve iskelet yapıları örten yumuşak dokuları, hem form hem de işlev bakımından birbiriyle ilişkilidir. Bu ilişki ortodonti, kraniofasiyal cerrahi, plastik ve rekonstrüktif cerrahi ve adli tıp dahil olmak üzere birçok disiplinin ilgi alanına girmiştir.¹²² Yüzün görsel etkisini örtücü yumuşak dokuların yapısı ve birbirleriyle olan orantıları sağlamaktadır.¹²³

Yumuşak doku profili konfigürasyonunun temel olarak alttaki iskelet konfigürasyonu ile ilişkili olduğu varsayılmıştır.¹²⁴ Ancak yumuşak doku profilinin tüm kısımlarının altta yatan iskelet yapılarını doğrudan takip etmediğini¹²⁵, iskelet yapıyı kaplayan yumuşak doku kalınlığındaki farklılıklar nedeniyle, yumuşak doku profilinin altta yatan iskelet modeline yakın bir ilişkisinin bulunmadığını bildiren çalışmalar da mevcuttur.¹²⁶

Brakisefal baş tipine sahip bireylerde baş anteroposterior yönde kısa, oksipital bölge geniş ve düz, intraorbital genişlikten dolayı gözler uzak, burun vertikal olarak kısa, geniş ve konkav, kraniyal taban açısı dar, kraniyal taban kısa, nazomaksiller kompleks geride, mandibula protruziv, çene ucu belirgin, sınıf III malokluzyona eğilim ve sıklıkla geniş yüz tipi görülmektedir. Dolikosefal baş tipine sahip bireylerde ise baş anteroposterior yönde uzun, gözler birbirine yakın, burun uzun ve konveks, kraniyal taban açısı geniş, kraniyal taban düz ve uzun, nazomaksiller kompleks ileride ve mandibula aşağı ve geride, Sınıf II okluzyona eğilim ve genellikle dar yüz tipi görülmektedir.^{19, 127}

Ortodontik tedavi planlamasında yumuşak doku estetiğinin önemi nedeniyle, büyüme sırasında yüz profili değişiklikleri ile ilgili çalışmalar iki boyutlu lateral sefalogramlar üzerinde yapılmıştır.^{124, 126, 128} Sefalometrik analiz ortodontide önemli bir tanı aracı olmasına rağmen yüzün üç boyutlu (3B) morfolojisi ve büyüme değişikliklerini değerlendirmede bazı dezavantajlara sahiptir.^{120, 129} İki boyutlu kayıtlar ile baş pozisyonuna veya açığa bağlı olarak yanlış ölçümler gerçekleşebilmektedir.¹³⁰ Bu sınırlamanın üstesinden gelmek için, referans noktalarının daha hassas bir şekilde yerleştirilmesine ve projeksiyon fenomenleri tarafından bozulmayan daha gerçekçi doğrusal ve açısal ölçümlere izin veren, invaziv olmayan 3B yüz taramaları kullanılabilir.¹³¹

Yalnızca iskeletsel analize güvenerek, iskeletsel ve dişsel sefalometrik değerleri normal hale getirdiğimizde yüz profilinin de düzeleceğini varsaymak beklenen sonucu sağlamayabilir. İyi bir okluzyon mutlaka iyi bir yüz dengesi demek değildir. Hastanın yumuşak doku yapılarını ve standart yüz özelliklerini ve bilerek her hasta için yüz çekiciliğini en iyi şekilde oluşturmak adına bireyselleştirilmiş bir norm tespit edilmelidir.¹²

Literatürde sagittal yöndeki anomalilerde görülen yumuşak dokuları özellikleri üzerine yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalara göre sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlarda konveks profil ,alt dudak ve çene ucunun geride olması, üst dudağın önde ve tonusunun azalmış olması , üst dudağın silik ve alt dudağın kalın olması; sınıf II bölüm 2 maloklüzyonda profilin konkav ya da düz olması, labiomental sulcusun belirgin olması, çene ucunun belirgin olması, üst dudağın hipertonic, alt dudağın ve mental kasın aktif olması; sınıf III maloklüzyonda alt yüz ve alt dudağın protruziv olması, çene ucunun belirgin olması, üst dudağın hipotonik, alt dudağın kalın olması, üst dudağın kısa olması ve geride konumlanması şeklinde belirtmişlerdir.¹³² Artmış alt yüz yüksekliği, alt-üst dudak uzunluklarının artmasına özellikle de alt dudak uzunluğunun artmasına neden olmaktadır.¹³³

Blanchette ve ark dudakların kalınlık ve uzunluğundaki büyüme değişikliklerinin uzun ve kısa yüz tiplerinde değiştiğini göstermiştir. Uzun yüz gruplarında üst ve alt dudakların dikey yükseklikleri daha uzun bulunmuştur ve bunun dudakların kapanışını sağlamak için kompensatuar bir mekanizma olduğu düşünülmüştür. Bu çalışmadan, yumuşak dokuların, uzun ve kısa yüz tiplerine sahip kişilerde iskeletin dikey komponentindeki aşırılıkları telafi etmeye çalıştığı sonucuna varılabilir. Kısa yüz tipine sahip kişilerde, mandibula'nın güçlü görünümünü maskeleye yönelik daha ince bir yumuşak doku bulunurken, uzun yüzlü bireylerde kompensasyonu sağlayacak şekilde daha kalın bir yumuşak dokunun bulunduğunu bildirmişlerdir.¹⁷

Üst dudağın vertikal gelişimi kız ve erkeklerde 15 yaşına kadar tamamlanmaktadır.^{120, 134} Alt dudak kızlarda 15 yaşına kadar erkeklerde ise 18 yaşından sonra da büyümeye devam etmektedir. Üst ve alt dudak kalınlıkları da aynı şekilde olmaktadır. Dudak kalınlığı bakımından uzun ve kısa yüzlü bireyler arasında fark bulunmuştur; kısa yüzlü bireylerin dudak kalınlığının daha az olduğu bildirilmiştir.¹⁷

Ortodontik değerlendirmede görüntüleme teknikleri içerisinde günümüze kadar en çok kullanılan yöntemler sefalometrik radyografiler ve fotoğraflardır. Bu kayıtlar ile kompleks  boyutlu yapılar iki boyutlu yüzeye indirgenmektedir ve bu nedenle veri kaybı yaşanabilmektedir.  boyutlu görüntüleme teknikleri ile bu limitasyon aşılmıştır; daha doğru ve güvenilir sonuçlar alınabilmektedir. Büyüme ve gelişimin nitel ve nicel değerlendirmesi, cinsiyet farklılıklarının, populasyon varyasyonlarının araştırılması, tedavi planlamasının ve tedavi sonuçlarının değerlendirilmesi  boyutlu görüntülemenin kullanım alanlarındandır.

Başlıca  boyutlu yüzey görüntüleme teknikleri olarak stereofotogrametri, lazer tarama, yapısal ışık tekniği, bilgisayarlı tomografi, konik ışınlı bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans görüntüleme,  boyutlu ultrasonografi, titreşimli holografi sayılabilir.³ Klasik iki boyutlu fotoğrafçılığa kıyasla,  boyutlu yüz taraması, orbital, nazal ve oral bölgeleri birbirine bağlayan lineer oranlar için insan yüzünün klinik standart ölçümlerini daha iyi açıklamaktadır.

Stereofotogrametri ve lazer tarama teknikleri en temel yumuşak doku deseni¹³⁰ kaydetme yöntemleri olsa da KIBT ve  boyutlu yüz yüzey taramaları genellikle farklı konumlarda ve birleştirilmeden önce farklı zamanlarda alınmaktadır. Ayoub ve ark.¹³⁵, CBCT ve 3D yüz yüzey taramalarının ayrı ayrı alındığı kayıt hatalarının $\pm 1,5$ mm içinde olduğunu bildirmişlerdir. Bu hatalar, yüz ifadesindeki küçük değişikliklere, mekansal yumuşak doku değişikliklerine ve yakalama sırasında hastanın konumlandırılmasındaki farklılıklara bağlanmıştır.¹³⁶

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT), sert dokuları başarılı bir Şekilde görüntülemesine karşın yumuşak dokuların görüntülenmesinde istenilen sonuçları vermemektedir. Bu alışma için kullanılan görüntüleme sistemi,  boyutlu gerçekçi bir yüz görüntüsü sağlayan ve geleneksel maksillofasiyal dijital radyografiyi tamamlayan

Planmeca ProMax ProFace TM 'dir. Tomografi sensörü üzerine adapte edilmiş entegre kamera ve lazer sensörler ile hastanın 3 boyutlu yüz resmi radyasyon kullanmadan taranmakta ve hastanın yüzünü 3 boyutlu dijital resim haline getirmektedir. Makitie ve ark Planmeca ProMax ProFace 'yi kullanarak yaptıkları çalışmada lazer yüz taraması, ortodontik ve ortognatik tedaviler için ayrıca plastik cerrahi planlaması ve sonuçları için yararlı ve güvenilir bir araç olabileceği sonucuna varmışlardır. ¹³⁷



3. MATERYAL VE METOT

Çalışma protokolü, Helsinki Bildirgesi'ndeki tüm düzenleme ve revizyonları içerecek şekilde tanımlanan prensiplere uygun ortaya konulmuştur.

Araştırmanın etik kurul onayı Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alınarak (Karar Tarihi: 10.10.2016, Karar No: 10) etik ve bilimsel olarak uygunluğu onaylanmıştır.

3.1. Birey Seçimi

Çalışmamızda, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı arşivinden 120 hastanın hastanın başlangıç 3B konik ışınli bilgisayarlı tomografi datalarının retrospektif olarak kullanılması planlanmıştır.

3.2. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

Araştırmamıza dahil edilen bireylerin seçiminde şu ölçütler esas alınmıştır:

- 1) Konjenital ve/veya edinilmiş herhangi bir anomalinin olmaması (dudak- damak yarığı, travma vb.)
- 2) Ortodontik tedavi ve/veya ortognatik cerrahi yapılmamış olması
- 3) CBCT taraması yapıldığı sırada hastanın 14-16 yaş aralığında olması,
- 4) Bacetti ve ark.¹³⁸ belirlediği Servikal Maturasyon Evresinin III, IV ve V döneminde olmaları
- 5) Sefalometrik ölçümlere göre vertikal yönde çalışma gruplarına ayrılacak şekilde farklı büyüme modellerine sahip olması
- 6) KIBT verilerinin referans noktalarının net bir şekilde tespit edilebileceği yeterli görüntü kalitesine sahip olması şeklinde belirlenmiştir.

Tomografi çekimi esnasında hasta veya cihazdan ötürü hataların olduğu, istenilen bölgelerin görüntü alanında bulunmadığı, görüntüdeki bozulmanın (scatter) değerlendirmeyi olanaksızlaştırdığı durumlarda alınmış veriler çalışma dışında tutulmuştur.

Bu dahil edilme ve kapsam dışı bırakılma kriterlerini sağlayan 39 erkek, (% 44,3), 49 kadın (% 55,7) olmak üzere 120 hastanın konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleri çalışmada kullanılmıştır.

3.3. Üç Boyutlu Görüntülerin Elde Edilmesi

Araştırmaya dahil edilme kriterlerini sağlayan hastalardan bu çalışmadan önce Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi kliniğinde bulunan "Flat Panel Based Cone Beam Volumetric Computed Tomography" (Planmeca Promax 3D Mid Proface, Helsinki, Finlandiya) cihazı kullanılarak elde edilmiş olan konik ışınli bilgisayarlı tomografiler kullanılmıştır.

KIBT kayıtları, tomografi cihazının Ultra-Low Dose modülü (90kV, 2,2mA, 4,5sn) kullanılarak elde edilmiştir. 90 kvp ve 2.2 mA akımda, minimum voksel boyutu 0,6 mm ile tomografi görüntüleri elde edilmiştir. Cihaz ünitesinde amorf silikon panel imaj detektörü bulunmaktadır. Yaklaşık 4,5 saniyede, hasta etrafında 360° rotasyon yaparak 20,2cm x 17,4 cm alanı taramaktadır. Tek bir tomografi çekimindeki radyasyon dozu 18 µSv'tir. Bilgisayar verileri DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine, Tıpta Dijital Görüntüleme ve İletişim) formatında kaydedilmiştir.

KIBT, X-ışını kaynağının ve sensörünün hastanın anatomisi etrafında döndürülerek hastanın birçok iki boyutlu çerçevesi alınarak elde edilmektedir. Planmeca ultra-low dose (ULD) protokolü uygulandığında miliamperleri düşürerek ve her bir çerçeve için gerekli olan X-ışını atımını kısaltarak ışınlama değerlerini değiştirmektedir.

Bu sadece hasta dozunu düşürmekle kalmaz, aynı zamanda daha hızlı bir rotasyon süresi sağlamak ve hasta hareketinden kaynaklanan artefaktları önlemektedir. Planmeca ULD protokolünde düşük doz KIBT alternatiflerinin aksine, daha az çerçeve almaz veya hasta dozunu düşürmek için daha küçük bir rotasyon açısı kullanmamaktadır. Bu nedenle, herhangi bir çözünürlük veya hacim boyutu için ULD protokolünü kullanılabilir. ¹³⁹

3.4. Çalışmamızda Kullanılan Yazılımlar

3.4.1. SimPlant O&O

Çalışmamızda kullanılan hastaların sefalometrik sert ve yumuşak doku analizleri Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Kliniği'nde bulunan SimPlant O&O (Materialise, Leuven, Belgium) programı aracılığıyla yapılmıştır.

Sefalometrik analizlerin yapılabilmesi için DICOM verileri, Simplant O&O yazılım programına aktarılmıştır. Bu programda hastaların sagittal, aksiyal ve koronal kesit görüntüleri ve başın sert ve yumuşak dokularını içeren modeli oluşturulmuştur. Simplant O&O programında başın konumu 3 boyutlu model üzerinde sagittal kesitte Frankfort Horizontal düzlem yere paralel, koronal kesitte orbita alt kenarlarının aynı seviyede, aksiyal kesitte sutura palatina media yere dik olacak şekilde ayarlanarak düzeltilmiştir.

3.4.2. Anatomage (InVivoDental 6.0.3)

Hastaların DICOM verileri InVivoDental (Versiyon 6.0.3, Anatomage, San Jose, California, USA; IVD) yazılımına import edilerek iki boyutlu alan, üç boyutlu hacim ölçümleri yapılmıştır. Öncelikle Reorientation (Reoryantasyon) aracı seçilerek

koronal ve aksiyel kesitlerde orta hat ayarlaması yapılmıştır. Sagittal kesitte ise anterior nasal spina (ANS) ile posterior nasal spina'yı (PNS) birleştiren hat doğrusal hale getirilmiştir, aksiyal kesitte koronal kesitte orbita alt kenarlarının aynı düzleme getirilmiştir. Yapılan tüm ölçümler Microsoft Excel (Microsoft, California) tablosuna aktarılmıştır.

InVivoDental ile yapılan ölçümlerde farenks 2 bölüme ayrılmıştır. Bu bölümler arasındaki sınırlar daha önce yapılan çalışmalara bakılarak belirlenmiştir.¹⁴⁰ Nasofarenks ile orofarenks arasındaki sınır damak hattı olarak belirlenmiştir. Bu da Anterior Nasal Spina (ANS) ile Posterior Nasal Spina (PNS)'yi birleştiren çizginin farenkse uzatılmasıyla elde edilmiştir. Orofarenksin alt sınırı ise 3. servikal vertebranın en anteroinferiorundan çizilen ve ANS-PNS hattına paralel olan çizgi olarak belirlenmiştir. Nazofarengeal hacmi ölçmek için önce Posterior Nazal Spina (PNS), Basion (Ba) ve Sella (S) noktalarının görüldüğü kesit bulunmuş ve bu noktalar arasında bir üçgen oluşturulmuştur. Sonra, bu üçgenin bir kenarını oluşturan S ve Ba'dan geçen doğru ANS-PNS düzlemine uzatılarak yeni bir üçgen elde edilmiştir. Nazofarengeal hacim, bu yeni üçgenin içinde kalan hacim olarak hesaplanmıştır.

3.5. Çalışmamızdaki Grupların Belirlenmesi

SimPlant O&O (Materialise HQ, Leuven, Belgium) programı kullanılarak üç boyutlu sanal kranial modeller oluşturulmuş ve bu modeller üzerinde üç boyutlu sefalometrik değerlendirmeler yapılmıştır. Üç boyutlu sefalometrik analiz için Dr. Öğr. Üyesi İlhan Metin DAĞSUYU tarafından geliştirilmiş "Pal 3D Sefalometrik Analizi"¹⁴¹ kullanılmıştır.

Hastalar vertikal yönlü yüz paternlerine göre; hiperdiverjan, normodiverjan ve hipodiverjan olarak gruplandırılmışlardır. S-MidGo/N-Me oranı %59 norm değerinin altında olanlar hiperdiverjan gruba; S-MidGo/N-Me oranı %59-63 arasında olanlar

normodiverjan gruba; S-MidGo/N-Me oranı %63 norm değerinin üzerinde olanlar hipodiverjan gruba dahil edilmiştir.¹⁴² Sagittal sınıflama ise Wits appraisal değerine göre yapılmıştır. Wits appraisal değeri erkeklerde -1 ± 2 mm, kadınlarda ise 0 ± 2 mm Sınıf I olarak kabul edilmiştir.¹⁴³ Bu değerlerin altı Sınıf III ilişki, bu değerlerin üstü Sınıf II ilişki olarak kabul edilmiştir. Bu sefalometrik değerlerin gruplara göre ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 3.1’de gösterilmektedir. Gruplar; artmış dik yön gelişimi gösteren 40 birey (31 kız, 9 erkek), azalmış dik yön gelişimi gösteren 40 birey (26 kız, 14 erkek) ve normal dik yön gelişimi gösteren 40 birey (31 kız, 9 erkek)’den oluşmaktadır. Bireylerin cinsiyetlere göre gruplara dağılımı rastgele yapılmıştır. Yaş ortalamaları 15 yıldır.

3.5.1.Üç Boyutlu Sefalometrik Analizde Kullanılan İşaret Noktaları

Sella (S): Sella tursika’nın geometrik orta noktasıdır (Şekil 3.1) .

Nasion (N): Nazofrontal suturun orta noktası. Midsagittal düzlemde internazal ve frontonazal suturların kesişimi. (Şekil 3.2.)

Basion (Ba): Foramen occipitale magnum’un ön kenarının en arka ve alt noktasıdır. (Şekil 3.3.)

Porion (PoR-PoL): Meatus akustikus eksternusun en üst noktası (çift nokta; sağ ve sol). (Şekil 3.4.)

Mid-Porion noktası: Sağ ve sol porion noktalarının orta noktası (Şekil 3.4)

Pterygoid (PtR-PtL): Foramen rotundumun pterigomaksiller fossaya açılan en alt-orta noktası (çift nokta; sağ ve sol). (Şekil 3.5.)

Orbita (OrR-OrL): İnfra-orbital kenarın en derin-üst-dış noktası (çift nokta; sağ ve sol). (Şekil 3.6.)

Mid-Orbital (Mid-Orbital): Sağ ve sol orbita noktalarının orta noktası. (Şekil 3.6.)

Subspinale (A): Maksiller alveolar prosesin orta hat üzerindeki iç bükeyliğin en derin noktasıdır. (Şekil 3.7.)

Anterior Nasal Spine (ANS): Anterior nazal spinanın en ön-uç noktası (Şekil 3.8.).

Posterior Nasal Spine (PNS): Posterior nazal spinanın en arka-uç noktası (Şekil 3.8)

Supramentale (B): Mandibular alveolar prosesin orta hat üzerindeki iç bükeyliğin en derin noktasıdır. (Şekil 3.9.)

Gnathion (Gn): Çene ucunun en alt-ön-orta noktası. (Şekil 3.10.)

Menton (Me): Sagittal düzlemde mandibula simfizinin alt kenarının en aşağı noktası. (Şekil 3.11.)

Gonion (GoR-GoL): Mandibula korpus ve ramus birleşiminin en alt-arka-orta noktası (çift nokta; sağ ve sol). (Şekil 3.12.)

Mid-Gonion: Sağ ve sol gonion noktalarının orta noktası. (Şekil 3.12.)

Articulare (ArR-ArL): Mandibular ramusun üst-arka sınırının kranial kaide ile kesiştiği nokta (çift nokta; sağ ve sol). (Şekil 3.13.)

Mid-Articulare: Artikulare noktalarının orta noktası (Şekil 3.13.)

Condylion Superior (CdSR-CdSL): Kondil başının en üst-orta noktası (çift nokta; sağ ve sol). (Şekil 3.14.)

Condylion Lateralis (CdLR-CdLL): Kondil başının en dış-orta noktası (çift nokta; sağ ve sol). (Şekil 3.15.)

Condylion Medialis (CdMR-CdML): Kondil başının en iç-orta noktası (çift nokta; sağ ve sol). (Şekil 3.16.)

Condylion Anterior (CdAR-CdAL): Kondil başının en ön-orta noktası (çift nokta; sağ ve sol). (Şekil 3.17.)

Condylion Posterior (CdPR-CdPL): Kondil başının en arka-orta noktası (çift nokta; sağ ve sol). (Şekil 3.18.)

Center of Condyle (CdCR-CdCL): Kondil merkezi. Kondilyon anterior, posterior, süperior, lateralis ve medialisin geometrik merkezi olarak belirlenmiştir (çift nokta; sağ ve sol). (Şekil 3.19, Şekil 3.20.)

Maxillary Jugal Point (MxR-MxL): Zigomatik kemiğin masseter ve maksiller sınırları tarafından oluşturulan nokta (çift nokta; sağ ve sol). (Şekil 3.21)

Zygomatiko-Temporal Suture (ZTR-ZTL): Zigomatik kemik ve temporal kemik arasındaki kranial sutur (çift nokta; sağ ve sol). (Şekil 3.22.)

Center of Mandibular Corpus (C-MandCorpus): Mandibular korpus merkezi. Mid-Gonion ve Gn noktalarının orta noktası. (Şekil 3.24.)

Center of Mandibular Ramus (CMandRamus): Mandibular ramus merkezi. Mid-Condylion ve Mid-Gonion noktalarının orta noktası. (Şekil 3.25.)

Center of Mandibula (CMand): Mandibula merkezi. C-MandCorpus ve C-MandRamus noktalarının orta noktası. (Şekil 3.26.)

Upper Incisor (IsU1R-IsU1L): Üst santral kesicinin kesici kenarının orta noktası (çift nokta; sağ ve sol). (Şekil 3.27.)

Upper Incisor Contact Point (Is1u): Sağ ve sol üst santral kesici dişlerin oklüzal kontakt noktası. (Şekil 3.27.)

Apex of Upper Incisor (ApUR1-ApUL1): Üst santral kesicinin kök ucu (çift nokta; sağ ve sol). (Şekil 3.28)

Upper Molar (MoUR-MoUL): Üst birinci molar dişin mesio-bukkal tüberkülünün tepe noktası (çift nokta; sağ ve sol). (Şekil 3.29)

Apex of Upper Molar (ApMoUR -ApMoUL): Üst birinci molar dişin mezial kök ucu (çift nokta; sağ ve sol). (Şekil 3.30)

Lower Incisor (IsL1R-IsL1L): Alt santral kesicinin kesici kenarının orta noktası (çift nokta; sağ ve sol). (Şekil 3.31)

Lower Incisor Contact Point (IsI1): Sağ ve sol alt santral kesici dişlerin oklüzal kontakt noktası. (Şekil 3.31)

Apex of Lower Incisor (ApLR1-ApLL1): Alt santral kesici dişin kök ucu. (çift nokta; sağ ve sol). (Şekil 3.32)

Lower Molar (MoLR-MoLL): Alt birinci molar dişin mesio-bukkal tüberkülünün tepe noktası (çift nokta; sağ ve sol). (Şekil 3.33)

Apex of Lower Molar (ApMoLR-ApMoLL): Alt birinci molar dişin mezial kök ucu (çift nokta; sağ ve sol). (Şekil 3.34)

Molar-Mid: MidU-Molar ve MidL-Molar noktalarının orta noktası. (Şekil 3.35.)

Is-Mid: Is1u ve Is1l noktalarının orta noktası. (Şekil 3.36.)

3.5.2.Üç Boyutlu Sefalometrik Analizde Kullanılan Referans Doğruları

SN: S ve N noktalarından geçen doğru.

Centerline: PtR vePtL noktalarından geçen doğru.

FH-Line: Mid-Orbital ve Mid-Porion noktalarından geçen doğru.

Maxx-Line: ANS ve PNS noktalarından geçen doğru.

Occ-Line: Is-Mid ve Molar-Mid noktalarından geçen doğru.

Mand-Line: Gn ve Mid-Gonion noktalarından geçen doğru.

CdCenter Line: CdCenter R ve CdCenter L noktalarından geçen doğru.

Mand Corpus Line (Mand Corpus Line R, Mand Corpus Line L): Gn ve Go noktalarından geçen doğru (sağ ve sol olmak üzere çift doğru).

Mand Ramus Line (Mand Ramus Line R, Mand Ramus Line L): CdCenter ve Go noktalarından geçen doğru (sağ ve sol olmak üzere çift doğru).

Mand Total Line (Mand Total Line R, Mand Total Line L): CdCenter ve Gn noktalarından geçen doğru (sağ ve sol olmak üzere çift doğru).

CdHorAxis (CdHorAxis R, CdHorAxis L): CdL ve CdM noktalarından geçen doğru (sağ ve sol olmak üzere çift doğru).

Axis of Upper Incisor (U1R-Axis, U1L-Axis): IsU1 ve ApU1 noktalarından geçen doğru (sağ ve sol olmak üzere çift doğru).

Axis of Upper Molar (U6R-Axis, U6L-Axis): MoU ve ApMoU noktalarından geçen doğru (sağ ve sol olmak üzere çift doğru).

Axis of Lower Incisor (L1R-Axis, L1L-Axis): IsL1 ve ApL1 noktalarından geçen doğru (sağ ve sol olmak üzere çift doğru).

Axis of Lower Molar (L6R-Axis, L6L-Axis): MoL ve ApMoL noktalarından geçen doğru (sağ ve sol olmak üzere çift doğru).

Gonial Line: GoR ve GoL noktalarından geçen doğru.

TVL-FH Line: sn noktasından FHLine doğrusuna dik bir doğru.

Is1uNOcc: Is1u noktasından Occ-Line doğrusuna dik bir doğru.

Is1lNOcc: Is1l noktasından Occ-Line doğrusuna dik bir doğru.

Is1uPOcc: Is1u noktasından Occ-Line doğrusuna paralel bir doğru.

Is1lPOcc: Is1l noktasından Occ-Line doğrusuna paralel bir doğru.

A-OccLine: A noktasından Occ-Line doğrusuna dik bir doğru.

B-OccLine: B noktasından Occ-Line doğrusuna dik bir doğru.

Maxillary Occlusal Line (MaxOccLine): Maksiller oklüzal doğru. MidU-Molar ile Is1u noktalarından geçen doğru.

Mandibular Occlusal Line (MandOccLine): Mandibuler oklüzal doğru. MidL-Molar ile Is1l noktalarından geçen doğru.

CP-FHLine: CenterPoint noktasından FH-Line doğrusuna dik bir doğru.

Is1u-Line: Is1u noktasından geçen Maxx-Line doğrusuna paralel bir doğru.

Is1l-Line: Is1l noktasından geçen Mand-Line doğrusuna paralel bir doğru.

MidUMolar-Line: MidU-Molar noktasından Maxx-Line doğrusuna paralel bir doğru.

MidLMolar-Line: MidL-Molar noktasından Mand-Line doğrusuna paralel bir doğru

N-MidGoLine: N ve Mid-Gonion noktalarından geçen doğru.

Mandline-Me: Mid-Gonion ve Me noktalarından geçen doğru.

RamusLine: Ramus doğrusu. Mid-Condylion ve Mid-Gonion noktalarından geçen doğru.

CP-NormalFHPlane: Center point noktasından Frankfort Horizontal düzlemine dik bir doğru.

3.5.3.Üç Boyutlu Sefalometrik Analizde Kullanılan Referans Düzlemleri

Center Plane (CP): Merkez düzlem. CP-NormalFHplane doğrusundan Frankfort horizontal düzleme paralel geçen ve yüzü sağ ve sol iki parçaya ayıran mid-sagittal referans düzlemi.

Frankfort Horizontal Plane (FH): Frankfort horizontal düzlem. Sağ porion (PoR), sol porion (PoL) ve MidOrbital noktalarından geçen yatay referans düzlemi.

TVPlane: Subnazal noktadan geçen MidSagittal plane sn' düzlemi ve Frankfort Horizontal düzlemine dik düzlem

MidSagittal Plane sn': TVL-FH doğrusundan geçen ve FH doğrusuna paralel düzlem

MaxxPlane: ANS ve PNS noktalarından MidMaxPlane düzlemine dik geçen düzlem.

MaxOccPlane: MoL, MoR ve ls1u noktalarından geçen düzlem.

MidMaxPlane: ANS, Center Point ve PNS noktalarından geçen düzlem.

MandPlane: GoL, GoR ve Gn noktalarından geçen düzlem.

MandOccPlane: MoLR, MoLL ve ls1l noktalarından geçen düzlem.

MidMandPlane: Gn, Mid-Condylion ve Mid-Gonion noktalarından geçen düzlem.

Condylar Vert Plane R: CdAR, CdPR ve CdSR noktalarından geçen düzlem.

Condylar Vert Plane L: CdAL, CdPL ve CdSL noktalarından geçen düzlem.

3.5.4.Üç Boyutlu Sefalometrik Analizde Kullanılan Ölçümler

SNA: S, N ve A noktaları arasındaki açı (Şekil 3.39) .

SNB: S, N ve B noktaları arasındaki açı (Şekil 3.39).

ANB: SNA ve SNB ölçümleri farkı (Şekil 3.39).

N-S-Ba: N, S ve Ba noktaları arasındaki açı (Şekil 3.40).

SN-GoGn: SN ve MandLine doğrusu arasındaki açı.

S-MidGo: S ve Mid-Go noktaları arasındaki mesafe (Şekil 3.41).

N-Me: N ve Me noktaları arasındaki mesafe (Şekil 3.42).

S-MidGo/N-Me Oranı: S-MidGo ölçümünün N-Me ölçümüne oranı.

Witts Appraisal: A-OccLine ve B-OccLine doğruları arasındaki mesafe.

CMand-FH: CMand noktası ve Frankfort horizontal düzlemi arasındaki mesafe (şekil 3.43.)

CMax-FH: CMax noktası ve Frankfort horizontal düzlemi arasındaki mesafe(şekil 3.44.).

CMand-TVP: CMand noktası ile TVPlane düzlemi arasındaki mesafe (şekil 3.45.).

CMax-TVP: CMax noktası ve TVPlane düzlemi arasındaki mesafe (şekil 3.46).

Max Occ Width: MoUR ve MoUL noktaları arasındaki mesafe (şekil 3.47).

Mand Occ Width: MoLR ve MoLL noktaları arasındaki mesafe (şekil 3.48).

Condylar Width: CdCenter R ve CdCenter L noktaları arasındaki mesafe (şekil 3.49).

Gonial Width: GoR ve GoL noktaları arasındaki mesafe (şekil 3.50).

Zygomatico Temporal Width: ZTR ve ZTL noktaları arasındaki mesafe (Şekil 3.50).

L1-Mand Line: L1R-Mand Line ve L1L-Mand Line ölçümlerinin ortalaması (Şekil 3.57).

U1-Maxx Line: U1R-Maxx Line ve U1L-Maxx Line ölçümlerinin ortalaması (Şekil 3.56).

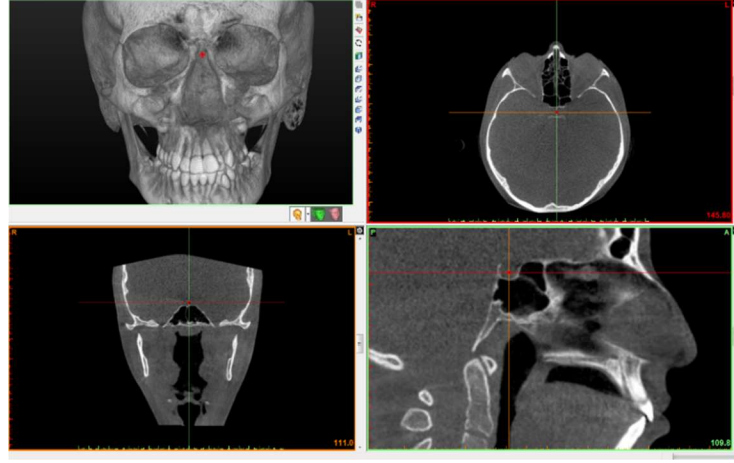
Mand Incisal Height: Is11 noktası ile MandPlane düzlemi arasındaki mesafe (Şekil 3.51).

Max Incisal Height: Is1u noktası ile MaxxPlane düzlemi arasındaki mesafe (Şekil 3.52).

Max Molar Height: MidUMolar noktası ile MaxxPlane düzlemi arasındaki mesafe (Şekil 3.53).

Mand Molar Height: MidLMolar noktası ile MandPlane düzlemi arasındaki mesafe (Şekil 3.54).

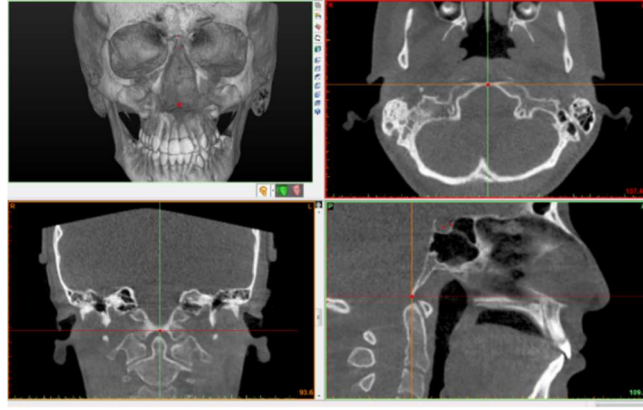
OccLine-TVL: Occ Line ile TVLine arasındaki açı (Şekil 3.55).



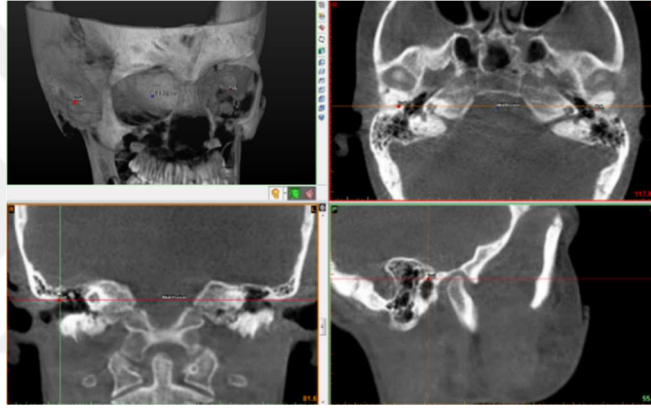
Şekil 3.1. Sella Naktası (S)



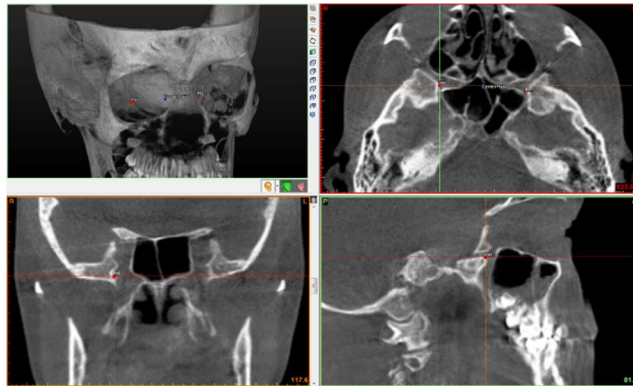
Şekil 3.2. Nasion Naktası (N)



Şekil 3.3. Basion Noktası (Ba)



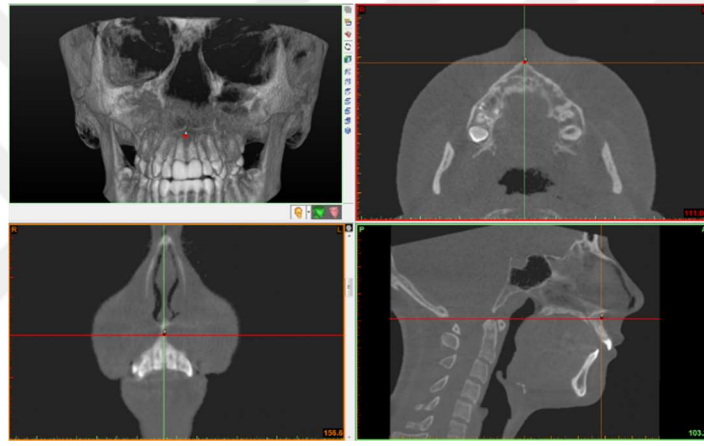
Şekil 3.4. Sağ ve Sol Porion Noktaları Ve Mid-Porion Noktası



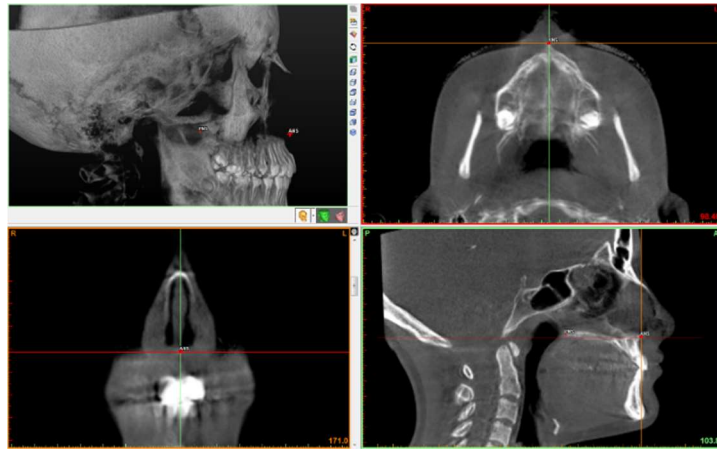
Şekil 3.5. Pterygoid Noktalar (PtR, PtL) ve Center Point Noktası



Şekil 3.6. Orbital Noktalar (OrR, OrL) ve Mid Orbital Nokta



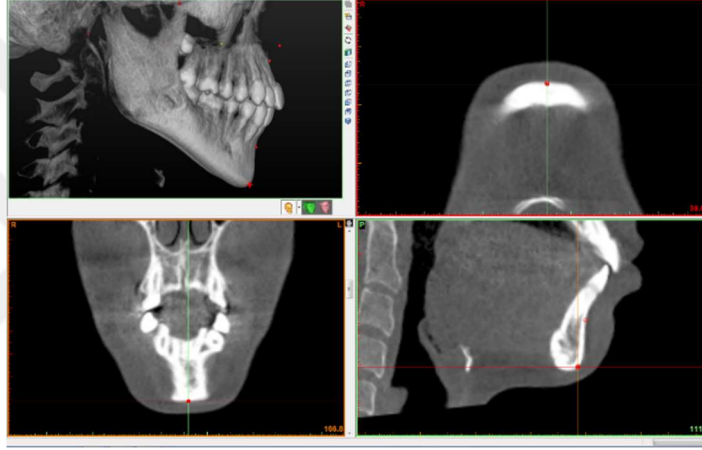
Şekil 3.7. Subspinale Noktası



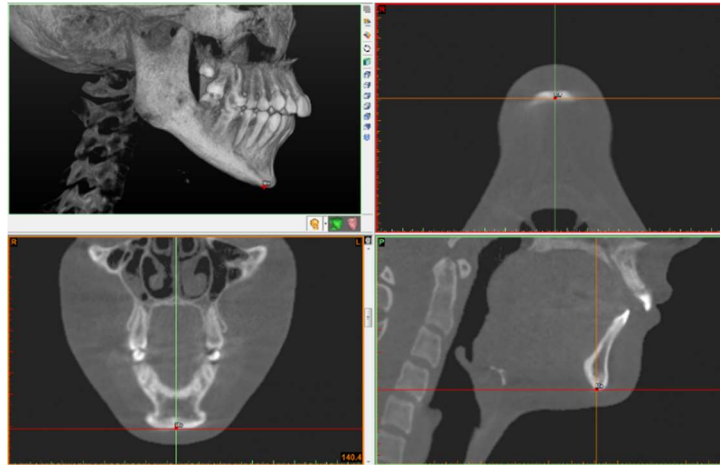
Şekil 3.8. ANS ve PNS Noktaları



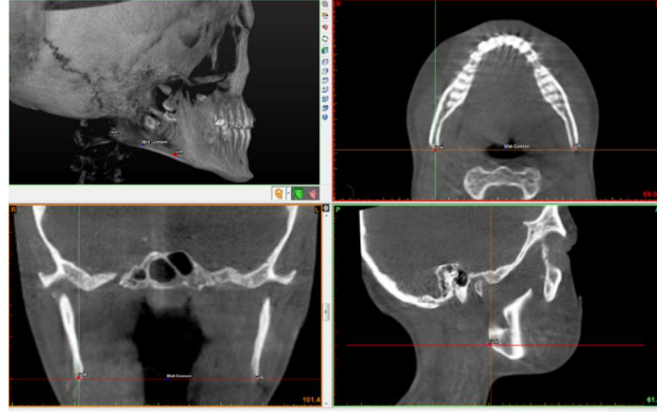
Şekil 3.9. Supramentale Noktası (B)



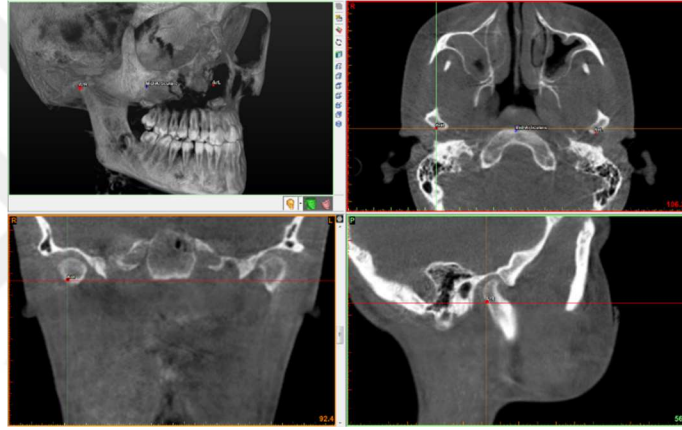
Şekil 3.10. Gnathion Noktası (Gn)



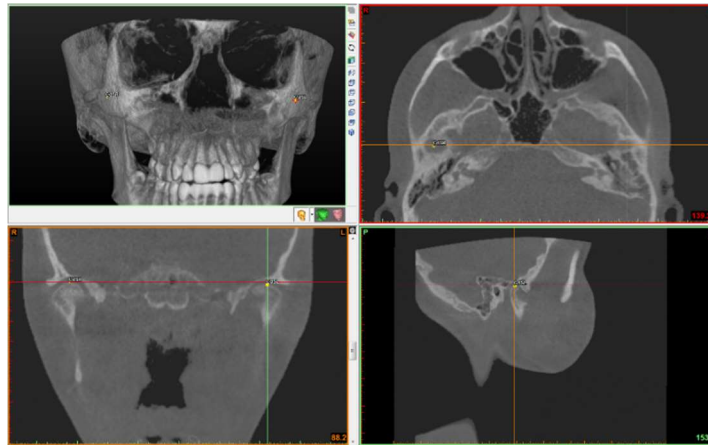
Şekil 3.11. Menton Noktası (Me noktası)



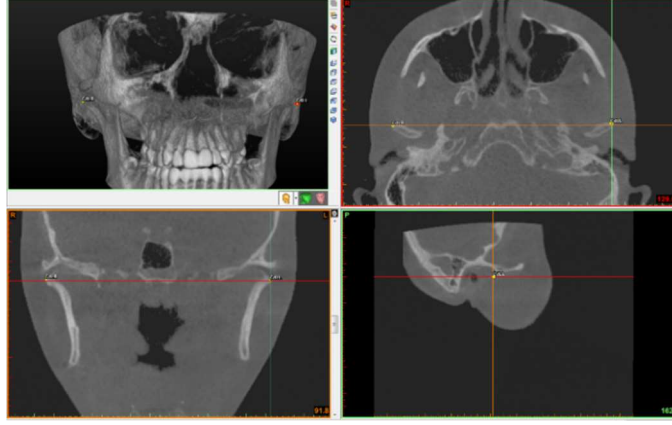
Şekil 3.12. Gonion noktaları (GoR, GoL) ve Mid-Gonion Noktası



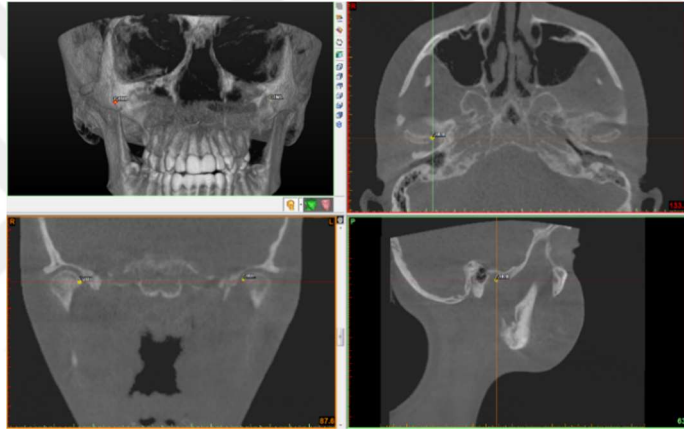
Şekil 3.13. Artiküler noktalar (ArR, ArL) ve MidArtiküler Nokta



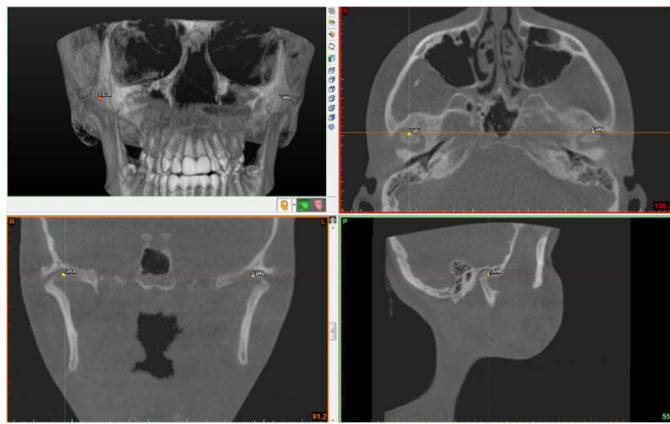
Şekil 3.14. Condylion Superior Noktaları (CdSR,CdSL)



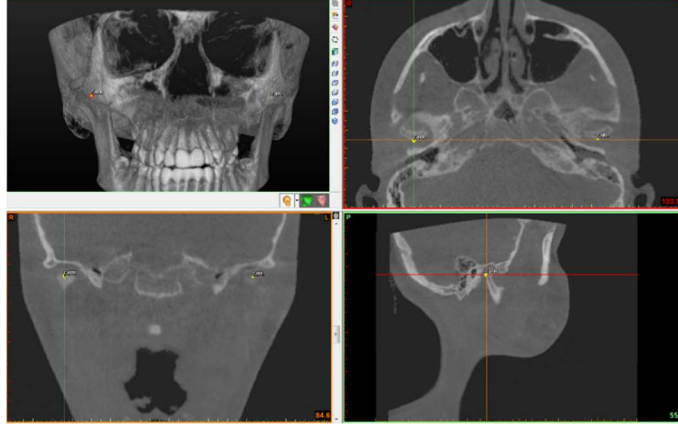
Şekil 3.15. Condylion Lateralis Noktaları (CdLR,CdLL)



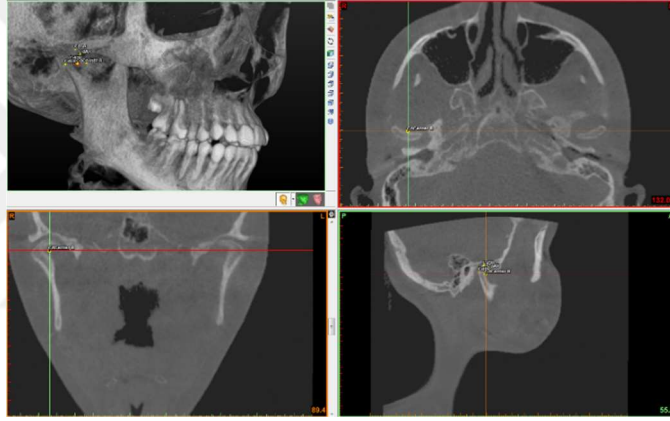
Şekil 3.16. Condylion Medialis Noktaları (CdMR,CdML)



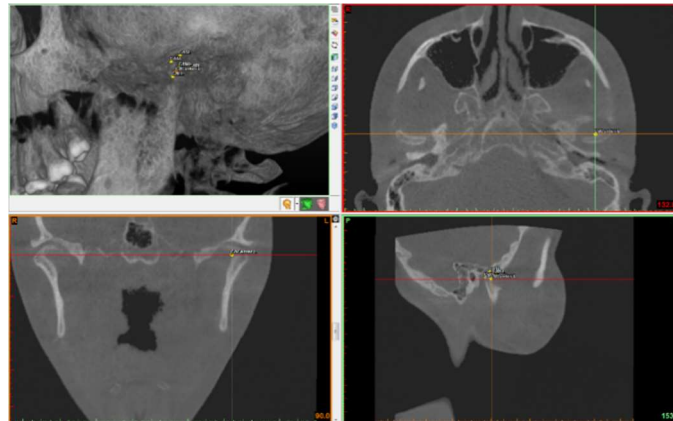
Şekil 3.17. Condylion Anterior Noktaları (CdAR,CdAL)



Şekil 3.18. Condylion Posterior Noktaları (CdPR,CdPL)



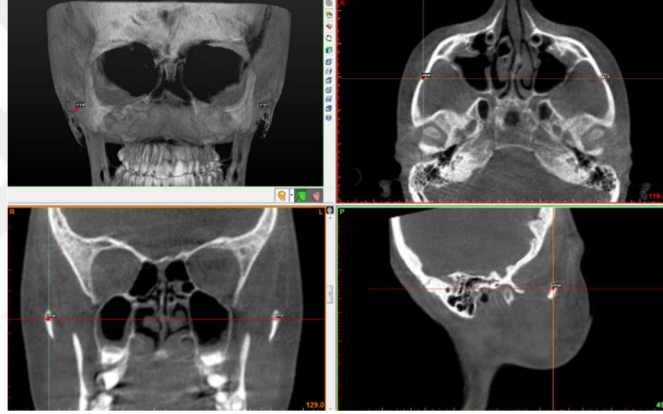
Şekil 3.19. Sağ Center of Condyle (CdCenter) Noktası



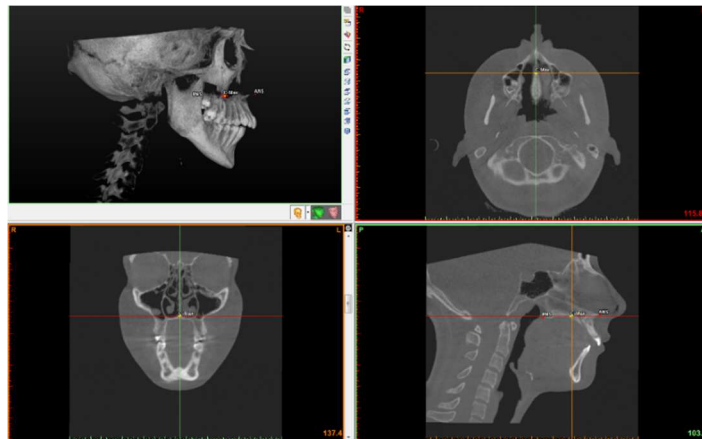
Şekil 3.20. Sol Center of Condyle (CdCenter) Noktası



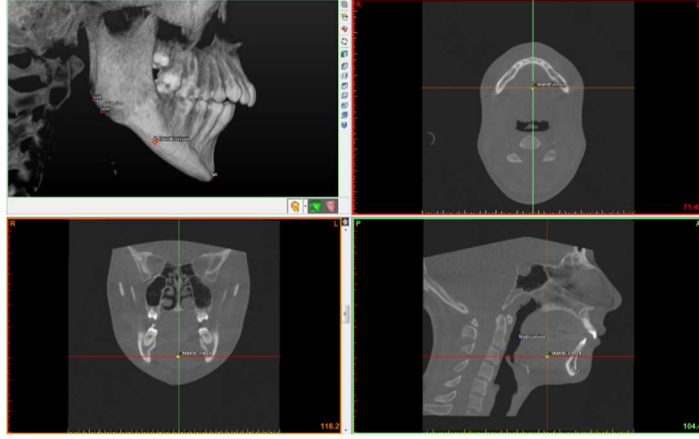
Şekil 3.21. Maxillary Jugal Noktası (MxR,MxL)



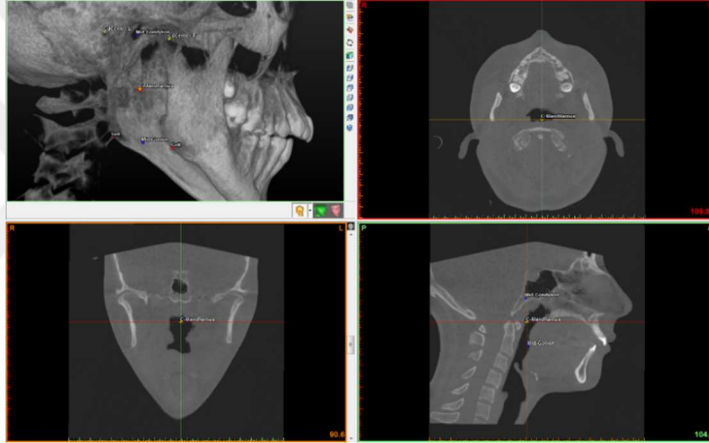
Şekil 3.22. Zygomatico-Temporal Suture Noktaları (ZTR, ZTL)



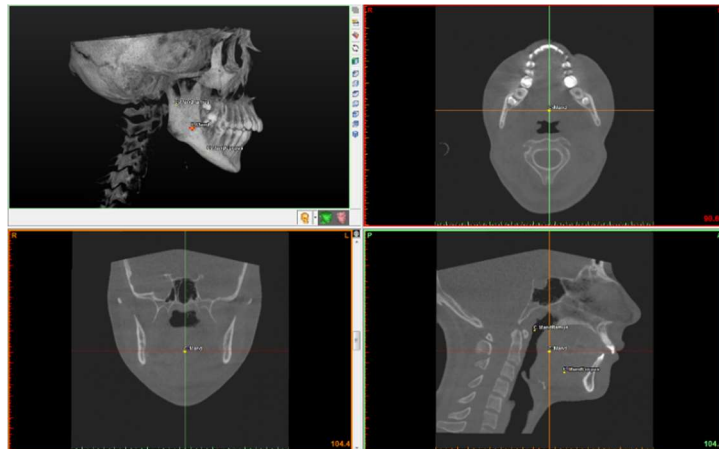
Şekil 3.23. Center of Maxilla (CMax) Noktası



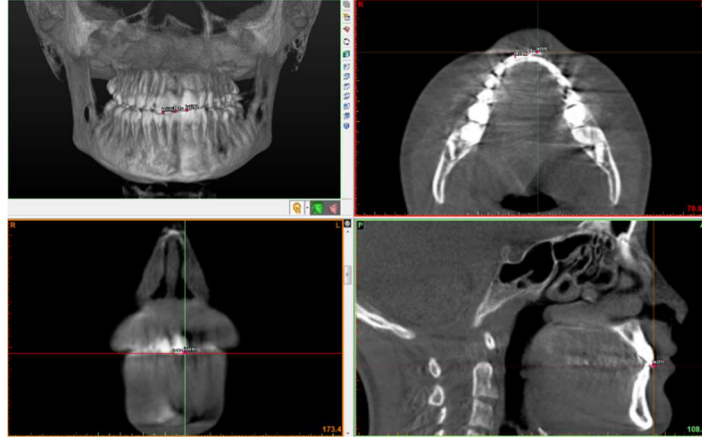
Şekil 3.24. Center of Mandibular Corpus Noktası (CMandCorpus)



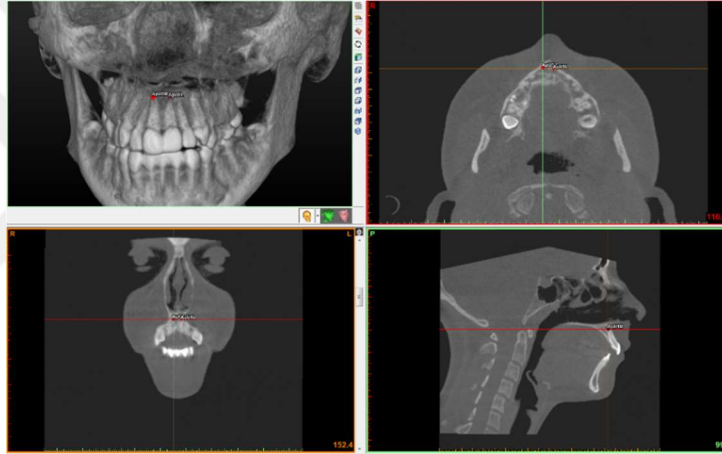
Şekil 3.25. Center of Mandibular Ramus Noktası (CMandRamus)



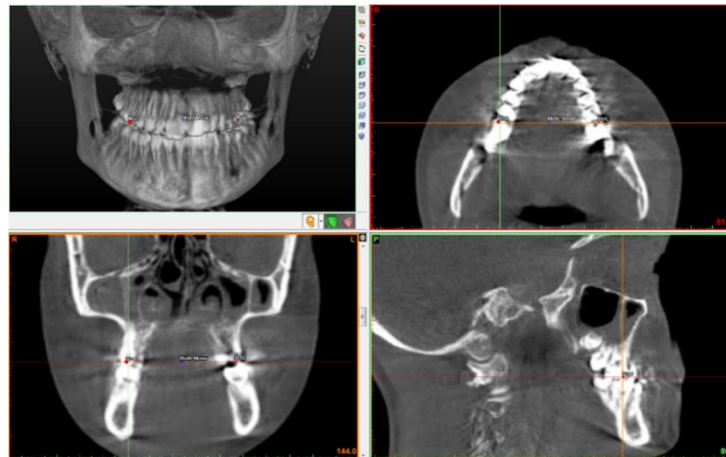
Şekil 3.26. Center of Mandibula (CMand) Noktası



Şekil 3.27. Upper Incisor ve Upper Incisor Contact Point Noktaları (Is1uR, Is1uL, Is1u noktaları)



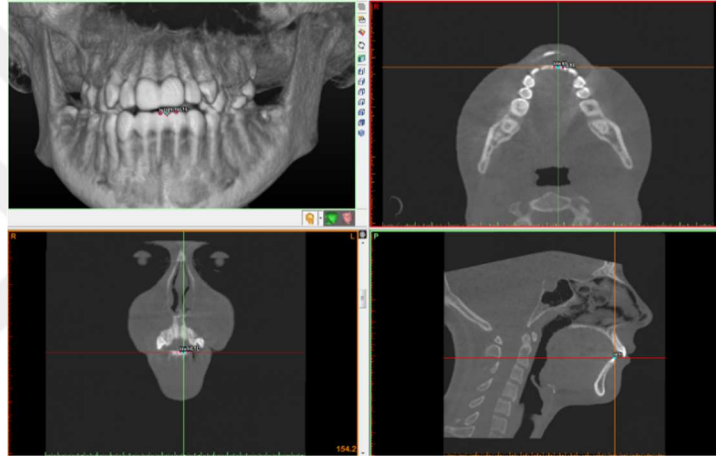
Şekil 3.28. Apex of Upper Incisor Noktaları (ApU1R, ApU1L)



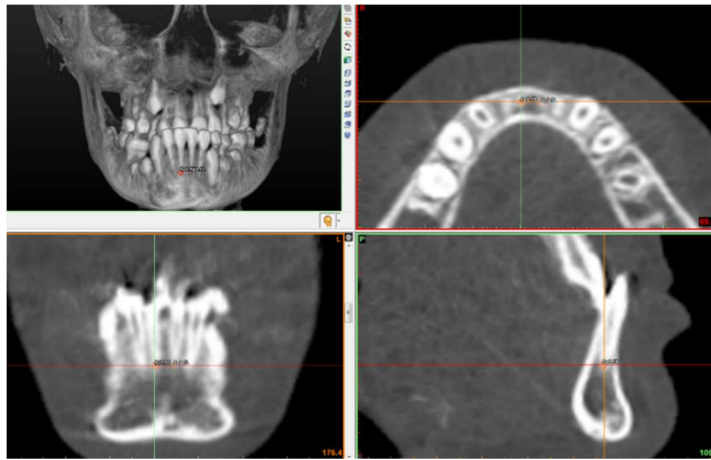
Şekil 3.29. Upper Molar (MoUR, MoUL), Mid U-Molar Noktalar



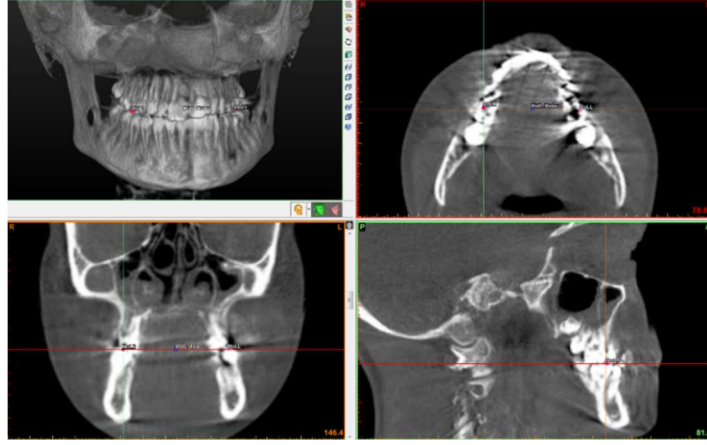
Şekil 3.30. Apex of Upper Molar (ApMoUR ve ApMoUL) Noktalar



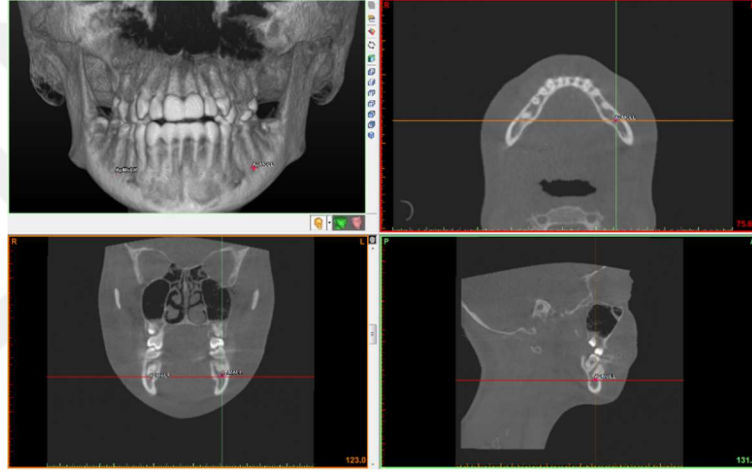
Şekil 3.31. Lower Incisor, Lower Incisor Contact Point Noktaları



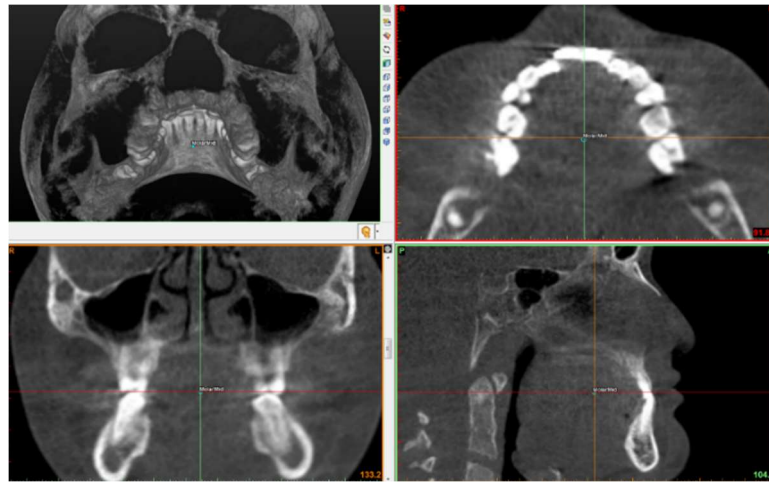
Şekil 3.32. Apex of Lower Incisor (ApL1R, ApL1L) Noktaları



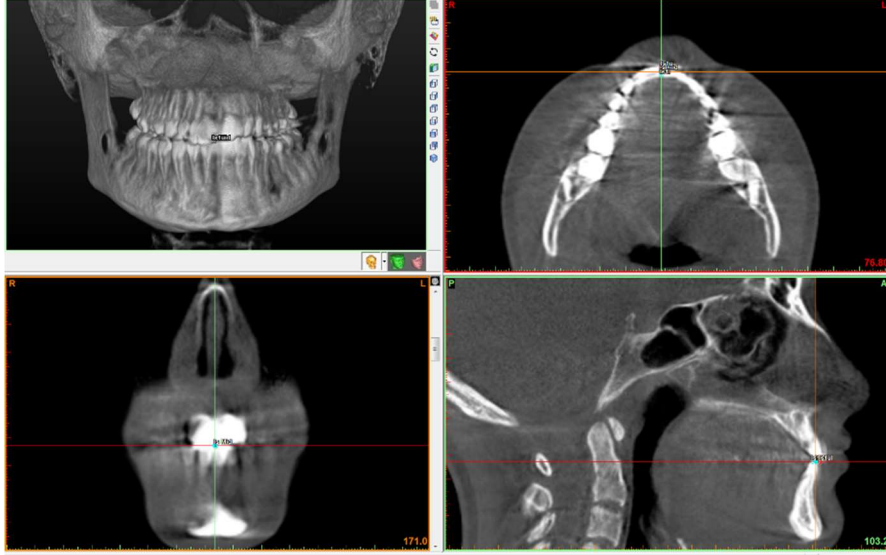
Şekil 3.33. Lower Molar (MoLR, MoLL), MidL-Molar Noktaları



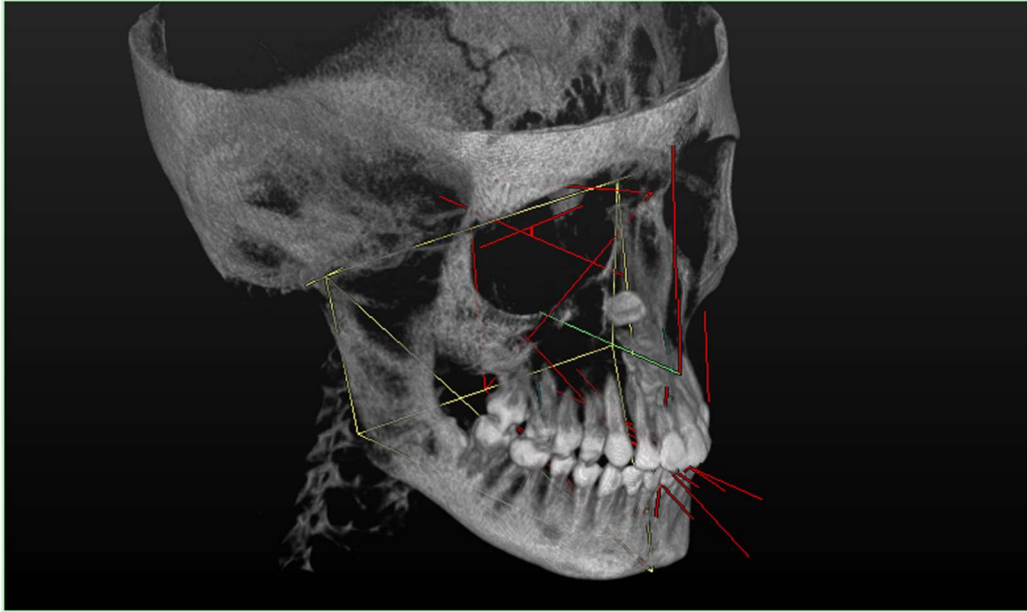
Şekil 3.34. Apex of Lower Molar (ApMoLR, ApMoLL) Noktaları



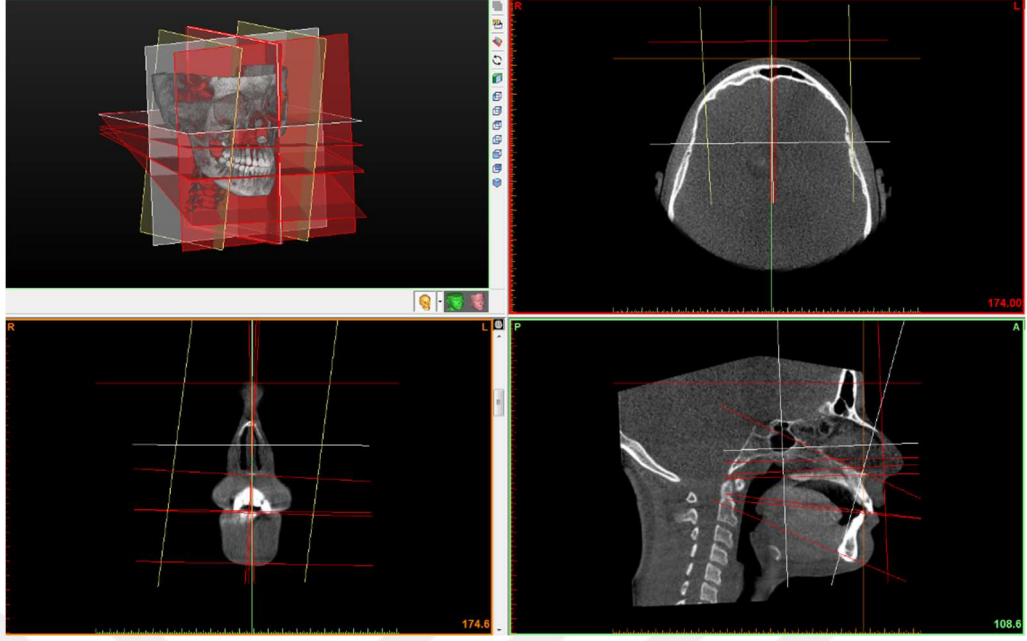
Şekil 3.35. Molar Mid noktası



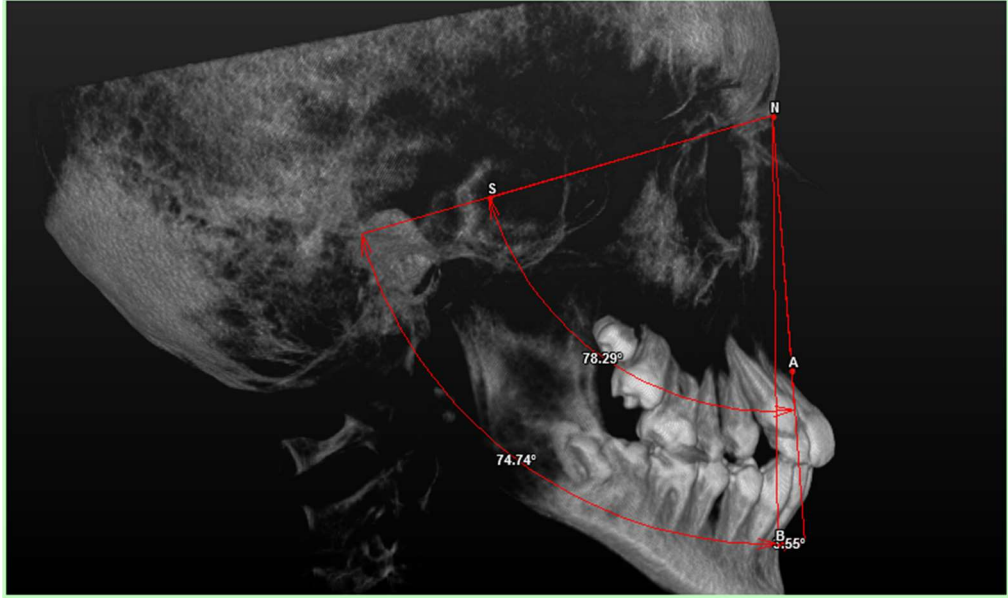
Şekil 3.36. IsMid Noktası



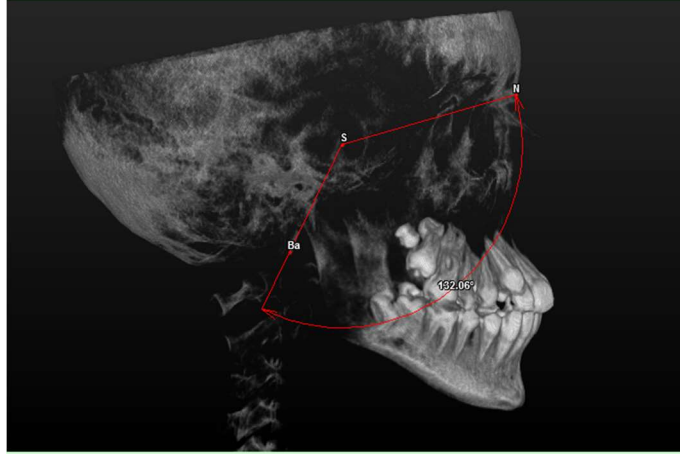
Şekil 3.37. Üç Boyutlu Sefalometrik Analizde Kullanılan Referans Doğruları



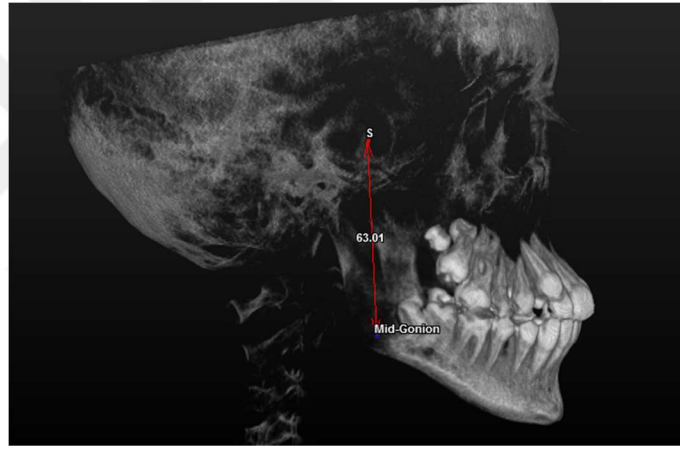
Şekil 3.38. Üç Boyutlu Analizde Kullanılan Referans Düzlemleri



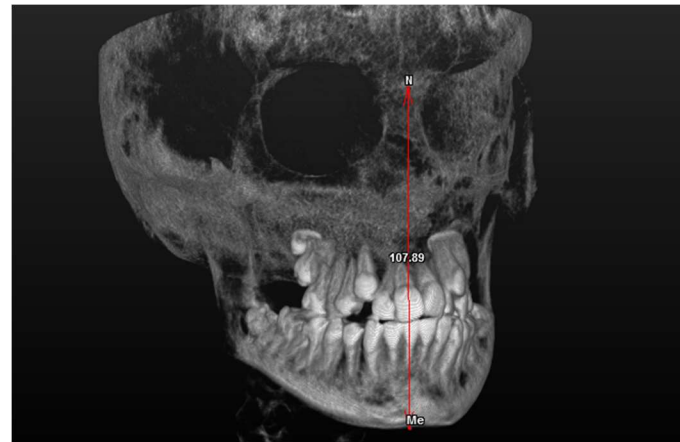
Şekil 3.39. SNA, SNB, ANB Ölçümleri



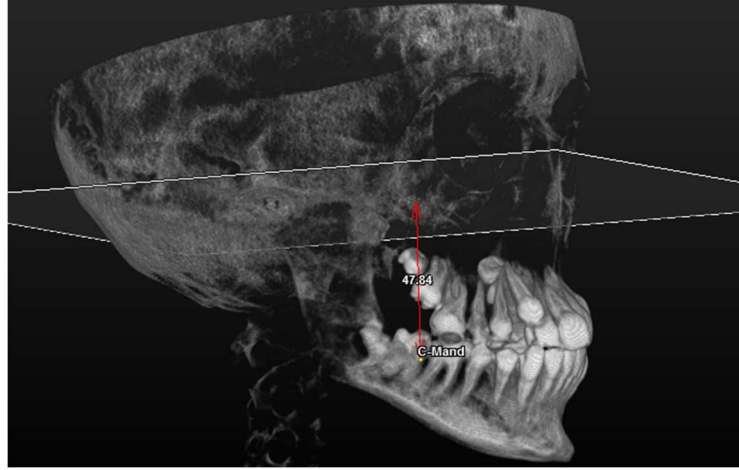
Şekil 3.40. N-S-Ba Açısı



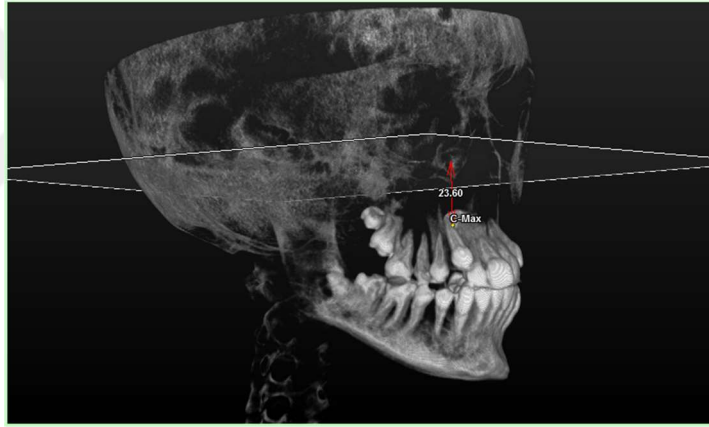
Şekil 3.41. S-MidGonion Ölçümü



Şekil 3.42. Na-Me Ölçümü



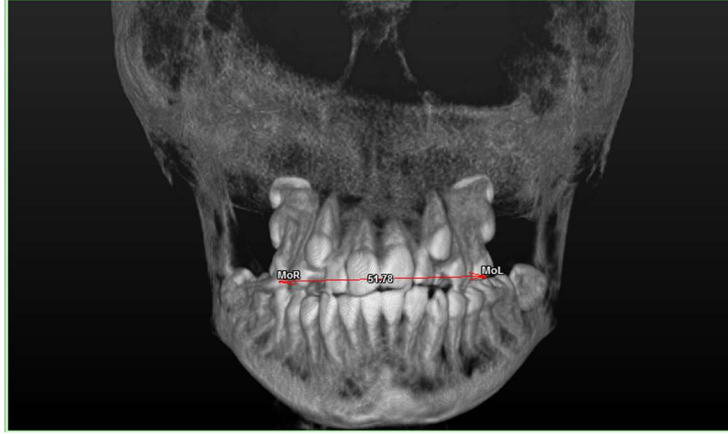
Şekil 3.43. CMand-FH Ölçümü



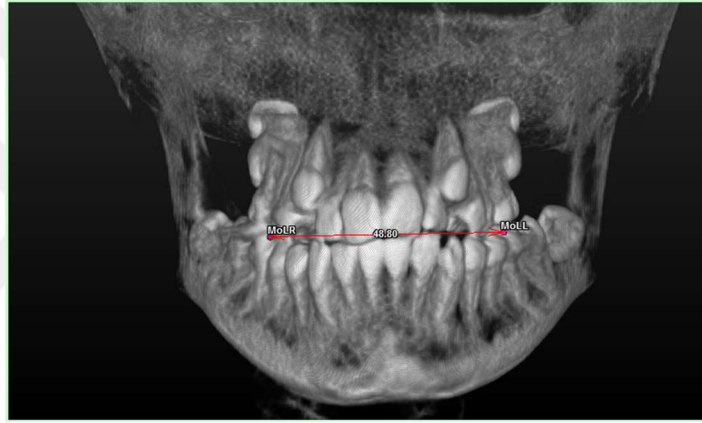
Şekil 3.44. CMax-FH Ölçümü



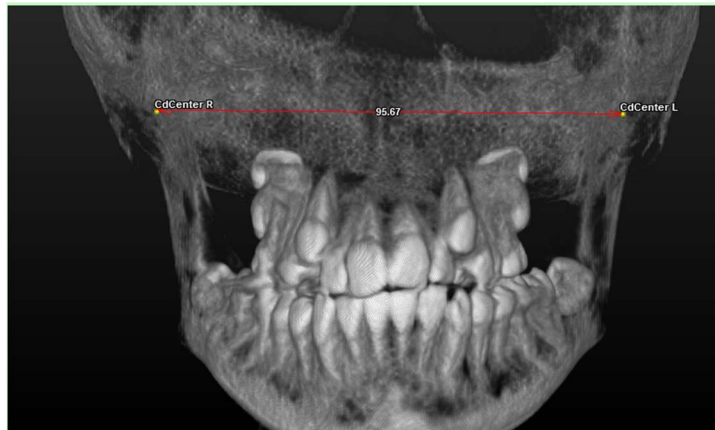
Şekil 3.45. CMax-TvPlane, CMand-TvPlane Ölçümleri



Şekil 3.46. MaxOcc Width



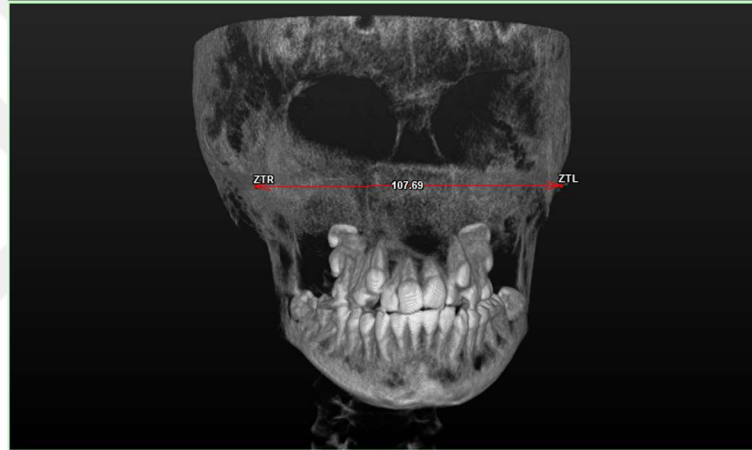
Şekil 3.47. MandOcc Width



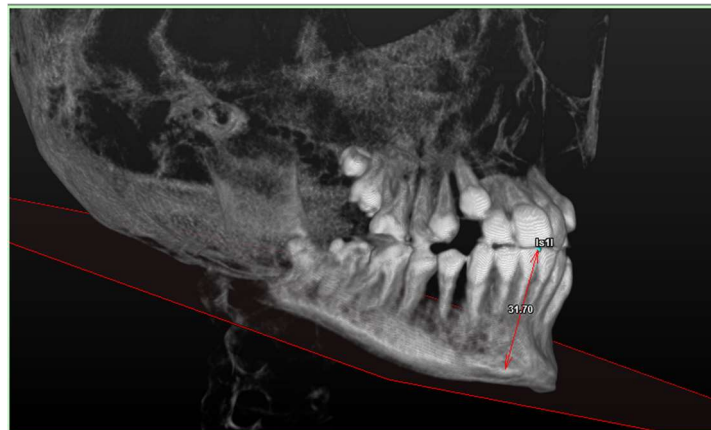
Şekil 3.48. Condylar Width



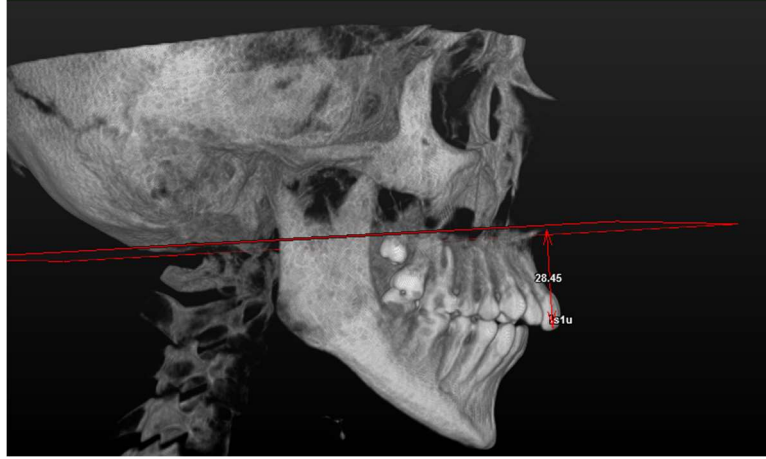
Şekil 3.49. Gonial Width



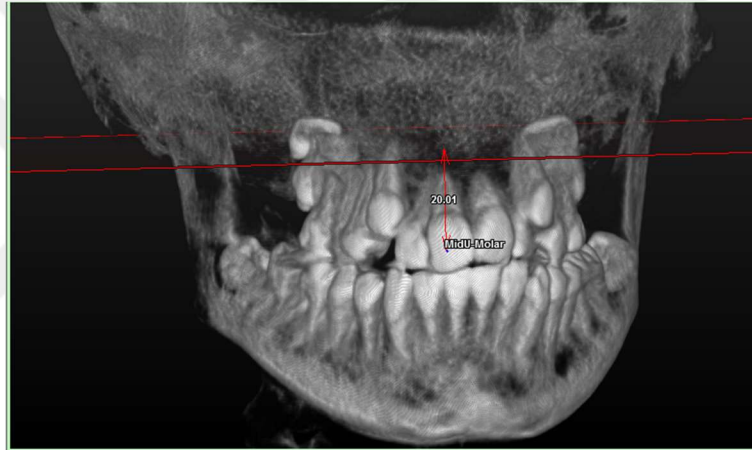
Şekil 3.50. Zygomaticotemporal Width



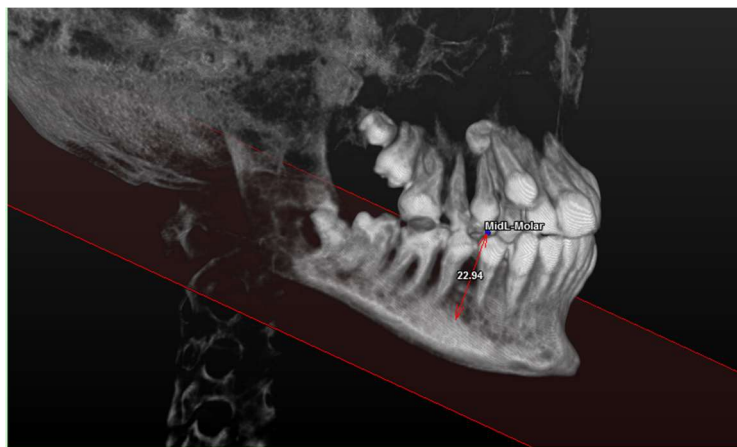
Şekil 3.51. Mand Incisal Height



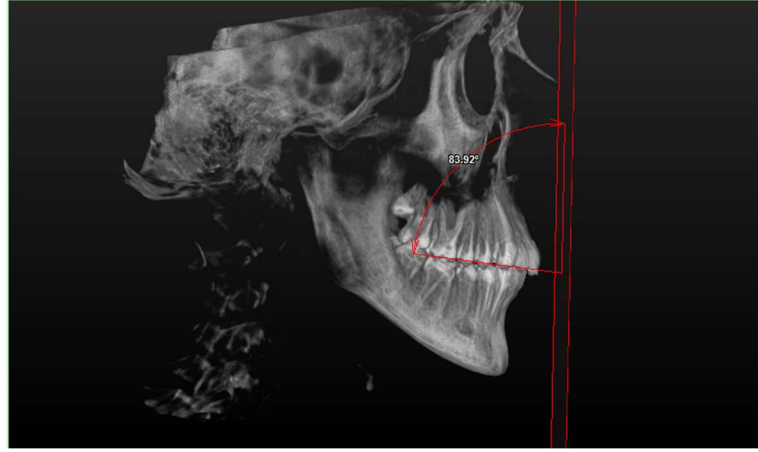
Şekil 3.52. Max Incisal Height



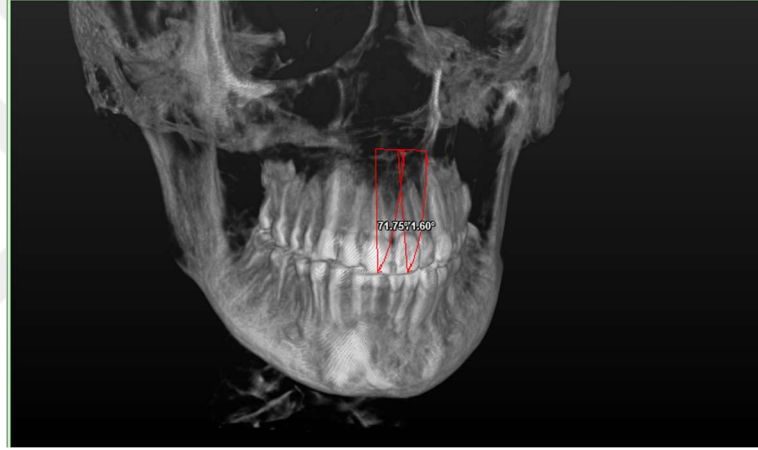
3.53. Max Molar Height



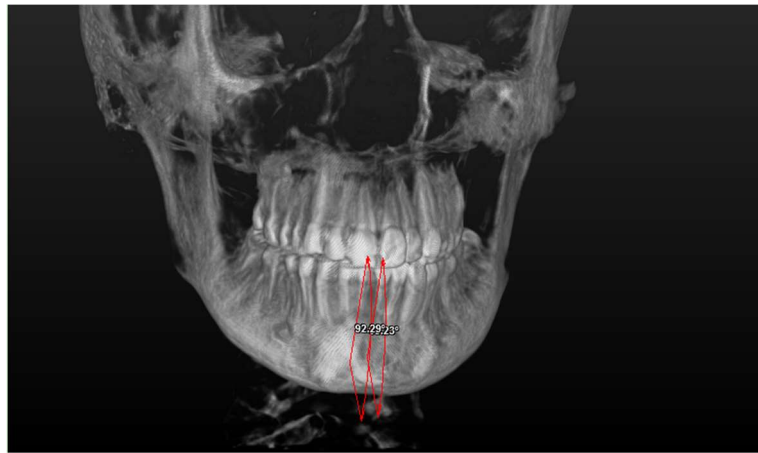
3.54. Mand Molar Height



Şekil 3.55 OccLine –TVL



Şekil 3.56 U1-Maxx Line



Şekil 3.57 L1-Mand Line

3.6. Üç Boyutlu Yumuşak Doku Analiz Yöntemi

Üç boyutlu yumuşak doku görüntüleme işlemleri KIBT (Planmeca ProMax 3D Mid, Helsinki, Finland 90) cihazıyla yapılmıştır. Planmeca ProFace yüz tarama sistemiyle tomografi sensörü üzerine adapte edilmiş entegre kamera ve lazer sensörler ile hastanın üç boyutlu yüz resmi radyasyon kullanmadan taranmakta ve hastanın yüzünü üç boyutlu dijital resim haline getirmektedir. ¹³⁷

Romexis (Planmeca Romexis 3.2.0.R) yazılım programında DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) formatında görüntüler oluşturuldu. Hastanın DICOM verileri SimPlant O&O programına aktarılarak hastanın OBJ uzantılı dosyası seçilip hastanın Planmeca ProMax 3D Mid cihazıyla kaydedilmiş yüz fotoğrafı yüklenerek SimPlant O&O programında görüntü eşleştirmesi yapıldı (Şekil 3.58).



Şekil 3.58. Yumuşak Doku Görüntü Eşleştirilmesi

3.6.1.Çalışmamızda Kullanılan Sefalometrik Yumuşak Doku Noktaları

Yumuşak Doku Noktaları (na, se, prn, co, a, ula, uli, ulin, lla, lls, llin, b, pog, gn, me, ntp) KIBT görüntüsünde gösterilmiştir (Şekil 3.59).

Nasion (na) : Yumuşak doku nasion; Yumuşak doku frontonasal suturda, iskeletsel burun kök seviyesinde yer alan nokta

Sellion (se): Frontonazal yumuşak doku konturunun en geri ve orta noktasıdır

Subnasale (sn) : Üst dudak ve kolumella arasında nazolabial yumuşak doku konturu üzerinde yer alan orta nokta

Pronasale (prn): Burun ucu lateral görünümde burun ucunun en ön noktası

Columella (co): Burnun en alt ve en ön noktası

Soft Tissue A Point (a): Yumuşak doku A noktası

Upper Lip Anterior (ula) : Üst dudağın mukokütanöz kenarında yer alan en öndeki nokta.

Upper Lip Inferior (uli): Üst dudağın en alt noktası

Upper Lip Interior (ulin): Üst dudağın kesici dişle temasındaki en iç noktası

Lower Lip Anterior (lla): Alt dudağın mukokütanöz kenarında yer alan en öndeki nokta

Lower Lip Superior (lls): Alt dudağın en superioru

Lower Lip Interior (llin): Alt dudağın alt kesicilerle temasta olan iç kısmı

Soft Tissue B Point (b): Sublabial konkavitedeki en derin nokta

Soft Tissue Pogonion (pog): Çene yumuşak dokusunun orta hattında yer alan en ön nokta

Soft Tissue Gnathion (gn): Yumuşak doku Gnathion

Soft Tissue Menton (me): Çenenin alt kenarının en alt noktası

Neck-Throat Point (ntp): Boyun–boğaz birleşim noktası

Alar Point (alr, all): Burun kanadının en dış noktası (çift nokta; sağ ve sol)

(Şekil 3.60).

Alar curvature (acr, acl): Alar tabanın yüzle birleştiği noktalar (çift nokta; sağ ve sol) (Şekil 3.61).

Endocanthion (enr, enl) : Göz küresinin en iç köşesi (çift nokta; sağ ve sol) (Şekil 3.62).

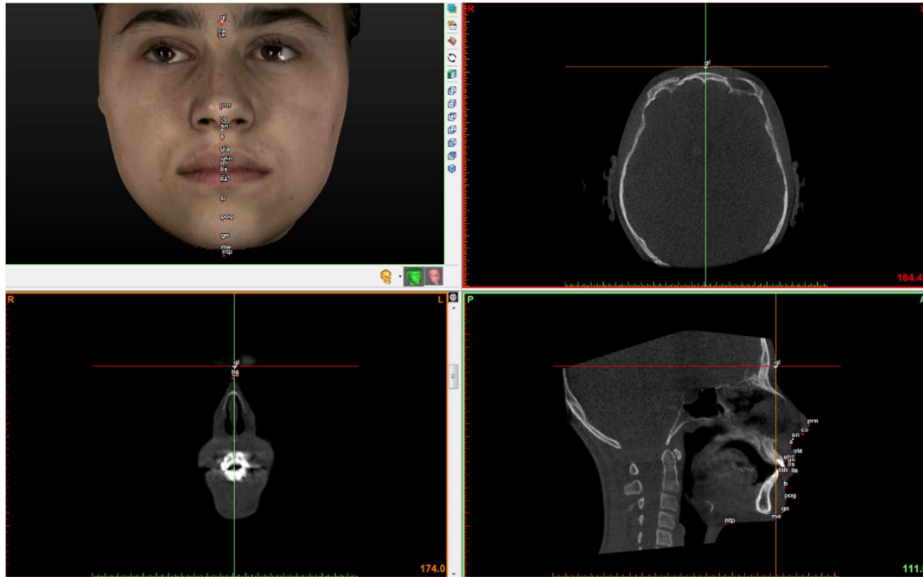
Exocanthion (exr, exl): Göz küresinin en dış köşesi (çift nokta; sağ ve sol) (Şekil 3.62).

Mid-point of Eye (eye-r, eye-l): Enr ve exr noktalarının orta noktası (çift nokta; sağ ve sol) (Şekil 3.63)

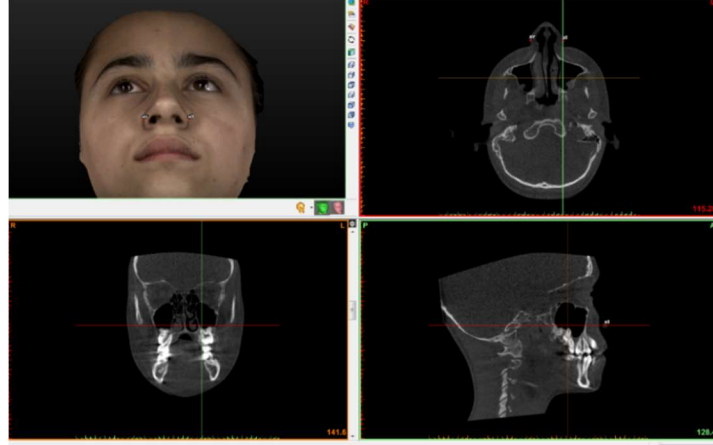
Chelion (chr, chl): Dudak birleşim noktası (çift nokta; sağ ve sol) (Şekil 3.64).

Soft Tissue Gonion (gor, gol): Yumuşak doku gonion (çift nokta; sağ ve sol) (Şekil 3.65).

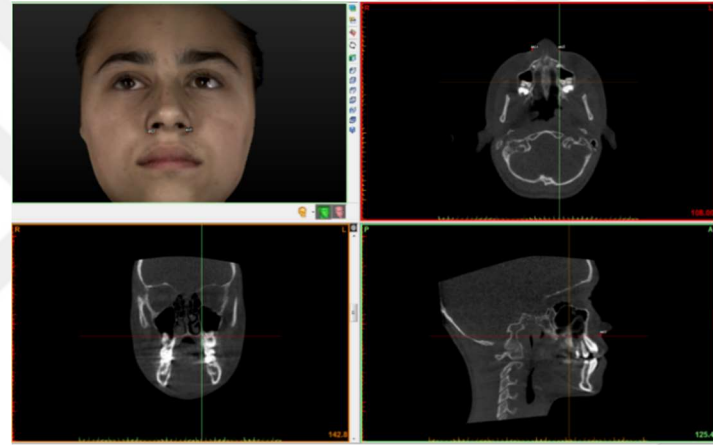
Zygion (ztr,ztl): Zigomatik arkın en lateral noktası (çift nokta; sağ ve sol) (Şekil 3.66).



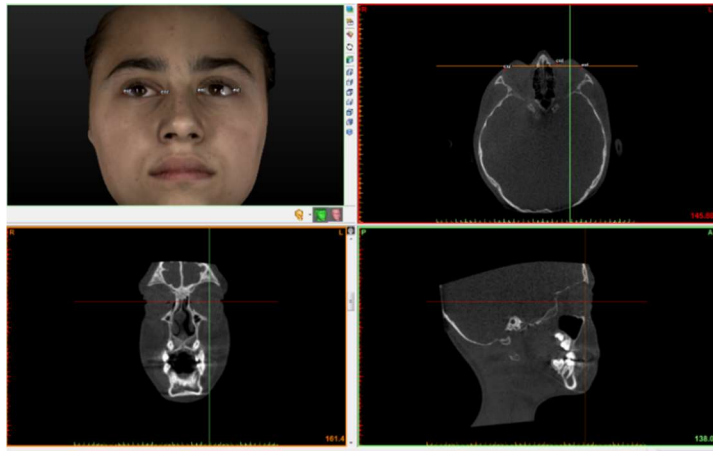
Şekil 3.59. Yumuşak Doku na, se, prn, co, a, ula, uli, ulin, lla, lls, llin, b, pog, gn, me, ntp Noktaları



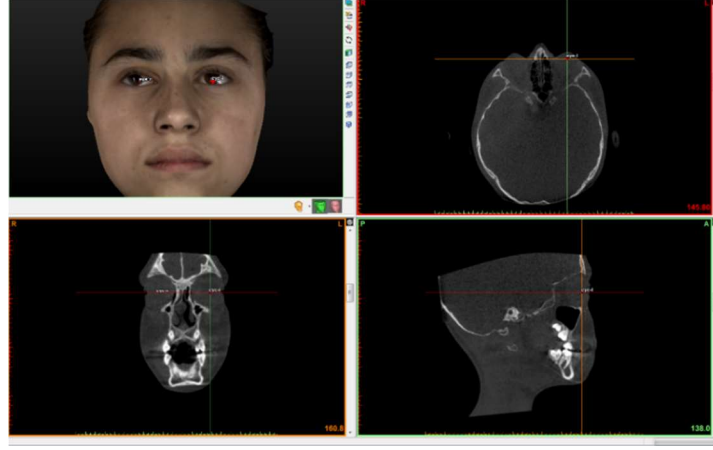
Şekil 3.60. Alar Point (alr, all)



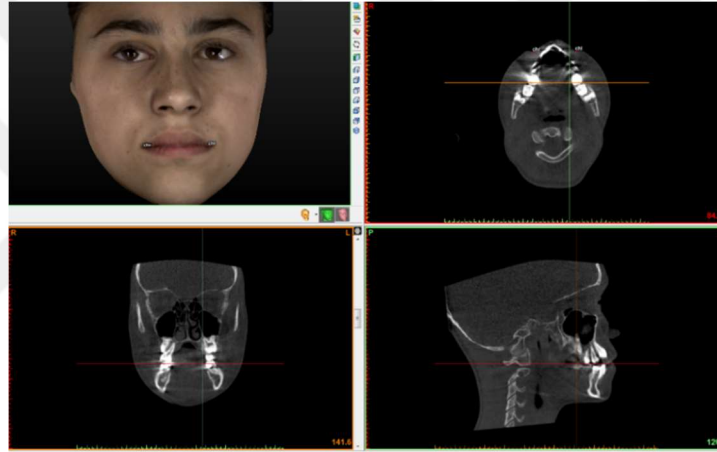
Şekil 3.61. Alar Curvature (acr,acl) noktaları



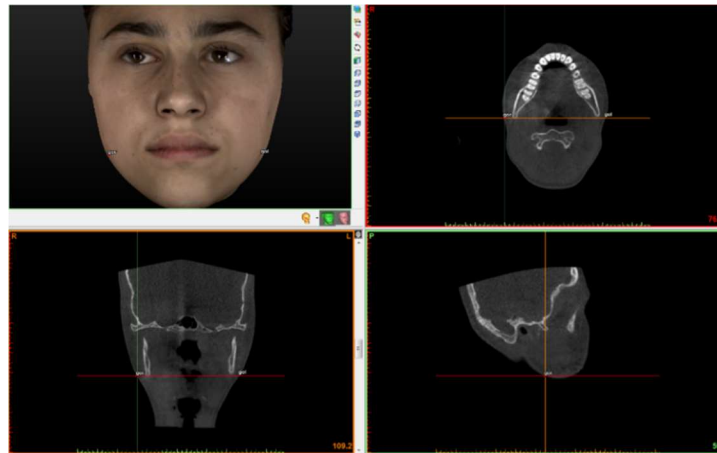
Şekil 3.62. Exocanthion ve Endocanthion (enr,exr, enl, exl)



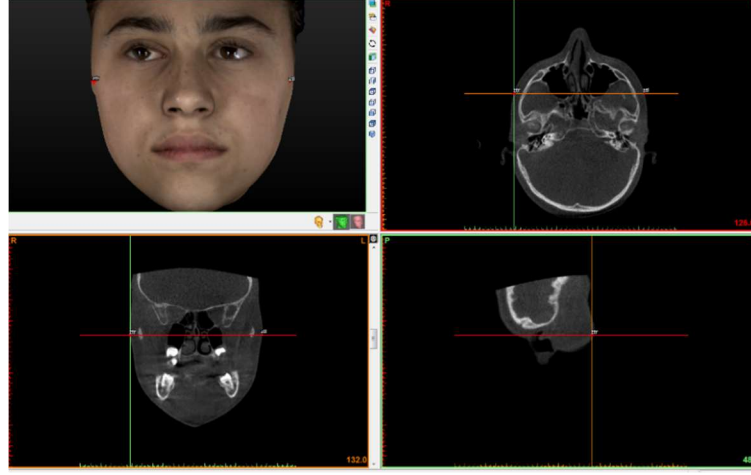
Şekil 3.63. Mid-Point of Eye (eye-r ve eye-l)



Şekil 3.64. Chelion (chr, chl)

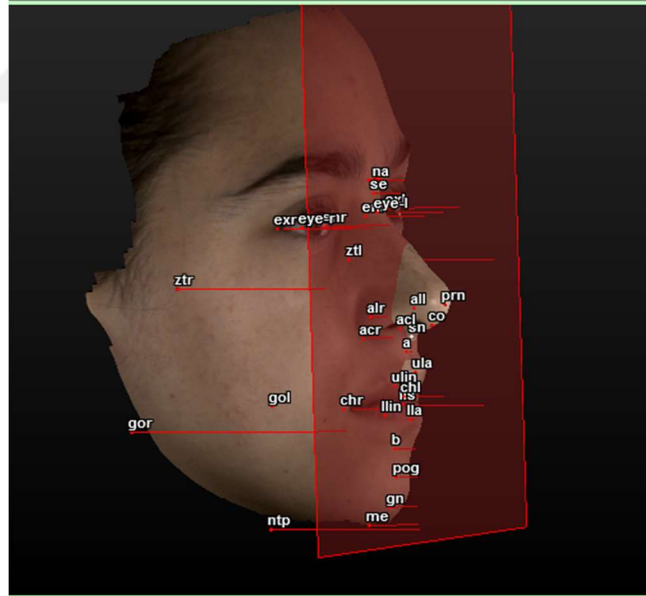


Şekil 3.65. Soft Tissue Gonion (gor, gol)



Şekil 3.66. Zygion (ztr, ztl)

Analizde kullanılan yumuşak doku noktalarının herbirinden subnazal noktasından geçen TVPlane'e bir doğru tanımlanarak tüm noktaların izdüşümleri oluşturuldu. Tüm yumuşak doku ölçümleri TVPlane üzerinde yapıldı (Şekil 3.67).



Şekil 3.67. Üç Boyutlu Yumuşak Doku Analizinde Kullanılan Noktaların TvPlane Üzerindeki İzdüşümleri

3.6.2.Çalışmamızda Kullanılan Sefalometrik Yumuşak Doku Ölçümleri

Total Face Height (na-me): Yumuşak doku nasion ve menton arasındaki mesafe (Şekil 3.68)

Lower Face Height (sn-me): Subnazal ve yumuşak doku menton arasındaki mesafe (Şekil 3.68)

Upper Lip Length (sn-uli): Subnazal ve üst dudak inferior nokta arasındaki mesafe (Şekil 3.69)

Lower Lip Length (lls-me): Alt dudak superioru ve yumuşak doku menton arasındaki mesafe (Şekil 3.68)

Upper Lip Thickness (ulin-ula):Üst dudağın iç kısmı ile anterioru arasındaki mesafe (Şekil 3.70)

Lower Lip Thickness (llin-lla): Alt dudak iç kısmı ile anterioru arasındaki mesafe (Şekil 3.70).

Enr-enl Distance: Gözün iç kantusları arasındaki mesafe (Şekil 3.71)

Exr-exl Distance: Gözün dış kantusları arasındaki mesafe (Şekil 3.71)

Eyer-eyel Distance: Gözün orta noktaları arasındaki mesafe (Şekil 3.72)

Alr-all Distance: Sağ ve sol burun kanatları arasındaki mesafe (Şekil 3.72)

Acr-acl Distance: Sağ ve sol alar tabanlar arasındaki mesafe (Şekil 3.72)

Chr-chl Distance: Sağ ve sol dudak birleşim noktaları arasındaki mesafe, ağız genişliği (Şekil 3.71).

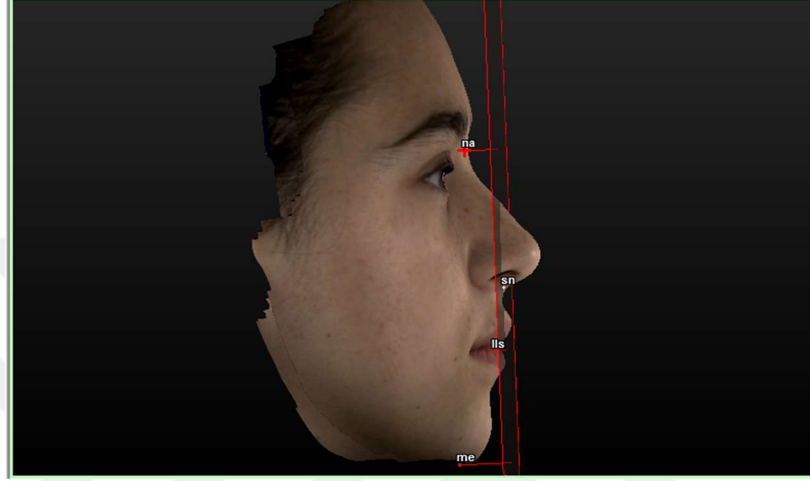
Ztr-ztl Distance: Sağ ve sol zigomatik arklar arasındaki mesafe (Şekil 3.71).

Gor-gol Distance: Yumuşak doku gonion arasındaki mesafe, mandibuler genişlik (Şekil 3.71).

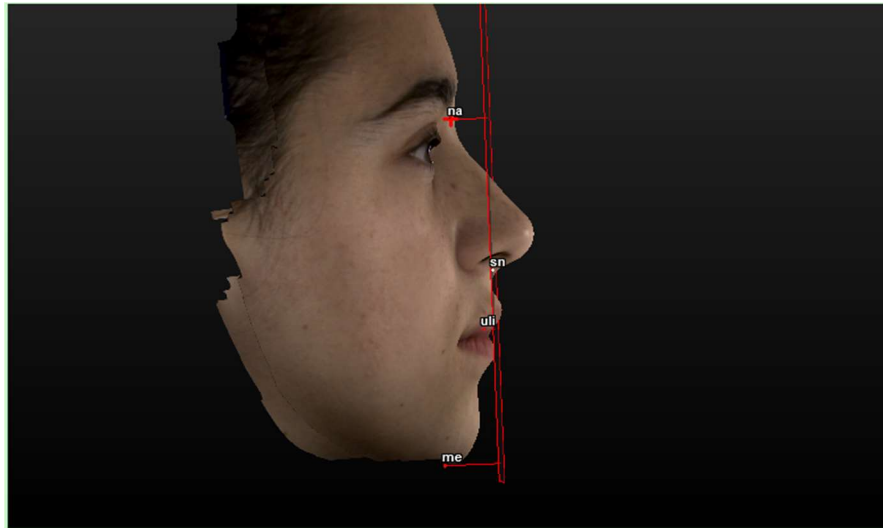
Ntp-pog Distance: Boyun-boğaz birleşim noktasıyla yumuşak doku pogonion arasındaki mesafe (Şekil 3.70)

Nasolabial Angle (co-sn-ula): Kolumella, subnazal ve üst dudak anterior noktası arasındaki açı (Şekil 3.73)

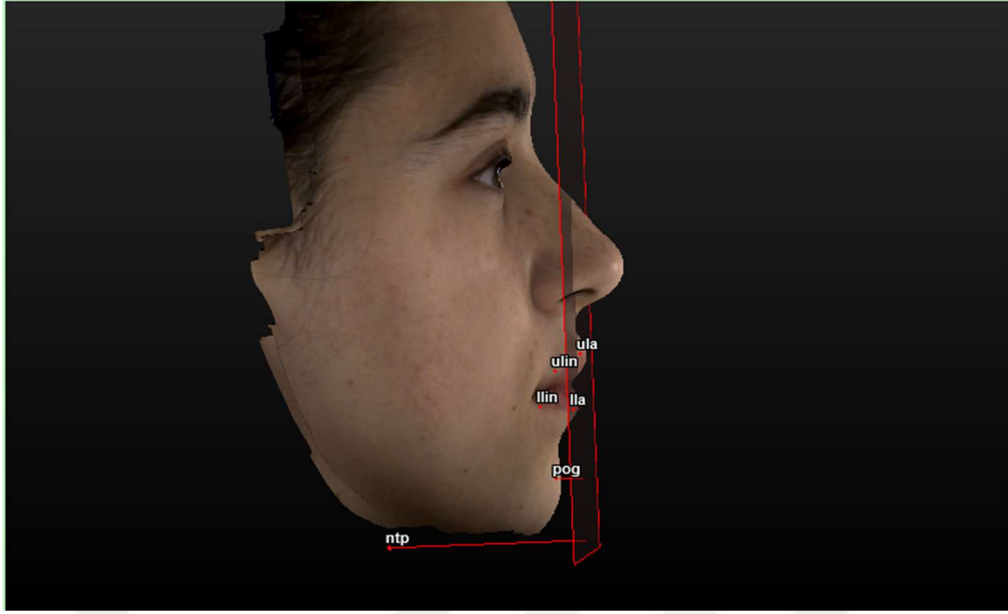
Upper Lip Angle (sn-ula-TVPlane): Subnazal, üst dudak ve TVPlane arasındaki açı (Şekil 3.74)



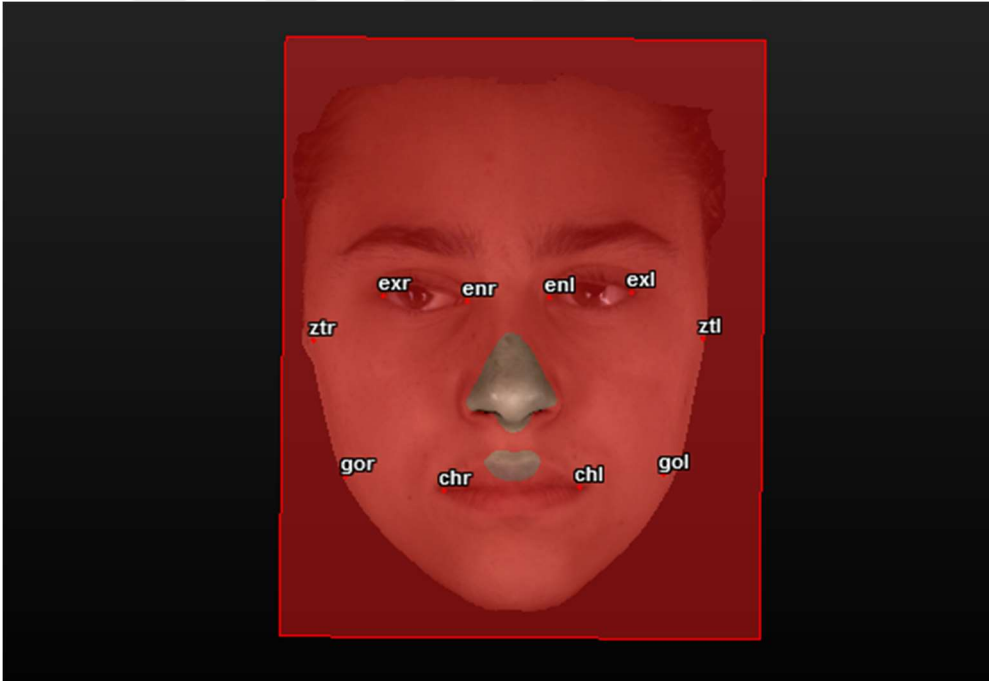
Şekil 3.68. Total Face Height (na-me), Lower Face Height (sn-me), Lower Lip Length (lls-Me) Ölçümleri



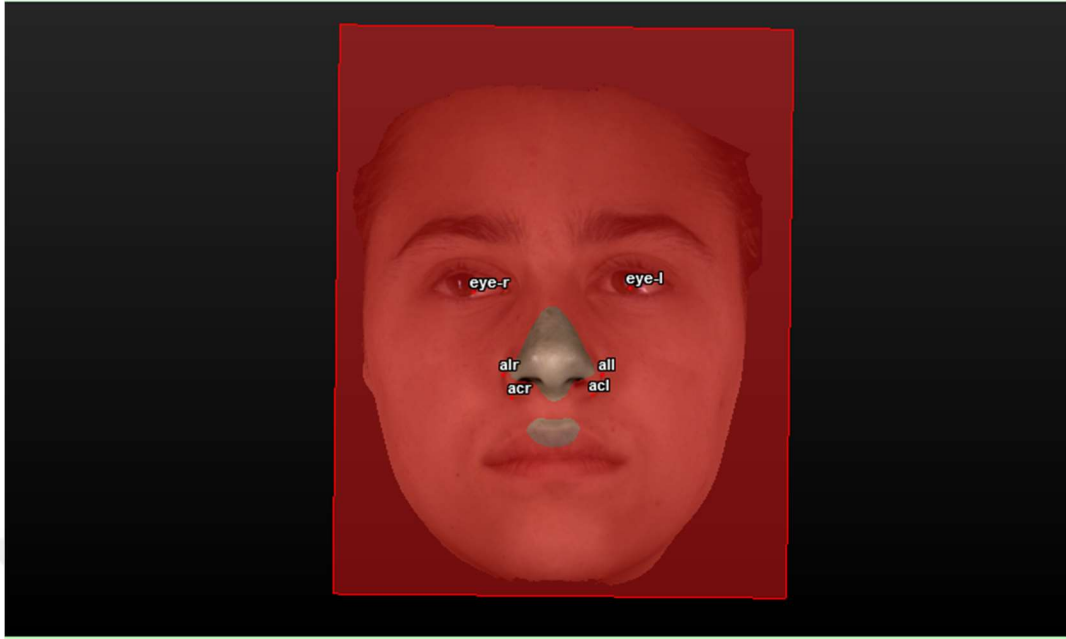
Şekil 3.69. Upper Lip Length Ölçümü (sn-uli)



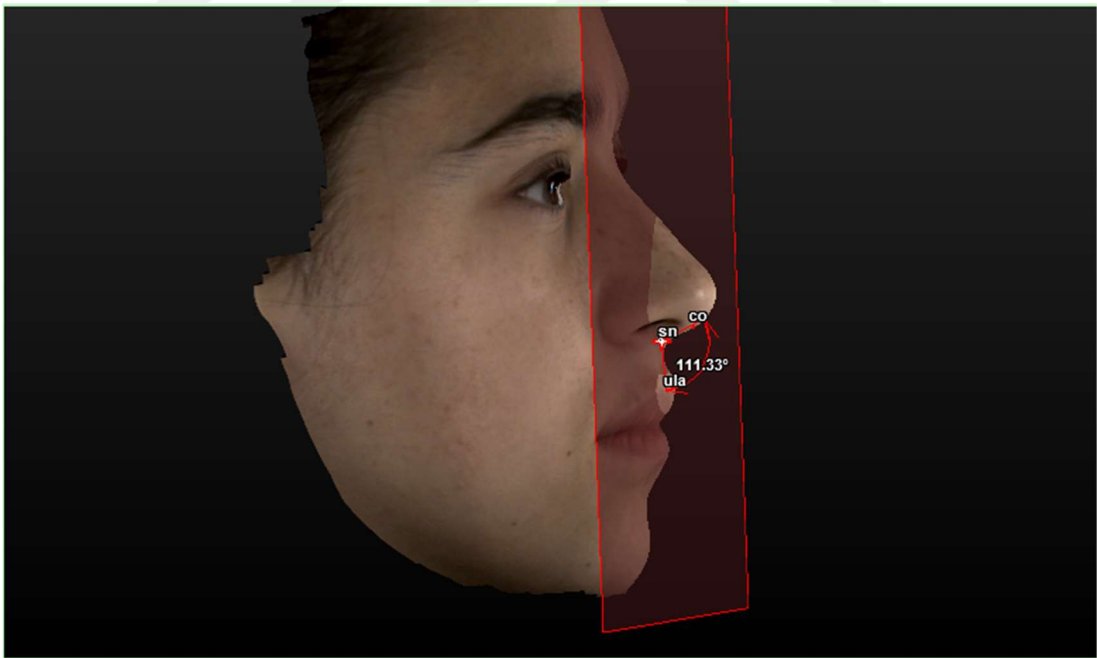
Şekil 3.70. Upper Lip Thickness (ulin-ula), Lower Lip Thickness (llin-lla), ntp-pog Ölçümleri



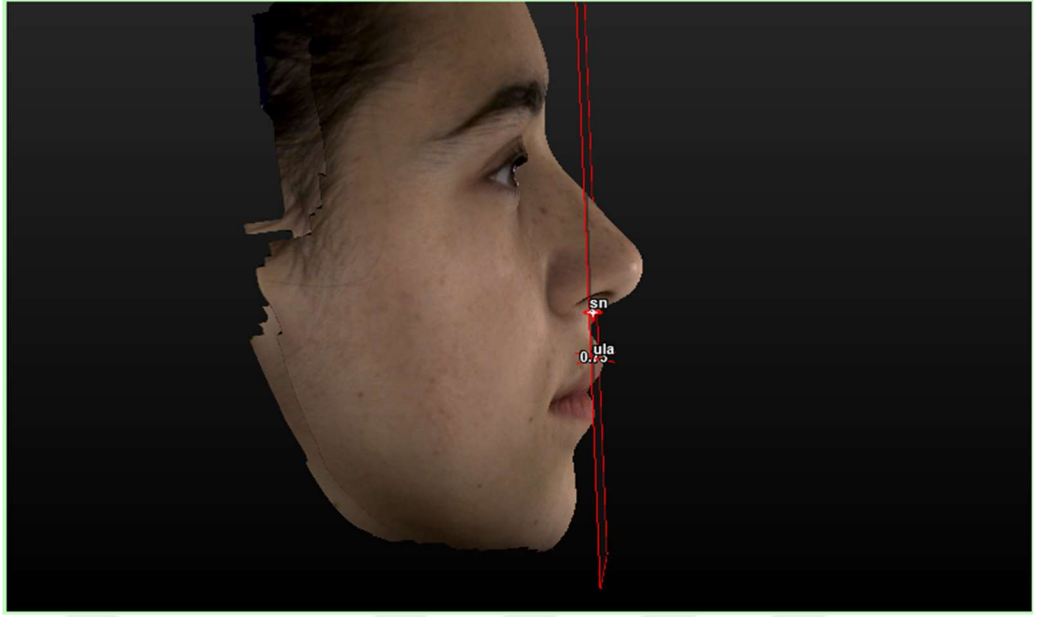
Şekil 3.71. Enr-enl distance, exr-exl distance, ztr-ztl distance, gor-gol distance, chr-chl distance



Şekil 3.72. eye-r-eye-l distance, alr-all distance, acr-acl distance



Şekil 3.73. Nasolabial Angle (co-sn-ula)



3.74. Upper Lip Angle (sn-ula-TVPlane)

3.7. Üç Boyutlu Havayolu Analiz Yöntemi

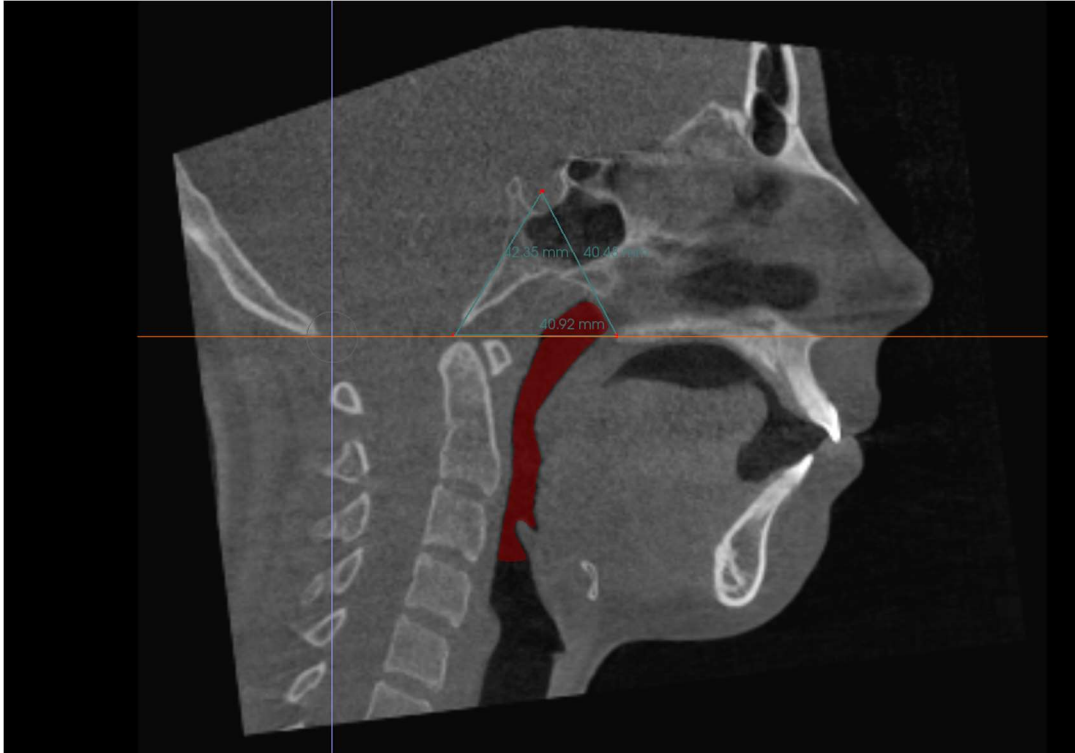
3.7.1. Üç Boyutlu Havayolu Analizi

Çalışma dahilindeki 120 hastanın DICOM verileri InVivoDental (Versiyon 6, Anatomage, San Jose, California, USA; IVD) programında açılmış, “Reorientation” aracı seçilerek midsagittal kesit bulunarak anterior nazal spina (ANS) ve posterior nazal spina (PNS)’yi birleştiren hat yer düzlemine paralel hale getirilmiştir. Koronal ve aksiyel kesitlerde orta hat ayarlaması yapılmış, hastanın yaw rotasyonu düzeltilmiştir. Son olarak koronal kesitte orbita alt kenarları aynı düzleme getirilmiştir. Bu düzeltmeler esnasında hastanın baş pozisyonu ekranın alt kısmındaki üç boyutlu tomografi görüntüsünden kontrol edilmiştir. “Volume Render” aracında daha iyi bir hava yolu görüntüsü için opasite, kontrast ve parlaklık ayarları yapılabilmektedir. Ölçümler için “color minimum” 100mm², “color increment” 50mm², “threshold” -500 olarak ayarlanmıştır.

InVivoDental ile yapılan ölçümlerde farenks iki bölüme ayrılmıştır. Bu bölümler arasındaki sınırlar daha önce yapılan çalışmalara bakılarak belirlenmiştir.¹⁴⁰ Nasofarenks

ile orofarenks arasındaki sınır ANS-PNS hattı olarak belirlenmiştir. Bu da anterior nasal spina ile posterior nasal spina'yı birleştiren çizginin farenkse uzatılmasıyla elde edilmiştir. Orofarenksin alt sınırı ise 3. servikal vertebranın en anteroinferiorundan çizilen ve ANS-PNS hattına paralel olan çizgi olarak belirlenmiştir.

Orofarengeal hacim, ANS-PNS hattı ile 3. Servikal vertebranın en anteroinferiorundan geçen çizgi arasındaki hacim olarak ölçülmüştür. Nazofarengeal hacmi ölçmek için önce posterior nazal spina (PNS), Basion (Ba) ve Sella (S) noktalarının görüldüğü kesit bulunmuş ve bu noktalar arasında bir üçgen oluşturulmuştur. Sonra, bu üçgenin bir kenarını oluşturan S ve Ba'dan geçen doğru ANS-PNS düzlemine uzatılarak yeni bir üçgen elde edilmiştir. Nazofarengeal hacim bu yeni üçgenin içinde kalan hacim olarak hesaplanmıştır (Şekil 3.75).



Şekil 3.75. Orofarengeal ve Nazofarengeal Havayolu Anatomik Sınırlar

3.7.2. Havayolu Analizi İçin Kullanılan Anatomik Bölgeler

Anatomik bölgeler arasındaki sınırlar daha önce yapılan çalışmalara bakılarak belirlenmiştir.¹⁴⁰

Total Upper Airway (NP+OP): Nazofarengeal ve orofarengeal havayolunun toplamı (Şekil 3.75) .

Oropharyngeal Airway (OP): Superiorda nazofarengeal havayolunun inferior sınırı olan ANS-PNS hattı ile inferiorda 3. servikal vertebranın en anteroinferiorundan çizilen ve ANS-PNS hattına paralel olan çizgi arasında kalan bölgedir (Şekil 3.75).

Nasopharyngeal Airway (NP): Posterior nazal spina (PNS), Basion (Ba) ve Sella (S) noktalarının oluşturduğu üçgenin bir kenarını oluşturan S ve Ba'dan geçen doğrunun ANS-PNS hattına uzatılmasıyla elde edilen yeni üçgenin içinde kalan bölgedir (Şekil 3.75).

3.7.3. Havayolu Analizi İçin Kullanılan Ölçümler

Total Airway Volume (Total vol): Nazofarengeal ve orofarengeal havayolu hacimlerinin toplamıdır (mm^3) (Şekil 3.76).

Oropharyngeal Airway Volume (OP vol): Orofarengeal havayolu olarak tanımlanan bölgenin hacmidir (mm^3) (Şekil 3.77).

Nasopharyngeal Airway Volume (NP vol): Nazofarengeal havayolu olarak tanımlanan bölgenin hacmidir (mm^3) (Şekil.3.78).

Oropharyngeal Vertical Length (OP length): Midsagittal kesitte orofarengeal havayolunun superior ve inferior sınırları arasındaki vertikal uzunluktur (mm) (Şekil 3.77).

Oropharyngeal Minimum Axial Area (OP minAx): Orofarengeal bölgedeki en dar aksiyel alandır (mm²) (Şekil 3.77).

Oropharyngeal AP Distance (OP AP distance): Orofarengeal bölgede ölçülen en dar alandaki anteroposterior mesafedir (mm) (Şekil 3.77).

Oropharyngeal RL Distance (OP RL distance): Orofarengeal bölgede ölçülen en dar aksiyel alandaki sağ-sol mesafedir (mm) (Şekil 3.77).

Nasopharyngeal Minimum Axial Area (NP minAx): Nazofarengeal bölgedeki en dar aksiyel alandır (mm²) (Şekil.3.78).

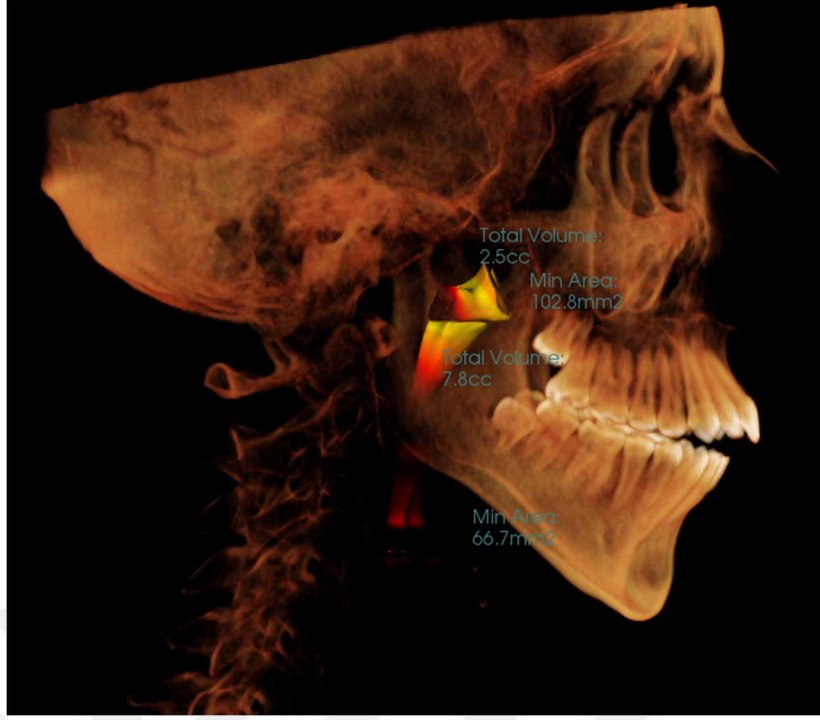
Nasopharyngeal AP Distance (NP AP distance): Nazofarengeal bölgede ölçülen en dar aksiyel alandaki anteroposterior mesafedir (mm) (Şekil.3.78).

Nasopharyngeal RL Distance (NP RL distance): Nazofarengeal bölgede en dar aksiyel alandaki sağ-sol mesafedir (mm) (Şekil.3.78).

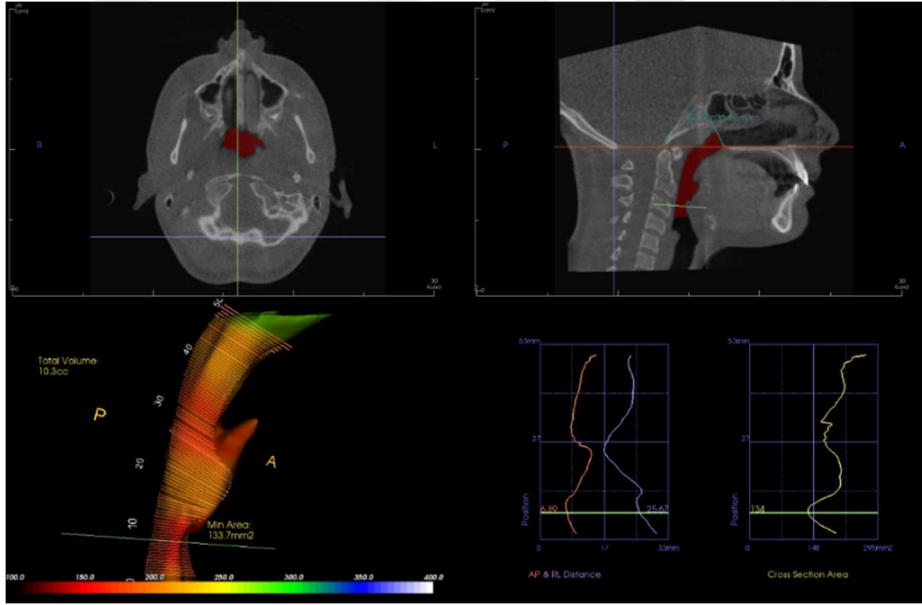
Soft Palate Length (SP length) : Midsagittal düzlemde yumuşak damağın en uç noktası ile PNS noktası arasındaki uzaklık ²⁵ (Şekil 3.79)

Soft Palate Thickness (SP thickness) : Midsagittal düzlemde yumuşak damağın en uç noktası ile PNS noktası arasındaki doğruya dikey doğrultuda ölçülen yumuşak damağın maksimum kalınlığı²⁵ (Şekil 3.79)

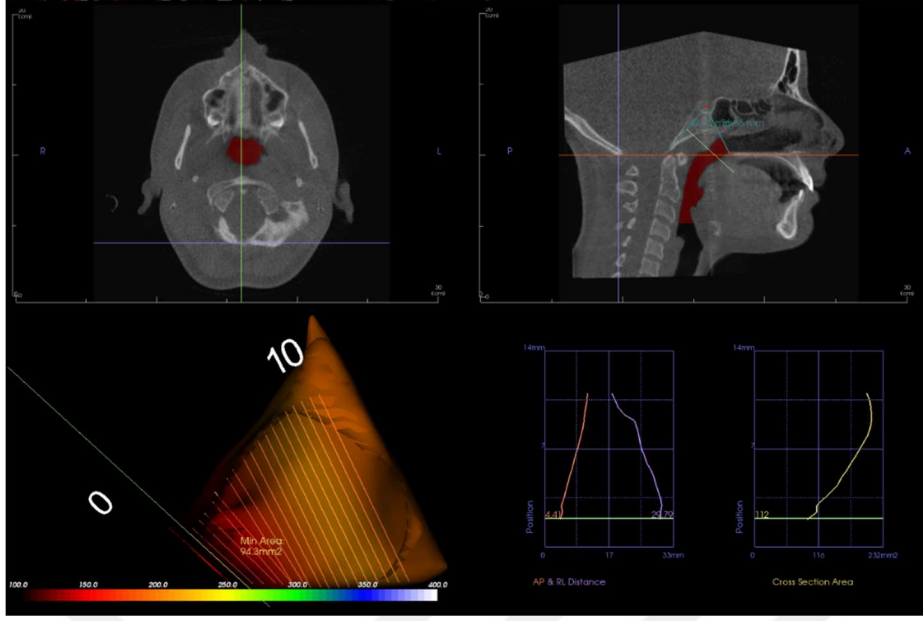
Soft Palate Angle (SP angle) : Midsagittal düzlemde yumuşak damağın en uç noktası ve PNS noktası arasındaki doğru ile ANS-PNS düzlemi arasındaki açı²⁵ (Şekil 3.79)



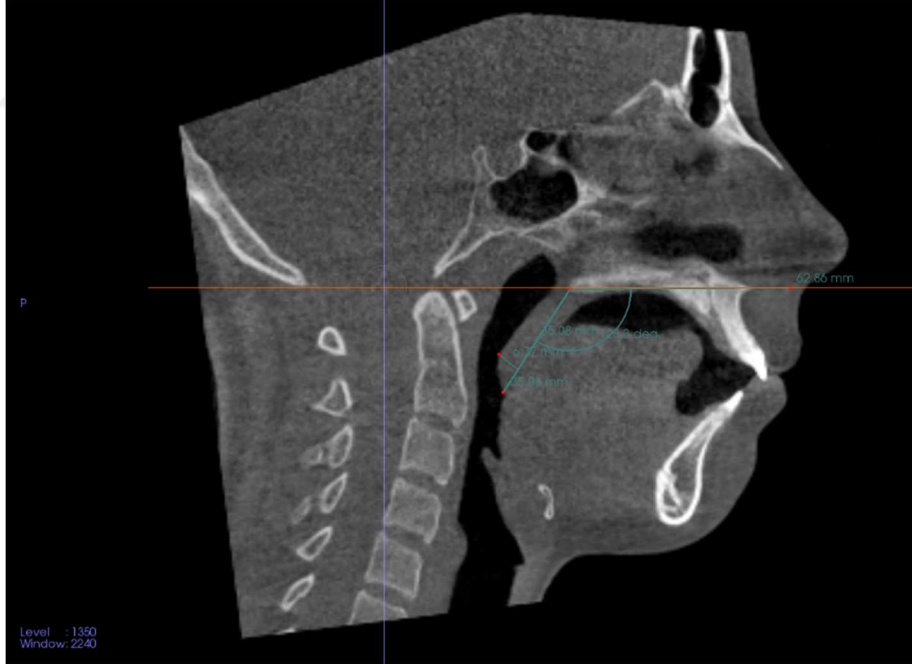
Şekil 3.76. Total vol ölçümü



Şekil 3.77. OP vol, OP minAx, OF AP distance, OP RL distance Ölçümleri



Şekil 3.78. NP vol, NP minAx, NP AP distance, NP RL distance Ölçümleri



Şekil 3.79. SP Length, SP Thickness, SP Angle Ölçümleri

3.8. İstatistiksel Değerlendirme

Veriler IBM SPSS Statistics 21.0 (IBM Corp. Released 2012. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corp.) istatistik paket programında değerlendirildi. Tanımlayıcı istatistikler birim sayısı (n), yüzde (%), ortalama \pm standart sapma, en küçük değer (min), en büyük değer (max), ortanca (medyan), 25.yüzdelerlik (Q_1) ve 75.yüzdelerlik (Q_3) değerleri olarak verildi. Nicel değişkenlere ait verilerin normal dağılımı Shapiro Wilk normallik testi ve Q-Q grafikleri ile değerlendirildi. İki alt kategoriye sahip bağımsız grupların karşılaştırmalarında normallik varsayımı sağlanmadığından Mann Whitney U testi ile değerlendirildi. İki'den daha fazla alt kategoriye sahip bağımsız grupların karşılaştırmaları, verilerin dağılımı normallik testi sonucuna göre Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) ya da Kruskal-Wallis analizi ile değerlendirildi. Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) sonucu fark bulunması durumunda, grup varyansları homojen olduğu durumda Tukey testi, grup varyansları homojen olmadığı durumda Tamhane testi çoklu karşılaştırma testi olarak kullanıldı. Kruskal Wallis analizi sonucu fark bulunması durumunda çoklu karşılaştırma testi olarak Dunn's testi kullanıldı. Bu, tez çalışmasında nitel değişkenler ise frekans ve yüzde olarak gösterildi. Kategorik değişkenler arasındaki ilişki $r \times c$ Pearson Ki-Kare testi ile değerlendirildi. Sürekli değişkenler arası ilişkiler Spearman korelasyon analizi ile değerlendirildi. $p < 0.05$ değeri istatistiksel olarak önemli kabul edildi.

4.BULGULAR

4.1. Ölçümlerin Duyarlılığı ve Gücü

Araştırma hiperdiverjan grupta 40 birey, hipodiverjan grupta 40 birey ve normodiverjan grupta 40 birey olmak üzere 120 birey ile tamamlanmıştır. Referans noktalarının işaretlenmesi ve ölçüm hata düzeyinin kontrolü amacıyla, araştırmaya katılan bireylerden 15 KIBT görüntüsü rastgele seçilmiştir ve ilk ölçümlerden bağımsız olarak 15 gün sonra aynı araştırmacı (G.K) tarafından tüm ölçümler tekrar yapılarak ikinci ölçümler elde edilmiştir. Ölçüm tekrarlaması katsayıları 0.91-0.93 arasında değişmektedir. Çalışmanın posterior güç analizi, GPower3.1 paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Her bir gruba göre ortalama ve standart sapma değerleri kullanılarak etki büyüklükleri OP length değişkenine göre 0.33, acr-acl distance değişkenine göre 0.41, upper lip thickness (ulin-ula) değişkenine göre 0.38 olarak hesaplanmıştır. Tip I hata 0.05 ,Tip II hata 0.20 olarak alındığında; çalışmanın gücü upper lip thickness (ulin-ula) değişkenine göre 0.92, acr-acl distance değişkenine göre 0.94, OP length değişkenine göre 0,88 olarak bulunmuştur.

4.2. Demografik Özellikler

4.2.1. Cinsiyet, Yaş, Sagittal İlişki ve CVMS Dağılımı

Bu tez çalışmasına 14-16 yaş grubu bireyler dahil edilmiştir. Yaş değişkeni hiperdiverjan, normodiverjan ve hipodiverjan gruplarda normal dağılım göstermektedir ($p < 0.001$). Gruplar arasında yaş değişkeninin ortalamalarına göre farklılık saptanmamıştır ($p = 0.58$). Yaş değişkenini gruplara ve cinsiyete göre tanımlayıcı istatistikleri tabloda gösterilmiştir (Tablo 4. 1) .

Tablo 4.1. Yaş Değişkeninin Gruplara Ve Cinsiyete Göre Tanımlayıcı İstatistikleri

Yaş		n	Ort±Std. Sapma	Min-Max
Kız	Hiperdiverjan ^γ	31	15.16±0.94	14-16
	Hipodiverjan ^γ	14	15.29±0.73	14-16
	Normodiverjan ^γ	31	15.00±0.82	14-16
	Toplam	76	15.14±0.86	14-16
Erkek	Hiperdiverjan ^γ	9	14.78±0.97	14-16
	Hipodiverjan ^γ	26	14.80±0.80	14-16
	Normodiverjan ^γ	9	14.78±0.83	14-16
	Toplam	44	14.77±0.83	14-16
Genel Toplam		120	15.01±0.86	14-16

^γ: Farklı dik yön büyüme modelleri Jarabak oranına göre belirlenmiştir.

4.2.2. Cinsiyet, Sagittal İlişki ve CVMS Dağılımlarının Dik Yön İskeletsel İlişkiye Göre İncelenmesi

Çalışmaya dahil edilen kız ve erkek bireylerin gruplara göre dağılımı; CVMS III, CVMS IV ve CVMS V olan bireylerin gruplara göre dağılımı ve sagittal ilişki Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III'teki bireylerin gruplara göre dağılımı Tablo 2'de verilmiştir. CVMS değişkenlerinin vertikal ilişkiye göre düzenlenmiş grup kategorileri arasında farklılık göstermediği bulunmuştur (p=0.557). Cinsiyet ve sagittal ilişkiye göre hiperdiverjan, normodiverjan ve hipodiverjan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (p<0.001; p=0.05) (Tablo 4.2)

Tablo 4.2. Cinsiyet ve CVMS Değişkenlerinin Dağılım Yüzdeleri ve Gruplara Göre Karşılaştırma Sonuçları

		Grup						p ^δ
		Hiperdiverjan ^γ		Hipodiverjan ^γ		Normodiverjan ^γ		
		n	%*	n	%*	n	%*	
Cinsiyet	Kız	31 ^a	77.5	14 ^b	35.0	31 ^a	77.5	< 0.001***
	Erkek	9 ^a	22.5	26 ^b	65.0	9 ^a	22.5	
CVMS	CVMS III	11	27.5	14	35.0	10	25.0	0.557
	CVMS IV	23	57.5	23	57.5	22	55.0	
	CVMS V	6	15.0	3	7.5	8	20.0	
Sagittal İlişki	Sınıf I	8 ^a	20.0	20 ^b	50.0	14 ^b	35.0	0.050*
	Sınıf II	22 ^a	55.0	16 ^a	40.0	16 ^a	40.0	
	Sınıf III	10 ^a	25.0	4 ^a	10.0	10 ^a	25.0	

* Sütun yüzdeleri hesaplanmıştır.

δ: Pearson Ki-Kare Test

γ: Farklı dik yön büyüme modelleri Jarabak oranına göre belirlenmiştir.

4.3. Farklı Dik Yön Büyüme Modeline Sahip Gruplarda Cinsiyete Göre Havayolu Değerlerinin Karşılaştırılması

Hiperdiverjan grubuna ait SP length (mm) değişkeninin cinsiyete göre dağılımları birbirinden farklılık göstermektedir (p=0.012*). Diğer havayolu değişkenlerinin cinsiyete göre dağılımları birbirine benzer bulunmuştur (p>0.05) (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Hiperdiverjan Gruba Ait Havayolu Değerlerinin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması

Değişkenler	Cinsiyet	n	Ort±Std. Sapma	p
			Medyan (Q ₁ -Q ₃)	
Total vol (mm ³)‡	Kız	31	14000 (10400-17500)	0.975
	Erkek	9	15600 (8200-17250)	
OP vol(mm ³)‡	Kız	31	9100 (7100-13200)	0.656
	Erkek	9	11400 (6100-13450)	
OP minAx(mm ²)‡	Kız	31	98.9 (71.5-173.9)	1.000
	Erkek	9	108.8 (68.2-160.8)	
OP AP distance (mm)‡	Kız	31	7.29 (5.2-9.47)	0.388
	Erkek	9	6.15 (4.265-8.8)	
OP RL distance (mm) ‡	Kız	31	18.73 (14.65-25.67)	0.633
	Erkek	9	17.32 (11.88-22.355)	
OP length (mm) ‡	Kız	31	51.85 (48.46-55.16)	0.321
	Erkek	9	54.12 (45.405-59.34)	
NP vol (mm ³)‡	Kız	31	3800 (2500-5800)	0.726
	Erkek	9	3500 (2450-4500)	
NP minAx(mm ²)‡	Kız	31	183.4 (136.1-267.3)	0.291
	Erkek	9	138.7 (96.3-235.5)	
NP AP distance (mm)‡	Kız	31	9.4 (6.14-11.16)	0.463
	Erkek	9	7.09 (6.17-9.775)	
NP RL distance (mm) ‡	Kız	31	22.99 (16.97-25.02)	0.775
	Erkek	9	23.06 (18.26-27.36)	
SP length(mm) ‡	Kız	31	32.7 (30.27-35.36)	0.012*
	Erkek	9	35.8 (33.35-38.695)	
SP thickness(mm) ‡	Kız	31	6.36 (5.46-7.45)	0.075
	Erkek	9	8.06 (6.105-8.89)	
SP angle (°)‡	Kız	31	125.1 (120.7-131.1)	0.354
	Erkek	9	122.4 (115.45-130.65)	

n: Birey sayısı; Ort: Ortalama. Std. Sapma: Standart Sapma

*: p<0.05. **: p<0.01. ***: p<0.001. Fark bulunan değerler koyu olarak işaretlenmiştir.

‡ Mann Whitney U Test

Hipodiverjan gruba ait **NP minAx** ve **SP angle** değişkenlerinin cinsiyete göre dağılımı birbirinden farklılık göstermektedir (p=0.045*, p=0.039*) Diğer havayolu değişkenlerinin cinsiyete göre dağılımları birbirine benzer bulunmuştur (p>0.05)(Tablo 4.4)

Tablo 4.4. Hipodiverjan Gruba Ait Havayolu Değerlerinin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması

Değişkenler	Cinsiyet	n	Ort±Std. Sapma Medyan (Q ₁ -Q ₃)	p
Total vol (mm³) ‡	Kız	14	15880 (10375-17975)	0.604
	Erkek	26	14500 (12100-18625)	
OP vol(mm³) ‡	Kız	14	10550 (7800-13675)	0.474
	Erkek	26	11000 (9450-14300)	
OP minAx(mm²) ‡	Kız	14	103.55 (77.325-126.725)	0.318
	Erkek	26	120 (81.075-179.875)	
OP AP distance (mm) ‡	Kız	14	5.905 (4.295-6.905)	0.604
	Erkek	26	6.015 (4.33-8.4925)	
OP RL distance (mm) ‡	Kız	14	19.345 (16.5425-22.425)	0.624
	Erkek	26	20.065 (16.6075-24.3975)	
OP length (mm) ‡	Kız	14	55.325 (49.6825-58.1)	0.812
	Erkek	26	53.565 (50.6675-58.44)	
NP vol (mm³) ‡	Kız	14	3400 (2650-5025)	0.408
	Erkek	26	3500 (2025-4200)	
NP minAx(mm²) ‡	Kız	14	209.15 (170.05-258.8)	0.045*
	Erkek	26	157.9 (111.1-218.125)	
NP AP distance (mm) ‡	Kız	14	9.39 (7.4875-12.2425)	0.376
	Erkek	26	8.495 (6.1275-11.55)	
NP RL distance (mm) ‡	Kız	14	22.595 (15.15-27.8425)	0.392
	Erkek	26	20.465 (16.1275-23.91)	
SP length(mm) ‡	Kız	14	34.655 (32.1725-37.765)	0.266
	Erkek	26	33.725 (29.295-34.71)	
SP thickness(mm) ‡	Kız	14	5.46 (4.7-7.5425)	0.856
	Erkek	26	6.01 (4.5725-7.47)	
SP angle (°) ‡	Kız	14	125.25 (121.175-131.825)	0.039*
	Erkek	26	120.4 (118.075-126.2)	

n: Birey sayısı; Ort: Ortalama. Std. Sapma: Standart Sapma

*: p<0.05. **: p<0.01. ***: p<0.001. Fark bulunan değerler koyu olarak işaretlenmiştir.

‡ Mann Whitney U Test

Normodiverjan gruba ait **OP length** ve **NP RL distance** değişkenlerinin cinsiyete göre dağılımı birbirinden farklılık göstermektedir (p=0.040*; p=0.043*). Diğer havayolu değişkenlerinin cinsiyete göre dağılımları birbirine benzer bulunmuştur (p>0.05) (Tablo 4.5)

Tablo 4.5. Normodiverjan Gruba Ait Havayolu Değerlerinin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması

Değişkenler	Cinsiyet	n	Ort±Std. Sapma Medyan (Q ₁ -Q ₃)	p
Total vol (mm ³)‡	Kız	31	13900 (11400-18010)	0.099
	Erkek	9	15600 (13600-21150)	
OP vol(mm ³)‡	Kız	31	10400 (8100-14100)	0.086
	Erkek	9	12400 (10150-17250)	
OP minAx(mm ²)‡	Kız	31	128.4 (55.7-162.9)	0.633
	Erkek	9	121.4 (86.2-169.5)	
OP AP distance (mm)‡	Kız	31	6.18 (3.9-8.34)	0.388
	Erkek	9	7.6 (4.915-9.645)	
OP RL distance (mm) ‡	Kız	31	19.88 (15.65-22.7)	0.899
	Erkek	9	17.95 (15.335-24.4)	
OP length (mm) ‡	Kız	31	51.73 (47.77-55.91)	0.040*
	Erkek	9	56.78 (51.81-58.715)	
NP vol (mm ³)‡	Kız	31	3800 (2600-4500)	0.726
	Erkek	9	4000 (2600-4850)	
NP minAx(mm ²)‡	Kız	31	190.1 (128.1-237.8)	0.874
	Erkek	9	204.5 (134.05-241.2)	
NP AP distance (mm)‡	Kız	31	9.11 (6.45-11.29)	0.463
	Erkek	9	8.05 (6.94-10.34)	
NP RL distance (mm) ‡	Kız	31	21.9 (17.78-25.67)	0.043*
	Erkek	9	26.71 (23.665-28.685)	
SP length(mm) ‡	Kız	31	33.01 (30.9-35.09)	0.306
	Erkek	9	33.68 (32.34-36.3)	
SP thickness(mm) ‡	Kız	31	5.76 (5.24-6.85)	0.199
	Erkek	9	6.82 (5.24-8.11)	
SP angle (°)‡	Kız	31	125.1 (121.2-128.3)	1.000
	Erkek	9	125.2 (121.5-127.95)	

n: Birey sayısı; Ort: Ortalama. Std. Sapma: Standart Sapma

*: p<0.05. **: p<0.01. ***: p<0.001. Fark bulunan değerler koyu olarak işaretlenmiştir.

‡ Mann Whitney U Test

4.4. Farklı Dik Yön Büyüme Modeline Sahip Gruplarda Havayolu Değerlerinin Karşılaştırılması

Havayolu değişkenleri arasında sadece **OP Length** değişkeninin ortalamaları gruplar arasında farklılık göstermektedir (p=0.031*). Bu fark hiperdiverjan ve hipodiverjan gruplarının ortalamaları arasında ortaya çıkmaktadır ve hiperdiverjan grupta

daha yüksek bulunmuştur (p=0.025). **Total vol** ve **OP vol** (orofarengeal havayolu hacmi) hiperdiverjan grupta diğer gruplara göre daha az ölçülmüş olmakla birlikte bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>0.05). Diğer hava yolu değişkenleri de gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p>0.05) (Tablo 4.6) .

Tablo 4.6. Farklı Dik Yön Büyüme Modeline Sahip Grupların Havayolu Değerlerinin Ortalamaları, Standart Sapmaları, Medyan Değerleri ve İstatistik Değerlendirmeleri

Değişkenler	Alt Gruplar	n	Ort±Std. Sapma	p	Çoklu Karşılaştırma
			Medyan (Q1-Q3)		
Total vol (mm ³) ^b	Hiperdiverjan	40	14750 (10325-17350)	0.732	-
	Hipodiverjan	40	14800 (11925-18175)		
	Normodiverjan	40	14550 (12625-8152.5)		
OP vol (mm ³) ^b	Hiperdiverjan	40	9350 (7100-13275)	0.184	-
	Hipodiverjan	40	11000 (8550-13825)		
	Normodiverjan	40	10850 (8725-14250)		
OP minAx(mm ²) ^b	Hiperdiverjan	40	103.85 (71.75-170.48)	0.993	-
	Hipodiverjan	40	115.5 (79.75-152)		
	Normodiverjan	40	122.85 (60.58-162.05)		
OP AP Distance (mm) ^b	Hiperdiverjan	40	6.88 (4.68-9.06)	0.453	-
	Hipodiverjan	40	5.91 (4.36-8.02)		
	Normodiverjan	40	6.85 (4.12-8.34)		
OP RL Distance (mm) ^a	Hiperdiverjan	40	19.07±7.37	0.838	-
	Hipodiverjan	40	19.86±5.62		
	Normodiverjan	40	19.19±6.1		
OP Length(mm) ^a	Hiperdiverjan	40	51.58±5.28	0.031 *	1-2: 0.025 1-3: 0.619 2-3: 0.208
	Hipodiverjan	40	54.58±4.86		
	Normodiverjan	40	52.64±5.07		
NP vol(mm ³) ^a	Hiperdiverjan	40	4042.5±2085.1	0.293	-
	Hipodiverjan	40	3472.5±1491		
	Normodiverjan	40	3619±1383.04		
NP minAx(mm ²) ^a	Hiperdiverjan	40	192.76±91.29	0.858	-
	Hipodiverjan	40	183.35±76.22		
	Normodiverjan	40	190.73±71.68		
NP AP distance (mm) ^a	Hiperdiverjan	40	8.89±3.47	0.973	-
	Hipodiverjan	40	8.99±3.08		
	Normodiverjan	40	8.83±2.85		

Tablo 4.6. Farklı Dik Yön Büyüme Modeline Sahip Grupların Havayolu Değerlerinin Ortalamaları, Standart Sapmaları, Medyan Değerleri ve İstatistik Değerlendirmeleri (Devamı)

Değişkenler	Alt Gruplar	n	Ort±Std. Sapma Medyan (Q ₁ -Q ₃)	p	Çoklu Karşılaştırma
NP RL distance(mm) ^b	Hiperdiverjan	40	23.02 (17.13-26.17)	0.292	-
	Hipodiverjan	40	21.15 (15.33-25.45)		
	Normodiverjan	40	24.23 (18.76-26.86)		
SP Length(mm) ^b	Hiperdiverjan	40	33.08 (30.85-36.53)	0.985	-
	Hipodiverjan	40	33.84 (30.47-35.92)		
	Normodiverjan	40	33.15 (30.97-35.9)		
SP Thickness(mm) ^a	Hiperdiverjan	40	6.67±1.47	0.149	-
	Hipodiverjan	40	6.08±1.79		
	Normodiverjan	40	6.05±1.54		
SP Angle (°) ^a	Hiperdiverjan	40	124.71±8.09	0.536	-
	Hipodiverjan	40	123.03±6.24		
	Normodiverjan	40	124.24±6.2		

n: Birey sayısı; Ort: Ortalama. Std. Sapma: Standart Sapma; 1 Hiperdiverjan; 2 Hipodiverjan; 3 Normodiverjan
*: p<0.05. **: p<0.01. ***: p<0.001. Fark bulunan değerler koyu olarak işaretlenmiştir.

^b Kruskal Wallis Test

^a Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)

4.5.Farklı Dik Yön Büyüme Modellerinin Ön-Arka Yön Alt Gruplarının

Havayolu Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

4.5.1.Hiperdiverjan Grubun Ön-Arka Yön Alt Gruplarının Havayolu

Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Hiperdiverjan grubuna ait havayolu değerleri sagittal ilişkiye göre incelendiğinde **NP vol** ve **NP minAx** değişkenlerinin gruplara göre dağılımları arasında anlamlı fark bulunmuştur (p=0.08; 0.040). Bu fark sınıf I ve sınıf II gruplar arasında ortaya çıkmaktadır (p=0.006, p=0.047) ve sınıf I hastalarda sınıf II hastalara göre daha az bulunmuştur. Ayrıca **SP Angle** değişkeninin gruplara göre dağılımları arasında anlamlı farklı bulunmuştur (p=0.022). Bu fark sınıf II ve sınıf III hastalar arasında ortaya

çıkılmaktadır ve sınıf II hastalarda sınıf III hastalara göre yumuşak damak açısı daha fazladır (p=0.047) (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. Hiperdiverjan Grubun Ön-Arka Yön Alt Gruplarının Havayolu Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

	Gruplar	n	Ort±Std. Sapma Medyan (Q ₁ -Q ₃)	p	Çoklu Karşılaştırma
Total vol (mm³)^b	Sınıf I	8	9150 (6975-12050)	0.060	-
	Sınıf II	22	15600 (11150-19625)		
	Sınıf III	10	15150 (10925-17025)		
OP vol (mm³)^b	Sınıf I	8	6900 (5700-9750)	0.169	-
	Sınıf II	22	10350 (7850-13775)		
	Sınıf III	10	9700 (6900-13375)		
OP minAx (mm²)^b	Sınıf I	8	92.45 (56.65-153.58)	0.574	-
	Sınıf II	22	103.65 (72.25-175.33)		
	Sınıf III	10	132.35 (86.5-184.38)		
OP AP distance (mm)^b	Sınıf I	8	7.14 (5.1-8.43)	0.955	-
	Sınıf II	22	6.3 (5.15-9.67)		
	Sınıf III	10	6.79 (4.15-9.11)		
OP RL distance (mm)^b	Sınıf I	8	16.05 (8.05-23.94)	0.516	-
	Sınıf II	22	18.92 (14.57-24.19)		
	Sınıf III	10	21.18 (15.27-27.88)		
OP Length (mm)^b	Sınıf I	8	50.86 (45.01-56.3)	0.813	-
	Sınıf II	22	52.83 (48.72-55.41)		
	Sınıf III	10	53.27 (44.2-55.85)		
NP vol (mm³)^b	Sınıf I	8	2100 (1075-2575)	0.008**	1-2: 0.006
	Sınıf II	22	4350 (3050-5850)		1-3: 0.223
	Sınıf III	10	3650 (2450-5125)		2-3: 0.771
NP minAx (mm²)^b	Sınıf I	8	119.45 (74.58-138.38)	0.040*	1-2: 0.047
	Sınıf II	22	193.5 (139.53-255.3)		1-3: 0.097
	Sınıf III	10	184.7 (135.35-282.45)		2-3: 1.000
NP AP distance(mm)^b	Sınıf I	8	6.68 (4.18-9.77)	0.220	-
	Sınıf II	22	9.5 (7.05-11.28)		
	Sınıf III	10	8 (6.1-15.19)		
NP RL distance (mm)^b	Sınıf I	8	16.04 (12.18-26.74)	0.140	-
	Sınıf II	22	23.06 (22.36-26.13)		
	Sınıf III	10	24.26 (16.6-26.53)		

Tablo 4.7. Hiperdiverjan Grubun Ön-Arka Yön Alt Gruplarının Havayolu Ölçümlerinin Değerlendirilmesi (Devamı)

	Gruplar	n	Ort±Std. Sapma Medyan (Q ₁ -Q ₃)	p	Çoklu Karşılaştırma
SP Length (mm) ^b	Sınıf I	8	33.99 (31.14-37.9)	0.074	-
	Sınıf II	22	34.69 (31.88-36.63)		
	Sınıf III	10	31.64 (29.4-33.34)		
SP Thickness (mm) ^b	Sınıf I	8	6.39 (5.8-8.46)	0.474	-
	Sınıf II	22	6.92 (5.72-8.1)		
	Sınıf III	10	6.29 (5.04-7.47)		
SP Angle (°) ^b	Sınıf I	8	119.95 (115.38-129.15)	0.022*	1-2: 0.139
	Sınıf II	22	129.25 (123.6-132.2)		1-3: 1.000
	Sınıf III	10	120.8 (116.23-125.25)		2-3: 0.047

n: Birey sayısı. Ort: Ortalama. Std. Sapma: Standart Sapma,

*; p<0.05. **; p<0.01. ***; p<0.001. Fark bulunan değerler koyu olarak işaretlenmiştir.

^b Kruskal Wallis Test

^a Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)

4.5.2. Normodiverjan ve Hipodiverjan Grubun Ön-Arka Yön Alt Gruplarının Havayolu Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Normodiverjan ve hipodiverjan gruplarda havayolu değerleri ön-arka yön ilişkisine göre karşılaştırıldığında grupların dağılımları arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır (Tablo 4.8, Tablo 4.9).

Tablo 4.8. Normodiverjan Grubun Ön-Arka Yön Alt Gruplarının Havayolu Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

	Gruplar	n	Ort±Std. Sapma Medyan (Q ₁ -Q ₃)	P	Çoklu Karşılaştırma
Total vol (mm³)^b	Sınıf I	14	15000 (12675-19200)	0.709	-
	Sınıf II	16	13750 (12325-15550)		
	Sınıf III	10	14100 (10700-20775)		
OP vol (mm³)^b	Sınıf I	14	11050 (8625-14975)	0.675	-
	Sınıf II	16	9950 (8775-13525)		
	Sınıf III	10	11700 (8225-16075)		
OP minAx(mm²)^b	Sınıf I	14	131.2 (66.33-167.63)	0.543	-
	Sınıf II	16	112.75 (56.98-138.43)		
	Sınıf III	10	123 (58.98-185.13)		
OP AP distance (mm)^b	Sınıf I	14	6.36 (4.33-8.54)	0.947	-
	Sınıf II	16	7.34 (3.72-8.55)		
	Sınıf III	10	6.51 (4.58-8.98)		
OP RL distance (mm)^b	Sınıf I	14	19.39 (15.02-23.25)	0.444	-
	Sınıf II	16	17.7 (15.46-20.43)		
	Sınıf III	10	20.36 (17.08-23.56)		
OP length (mm)^b	Sınıf I	14	53.07 (47.34-57.24)	0.842	-
	Sınıf II	16	51.81 (48.29-56.84)		
	Sınıf III	10	53.47 (51.19-57.63)		
NP vol (mm³)^b	Sınıf I	14	4050 (3400-4720)	0.342	-
	Sınıf II	16	3600 (2600-4500)		
	Sınıf III	10	2750 (2275-4700)		
NP minAx (mm²)^b	Sınıf I	14	201.85 (132.98-38.03)	0.457	-
	Sınıf II	16	208.7 (132.83-257.13)		
	Sınıf III	10	162.6 (117.9-211.7)		
NP AP distance (mm)^b	Sınıf I	14	8.66 (6.61-10.05)	0.727	-
	Sınıf II	16	10.23 (6.41-11.71)		
	Sınıf III	10	8.66 (6.85-10.43)		
NP RL distance (mm)^b	Sınıf I	14	25.42 (20.51-27.31)	0.214	-
	Sınıf II	16	24.23 (17.17-27.14)		
	Sınıf III	10	21.09 (16.78-25.4)		

Tablo 4.8. Normodiverjan Grubun Ön-Arka Yön Alt Gruplarının Havayolu Ölçümlerinin Değerlendirilmesi (Devamı)

	Gruplar	n	Ort±Std. Sapma Medyan (Q ₁ -Q ₃)	P	Çoklu Karşılaştırma
SP length (mm) ^b	Sınıf I	14	32.76 (30.85-36.57)	0.782	-
	Sınıf II	16	33.15 (32.29-35.91)		
	Sınıf III	10	32.83 (29.91-35.37)		
SP thickness (mm) ^b	Sınıf I	14	6.02 (5.25-7.77)	0.458	-
	Sınıf II	16	6.36 (5.16-7.22)		
	Sınıf III	10	5.66 (4.74-6.14)		
SP angle (°) ^b	Sınıf I	14	126.75 (119.98-29.38)	0.466	-
	Sınıf II	16	125.05 (123.15-27.38)		
	Sınıf III	10	122.55 (117-126.88)		

n: Birey sayısı. Ort: Ortalama. Std. Sapma: Standart Sapma, ^b Kruskal Wallis Test

Tablo 4.9. Hipodiverjan Grubun Ön-Arka Yön Alt Gruplarının Havayolu Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

	Gruplar	n	Ort±Std. Sapma Medyan (Q ₁ -Q ₃)	P	Çoklu Karşılaştırma
Total vol (mm ³) ^b	Sınıf I	20	13750 (11375-19075)	0.880	-
	Sınıf II	16	14900 (13500-17300)		
	Sınıf III	4	15950 (11475-19375)		
OP vol (mm ³) ^b	Sınıf I	20	10350 (8075-15725)	0.800	-
	Sınıf II	16	11950 (9725-12975)		
	Sınıf III	4	11900 (8100-13825)		
OP minAx(mm ²) ^b	Sınıf I	20	103.55 (79.75-138.38)	0.654	-
	Sınıf II	16	121.25 (76.33-177.05)		
	Sınıf III	4	114.8 (81.15-127.38)		
OP AP distance (mm) ^b	Sınıf I	20	5.73 (4.19-8.11)	0.899	-
	Sınıf II	16	6.35 (4.23-8.37)		
	Sınıf III	4	6.29 (5.65-7)		
OP RL distance (mm) ^b	Sınıf I	20	18.67 (15.37-23.61)	0.440	-
	Sınıf II	16	21.39 (17.36-25.95)		
	Sınıf III	4	20.21 (16-21.19)		
OP length(mm) ^b	Sınıf I	20	55.33 (49.37-59.28)	0.708	-
	Sınıf II	16	53.27 (50.34-56.58)		
	Sınıf III	4	56.92 (51.72-58.56)		
NP vol (mm ³) ^b	Sınıf I	20	3400 (2500-4175)	0.471	-
	Sınıf II	16	3050 (1875-4675)		
	Sınıf III	4	4050 (3300-5625)		
NP minAx(mm ²) ^b	Sınıf I	20	182.8 (133.73-220.15)	0.828	-
	Sınıf II	16	184 (96.18-224.05)		
	Sınıf III	4	191.35 (145.88-94.95)		

Tablo 4.9. Hipodiverjan Grubun Ön-Arka Yön Alt Gruplarının Havayolu Ölçümlerinin Değerlendirilmesi (Devamı)

	Gruplar	n	Ort±Std. Sapma Medyan (Q ₁ -Q ₃)	P	Çoklu Karşılaştırma
NP AP distance(mm)^b	Sınıf I	20	8.85 (6.76-11.9)	0.356	-
	Sınıf II	16	7.92 (5.27-11.15)		
	Sınıf III	4	11.29 (6.8-12.78)		
NP RL distance(mm)^b	Sınıf I	20	20.08 (15.89-26.5)	0.746	-
	Sınıf II	16	22.9 (14.26-25.45)		
	Sınıf III	4	18.5 (15.46-22.58)		
SP length(mm)^b	Sınıf I	20	33.29 (29.87-34.67)	0.202	-
	Sınıf II	16	34.21 (29.1-35.92)		
	Sınıf III	4	36.02 (34.32-39.75)		
SP thickness(mm)^b	Sınıf I	20	4.95 (4.66-6.06)	0.068	-
	Sınıf II	16	7.15 (5.52-8.58)		
	Sınıf III	4	5.84 (4.35-7.73)		
SP angle(°)^b	Sınıf I	20	120.85 (119.03-27.43)	0.804	-
	Sınıf II	16	123.15 (119.28-126.6)		
	Sınıf III	4	124.4 (117.35-132.05)		

n: Birey sayısı. Ort: Ortalama. Std. Sapma: Standart Sapma, ^b Kruskal Wallis Test

4.6. Havayolu Değerlerinin Farklı Dik Yön Büyüme Modeline Sahip

Grupların Birbirleri ile Korelasyonlarının İncelenmesi

4.6.1. Hiperdiverjan Gruplarda Havayolu Değerlerinin Birbirleri ile Korelasyonları

Hiperdiverjan grupta **Total vol**; OP vol, OP minAx, OP AP distance, OP RL distance, NP vol, NP minAx, NP AP distance, NP RL distance ile kuvvetli pozitif korele bulunmuştur (p<0.01). **OP vol**; OP minAx, OP RL distance, NP vol ile kuvvetli pozitif korele (p<0.01); OP AP distance, NP min Ax, NP AP distance ve NP RL distance ile düşük pozitif korele bulundu. **OP minAx**, OP AP distance, OP RL distance ile kuvvetli pozitif korele (p<0.01); NP vol, NP min Ax, NP AP distance ve NP RL distance ile düşük pozitif korele bulundu (p<0.01). **OP AP distance**, NP AP distance ile düşük pozitif korele bulundu (p<0.01). **OP RL distance**, NP vol ile kuvvetli pozitif korele (p<0.01); NP

minAx, NP AP distance, NP RL distance ile düşük pozitif korele bulundu ($p<0.01$). **NP vol**, NP minAx, NP AP distance, NP RL distance ile kuvvetli pozitif korele bulundu ($p<0.001$) . **NP minAx**, NP AP ve RL distance ile kuvvetli pozitif korele bulundu ($p<0.001$) (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. Hiperdiverjan Gruba Ait Havayolu Değerlerinin Birbirleri ile Korelasyonları

	Total vol (mm ³)	OP vol (mm ³)	OP minAx (mm ²)	OP AP distance (mm)	OP RL distance (mm)	OP length (mm)	NP vol (mm ³)	NP minAx (mm ²)	NP AP distance (mm)	NP RL distance (mm)
Total vol (mm ³)	1.000	0.835**	0.681**	0.539**	0.644**	0.142	0.825**	0.723**	0.691**	0.543**
OP vol (mm ³)		1.000	0.566**	0.420**	0.572**	0.294	0.583**	0.486**	0.466**	0.425**
OP minAx (mm ²)			1.000	0.614**	0.675**	-0.140	0.445**	0.410**	0.495**	0.353*
OP AP distance (mm)				1.000	0.261	-0.221	0.310	0.292	0.428**	0.057
OP RL distance (mm)					1.000	-0.191	0.527**	0.462**	0.421**	0.441**
OP distance (mm)						1.000	0.024	-0.030	0.018	-0.071
NP vol (mm ³)							1.000	0.843**	0.689**	0.637**
NP minAx (mm ²)								1.000	0.848**	0.630**
NP AP distance (mm)									1.000	0.304
NP RL distance (mm)										1.000

*: $p<0.05$. **: $p<0.01$. ***: $p<0.001$. OP: Orofarenks, NP: Nazofarenks, minAx: Minimal aksiyel alan , AP distance : Minimal aksiyel alandaki anteroposterior uzaklık, RL distance: Minimal aksiyel alandaki right-left uzaklık

4.6.2. Hipodiverjan Gruba Ait Havayolu Değerlerinin Birbirleri ile Korelasyonları

Hipodiverjan grupta **Total vol**; OP vol, OP minAx, , OP RL distance ile kuvvetli pozitif ($p<0.01$), OP AP distance ile kuvvetli pozitif ($p<0.05$), OP length ve NP vol ile düşük pozitif korele bulundu ($p<0.01$). **OP vol**; OP minAx, OP AP distance ve OP RL distance ile kuvvetli pozitif ($p<0.01$) ve OP length ile düşük pozitif korele bulundu ($p<0.01$). **OP minAx**, OP AP distance ve OP RLdistance ile kuvvetli pozitif korele bulundu ($p<0.01$). **OP AP distance**, NP minAx ile düşük negatif korele bulundu ($p<0,01$). **NP vol**, NP minAx, NP AP distance ile kuvvetli pozitif korele bulundu ($p<0.01$). **NP minAx**, NP AP distance ile kuvvetli pozitif ($p<0.01$) ve NP RL distance ile düşük pozitif korele bulunmuştur ($p<0.01$). (Tablo 4.11)

Tablo 4.11. Hipodiverjan Gruba Ait Havayolu Değerlerinin Birbirleri İle Korelasyonları

	Total vol (mm ³)	OP vol (mm ³)	OP minAx (mm ²)	OP AP distance (mm)	OP RL distance (mm)	OP length (mm)	NP vol (mm ³)	NP minAx (mm ²)	NP AP distance (mm)	NP RL distance (mm)
Total vol (mm ³)	1.000	0.941**	0.721**	0.372*	0.688**	0.480**	0.471**	0.197	0.132	0.132
OP vol (mm ³)		1.000	0.804**	0.514**	0.727**	0.480**	0.197	-0.023	-0.020	0.021
OP minAx (mm ²)			1.000	0.671**	0.836**	0.003	0.043	-0.157	-0.155	0.012
OP AP distance (mm)				1.000	0.306	-0.093	-0.298	-0.408**	-0.208	-0.302
OP RL distance (mm)					1.000	0.148	0.178	0.038	-0.099	0.228
OP length (mm)						1.000	0.187	0.036	0.122	-0.027
NP vol (mm ³)							1.000	0.767**	0.575**	0.308
NP minAx (mm ²)								1.000	0.732**	0.449**
NP AP distance (mm)									1.000	-0.067
NP RL distance (mm)										1.000

*: p<0.05. **: p<0.01. ***: p<0.001. OP: Orofarenks, NP: Nazofarenks, minAx: Minimal aksiyel alan, AP distance : Minimal aksiyel alandaki anteroposterior uzaklık, RL distance: Minimal aksiyel alandaki right-left uzaklık

4.6.3. Normodiverjan Gruba Ait Havayolu Değerlerinin Birbirleri ile Korelasyonları

Normodiverjan grupta **Total vol**; OP vol, OP minAx, OP RL distance, OP length ile kuvvetli pozitif (p<0.01), OP AP uzaklık, NP vol, NP minAx ile düşük pozitif korele bulunmuştur (p<0.01). **OP vol**; OP minAx, OP AP distance ve OP RL distance ve OP length ile kuvvetli pozitif korele bulundu (p<0.01). **OP minAx**, OP AP distance ve OP RL distance ile kuvvetli pozitif korele bulundu (p<0.01). **OP length**, NP vol ile düşük

pozitif korele bulundu ($p<0.05$). **NP vol**, NP minAx, NP RL distance ile kuvvetli pozitif korele ($p<0.05$), NP AP uzaklık ile düşük pozitif korele bulundu ($p<0.05$). **NP minAx**, NP AP distance ile kuvvetli pozitif ($p<0.01$)ve NP RL distance ile düşük pozitif korele bulunmuştur ($p<0.01$) (Tablo 4.12).

Tablo 4.12. Normodiverjan Gruba Ait Havayolu Değerlerinin Birbirleri İle Korelasyonları

	Total vol (mm ³)	OP vol (mm ³)	OP minAx (mm ²)	OP AP distance (mm)	OP RL distance (mm)	OP length (mm)	NP vol (mm ³)	NP minAx (mm ²)	NP AP distance (mm)	NP RL distance (mm)
Total vol (mm³)	1.000	0.951**	0.675**	0.475**	0.518**	0.597**	0.484**	0.343*	0.138	0.192
OP vol (mm³)		1.000	0.733**	0.531**	0.562**	0.603**	0.266	0.161	0.016	0.045
OP minAx (mm²)			1.000	0.728**	0.811**	0.168	0.072	0.006	-0.032	-0.068
OP AP distance (mm)				1.000	0.306	-0.005	-0.050	-0.198	-0.183	0.025
OP RL distance (mm)					1.000	0.184	0.052	0.063	0.074	-0.113
OP length (mm)						1.000	0.315*	0.307	0.224	0.128
NP vol (mm³)							1.000	0.749**	0.377*	0.618**
NP minAx (mm²)								1.000	0.686**	0.494**
NP AP distance (mm)									1.000	0.089
NP RL distance (mm)										1.000

*: $p<0.05$. **: $p<0.01$. ***: $p<0.001$. OP: Orofarenks, NP: Nazofarenks, minAx: Minimal aksiyel alan , AP distance : Minimal aksiyel alandaki anteroposterior uzaklık, RL distance: Minimal aksiyel alandaki right-left uzaklık

4.7. Farklı İskeletsel Ölçümlerin Farklı Dik Yön Büyüme Modeline Sahip

Gruplarda Havayolu Değerleri İle Korelasyonlarının Değerlendirilmesi

Hiperdiverjan grupta **N-S-Ba açısı** ile total vol, OP vol, NP vol, NP minAx arasında düşük negatif korelasyon saptandı ($p<0.05$), NP AP length ile düşük negatif korelasyon saptandı ($p<0.01$). **OP length** ile Cmand-TVP ölçümü ile düşük pozitif korele bulundu ($p<0.05$). **SP angle** Wits appraisal ile düşük pozitif korele saptandı ($p<0.01$). **SP length** ile CMax-TVP ve Cmand-TVP ölçümleri ile düşük pozitif korele bulundu ($p<0.01$). İncelenen diğer değerler havayolu değerleri ile korele bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 4.13) .

Tablo 4.13. Hiperdiverjan Grubuna Ait Havayolu Değerlerinin S-MidGo/N-Me, N-S-Ba, Wits, CMax-FH, Cmand-FH, CMax-TVP, Cmand-TVP, OccLine-TVL Arasındaki İlişkiler

	S-MidGo/ N-Me	N-S- Ba(°)	Wits Appraisal	CMax- FH	Cmand- FH	Cmax- TVP	Cmand- TVP	OccLine- TVL(°)
Total vol (mm ³)	-0.014	-0.374*	0.137	0.019	0.032	-0.059	0.115	0.144
OP vol (mm ³)	0.022	-0.312*	0.181	0.078	0.004	0.049	0.209	0.033
OP minAx (mm ²)	0.010	-0.155	-0.088	0.170	0.172	-0.021	0.004	0.013
OP AP distance (mm)	0.139	-0.166	0.075	0.264	-0.085	-0.031	0.023	0.167
OP RL distance (mm)	0.162	-0.194	-0.083	-0.132	0.154	-0.138	-0.061	0.182
OP length (mm)	-0.095	-0.179	0.141	0.250	-0.047	0.234	0.357*	-0.268
NP vol (mm ³)	-0.090	-0.359*	0.247	-0.046	-0.006	-0.160	0.114	0.212
NP minAx (mm ²)	0.018	-0.378*	0.096	-0.166	0.013	-0.229	-0.098	0.170
NP AP distance (mm)	0.123	-0.465**	0.058	-0.054	-0.001	-0.283	-0.066	-0.077
NP RL distance (mm)	-0.198	-0.004	0.052	-0.182	-0.063	0.037	0.076	0.269
SP length (mm)	-0.269	-0.037	0.255	0.225	0.057	0.419**	0.459**	-0.088
SP thickness (mm)	-0.173	0.158	0.192	0.255	-0.008	0.109	0.167	0.160
SP angle (°)	-0.077	0.297	0.493**	-0.047	-0.051	-0.247	0.190	0.238

*: $p<0.05$. **: $p<0.01$. ***: $p<0.001$, OP: Orofarenks, NP: Nazofarenks, minAx: Minimal aksiyel alan , AP distance : Minimal aksiyel alandaki anteroposterior uzaklık, RL distance: Minimal aksiyel alandaki right-left uzaklık

Hipodiverjan grupta; **SP angle**; N-S-Ba açısı ile düşük pozitif korelasyon gösterirken ($p<0.05$), CMand-FH ölçümü ile düşük negatif ($p<0.01$) ve CMax-TVP ölçümü ile düşük negatif korelasyon bulundu ($p<0.05$). İncelenen diğer değerler havayolu değerleri ile korele bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 4.14).

Tablo 4.14. Hipodiverjan Gruba Ait Havayolu Değerlerinin S-MidGo/N-Me, N-S-Ba, Witts, CMax-FH, CMand-FH, CMax-TVP, CMand-TVP, OccLine-TVL Arasındaki İlişki

	S-MidGo/ N-Me	N-S- Ba(°)	Witts Appraisal (mm)	CMax- FH(mm)	CMand- FH(mm)	Cmax- TVP(mm)	CMand- TVP(mm)	OccLine- TVL(°)
Total vol (mm ³)	0.062	0.040	-0.054	0.248	0.213	0.065	0.123	0.070
OP vol (mm ³)	0.070	0.073	-0.071	0.159	0.188	0.111	0.155	0.037
OP minAx (mm ²)	0.095	0.069	-0.071	0.267	0.025	0.109	0.108	0.015
OP AP distance (mm)	-0.062	0.262	-0.189	0.010	-0.043	0.074	-0.028	0.102
OP RL distance (mm)	0.171	-0.099	0.050	0.271	0.127	0.065	0.137	0.032
OP length (mm)	0.146	-0.070	-0.176	-0.264	0.257	0.197	0.088	0.084
NP vol (mm ³)	0.012	-0.113	0.025	0.186	0.167	-0.168	0.005	-0.048
NP minAx (mm ²)	-0.141	-0.079	0.096	0.181	0.014	-0.190	-0.067	0.058
NP AP distance (mm)	-0.108	-0.091	-0.108	0.071	0.176	-0.126	-0.045	0.064
NP RL distance (mm)	0.009	-0.209	0.097	0.121	0.063	-0.043	-0.051	0.133
SP length (mm)	-0.139	0.228	-0.007	-0.244	0.184	-0.049	0.183	-0.206
SP thickness (mm)	-0.033	-0.017	0.188	0.146	0.209	-0.066	0.241	-0.091
SP angle (°)	-0.257	0.325*	0.068	-0.004	-0.427**	-0.329*	0.075	-0.283

*: $p<0.05$. **: $p<0.01$. ***: $p<0.001$, OP: Orofarenks, NP: Nazofarenks, minAx: Minimal aksiyel alan , AP distance : Minimal aksiyel alandaki anteroposterior uzaklık, RL distance: Minimal aksiyel alandaki right-left uzaklık

Normodiverjan grupta; **OP vol**, CMand-FH ölçümü ile düşük pozitif korele bulundu ($p<0.05$). **OP length**; S-MidGo/N-Me oranı ile düşük pozitif ($p<0.05$), CMand-FH ölçümü ile düşük pozitif koreleyken ($p<0.01$), N-S-Ba açısı ile düşük negatif korele

bulundu ($p<0.01$). **NP AP length**; N-S-Ba açısı ile düşük negatif korele bulundu ($p<0.01$). İncelenen diğer değerler havayolu değerleri ile korele bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 4.15).

Tablo 4.15. Normodiverjan Gruba Ait Havayolu Değerlerinin S-MidGo/N-Me, N-S-Ba, Witts, CMax-FH, CMand-FH, CMax-TVP, CMand-TVP, OccLine-TVL Arasındaki İlişki

	S-MidGo/ N-Me	N-S- Ba(°)	Witts Appraisal (mm)	CMax- FH(mm)	CMand- FH(mm)	Cmax- TVP(mm)	CMand- TVP(mm)	OccLine- TVL(°)
Total vol (mm ³)	0.015	-0.126	0.003	0.170	0.303	0.211	0.225	-0.023
OP vol (mm ³)	0.070	-0.051	-0.013	0.166	0.355*	0.191	0.188	-0.016
OP minAx (mm ²)	-0.166	0.147	-0.098	0.028	0.140	0.079	0.172	-0.019
OP AP distance (mm)	-0.046	0.269	-0.058	-0.149	0.000	0.087	0.062	0.216
OP RL distance (mm)	-0.210	-0.065	-0.099	0.142	0.159	-0.124	0.109	-0.227
OP length (mm)	0.349*	-0.383*	-0.097	0.223	0.442**	0.245	-0.003	-0.066
NP vol (mm ³)	-0.035	-0.263	0.008	0.050	0.023	0.105	0.194	-0.052
NP minAx (mm ²)	-0.050	-0.270	0.043	0.036	-0.031	0.188	0.185	0.008
NP AP distance (mm)	0.059	-0.408**	-0.038	0.107	0.006	0.056	-0.027	-0.139
NP RL distance (mm)	-0.169	-0.160	0.127	0.277	0.162	0.116	0.213	0.035
SP length (mm)	-0.101	-0.146	0.040	0.197	0.030	0.013	0.287	-0.075
SP thickness (mm)	-0.161	0.210	0.093	0.024	-0.140	0.045	0.104	0.143
SP angle (°)	-0.231	0.107	0.174	-0.156	-0.111	-0.093	0.290	0.065

*: $p<0.05$. **: $p<0.01$. ***: $p<0.001$, OP: Orofarenks, NP: Nazofarenks, minAx: Minimal aksiyel alan , AP distance : Minimal aksiyel alandaki anteroposterior uzaklık, RL distance: Minimal aksiyel alandaki right-left uzaklık

4.8. Yumuşak Doku Değerlerinin Farklı Dik Yön Büyüme Modeline Sahip

Gruplara Göre Karşılaştırılması

Total face height (na-me) (toplam yüz yüksekliği) ve **lower face height (sn-me)** (alt yüz yüksekliği) değişkenlerinin gruplar arasında dağılımı farklılık göstermektedir ($p=0.001$ ** ; $p=0.004$ **). Bu fark hiperdiverjan grupta, total face height ve lower face

height ölçümlerinin hipodiverjan ve normodiverjan gruplara göre daha fazla olmasıyla ilişkilidir. **Upper lip length (sn-uli)** değişkeninin gruplar arasındaki dağılımı farklılık göstermektedir ($p=0.032$). Bu fark hiperdiverjan ve normodiverjan gruplar arasında ortaya çıkmaktadır ($p=0.037$) ve hiperdiverjan grupta daha yüksektir. **Lower lip length (lls-me)** değişkeninin gruplar arasındaki dağılımı anlamlı farklılık göstermektedir ($p=0.041$). Bu farklılık hiperdiverjan ve hipodiverjan gruplar arasındadır ve hiperdiverjan grupta daha yüksek bulunmuştur ($p=0.047$). **Upper lip thickness (ulin-ula)** ve **lower lip thickness (llin-lla)** değişkenlerinin ortalamaları gruplar arasında anlamlı farklılık göstermektedir ($p<0.001$; $p=0.001$). Bu fark upper lip thickness ölçümü için hiperdiverjan ve hipodiverjan gruplar arasındadır ve hipodiverjan grupta daha yüksek bulunmuştur. **Lower lip thickness** ölçümü değişkenindeki farklılık hipodiverjan grupta bu ölçümün hiperdiverjan ve normodiverjan gruplara göre daha fazla olması ile ilişkilidir ($p=0.07$; $p=0.01$). **Exr-exl distance** ve **eyer-eyel distance** ölçümlerinde grupların ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Exr-exl distance ölçümünde hipodiverjan grubun değerleri hiperdiverjan ve normodiverjan gruba göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunurken ($p=0.008$; $p=0.032$) hiperdiverjan ve normodiverjan gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p=0.875$). Eyer-eyel distance ölçümünde farklılık hiperdiverjan ve hipodiverjan gruplar arasındadır ($p=0.043$), diğer gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p=0.799$; $p=0.176$) (Tablo 4.17). **Alr-all distance** değişkeninde grupların dağılımında anlamlı farklılık bulunmuştur. Hipodiverjan grubun değerleri hiperdiverjan ve normodiverjan gruba göre daha yüksek bulunurken ($p=0.002$; $p=0.008$) hiperdiverjan ve normodiverjan gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p=1.000$). **Acr-acl distance** değişkeninin ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Hipodiverjan grubun değerleri hiperdiverjan ve normodiverjan gruba göre daha yüksek bulunurken ($p<0.001$; $p=0.002$) hiperdiverjan ve normodiverjan gruplar arasında anlamlı farklılık

bulunmamıştır (p=0,506). Diğer değişkenler için anlamlı farklılık bulunmamıştır (Tablo 4.16).

Tablo 4.16. Yumuşak Doku Değerlerinin Farklı Dik Yön Büyüme Modellerine Göre Karşılaştırılması

	Gruplar	n	Ort±Std. Sapma Medyan (Q ₁ -Q ₃)	p	Çoklu Karşılaştırma
Total face height (na-me)^b	Hiperdiverjan	40	121.63 (117.78-26.17)	0.001***	1-2: 0.009 1-3: 0.001 2-3: 1.000
	Hipodiverjan	40	117.74 (114.5-122.27)		
	Normodiverjan	40	116.02 (113-122.16)		
Lower face height (sn-me)^b	Hiperdiverjan	40	65.71 (63.47-69.73)	0.004**	1-2: 0.015 1-3: 0.010 2-3: 1.000
	Hipodiverjan	40	63.67 (61.09-66.75)		
	Normodiverjan	40	64.06 (60.25-66.32)		
Upper Lip Length (sn-uli)^b	Hiperdiverjan	40	20.49 (18.6-21.82)	0.032*	1-2: 0.157 1-3: 0.037 2-3: 1.000
	Hipodiverjan	40	19.06 (17.9-20.42)		
	Normodiverjan	40	18.72 (17.67-20.42)		
Lower Lip Length (lls-me)^b	Hiperdiverjan	40	44.22 (42.22-45.71)	0.041*	1-2: 0.047 1-3: 0.186 2-3: 1.000
	Hipodiverjan	40	41.88 (40.71-44.49)		
	Normodiverjan	40	42.87 (40.3-45.75)		
Upper Lip Thickness (ulin-ula)^a	Hiperdiverjan	40	8.7±2.21	<0.001***	1-2: <0.001 1-3: 0.094 2-3: 0.051
	Hipodiverjan	40	10.77±2.02		
	Normodiverjan	40	9.67±2		
Lower Lip Thickness (llin-lla)^a	Hiperdiverjan	40	11.33±1.68	0.001***	1-2: 0.007 1-3: 0.793 2-3: 0.001
	Hipodiverjan	40	12.46±1.66		
	Normodiverjan	40	11.09±1.57		
Nasolabial Angle (co- sn-ula)^a	Hiperdiverjan	40	113.21±10.53	0.125	-
	Hipodiverjan	40	107.92±13.01		
	Normodiverjan	40	108.56±13.84		
Upper Lip Angle (sn- ula-TVPlane)^b	Hiperdiverjan	40	1.82 (1-2.6)	0.136	-
	Hipodiverjan	40	2.25 (1.22-3.56)		
	Normodiverjan	40	1.92 (0.69-3.64)		

Tablo 4.16. Yumuşak Doku Değerlerinin Farklı Dik Yön Büyüme Modellerine Göre Karşılaştırılması (Devamı)

	Gruplar	n	Ort±Std. Sapma Medyan (Q ₁ -Q ₃)	P	Çoklu Karşılaştırm a
enr-enl distance^a	Hiperdiverjan	40	33.24±2.71	0.740	-
	Hipodiverjan	40	33.65±2.37		
	Normodiverjan	40	33.59±2.47		
exr-exl distance^a	Hiperdiverjan	40	86.25±3.46	0.006**	1-2: 0.008
	Hipodiverjan	40	88.69±3.5		1-3: 0.875
	Normodiverjan	40	86.64±3.77		2-3: 0.032
eyer-eyel distance^a	Hiperdiverjan	40	59.74±2.54	0.045*	1-2: 0.043
	Hipodiverjan	40	61.16±2.65		1-3: 0.799
	Normodiverjan	40	60.12±2.64		2-3: 0.176
alr-all distance^b	Hiperdiverjan	40	33.61 (31.47-34.52)	0.001***	1-2: 0.002
	Hipodiverjan	40	35.29 (33.35-36.8)		1-3: 1.000
	Normodiverjan	40	33.2 (31.87-35.41)		2-3: 0.008
acr-acl distance^a	Hiperdiverjan	40	27.66±2.55	<0.001***	1-2: <0.001
	Hipodiverjan	40	30.7±3.14		1-3: 0.506
	Normodiverjan	40	28.39±3.08		2-3: 0.002
ztr-ztl distance^a	Hiperdiverjan	40	133.13±5.8	0.147	-
	Hipodiverjan	40	135.4±5.3		
	Normodiverjan	40	133.73±4.89		
gor-gol distance^b	Hiperdiverjan	40	114 (111.21-118.03)	0.239	-
	Hipodiverjan	40	115.26 (111.31-120.66)		
	Normodiverjan	40	113.44 (108.47-117.7)		
ntp-pog distance^a	Hiperdiverjan	40	48.3±5.07	0.852	-
	Hipodiverjan	40	48.09±6.96		
	Normodiverjan	40	48.82±5.65		

n: Birey sayısı. Ort: Ortalama. Std. Sapma: Standart Sapma

*: p<0.05. **: p<0.01. ***: p<0.001. Fark bulunan değerler koyu olarak işaretlenmiştir.

^b Kruskal Wallis Test

^a Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)

1 Hiperdiverjan; 2 Hipodiverjan; 3 Normodiverjan

4.9. Farklı Dik Yön Büyüme Modeline Sahip Gruplara Ait Havayolu

Değerleri ile Yumuşak Doku Ölçümleri (alr-all, acr-acl, chr-chl, ntp-pog, ztr-ztl, gor-gol, exr-exl, enr-enl, eyer-eyel) Arasındaki İlişki

4.9.1. Hiperdiverjan Grubuna Ait Havayolu Değerleri İle Yumuşak Doku Ölçümleri (alr-all, acr-acl, chr-chl, ntp-pog, ztr-ztl, gor-gol, exr-exl, enr-enl, eyer-eyel) Arasındaki İlişki

OP vol ile chr-chl distance ve SP length ile ntp-pog distance arasında düşük negatif korelasyon saptandı ($p<0.05$). OP RL distance ile ztr-ztl distance , NP minAx ile exr-exl distance arasında düşük pozitif korelasyon saptandı ($p<0.05$). NP RL distance ile exr-exl distance arasında düşük pozitif korelasyon saptandı ($p<0.01$) (Tablo 4.17).

Tablo 4.17. Hiperdiverjan Grubuna Ait Havayolu Değerleri ile alr-all, acr-acl, chr-chl, ntp-pog, ztr-ztl, gor-gol, exr-exl, enr-enl, eyer-eyel Arasındaki İlişki

	alr-all	acr-acl	chr-chl	ntp-pog	ztr-ztl	gor-gol	exr-exl	enr-enl	eyer-eyel
Total vol (mm ³)	-0.141	0.000	-0.268	-0.023	0.224	0.040	0.251	0.061	0.220
OP vol (mm ³)	-0.106	-0.003	-0.322*	-0.063	0.276	0.166	0.080	-0.034	0.072
OP minAx (mm ²)	-0.154	-0.087	-0.108	0.060	0.081	0.030	0.232	0.161	0.247
OP AP distance (mm)	-0.071	0.206	-0.076	-0.003	0.012	-0.113	0.107	0.057	0.101
OP RL distance (mm)	-0.273	-0.164	-0.228	0.011	0.321*	0.159	0.197	0.066	0.172
OP length (mm)	0.273	-0.107	-0.309	0.011	0.138	0.224	-0.099	0.057	-0.035
NP vol (mm ³)	-0.232	-0.007	-0.245	-0.116	0.188	-0.051	0.283	-0.085	0.167
NP minAx (mm ²)	-0.140	-0.048	-0.160	-0.148	0.172	-0.131	0.321*	0.028	0.220
NP AP distance (mm)	-0.161	-0.034	-0.212	-0.085	0.067	-0.144	0.187	-0.014	0.097
NP RL distance (mm)	0.035	0.113	0.084	-0.037	0.174	0.131	0.420**	-0.132	0.244
SP length (mm)	0.057	-0.077	-0.168	-0.341*	0.017	0.078	0.084	0.077	0.082
SP thickness (mm)	0.144	0.264	-0.068	-0.209	-0.085	0.116	-0.049	-0.106	-0.085
SP angle (°)	-0.212	0.171	0.103	0.234	0.020	0.042	0.058	-0.177	-0.012

*: $p<0.05$. **: $p<0.01$. ***: $p<0.001$

4.9.2. Hipodiverjan Gruba Ait Havayolu Değerleri ile Yumuşak Doku Ölçümleri (alr-all, acr-acl, chr-chl, ntp-pog, ztr-ztl, gor-gol, exr-exl, enr-enl, eyer-eyel) Arasındaki İlişki

OP AP distance ile ntp-pog distance arasında düşük pozitif korelasyon saptandı ($p<0.01$). SP thickness ile acr-acl distance arasında düşük pozitif korelasyon saptanmıştır ($p<0.005$). Gor-gol distance ile total vol ve OP vol arasında düşük negatif korelasyon ($p<0.001$), OP RL distance ve OP length arasında da düşük negatif korelasyon saptanmıştır ($p<0.005$) (Tablo 4.18)

Tablo 4.18. Hipodiverjan Gruba Ait Havayolu Değerleri ile alr-all, acr-acl, chr-chl, ntp-pog, ztr-ztl, gor-gol, exr-exl, enr-enl, eyer-eyel Arasındaki İlişki

	alr-all	acr-acl	chr-chl	ntp-pog	ztr-ztl	gor-gol	exr-exl	enr-enl	eyer-eyel
Total vol (mm ³)	0.019	-0.033	0.154	0.136	-0.055	-0.422**	0.076	-0.235	-0.053
OP vol (mm ³)	0.055	-0.078	0.094	0.207	-0.032	-0.432**	0.090	-0.227	-0.030
OP minAx (mm ²)	0.054	-0.076	0.124	0.226	-0.055	-0.300	0.023	-0.099	-0.024
OP AP distance (mm)	0.129	-0.103	0.135	0.466**	0.109	-0.179	-0.011	-0.066	0.002
OP RL distance (mm)	-0.069	-0.021	0.065	0.064	-0.110	-0.385*	0.073	0.032	0.058
OP length (mm)	-0.053	-0.070	-0.025	0.068	0.024	-0.374*	0.135	-0.107	0.044
NP vol (mm ³)	-0.174	-0.064	0.109	-0.252	-0.207	-0.172	-0.095	-0.124	-0.143
NP minAx (mm ²)	-0.036	0.046	-0.062	-0.304	-0.272	-0.099	-0.099	-0.197	-0.172
NP AP distance (mm)	-0.125	-0.148	-0.061	-0.267	-0.088	-0.078	-0.036	-0.137	-0.118
NP RL distance (mm)	0.039	0.180	-0.086	-0.204	-0.254	-0.014	0.159	0.069	0.165
SP length (mm)	-0.069	0.033	0.038	-0.156	0.087	-0.053	0.055	0.138	0.123
SP thickness (mm)	0.127	0.327*	0.025	-0.176	0.007	0.072	-0.045	-0.008	-0.003
SP angle (°)	-0.146	-0.017	0.013	0.066	0.137	0.050	-0.091	-0.125	-0.135

*: $p<0.05$. **: $p<0.01$. ***: $p<0.001$

4.9.3. Normodiverjan Grubu Ait Havayolu Değerlerinin alr-all, acr-acl, chr-chl, ntp-pog, ztr-ztl, gor-gol, exr-exl, ,enr-enl, eyer-eyel Arasındaki İlişki

Ntp-pog distance ile OP vol, OP minAx, OP AP distance arasında düşük pozitif korelasyon saptanmıştır ($p<0.05$). **Gor-gol distance** ile OP RL distance, NP AP distance ile düşük negatif ($p<0.05$); SP thickness ile düşük pozitif korelasyon bulunmuştur ($p<0.01$). **SP thickness**, ztr-ztl distance ve eyer-eyel distance arasında düşük pozitif ($p<0.05$); gor-gol distance ile düşük pozitif korelasyon bulunmuştur ($p<0.01$) (Tablo 4.19).

Tablo 4.19. Normodiverjan Grubuna Ait Havayolu Değerlerinin alr-all, acr-acl, chr-chl, ntp-pog, ztr-ztl, gor-gol, exr-exl, ,enr-enl, eyer-eyel Arasındaki İlişki

	alr-all	acr-acl	chr-chl	ntp-pog	ztr-ztl	gor-gol	exr-exl	enr-enl	eyer-eyel
Total vol (mm³)	-0.050	0.235	0.077	0.282	0.216	-0.150	0.121	-0.085	0.075
OP vol (mm³)	-0.039	0.269	0.042	0.367*	0.212	-0.134	0.118	-0.087	0.060
OP minAx (mm²)	0.102	0.230	-0.008	0.357*	0.265	-0.144	0.241	0.086	0.230
OP AP distance (mm)	0.105	0.225	0.014	0.332*	0.269	0.053	0.137	0.156	0.204
OP RL distance (mm)	0.088	0.109	-0.005	0.146	0.089	-0.359*	0.160	-0.015	0.116
OP length (mm)	-0.006	0.172	0.105	0.114	0.184	0.018	-0.040	-0.106	-0.084
NP vol (mm³)	-0.152	0.110	-0.009	-0.145	0.018	-0.137	0.008	-0.237	-0.060
NP minAx (mm²)	-0.222	-0.054	-0.091	-0.145	-0.219	-0.240	-0.146	-0.176	-0.165
NP AP distance (mm)	-0.150	-0.219	0.041	-0.083	-0.248	-0.358*	-0.168	-0.029	-0.147
NP RL distance (mm)	-0.045	0.174	-0.009	-0.265	-0.170	-0.113	-0.059	-0.043	-0.026
SP length (mm)	0.149	0.045	0.023	0.104	-0.014	0.070	0.009	0.045	0.106
SP thickness (mm)	0.282	-0.042	0.251	-0.114	0.316*	0.469**	0.301	0.200	0.331*
SP angle (°)	-0.017	-0.065	0.094	0.125	0.007	0.150	0.000	-0.049	0.015

*: $p<0.05$. **: $p<0.01$. ***: $p<0.001$

4.10. Farklı Dik Yön Büyüme Modeline Sahip Gruplarda OP RL Distance ve NP RL Distance Değerleri ile Transversal Yön İskeletsel ve Yumuşak Doku Değerleri Arasındaki İlişki

Hiperdiverjan grupta; **OP RL distance** ölçümü ile **condylar width** ve **ztr-ztl distance** arasında düşük pozitif korelasyon ($p<0.05$), **zygomaticotemporal width** ile arasında düşük pozitif korelasyon bulunmuştur ($p<0.01$). **NP RL distance** ölçümü ile **condylar width** arasında düşük pozitif ($p<0.05$) ve **exr-exl distance** ile arasında düşük pozitif korelasyon bulunmuştur ($p<0.01$) (Tablo 4.20).

Tablo 4.20. Hiperdiverjan Gruba Ait OP RL Distance ve NP RL Distance Değerleri ile Max Occ Width, Mand Occ Width, Condylar width, Gonial width, Zygomaticotemporal width, alr-all, acr-acl, chr-chl, ntp-pog, ztr-ztl, gor-gol, exr-exl, enr-enl, eyer-eyel Değerleri Arasındaki İlişki

	OP RL Distance (mm)	NP RL Distance (mm)
MaxOcc Width	-0.183	-0.089
MandOcc Width	-0.148	-0.095
Condylar Width	0.379*	0.377*
Gonial Width	0.161	0.112
Zygomatico Temporal Width	0.471**	0.233
alr-all distance	-0.273	0.035
acr-acl distance	-0.164	0.113
chr-chl distance	-0.228	0.084
ntp-pog distance	0.011	-0.037
ztr-ztl distance	0.321*	0.174
gor-gol distance	0.159	0.131
exr-exl distance	0.197	0.420**
enr-enl distance	0.066	-0.132
eyer-eyel distance	0.172	0.244

*: $p<0.05$. **: $p<0.01$. ***: $p<0.001$

Hipodiverjan grupta, **OP RL distance** ile sadece **gor-gol distance** arasında düşük negatif korelasyon saptanmıştır ($p<0.05$). Diğer değerler için korelasyon bulunmamıştır (Tablo 4.21).

Tablo 4.21. Hipodiverjan Gruba Ait OP RL Uzaklık Ve NP RL Uzaklık Değerleri İle Max Occ Width, Mand Occ Width, Condylar Width, Gonial Width, Zygomaticotemporal Width, alr-all, acr-acl, chr-chl, ntp-pog, ztr-ztl, gor-gol, exr-exl, enr-enl, eyer-eyel Değerleri Arasındaki İlişki

	OP RL Distance (mm)	NP RL Distance (mm)
MaxOcc Width	0.079	0.031
MandOcc Width	-0.061	-0.094
Condylar Width	0.138	0.031
Gonial Width	0.033	0.082
Zygomatico Temporal Width	0.177	-0.274
alr-all distance	-0.069	0.039
acr-acl distance	-0.021	0.180
chr-chl distance	0.065	-0.086
ntp-pog distance	0.064	-0.204
ztr-ztl distance	-0.110	-0.254
gor-gol distance	-0.385*	-0.014
exr-exl distance	0.073	0.159
enr-enl distance	0.032	0.069
eyer-eyel distance	0.058	0.165

*: $p<0.05$. **: $p<0.01$. ***: $p<0.001$

o

Normodiverjan grupta; **OP RL distance**, **gor-gol distance** ile düşük negatif korele bulunmuştur ($p<0.01$). **NP RL distance**, **condylar width** ile düşük pozitif korele ($p<0.01$) ve **gonial width** ile düşük pozitif korele bulunmuştur ($p<0.05$) (tablo 4.22).

Tablo 4.22. Normodiverjan Gruba Ait OP RL Uzaklık Ve NP RL Uzaklık Değerleri İle Max Occ Width, Mand Occ Width, Condylar Width, Gonial Width, Zygomaticotemporal Width, alr-all, acr-acl, chr-chl, ntp-pog, ztr-ztl, gor-gol, exr-exl, enr-enl, eyer-eyel Değerleri Arasındaki İlişki

	OF RL uzaklık(mm)	NF RL uzaklık(mm)
MaxOcc Width	0.063	-0.025
MandOcc Width	0.013	-0.096
Condylar Width	0.050	0.426**
Gonial Width	-0.045	0.333*
Zygomatico Temporal Width	0.239	0.223
alr-all distance	0.088	-0.045
acr-acl distance	0.109	0.174
chr-chl distance	-0.005	-0.009
ntp-pog distance	0.146	-0.265
ztr-ztl distance	0.089	-0.170
gor-gol distance	-0.359*	-0.113
exr-exl distance	0.160	-0.059
enr-enl distance	-0.015	-0.043
eyer-eyel distance	0.116	-0.026

*: p<0.05. **: p<0.01. ***: p<0.001

4.11. Farklı Dik Yön Büyüme Modeline Sahip Grumlarda OP Length değişkeni ile N-Me, na-me, sn-me, CMax-FH, CMand-FH, OccLine-TVL Değişkenleri Arasındaki İlişki

OP length değişkeni ile N-Me, na-me, sn-me, CMax-FH, CMand-FH, OccLine-TVL değişkenleri arasında hiperdiverjan, hipodiverjan ve normodiverjan gruplarda korelasyon bulunamamıştır. (Tablo 4.23, 4.24, 4.25)

Tablo 4.23. Hiperdiverjan Grubuna Ait OP Length Değişkeni İle N-Me, na-me, sn-me, CMax-FH, CMand-FH, OccLine-TVL Değişkenleri Arasındaki İlişki

	OP length (mm)
N-Me (mm)	0.081
na-me (mm)	0.146
sn-me (mm)	-0.032
CMax-FH (mm)	0.250
CMand-FH (mm)	-0.047
OccLine-TVL (°)	-0.268

Tablo 4.24. Hipodiverjan Grubuna Ait OP Length Değişkeni ile N-Me, na-me, sn-me, CMax-FH, CMand-FH, OccLine-TVL değişkenleri Arasındaki İlişki

	OP length (mm)
N-Me (mm)	0.061
na-me (mm)	0.160
sn-me (mm)	0.207
CMax-FH (mm)	-0.264
CMand-FH (mm)	0.257
OccLine-TVL (°)	0.084

Tablo 4.25. Normodiverjan Grubuna Ait OP Length Değişkeni ile N-Me, na-me, sn-me, CMax-FH, CMand-FH, OccLine-TVL Değişkenleri Arasındaki İlişki

	OP length (mm)
N-Me (mm)	0.061
na-me (mm)	0.160
sn-me (mm)	0.207
CMax-FH (mm)	-0.264
CMand-FH (mm)	0.257
OccLine-TVL (°)	0.084

4.12. Farklı Dik Yön Büyüme Modeline Sahip Gruplara Ait OP AP Distance Değişkeni ile CMax-TVP, CMand-TVP, ntp-pog Değişkenleri Arasındaki İlişki

OP AP distance değişkeni ile CMax-TVP, CMand-TVP, ntp-pog ölçümleri arasında hiperdiverjan grupta herhangi bir korelasyon bulunamamıştır. Hipodiverjan ve normodiverjan gruplarda ise OP AP uzaklık ile ntp-pog mesafesi arasında düşük pozitif korelasyon bulunmuştur ($p<0.01$) (Tablo 4.26, 4.27, 4.28).

Tablo 4.26. Hiperdiverjan Grubuna Ait OP AP Uzaklık Değişkeni İle CMax-TVP, CMand-TVP, ntp-pog Değişkenleri Arasındaki İlişki

	OP AP distance (mm)
Cmax-TVP (mm)	-0.031
Cmand-TVP (mm)	0.023
ntp-pog (mm)	-0.003

*: $p<0.05$. **: $p<0.01$. ***: $p<0.001$

Tablo 4.27. Hipodiverjan Grubuna Ait OP AP Uzaklık Değişkeni İle Cmax-TVP, Cmand-TVP, Ntp-Pog Değişkenleri Arasındaki İlişki

	OP AP distance (mm)
Cmax-TVP (mm)	0.074
Cmand-TVP (mm)	-0.028
ntp-pog (mm)	0.466**

*: $p<0.05$. **: $p<0.01$. ***: $p<0.001$

Tablo 4.28. Normodiverjan Grubuna Ait OP AP Distance Değişkeni İle CMax-TVP, CMand-TVP, ntp-pog Değişkenleri Arasındaki İlişki

	OP AP distance (mm)
Cmax-TVP (mm)	0.087
Cmand-TVP (mm)	0.062
ntp-pog (mm)	0.332*

*: $p<0.05$. **: $p<0.01$. ***: $p<0.001$

4.13. Farklı Dik Yön Büyüme Modeline Sahip Gruplarda Max Incisal Height Ölçümü ile Upper Lip Length (sn-uli) Ölçümünün Korelasyonları

Max Incisal Height ölçümü hiperdiverjan ve normodiverjan gruplarda upper lip length (sn-uli) ile yüksek pozitif korele bulunmuştur ($p<0.01$). Hipodiverjan grupta ise düşük pozitif korele bulunmuştur ($p<0.05$) (Tablo 4.29, 4.30, 4.31).

Tablo 4.29. Hiperdiverjan Gruba Ait Max Incisal Height Değişkeni İle Upper Lip Length (sn-uli) Değişkeni Arasındaki İlişki

	Max Incisal Height	Upper Lip Length (sn-uli)
Max Incisal Height (mm)	1.000	0.703**
Upper lip length (sn-uli) (mm)		1.000

*: $p<0.05$. **: $p<0.01$. ***: $p<0.001$

Tablo 4.30. Hipodiverjan Grubuna Ait Max Incisal Height Değişkeni İle Upper Lip Length (sn-uli) Değişkeni Arasındaki İlişki

	Max Incisal Height	Upper Lip Length (sn-uli)
Max Incisal Height (mm)	1.000	0.354**
Upper lip length (sn-uli) (mm)		1.000

*: $p<0.05$. **: $p<0.01$. ***: $p<0.001$

Tablo 4.31. Normodiverjan Grubuna Ait Max Incisal Height Değişkeni İle Upper Lip Length (sn-uli) Değişkeni Arasındaki İlişki

	Max Incisal Height	Upper Lip Length (sn-uli)
Max Incisal Height (mm)	1.000	0.564**
Upper lip length (sn-uli) (mm)		1.000

*: $p<0.05$. **: $p<0.01$. ***: $p<0.001$

4.14. Farklı Dik Yön Büyüme Modeline Sahip Gruplarda Mand Incisal Height Ölçümü ile Alt Dudak Uzunluğu (lls-me) Ölçümünün Korelasyonları

Mand Incisal Height ölçümü lower lip length (lls-me) ile; hiperdiverjan gruta düşük korelasyon ($p<0.05$), hipodiverjan grupta yüksek korelasyon ($p<0.01$) ve normodiverjan grupta düşük korelasyon bulunmuştur ($p<0.01$) (Tablo 4.32, 4.33, 4.34).

Tablo 4.32. Hiperdiverjan Gruba Ait Mand Incisal Height Değişkeni ile Lower Lip Length (lls-me) Değişkeni Arasındaki İlişki

	Mand Incisal Height	Lower lip length (lls-me)
Mand Incisal Height (mm)	1.000	0.322*
Lower lip length (lls-me) (mm)		1.000

*: $p<0.05$. **: $p<0.01$. ***: $p<0.001$

Tablo 4.33. Hipodiverjan Grubuna Ait Mand Incisal Height Değişkeni ile Lower Lip Length (lls-me) Değişkeni Arasındaki İlişki

	Mand Incisal Height	Lower lip length (lls-me)
Mand Incisal Height (mm)	1.000	0.532**
Lower lip length (lls-me) (mm)		1.000

*: $p<0.05$. **: $p<0.01$. ***: $p<0.001$

Tablo 4.34. Normodiverjan Grubuna Ait Mand Incisal Height Değişkeni ile Lower Lip Length (lls-me) Değişkeni Arasındaki İlişki

	Mand Incisal Height	Lower lip length (lls-me)
Mand Incisal Height (mm)	1.000	0.478**
Lower lip length (lls-me) (mm)		1.000

*: $p<0.05$. **: $p<0.01$. ***: $p<0.001$

4.15. Farklı Dik Yön Büyüme Modeline Sahip Gruplarda ztr-ztl Distance Ölçümü ile Zygomaticotemporal Width Ölçümünün Korelasyonları

Ztr-ztl distance değişkeni ile zygomaticotemporal width ölçümü arasında hiperdiverjan, hipodiverjan ve normodiverjan gruplarda yüksek pozitif korelasyon bulunmuştur ($p<0.01$) (Tablo 4.35, 4.36, 4.37).

Tablo 4.35. Hiperdiverjan Gruba Ait Zygomaticotemporal Width Değişkeni ile ztr-ztl Distance Değişkeni Arasındaki İlişki

	Zygomaticotemporal Width	ztr-ztl distance
Zygomaticotemporal Width (mm)	1.000	0.712**
ztr-ztl distance (mm)		1.000

*: $p<0.05$. **: $p<0.01$. ***: $p<0.001$

Tablo 4.36. Hipodiverjan Gruba Ait Zygomaticotemporal Width Değişkeni İle ztr-ztl Distance Değişkeni Arasındaki İlişki

	Zygomaticotemporal Width	ztr-ztl distance
Zygomaticotemporal Width (mm)	1.000	0.539**
ztr-ztl distance (mm)		1.000

*: $p<0.05$. **: $p<0.01$. ***: $p<0.001$

Tablo 4.37. Normodiverjan Gruba Ait Zygomaticotemporal Width Değişkeni İle ztr-ztl Distance Değişkeni Arasındaki İlişki

	Zygomaticotemporal Width	ztr-ztl distance
Zygomaticotemporal Width (mm)	1.000	0.559**
ztr-ztl distance (mm)		1.000

*: $p<0.05$. **: $p<0.01$. ***: $p<0.001$

4.16. Farklı Dik Yön Büyüme Modeline Sahip Gruplarda gor-gol Distance

Ölçümü ile Gonial Width Ölçümünün Korelasyonları

Gor-gol distance değişkeni ile **gonial width** ölçümü arasında hiperdiverjan, hipodiverjan gruplarda yüksek pozitif ve normodiverjan grupta düşük pozitif korelasyon bulunmuştur ($p<0.01$) (Tablo 4.38, 4.39, 4.40).

Tablo 4.38. Hiperdiverjan Gruba Ait Gonial Width Değişkeni İle gor-gol Distance Değişkeni Arasındaki İlişki

	Gonial Width	gor-gol distance
Gonial Width (mm)	1.000	0.528**
gor-gol distance (mm)		1.000

*: $p<0.05$. **: $p<0.01$. ***: $p<0.001$

Tablo 4.39. Hipodiverjan Gruba Ait Gonial Width Değişkeni İle Gor-Gol Değişkeni Arasındaki İlişki

	Gonial Width	gor-gol distance
Gonial Width (mm)	1.000	0.550**
gor-gol distance (mm)		1.000

*: $p<0.05$. **: $p<0.01$. ***: $p<0.001$

Tablo 4.40. Normodiverjan Gruba Ait Gonial Width Değişkeni İle Gor-Gol Değişkeni Arasındaki İlişki

	Gonial Width	gor-gol distance
Gonial Width (mm)	1.000	0.465**
gor-gol distance (mm)		1.000

*: $p<0.05$. **: $p<0.01$. ***: $p<0.001$

4.17. Farklı Dik Yön Büyüme Modeline Sahip Gruplarda Upper Lip Thickness (ulin-ula) Ölçümü ile U1-Maxx Line Ölçümünün Korelasyonları

Upper lip thickness (ulin-ula) değişkeni ile U1-Maxx Line ölçümü arasında hiperdiverjan, hipodiverjan ve normodiverjan gruplarda korelasyon bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.41, 4.42, 4.43).

Tablo 4.41. Hiperdiverjan Gruba Ait U1-Maxx Line Değişkeni İle Upper Lip Thickness (ulin-ula) Değişkeni Arasındaki İlişki

	U1-Maxx Line	Upper Lip Thickness (ulin-ula)
U1-Maxx Line (mm)	1.000	0.052
Upper Lip Thickness (ulin-ula) (mm)		1.000

Tablo 4.42. Hipodiverjan Grubuna Ait U1-Maxx Line Değişkeni İle Upper Lip Thickness (ulin-ula) Değişkeni Arasındaki İlişki

	U1-Maxx Line	Upper Lip Thickness (ulin-ula)
U1-Maxx Line (mm)	1.000	0.134
Upper Lip Thickness (ulin-ula) (mm)		1.000

Tablo 4.43. Normodiverjan Gruba Ait U1-Maxx Line Değişkeni İle Upper Lip Thickness (ulin-ula) Değişkeni Arasındaki İlişki

	U1-Maxx Line	Upper Lip Thickness (ulin-ula)
U1-Maxx Line (mm)	1.000	0.156
Upper Lip Thickness (ulin-ula) (mm)		1.000

4.19. Farklı Dik Yön Büyüme Modeline Sahip Gruplarda Lower Lip Thickness (Ilin-Ila) Ölçümü ile L1-Mand Line Ölçümünün Korelasyonları

Lower lip thickness (Ilin-Ila) değişkeni ile L1-Mand Line ölçümü arasında hiperdiverjan, hipodiverjan ve normodiverjan gruplarda korelasyon bulunmamıştır (Tablo 4.44, 4.45, 4.46).

Tablo 4.44. Hiperdiverjan Gruba Ait L1-Mand Line Değişkeni İle Lower Lip Thickness (Ilin-Ila) Değişkeni Arasındaki İlişki

	L1-Mand Line	Lower lip thickness (Ilin-Ila)
L1-Mand Line (mm)	1.000	-0.101
Lower lip thickness (Ilin-Ila) (mm)		1.000

Tablo 4.45. Hipodiverjan Grubuna Ait L1-Mand Line Değişkeni İle Lower Lip Thickness (Ilin-Ila) Değişkeni Arasındaki İlişki

	L1-Mand Line	Lower lip thickness (Ilin-Ila)
L1-Mand Line (mm)	1.000	0.245
Lower lip thickness (Ilin-Ila) (mm)		1.000

Tablo 4.46. Normodiverjan Gruba Ait L1-Mand Line Değişkeni İle Lower Lip Thickness (Ilin-Ila) Değişkeni Arasındaki İlişki

	L1-Mand Line	Lower lip thickness (Ilin-Ila)
L1-Mand Line (mm)	1.000	-0.274
Lower lip thickness (Ilin-Ila) (mm)		1.000

4.20. Farklı Dik Yön Büyüme Modeline Sahip Gruplarda Upper Lip Angle (sn-ula-TVPlane) Ölçümü ile U1-Maxx Line Ölçümünün Korelasyonları

Upper lip angle (sn-ula-TVPlane) değişkeni ile U1-Maxx Line ölçümü arasında hiperdiverjan, hipodiverjan ve normodiverjan gruplarda korelasyon bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.47, 4.48, 4.49).

Tablo 4.47. Hiperdiverjan Gruba Ait U1-Maxx Line Değişkeni İle Upper Lip Angle (sn-ula-TVPlane) Değişkeni Arasındaki İlişki

	U1-Maxx Line	Upper Lip Angle (sn-ula-TVPlane)
U1-Maxx Line	1.000	-0.293
Upper Lip Angle (sn-ula-TVPlane) (°)		1.000

Tablo 4.48. Hipodiverjan Grubuna Ait U1-Maxx Line Değişkeni İle Upper Lip Angle (sn-ula-TVPlane) Değişkeni Arasındaki İlişki

	U1-Maxx Line	Upper Lip Angle (sn-ula-TVPlane)
U1-Maxx Line	1.000	-0.245
Upper Lip Angle (sn-ula-TVPlane) (°)		1.000

Tablo 4.49. Normodiverjan Grubuna Ait U1-Maxx Line Değişkeni İle Upper Lip Angle (sn-ula-TVPlane) Değişkeni Arasındaki İlişki

	U1-Maxx Line	Upper Lip Angle (sn-ula-TVPlane)
U1-Maxx Line	1.000	0.156
Upper Lip Angle (sn-ula-TVPlane) (°)		1.000

TARTIŞMA

Havayolunun devamlılığını sağlamak organizma için yaşamsal bir gerekliliktir. Warren ve ark. insanlarda normal konuşma ve solunumun kontrollu bir düzeyde havayolu direnci gerektirdiğini göstermişlerdir. Bundan dolayı havayolunun büyüklüğünün limiti olduğu gibi küçüklüğünün de bir limiti olduğunu ve bunun hava akışına bağlı olduğunu bildirmişlerdir.⁸⁷ Bu nedenle kraniomorfolojik malformasyonlar geliştiğinde, organizmada havayolu açıklığını sağlamaya yönelik adaptif değişiklikler ortaya çıkar ve havayolu boyutları korunmaya çalışılır. Durzo ve Brodie¹⁴⁴ romatoid artrit gibi patolojik durumlarda bile orofarenksin sabit bir anteroposterior pozisyonda tutulmaya çalışıldığını bildirmişlerdir.

Joseph ve ark.⁶⁴ hiperdiverjan ve normodiverjan bireylerde havayolunu değerlendirdikleri çalışmalarında, hiperdiverjan grupta havayolunu daha dar bulmuşlar ve aynı zamanda posterior farengeal duvarda incelmeye saptamışlardır. Posterior farengeal duvarda saptanan incelmenin bir kompensatuar mekanizma olabileceğini belirtmişlerdir.

Havayolunu gelişimini iskelet dokusuna bağlamaya yönelik eğilimler olsa da yumuşak doku ve kraniofasiyal iskeletsel yapıların karşılıklı etkileşim halinde olduğu uzun zamandır bilinmektedir. İlk kez Warren ve Spalding¹⁴⁵ tarafından söz edilen ve Solow ve Kreiborg⁸² tarafında geliştirilen yumuşak doku gerilme hipotezinde; ağız solunumu nedeniyle çene postüründe oluşan bir değişikliğin dudak, yanaklar ve kasların gerilmesine yol açarak uzun yüzlü ve open-bite büyüme paternine sahip hastalarda görüldüğü gibi kesicilerin dikleşmesi ve dental arkların daralmasıyla sonuçlanabileceğini öne sürmüşlerdir. Linder-Aronson ve ark. adenoid hiperplazi nedeniyle kraniyofasiyal yapılarda değişimleri inceledikleri çalışmalarında adenoid yüz tipini tanımlamışlardır.¹⁴⁶ Havayolu hem farklı iskeletsel malformasyonlar hem de havayolunda meydana gelen daralmaya sekonder gelişen değişimlerden etkilenmektedir. Ayrıca havayolu

organizmanın ihtiyaçlarına göre fizyolojik olarak da dinamik değişimler göstermektedir. Bu nedenle havayolunu tam ve doğru değerlendirmek gelişen teknolojik imkanlara rağmen kolay değildir.

Havayolunun hacmine yönelik yapılan ölçümler birçok farklı faktörden etkilenmektedir. Bunlar şu şekilde gruplanabilir: 1) Ölçüme ilişkin faktörler (kullanılan yöntem, hastanın postürüne ilişkin faktörler, hastanın ölçüm zamanındaki fizyolojik durumuna ilişki faktörler), 2) Kraniofasiyal morfolojiye bağlı faktörler, 3) Havayolunu korumak için gelişen adaptif değişiklikler 4) Cerrahi ve ortodontik tedavi sonucu havayolu hacminde meydana gelen değişikliklerdir.

5.1.Gereç ve Yöntemin Değerlendirilmesi

Lateral sefalometrik film analizinin en çok eleştirilen tarafı, üç boyutlu bir yapının iki boyuta indirgenerek incelenmesinin doğuracağı hatalardır. Bu nedenle güncel araştırmalar üç boyutlu görüntüleme yöntemleri üzerine yapılmaktadır. Bu görüntüleme yöntemini kullanan çok sayıda çalışma bulunmasına karşın bu çalışmalarda kullanılan işaret noktaları genelde her üç düzlemde de tanımlanmamıştır.¹⁴⁷ Ancak üç boyutlu veriler ile çalışılmasına rağmen sefalometrik nokta lokalizasyonu üç kesit üzerinde kontrol sağlanmadan, tek kesit üzerinden iki boyutlu ölçüm şeklinde yapılmaktadır. Bu durumun dezavantajı aynı bireyden farklı dönemlerde alınan kayıtlardan elde edilen tomografik kesitlerin oryantasyon ve konum farklılıklarının olabilmesidir. Bu nedenle bu kesitler üzerinde yapılan tedavi takip ölçümlerinin güvenilirliği çok yüksek olmamaktadır. Son dönemde, kraniofasiyal yapının üç boyutlu olarak modellenmesi (rekonstrüksiyonu) ve sefalometrik noktaların üç düzlemde yer alan kesitler yardımıyla bu model üzerinde kesin olarak belirlenmesini sağlayan yazılımlarla üç boyutlu sefalometri kavramı ortaya çıkmıştır.^{148, 149} Üç boyutlu sefalometri yöntemi ile sefalometrik noktalar net olarak

belirlenmekte ve kraniyofasiyal sistemi oluşturan sert ve yumuşak dokuların üç boyutlu değerlendirilmesi gerçekleştirilmektedir.

Üç boyutlu görüntüleme ile ölçümler herhangi bir radyografik büyütme olmaksızın gerçek boyutlarındadır, böylelikle kraniyofasiyal sistemdeki çift yapıların doğru karşılaştırılmasına olanak vermektedirler. Kraniyofasiyal deformite ile ilgili üç boyutlu çalışmalarda genellikle FH düzlemini referans olarak kullanılmaktadır.¹⁵⁰⁻¹⁵³ Çalışmamızda, hastaların baş oryantasyonunda güvenilir ve stabil olması nedeniyle FH düzlemi referans alınmıştır.

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi kullanımı ile konvansiyonel tomografiye göre daha düşük radyasyon dozlarında, yüksek rezolüsyonlu görüntüler, daha hızlı elde edilebilmektedir.^{9, 109} Çalışmamızda havayolu ölçümü için KIBT görüntüleri Planmeca Promax 3D Mid (Planmeca, Helsinki, Finlandiya) cihazı kullanılarak ultra-low dose modülünde elde edilmiştir. Üretici firma broşüründe Planmeca Promax 3D Mid cihazı ile görüntü kalitesini düşürmeden yaklaşık %75 oranında bir doz azaltımı yapılabildiği söylenmektedir. Bu protokolde miliamper değerleri düşürülerek ve her bir çerçeve için gerekli olan X-ışını atımı kısaltılarak ışınlama değerleri değiştirilmektedir. Böylelikle daha hızlı bir rotasyon süresi elde edildiğinde hasta hareketinden kaynaklanan artefaktları da önlediği üretici firma tarafından bildirilmiştir.

Lateral sefalometrik filmler nazofarengeal alanı ve üst havayolunu değerlendirmek için uzun yıllardan beri kullanılmakla birlikte havayolunu değerlendirmede KIBT kadar hassas olmadığı yapılan çalışmalarda bildirilmiştir.^{3, 97} Yamashina ve ark.⁹⁸ orofarengeal havayolunu konvansiyonel bilgisayarlı tomografi ve konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile değerlendirmişler ve hava boşluklarının KIBT'de gerçek yapıya oldukça yakın ölçülebildiğini bildirmişlerdir. Bu avantajları nedeni ile

konik ışınli tomografi üç boyutlu havayolu görüntülemesi için uygun ve hızlı bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır.

Üç boyutlu yumuşak doku görüntüleme işlemleri de KIBT (Planmeca ProMax 3D Mid, Helsinki, Finland 90) cihazıyla yapılmıştır. Kullandığımız KIBT cihazının özelliği, Planmeca ProFace yüz tarama sistemiyle tomografi sensörü üzerine adapte edilmiş entegre kamera ile hastanın üç boyutlu yüz resmi radyasyon kullanmadan taranmakta ve üç boyutlu dijital resim haline getirilmektedir. KIBT ve 3D yüz yüzey taramaları genellikle farklı konumlarda ve birleştirilmeden önce farklı zamanlarda alınmaktadır.¹³⁶ Kullandığımız KIBT cihazında bu işlem, hastanın tomografisi çekildiği anda gerçekleştiği için hasta pozisyonu değişmemekte ve bu yüzden ölçümlerde tutarlılık sağlanmaktadır.

Havayolu yerçekiminden ve dolayısıyla postural değişimlerden etkilenebilmektedir.¹⁵⁴ Posterior havayolu ile baş pozisyonu arasında korelasyon gösterilmiştir. Dik oturuş pozisyonunun doğal baş pozisyonuna en yakın pozisyon olduğu bildirilmiştir.¹⁴⁰ Bazı araştırmacılar KIBT çekimlerini dik pozisyonda yaparken Çalışmamızda hastalara KIBT çekimi ayakta yapılmıştır. Havayolu yapıları nefes alıp vermekle hareketlilik göstermektedirler. Lowe ve ark.¹⁵⁵ havayolu hacimlerinin solunum fazında etkilenebileceğini bildirmişlerdir. Çalışmamız retrospektif olup KIBT çekimi sırasından hastanın solunumun hangi fazında olduğu değerlendirilmemiştir. Literatürde kısa çekim süreleri ve nefes tutma ile daha standart bir görüntü elde edilebileceği bildirilmiştir.

Farenks büyümesi 13 yaşına kadar hızla devam etmektedir. Bu dönem sonrasında büyüme erişkin döneme kadar yavaşlamaktadır.³⁷ Taylor ve ark.⁴⁵ yaptıkları çalışmada orofarengeal yumuşak dokuların büyümesini araştırmışlardır. Çalışmalarında farengeal yumuşak dokular için hızlı değişimin olduğu iki periyot (6-9 yaş ve 12-15 yaş) ve iki

durgun periyod (9-12 yaş ve 15-18 yaş) tanımlamışlardır. Uzun dönemli yapılan çalışmalarda, 22-42 yaşları arasında, artan yaş ile birlikte yumuşak damakta uzama ve kalınlaşma, farengeal bölgede gittikçe daralma olduğu bulunmuştur. El ve Palomo'nun⁶² farklı maksiller ve mandibuler sagittal pozisyonlarda havayolunu değerlendirdikleri çalışmasında orofarenks ve nasofarenks bölgesini değerlendirmek için en stabil zamanın 14-18 yaş arası olduğunu bildirmişlerdir. Bu verilerden hareketle biz de çalışmamızda 14-16 yaş arasında durgunluk dönemindeki hastaları inceledik.

Schudy¹⁵⁶, yüzün dik yön boyutlarının yüz iskeletindeki değişikliklerin ortaya çıkmasında en önemli faktör olduğunu bildirmiştir. Bunun yanında vertikal yön ilişkilerinin sagittal yönü de etkileyeceğini ve vertikal yön boyutlarının artışıyla sagittal yönde daha retrognatik bir yüz yapısının görüldüğünü bildirmiştir. Bazı araştırmacılar yüz tiplerinin vertikal yönde sınıflandırılmasında mandibular düzlem açısını (SN-GoGn, SN-GoMe) kullanmıştır^{157, 158}; fakat bu açı, ön kranial kaidenin aşağı veya yukarı eğimlenmesinden etkilenmektedir.¹⁵⁹ Jarabak ve Siriwat¹⁴² yaptıkları çalışmada vertikal yön gelişimi ve mandibular rotasyonları belirlemek amacıyla Jarabak oranını tanımlamışlardır. Bu oran yüz yükseklik oranı olarak da adlandırılır ve posterior yüz yüksekliğinin anterior yüz yüksekliğine bölünmesiyle elde edilir. Çalışmamız üç boyutlu analizler ile gerçekleştirildiği için araştırmacıların lateral sefalometrik film üzerinde belirledikleri S-Go/N-Me yerine S-Mid-Go/N-Me ölçümü kullanılmıştır. Jarabak'ın belirlediği norm aralığı kullanılmış ve 59'un altındaki değerler hiperdiverjan gruba, 63'ün üstündeki değerler hipodiverjan gruba dahil edilmiştir.

ANB açısı sagittal yöndeki sınıflama için en sık kullanılan parametre^{4, 5, 52, 62, 160} olmasına rağmen literatürde klinik önemi ve güvenilirliği de tartışılmıştır. Hussels ve Nanda¹⁶¹ ANB açısının rotasyon ve çenelerin vertikal büyümesinden, Nasion'un sagittal yöndeki pozisyonundan, A ve B noktaları arasındaki dik mesafeden etkilendiğini

göstermiştir. ANB açısı bireyin yaşından¹⁶² çenelerin aşağı ve yukarı rotasyonundan¹⁴³, okluzal düzlemin SN ile yaptığı açıdan¹⁶¹, fasiyal prognatismden etkilendiğini¹⁶³ de bildiren çalışmalar da vardır. ANB, Wits, AF-BF ve APDI ölçümlerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada klinik tanıda ANB açısına göre daha güvenilir bulunmasa da bu ölçümler arasında yüksek korelasyon bulunmasından dolayı birbirlerinin yerine kullanılabileceğini bildirmişlerdir.¹⁶⁰ Jacobson¹⁴³ “ The “Wits” appraisal of jaw disharmony” adlı makalesinde “Eğer kişi anteroposterior yöndeki çene uyumsuzluğunu ya da displazisini değerlendirmek istiyorsa çenelerin kranial ya da ekstrakranial landmarkla olan ilişkisini değil çenelerin birbirleriyle olan ilişkisini değerlendirmelidir. Her iki çeneyle ilişkili referans düzlemi okluzal düzlemdir. Çeneleri bu ortak düzlemle ilişkilendirdiğimizde, çenelerin kranial veya ekstrakranial referans düzlemlerine göre saat yönünde veya saatin tersi yönde rotasyonu, çene uyumsuzluğunun şiddetinin genel değerlendirmesini hiçbir şekilde etkilemeyecektir” demektedir. Çalışmamızda ön-arka yöndeki sınıflama Wits appraisal değeri kullanılmıştır.

Çalışmamızda alınan hastalar gelişim dönemlerine göre CVMS III, CVMS IV, CVMS V dönemlerinde olarak gruplanmıştır. CVMS değişkenleri alt kategorileri ile grup kategorileri arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki bulunmamıştır ($p=0.557$). Bu da çalışmamıza alınan hastaların CVMS’ye göre farklı gelişim dönemlerinde olmasının havayolunun vertikal iskeletsel değerlendirilmesine olan etkisinin minimal düzeyde olması lehine yorumlanmıştır.

El ve Palomo⁹⁷ farklı software programlarını (Dolphin3D, InVivoDental, OnDemand3D) daha önce test edilmiş manuel segmentasyon programı OrthoSegment ile karşılaştırdıkları çalışmalarında bu programların doğruluk ve güvenilirliğini araştırmışlardır. Bu üç DICOM görüntüleyicinin havayolu ölçümü için oldukça güvenilir

olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda üç boyutlu havayolu analizi için InVivoDental programı kullanılmıştır.

KIBT kullanarak havayolu analizi yapan çalışmalarda orofarenks ve nazofarenks sınırları belirlenirken farklı referans noktaları ve düzlemler kullanılabilir. ¹⁴⁰. InVivoDental ile yapılan ölçümlerde farenks iki bölüme ayrılmıştır. Bu bölümler arasındaki sınırlar daha önce yapılan çalışmalara bakılarak belirlenmiştir. ¹⁴⁰ Nasofarenks ile orofarenks arasındaki sınır ANS-PNS hattı olarak belirlenmiştir. Bu da anterior nasal spina ile posterior nasal spina'yı birleştiren çizginin farenkse uzatılmasıyla elde edilmiştir. Orofarenksin alt sınırı ise 3. servikal vertebranın en anteroinferiorundan çizilen ve ANS-PNS hattına paralel olan çizgi olarak belirlenmiştir.

Orofarengeal hacim, ANS-PNS hattı ile 3. Servikal vertebranın en anteroinferiorundan geçen çizgi arasındaki hacim olarak ölçülmüştür. Nazofarengeal hacmi ölçmek için önce posterior nazal spina (PNS), Basion (Ba) ve Sella (S) noktalarının görüldüğü kesit bulunmuş ve bu noktalar arasında bir üçgen oluşturulmuştur. Sonra, bu üçgenin bir kenarını oluşturan S ve Ba'dan geçen doğru ANS-PNS düzlemine uzatılarak yeni bir üçgen elde edilmiştir. Nazofarengeal hacim bu yeni üçgenin içinde kalan hacim olarak hesaplanmıştır.

5.2.Havayolu Bulgularının Değerlendirilmesi

Vertikal yönde yüzün aşırı büyümesi ve mandibular retrognati genellikle havayolunda daralma ile ilişkili olsa da farklı iskeletsel paternlerin havayolunu nasıl etkilediği hala tam olarak cevap bulmuş değildir. Farklı kranifasiyal morfolojiye sahip bireylerde yapılan çalışmalarda kranioyofasiyal iskeletsel özellikler ile havayolu arasında ilişki saptanmış olsa da sonuçlar her zaman tutarlı değildir. ¹⁶⁴ Yapılan çalışmalarda farklı sonuçların elde edilmiş olması havayolu hacminin ve şeklinin birçok farklı durumdan

etkilenmesi ile ilişkili olabilir. Havayolu yaş, cinsiyet, gelişim dönemi gibi demografik özelliklerden, kraniyofasiyal iskeletsel patern, mandibula ve hiyod kemiklerin pozisyonları, yumuşak dokunun kalınlığı gibi hastaya ilişkili nedenlerden ve çalışmada kullanılan görüntüleme yöntemi, çekim yapılırken hastanın postürü ve solunumun hangi fazında olduğu gibi çalışmaya ilişkin metodolojik farklılıklardan etkilenebilmektedir. Çalışmamızda farklı vertikal iskeletsel özelliklere göre havayolu ve yumuşak dokunun incelenmesi amaçlanmıştır. Bunun yanında farklı sagittal iskeletsel özelliklere göre de havayolunun değişim gösterip göstermediği incelenmiştir.

Çalışmamızda cinsiyete göre hiperdiverjan, hipodiverjan ve normodiverjan gruplar arasında istatitkisel anlamlı farklılık saptanmıştır. Hipodiverjan grupta erkek sayısı diğer gruplara göre daha fazladır. Cinsiyete göre havayolunda yer alan yapılarda ve havayolu hacminde farklılık olabileceği literatürde bildirilmiştir^{44, 165} Çalışmamızda erkeklerde kadınlara göre hiperdiverjan grupta SP, total vol ve OP vol, NP vol, OP minAx ve NP minAx arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır. Erkeklerde Total vol ve OP havayolları kızlara göre daha fazla saptanmakla birlikte bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Prepubertal dönemde havayolu hacimleri cinsiyete göre daha az değişiklik gösterirken bu fark yetişkin dönemde artış gösterebilir.⁶¹ Grauer ve ark yaptığı bir çalışmada havayolu hacimleri ile yüz büyüklüğü (facial size) arasında korelasyon saptamışlardır.¹⁶⁵ Böylece havayolu hacmi sadece cinsiyetten değil, büyüme döneminden ve yüz büyüklüğünden de etkilenebilir. Çalışmamızda yüz büyüklüğü değerlendirilmemiş olup cinsiyetlere göre havayolu hacimlerinde fark olmama sebebi yüz büyüklüklerinin benzer olmasından kaynaklanmış olabilir. Ceylan ve Oktay ile Freitas ve ark. ise havayolunda cinsiyete bağlı bir farklılık bulmamışlardır.^{5, 57} Bulguları puberte öncesi çocuklardaki farengeal havayolu boyutlarında cinsiyete bağlı farklılık bulmayan diğer

çalışmalar ile uyumludur.^{44, 72} Bu farklılığın çalışmalarındaki bireylerin yaş aralığına bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Literatürde vertikal iskeletsel özellikler ile havayolu ilişkisini değerlendiren çalışma sayısı daha azdır ve bu çalışmaların önemli bir kısmı iki boyutlu sefalometrik inceleme ile yapılmıştır.⁶⁴ Literatürde hem vertikal, hem sagittal hem de yumuşak doku incelemelerinin KIBT ile bir arada yapıldığı bir çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamızda ayrıca vertikal ilişkiye göre farklı gruplarda havayolu değerlerinin birbirleri ile korelasyonları da incelenmiştir.

Çalışmamızda hiperdiverjan grupta **Total vol** ve **OP vol** normodiverjan ve hipodiverjan gruba göre daha az olmakla birlikte bu azalma istatistiksel olarak anlamlı değildir. Ayrıca çalışmamızda değerlendirilen **OP minAx**, **NP vol**, **NP minAx** ölçümleri arasında da gruplar arasından anlamlı fark saptanmamıştır. Literatürde KIBT ile havayolu ölçümünün yapıldığı, hiperdiverjan, normodiverjan ve hipodiverjan grupların Jarabak oranına göre belirlendiği benzer bir çalışmada hiperdiverjan grupta hava yolu hacminde azalma eğilimi saptanmasına rağmen gruplar arasında üst hava yolu hacimlerine göre anlamlı fark saptanmamıştır.¹⁶⁶

Literatürde havayolu ile vertikal iskeletsel ilişki arasında ilişki saptanmamış olan başka çalışmalar da bulunmaktadır. Grauer ve ark¹⁶⁵ farklı fasiyal yapılarda havayolu şekil ve hacmini değerlendirdikleri konik ışınli bilgisayarlı tomografi çalışmasında, büyümesini tamamlamış 62 bireyi incelemiştir. Havayolu hacmi ve şeklinin farklı anteroposterior ilişkileri olan hasta grupları arasında değiştiğini; hava yolu şeklinin farklı vertikal morfolojiye sahip hasta grupları arasında değişirken hacmin değişmediğini bildirmişlerdir. Çalışmalarında vertikal ilişkiyi belirlerken ortogonal koordinat sistemine yansıtılan iskeletsel bizigomatik genişlik ve Na-Me uzaklığının birbirine oranıyla elde

ettikleri fasiyal indeks ölçümünü kullanmışlardır. Araştırmacılar havayolu ile yüz büyüklüğünün de ilişkili olduğunu söylemektedirler.

Vertikal iskeletsel ilişki ile havayolu ilişkisinin incelendiği çalışmaların bir kısmında hiperdiverjan grupta hava yolu hacimlerinin hipodiverjan ve normodiverjan gruba göre azaldığı bulunmuştur. Çelikoğlu ve ark.¹⁶⁷ yaptıkları KIBT çalışmasında nazofarenks, orofarenks ve total havayolu hacimleri ölçülmüş ve hiperdiverjan grupta özellikle hipodiverjan gruba göre havayolu hacimlerinin daha az olduğu bulunmuştur.

Aİves ve ark.⁷ 50 çocuğun farengeal havayolu hacimlerini değerlendirdikleri çalışmalarında ANB açısına göre iki gruba ayırmışlardır.(grup 1: $2^{\circ} \leq ANB \leq 5^{\circ}$; grup 2: $ANB > 5^{\circ}$). Birinci grupta farengeal havayolu hacimlerinin ikinci gruna göre daha büyük olduğunu bumuşlar ve havayolu hacminin farklı anterioposterior iskeletsel paternlerden etkilendiğini öne sürmüşlerdir. SNGo-Gn, FMA ve PAS-UT (Yumuşak damak ucu seviyesindeki PAS ölçümü) ölçümleri arasında istatistiksel anlamlı negatif korelasyon saptamışlardır. Buna verilere göre vertikal büyüme paternine sahip hastaların normal büyüme paternine sahip hastalara göre hem koronal hem de anteroposterior olarak daha dar havayoluna sahip olduklarını bildirmişlerdir.

Joseph ve ark.⁶⁴ hiperdiverjant ve normodiverjant yüz tipleri olan gruplarda değerlendirmişler ve farenksin anteroposterior genişliğinde hiperdiverjant grupta azalma olduğunu saptamışlardır. Bu azalmanın maksilla ve mandibulanın retrüzyonu ile ilişkili olabileceğini öne sürmüşlerdir.

2013 yılında yapılan bir doktora tez çalışmasında farklı iskeletsel yapıya sahip bireylerdeki havayolu şekli ve hacmi KIBT yardımıyla incelenmiştir. Bireyler ANB açılarına göre Sınıf I ($0 < ANB < 4$), Sınıf II ($ANB > 4$) ve Sınıf III ($ANB < 0$) olacak şekilde üç gruba ayrıldıktan sonra her grup kendi içinde SN-GoGn ve İç açılar toplamına (İAT) göre

kısa (SN-GoGn<28, İAT<393), orta (28<SN-GoGn<36, 393<İAT<399) ve uzun (SN-GoGn>36, İAT>399) yüz tipi olarak 3 alt gruba ayrılmıştır. Çalışmanın sonucunda uzun yüz tipine sahip bireylerin kısa yüz tipine sahip olanlara göre total havayolu hacminin daha küçük olduğu gözlenmiştir.

2016 yılında yapılan başka bir doktora tez çalışmasında farklı dentofasiyal iskeletsel paterne sahip bireylerin havayolu ve dil hacim ölçümleri KIBT kullanılarak karşılaştırılmıştır. Bireyler vertikal yönde hipodiverjan (S-N/Go-Me <27°, S-Go/N-Me oranı > %69), normodiverjan (27°< S-N/Go-Me <37°, %61< S-Go/N-Me oranı < %69) ve sagittal yönlü olarak ise sınıf I (1°< ANB <3°), sınıf II (ANB >3°) ve sınıf III (ANB <1°) olarak gruplara ayrılmıştır. Vertikal yönlü değerlendirmelerde üst havayolu hacimleri hiperdiverjan olgularda, normodiverjan ve hipodiverjan olgulardan daha küçük bulunmuştur.¹⁶⁸

Lakshmi ve ark.⁶⁵ yaptıkları çalışmada 60 hastanın lateral sefalogramlarını incelemişlerdir ve ANB açısına göre sınıf I ve sınıf II gruplara ayırmışlardır. SN-GoGn açısına göre normodiverjant, hiperdiverjant ve hipodiverjant alt gruplarını grupları belirlemişlerdir. Hiperdiverjant grupta hem sınıf I hem de sınıf II maloklüzyonlu hastalar için diğer gruplara göre üst havayolu genişliğinde azalma olduğunu bildirmişlerdir.

De Freitas ve ark.⁵⁷ 40 Sınıf II ve 40 Sınıf I olguyu normal ve vertikal büyüme yönüne göre iki alt gruba ayırmışlardır. Vertikal büyüme yönüne sahip Sınıf I ve Sınıf II olgular normal büyüme gösteren Sınıf I ve Sınıf II olgular ile karşılaştırıldığında daha dar üst faringeal alana sahip bulunmuştur. Ancak büyüme paterninin alt farengeal havayolu genişliğini etkilemediği gösterilmiştir.

Yine lateral sefalogramlar kullanılarak sınıf I ve sınıf II maloklüzyonlu hastalarda yapılan bir çalışmada hiperdiverjan grupta benzer bir şekilde üst farengeal havayolu genişliği azalmış bulunmuş, alt havayolu ile ilişki bulunmamıştır.⁶³

Çalışmamızda sadece OP length hipodiverjan grupta hiperdiverjan ve normodiverjan gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı daha yüksek bulunmuştur.

Çalışmamızda havayolu ölçümlerinde gruplar arasında fark saptanmamış olmasının sebebi literatürde uzun yüz sendromu olarak da adlandırılan vertikal büyüme paterninin tek bir modeli takip etmemesinden kaynaklanıyor olabilir.^{48, 84} Ayrıca bu farklılığın nedeni, görüntüleme de kullanılan cihaz, görüntünün değerlendirildiği software programı ve çekim sırasında hastanın postürü gibi metodoloji farklılıklarından kaynaklanabileceği gibi havayolunu etkileyen farklı maloklüzyonların, iskeletsel anormalilerin ve bunların kombinasyonlarının havayolunun hacmini belirlemede etkili olmasından kaynaklanıyor olabilir. Bu konuda birçok faktörün etkisinin değerlendirileceği, daha fazla örneklem sayısına sahip kapsamlı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Havayolu ile sagittal iskeletsel ilişkinin değerlendirildiği çalışmalarda eğer farklılık saptanmış ise genellikle sınıf II maloklüzyona sahip hastalarda havayolunun daha dar olduğu bulunmuştur. Mergen ve Jacobs Sınıf II bireylerde normal oklüzyona sahip kişilere göre midsagittal havayolunun daralmış olduğunu bulmuşlardır.⁵⁸

El H. ve Palomo JM.⁵² nazofarengeal ve orofarengeal havayolunu inceledikleri çalışmalarında ANB açılarına göre 140 hastayı üç gruba ayırmışlar [Sınıf I ($1 \leq ANB \leq 3$), sınıf II ($ANB > 3$), sınıf III ($ANB < 1$)]. Daha sonra hastaları SNB açılarına göre tekrar dört gruba ayırmışlar ($SNA \text{ açısı} \geq 80^\circ$, $SNA \text{ açısı} < 80^\circ$, $SNB \text{ açısı} \geq 78^\circ$, $SNB \text{ açısı} < 78^\circ$). Sınıf II hastaların orofarengeal havayolu hacmini (OF hacim) sınıf I ve Sınıf III hastalara göre azalmış bulmuşlardır. Nazofarengeal havayolu hacimleri arasında sadece sınıf II ve sınıf I hastalar arasında fark saptanmış ve sınıf II hastalarda OF hacim daha düşük bulunmuş. Manibular retrüzyonu olan hastalarda orofarengeal havayolu hacmini SNB açısı daha yüksek olan hastalara göre azalmış bulmuşlardır.

Havayolu ile kranyuma göre maksillanın ve mandibula pozisyonlarının değerlendirildiği bir çalışmada hastalar sınıf I (CI, $81 \geq SNA \geq 77$; $80 \geq SNB \geq 76$; $3 \geq ANB \geq 1$), sınıf II maksiller protrüzyon (CIIMaxP, $SNA > 81$; $80 \geq SNB \geq 76$; $ANB > 3$), sınıf II mandibuler retrüzyon (CIIMandR, $81 \geq SNA \geq 77$; $SNB < 76$; $ANB > 3$), sınıf III maksiller retrüzyon (CIIMaxR, $SNA < 77$; $80 \geq SNB \geq 76$; $ANB < 1$), ve sınıf III mandibular protrüzyon (CIIMandP, $81 \geq SNA \geq 77$; $SNB > 80$; $ANB < 1$) olarak beş grupta incelenmişler ve sınıf II mandibuler retrüzyon olan grupta orofarengeal ve nazofarengeal hava yolları diğer gruplara göre daha dar saptanmış fakat aynı ilişki sınıf II maksiller protrüzyon olan grupta bulunmamıştır.⁶²

Kim ve arkadaşları ise retrognatik bireylerin normal ön-arka yön ilişkisine sahip bireylere göre daha küçük havayolu hacmine sahip olduğunu belirtmişlerdir.⁴

Kirjavainen M, Kirjavainen T⁶⁰ headgear tedavisinin sınıf II maloklüzyonu olan hastalarda üst havayolu yapılarına olan etkilerini araştırdıkları çalışmalarına, sınıf I ve Sınıf II maloklüzyona sahip, ortalama yaşları 9,1 (7.2-11.5) olan 40 çocuk dahil etmişler. Tedavi öncesinde yaptıkları ölçümlerde sınıf II hastalarda sınıf I hastalara göre mandibular retrognatinin bulunmasından bağımsız olarak daha dar üst havayolu olduğunu bulmuşlardır. Sınıf II hastalarda nazofarengeal havayolu hacmi kontrollere belirgin farklılık göstermezken, orofarengeal ve hipofarengeal havayolu hacimleri daha dar saptanmıştır. Tedavi sonrası retrofarengeal havayolu hacimleri artmış bulunurken diğer hacimlerde değişiklik olmamıştır.

2013 yılında yapılan bir doktora tez çalışmasında farklı iskeletsel yapıya sahip bireylerdeki havayolu şekli ve hacmi KIBT yardımıyla incelenmiştir. Bireyler ANB açılarına göre Sınıf I ($0 < ANB < 4$), Sınıf II ($ANB > 4$) ve Sınıf III ($ANB < 0$) olacak şekilde üç gruba ayrıldıktan sonra her grup kendi içinde SN-GoGn ve İç açılar toplamına (İAT) göre kısa ($SN-GoGn < 28$, $İAT < 393$), orta ($28 < SN-GoGn < 36$, $393 < İAT < 399$) ve uzun ($SN-$

GoGn>36, İAT>399) yüz tipi olarak 3 alt gruba ayrılmıştır. Sınıf II iskeletsel yapıya sahip bireylerde daha küçük havayolu hacmi saptanmış ve bunun retrognatik iskeletsel yapının etkisiyle oluştuğunu öne sürülmüştür. Sınıf II maloklüzyonlu bireylerde mandibula daha kısa ve geride konumlanmakta böylece dil ve yumuşak damağı farengeal boşluğa doğru itebilmektedir, bu durumda orafarenksin hacminde azalmaya neden olabilir. Bu bulgular retrognatinin de farklı sagittal malformasyonlara sahip hastalarda havayolunu etkileyebileceğini göstermektedir.⁶¹

2016 yılında yapılan başka bir doktora tez çalışmasında farklı dentofasiyal iskeletsel paterne sahip bireylerin havayolu ve dil hacim ölçümleri KIBT kullanılarak karşılaştırılmıştır. Bireyler vertikal yönde hipodiverjan ($S-N/Go-Me < 27^\circ$, $S-Go/N-Me$ oranı $> \%69$), normodiverjan ($27^\circ < S-N/Go-Me < 37^\circ$, $\%61 < S-Go/N-Me$ oranı $< \%69$) ve sagittal yönlü olarak ise sınıf I ($1^\circ < ANB < 3^\circ$), sınıf II ($ANB > 3^\circ$) ve sınıf III ($ANB < 1^\circ$) olarak gruplara ayrılmıştır. Sagittal yönlü gruplar incelendiğinde üst havayolu hacimleri sınıf II olgularda, sınıf I ve III olgulardan daha küçük bulunmuştur.¹⁶⁸

Bununla birlikte sagittal ilişkiye göre farklı sınıflara ayrılmış hasta gruplarının hava yollarında farklılık saptanmayabilir. Sefalometrik filmlerde farengeal hacmin ölçüldüğü bir çalışmada ANB açılarına göre sınıflandırılmış hasta grupları arasında farengeal hacim açısından fark bulunmamıştır.⁵

Indriksone I, Jakobsone¹⁶⁹ 2014 yılında yayınladıkları, sagittal kraniyofasiyal malformasyonlar ile üst havayolu ilişkisini inceledikleri derlemelerinde, MEDLINE and the Cochrane Veri tabanını inlemişler ve 758 çalışmadan kriterlere uygun 11 çalışma belirlemişlerdir. Çalışmaların $\%75$ 'inde nazofarengeal havayolu hacminde farklı kraniyofasiyal paternler arasında farklılık saptanmamıştır. Çalışmaların beş tanesinde sınıf II hastalarda orofarengeal havayolu hacmi azalmış bulunurken, altı tanesinde sınıf III hastalarda OF hacim diğer gruplara göre artmış bulunmuştur. Vertikal kraniyofasiyal

büyüme paterni çalışmaların % 45'inde değerlendirilmemiştir. Yazarlar, farklı sagittal paternlerin havayolunu etkilediğine dair yetersiz kanıt olduğunu ve bu konuda iyi tanımlanmış bir metodoloji ile yapılmış, yüksek kalitede yayınlara ihtiyaç olduğunu belirtmişlerdir.

Literatürdeki bu farklılığın nedeni, görüntüleme de kullanılan cihaz ve metodoloji farklılıklarından kaynaklanabileceği gibi havayolunu etkileyen farklı maloklüzyonların ve iskeletsel anormalliklerin bir arada olup olmasının havayolunun hacmini belirlemede etkili olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Çalışmamızda da ön-arka yön ilişkiye göre sınıf I, sınıf II, sınıf III hastaların havayolu değerlerinin ortalamaları arasında anlamlı fark saptanmamıştır. Çalışmamızda sagittal ilişki Wits değerine göre değerlendirilmiştir. Wits değerleri ile ANB değerleri arasında korelasyon olmakla birlikte sagittal ilişki değerlendirilirken bu iki değer birlikte kullanılması ile gruplar daha iyi belirlenebilir. Sagittal ilişki ile diğer maloklüzyonların ve özellikle de retrognatinin birlikte değerlendirilmesi ile havayolundaki olası daralma daha iyi saptanabilir; bu konuda yapılacak çalışmalara ihtiyaç vardır.

Hiperdiverjan grubunun alt grubu olan ön-arka yön ilişkili gruplarda havayolu değerleri incelendiğinde **NP vol** ve **NP minAx** ölçümünde grupların dağılımları arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmuştur. **NP vol** ölçümünde en yüksek değer sınıf II alt grubunda gözlenirken sınıf I ve sınıf III alt gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır. **NP minAx** ölçümünde ise en düşük değer sınıf I alt grubunda gözlenirken sınıf II ve sınıf III alt gruplarında anlamlı fark bulunmamıştır.

Hiperdiverjan grubunun alt grubu olan ön-arka yön ilişkili gruplarda havayolu değerleri incelendiğinde SP angle ölçümünde grupların dağılımında anlamlı fark

bulunmuştur. En yüksek değer sınıf II grubunda bulunurken sınıf I ve sınıf II grupları arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Hiperdiverjan gruptaki ön-arka yön ilişkili alt grupların diğer havayolu ölçümlerinde ve hipodiverjan ve normodiverjan grupların ön-arka yön ilişkili alt gruplarının havayolu ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır.

Havayolunun toplam hacmindense en dar minimal aksiyel kesit alanını belirlemek daha önemlidir; çünkü orofarenksin minimal aksiyel kesit alanı obstruktif uyku apnesinde görülen apne epizodları ve desatürasyon ile korele bulunmuştur.^{170, 171} Üst hava yolunun uyanıkken en dar kısmı velofarenkstir.¹⁷²

Normal bireylerde üst hava yolunun minimal aksiyel kesit alanı değişik yöntemlerle yapılan ölçümlerde (320 mm² akustik refleksiyon, 59 mm² KIBT, 64mm² MRG mm², 138 mm² konvansiyonel BT) belirgin farklılık göstermektedir (graber hakan el) . Ölçümlerdeki bu değişim kişisel farklılıklarla ilişkili olabileceği gibi, ölçüm yeri, çekim sırasında kişinin postürü ve ölçüm yönteminin gerektirdiği farklılıklar (akustik refleksiyon yönteminde ağız açık çekim yapılması) nedeni ile ortaya çıkabilir.¹⁷³

Tso ve ark.¹⁷⁴ semptomsuz, normal solunum fonksiyonları gösteren ve sınıf I oklüzyona sahip bireyler üzerinde yapılan bir araştırmaya göre üst hava yolunun minimum aksiyel kesit alanı 90-360 mm² arasında değişmektedir ve minimum aksiyel kesit alanı ile total havayolu hacmi arasında yüksek korelasyon saptanmıştır. Normal sınıf I olguların değerlendirildiği diğer bir çalışmada ise, minimal aksiyel alan 66-387 mm² aralığında saptanmıştır.⁶² Çalışmamızda sınıf I oklüzyona sahip normodiverjan bireylerin orofarengal minimal aksiyel alan ölçümleri 46,7-229,8mm² arasında değişmektedir ve ortalamaları 125,24±54,69 arasındadır.

Havayolunun morfolojik yapısı ile farklı iskeletsel paternler arasındaki bazı bulgular çelişkili olabilse de birçok çalışmada minimal aksiyel kesit alanı ile hacim arasında yüksek pozitif korelasyon saptanmıştır.^{52, 175}

Kim ve ark.⁴ nazal havayolu hacmi ile süperior farengeal havayolu hacmi arasında pozitif bir korelasyon bulmuşlardır. El ve Palomo⁵² yaptıkları araştırmada ANB açısı ile orofarengeal hacim arasında negatif korelasyon bulurken nazofarenks hacmi, SNB açısı, boy, posterior havayolu hacmi ve min Ax arasında pozitif korelasyon saptamışlardır. Araştırmacılar OF ve NF hacimleri arasında pozitif korelasyon saptanmasının nedeninin çalışmaya alınan bireylerin nazal konjesyon, adenoid hipertrofi gibi hava yolunu daraltacak patolojileri olmayan sağlıklı gönüllülerden oluşmasından kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir. En kuvvetli pozitif korelasyon ise minAx ve OF hacim arasında saptanmıştır. Bu bulgu çalışmamızla uyumlu olup, minAx'in klinik önemini de vurgular niteliktedir. Orofarengeal ve nazofarengeal havayolu anatomik olarak birbiriyle komşu, hacimsel ve fizyolojik olarak da direkt ilişkili yapılardır. Bundan dolayı birinde oluşabilecek etkiler diğerini de etkileyebilmektedir.

Çalışmamız, literatürde farklı vertikal iskeletsel özelliklere sahip hastalarda hava yolu değerlerinin birbirleri ile olan korelasyonun ayrıntılı olarak değerlendirildiği bir ilk çalışma olma özelliğindedir. Çalışmamızda hiperdiverjan, hipodiverjan ve normodiverjan gruplarda **OP vol** ile **Total vol** arasında yüksek pozitif korelasyon; **NP vol** ile **Total vol** arasında hiperdiverjan grupta yüksek pozitif korelasyon, hipodiverjan ve normodiverjan gruplarda ise zayıf pozitif korelasyon saptanmıştır. Ayrıca tüm gruplarda **OP vol** ile **OP minAx** ve **NP vol** ile **NP minAx** yüksek pozitif korelasyon göstermektedir. **OP minAx** ile **OP AP distance** ve **OP RL distance** ölçümleri arasında yüksek korelasyon saptanmıştır. Bu bulgular, diğer araştırmalardaki sonuçları destekler niteliktedir.^{62, 174}

Hiperdiverjan gruba ait havayolu değerlerinin iskeletsel ölçümlerle ilişkisine bakıldığında **N-S-Ba açısı; Total vol, OP vol, NP vol, NP minAx, NP AP distance** ile düşük negatif korele bulunmuştur. Yapılan araştırmalarda yüzün dik yön boyutunun artmış olduğu bireylerde orta kranial kaidenin (N-S-Ba) arkaya eğimlendiğini bildirmişlerdir.^{142, 176} Ancak kranial kaide açısının yüzün dik yön boyutunun arttığı bireylerde azaldığını¹⁷⁷ ya da değişmediğini^{178, 179} bildiren çalışmalar da bulunmaktadır. Bu açıyla ilgili diğer bir görüş de glenoid fossaya olan etkisidir. Glenoid fossa posterior kranial tabanda yer aldığından uzamış(elongated) bir kranial kaide glenoid fossanın geride konumlanmasına ve dolayısıyla da mandibulanın geride konumlanmasına neden olacaktır.¹⁸⁰ Geride konumlanmış mandibulanın havayollarını daraltması beklenir. Çalışmamızda N-S-Ba açısının hiperdiverjan bireylerde arttığı bulunmuştur. İstatistiksel olarak anlamlı olmasa da hiperdiverjan bireylerde Total vol ve OP vol'ün azaldığı gözlenmiştir. Dolayısıyla bu açı arttıkça havayolu hacminin azalacağı sonucuna varılabilir.

Hiperdiverjan gruba ait havayolu değerlerinin iskeletsel ölçümlerle ilişkisine bakıldığında **SP length** ile **CMax-TVP** ve **Cmand-TVP** uzaklıklarının düşük pozitif korelasyon gösterdiği bulunmuştur. CMax-TVP ölçümü ANS ve PNS noktalarının orta noktası olan CMax noktası ve TVPlane düzlemi arasındaki mesafeyi gösteren ve maksillanın sagittal yön konumu hakkında bilgi veren bir ölçümdür. CMand-TVP ölçümü C-MandCorpus ve C-MandRamus noktalarının orta noktası olan CMand ile TVPlane düzlemi arasındaki mesafeyi gösteren ve mandibulanın sagittal yön konumu hakkında bilgi veren bir ölçümdür.

Hipodiverjan gruba ait havayolu değerlerinin iskeletsel ölçümlerle ilişkisine bakıldığında **SP angle, N-S-Ba açısı** ile düşük pozitif korele, **CMand-FH** ve **CMax-TVP** ile düşük negatif korele bulunmuştur.

Normodiverjan gruba ait havayolu değerlerinin iskeletsel ölçümlerle ilişkisine bakıldığında **OP length ölçümü N-S-Ba açısı** ile düşük negatif korele bulunmuştur. **OP length** ile **CMand-FH ölçümü** ve **SMidGo/Na-Me** ölçümleri düşük pozitif korele bulunmuştur. **NP AP distance** ile **N-S-Ba açısı** düşük negatif korele bulunmuştur.

5.3.Yumuşak Doku Bulgularının Değerlendirilmesi

Günümüzde yüz yumuşak dokuları ortodontik tedavi planlamasında önemli bir yer arz etmekte ve tedavi planına yön vermektedir. Yüz yumuşak dokuları, altındaki iskeletsel yapılardan, dişsel ilişkilerden ve irksal faktörlerden etkilenir. Yüzün sert ve yumuşak dokuları arasındaki ilişkilerin tanımlanması ve bu tanımlamalardan elde edilen ölçümler, antropolojik çalışmalarda ve tıbbi tedavi uygulamalarında anatomik yapıların yer tespiti için kullanılmaktadır.

Son yıllarda, görüntüleme yöntemlerinde gerçekleşen teknolojik yenilikler ve üç boyutlu insan yüz morfolojisi elde edilerek; birebir ve doğru ölçümler yapılabilmesi bu teknolojilerin tanı ve tedavi planlamasında daha çok yer bulmasına neden olmuştur.

Literatürdeki yüz yumuşak dokuları üzerine yapılan çalışmalar daha çok fasiyal estetiğin belirlenmesi ya da yumuşak doku kalınlıklarının belirlenmesi üzerinedir. Farklı iskeletsel modellerde yumuşak dokuların nasıl olduğu üzerine yapılmış çok fazla çalışma bulunmamaktadır.

Yapılan çalışmalarda hiperdiverjan bireylerde total yüz yüksekliği ve alt yüz yüksekliğinin arttığı bulunmuştur.^{17, 181} Çalışmamızda, **total face height (na-me)** ve **lower face height (sn-me)** değişkenlerinin gruplar arasında dağılımı farklılık göstermektedir. Bu yükseklikler hiperdiverjan grupta, hipodiverjan ve normodiverjan gruplara göre daha fazla bulunmuştur. Hiperdiverjan grupta **total face height** ölçümünün ortalaması 122,68±6,33 iken **lower face height** ölçümünün ortalaması 67,1±4,87' dir.

Rongo ve ark.¹⁸¹ (156) ortalama yaşları $21,1 \pm 5,0$ olan 60 Avrupa kökenli Yeni Zelandalı üzerinde 3D white-light scanner ile yaptıkları çalışmada yumuşak dokuları 3 boyutlu görüntüler üzerinden değerlendirmişlerdir. Bireyleri mandibular düzlem açısına göre üç gruba ayırmışlardır. Çalışmanın sonuçlarına göre anterior yüz yüksekliğinin erkeklerde $124,9 \pm 7,5$ mm, bayanlarda $115,8 \pm 6,4$ mm; hiperdiverjanlarda $124,6 \pm 7,6$ mm, normodiverjanlarda $120,4 \pm 6,4$ mm ve hipodiverjanlarda $115,6 \pm 8,5$ mm olarak bulunmuştur. Ayrıca alt yüz yüksekliğinin hiperdiverjan bireylerde ($76,5 \pm 5,4$ mm) diğer gruplara göre arttığını bildirmişlerdir.

Dimaggio ve ark.¹⁸² yaptıkları çalışmada farklı maloklüzyonlara sahip 6 yaşındaki 181 bireyin fotoğrafları üzerinden yumuşak doku analizlerinde bulunmuşlardır. Buna göre Sınıf II maloklüzyonlu bireylerde alt yüz yüksekliğininin fazlalığını anlamlı olarak değerlendirmişlerdir.

Üst dudak morfolojisi ortodonti vakalarının değerlendirilmesinde oldukça önemlidir. Üst dudak uzunluğu, dolgunluğu ve anatomik yapısı tedavi planlamasını etkilemektedir.¹⁴ Çalışmamızda üst dudak uzunluğunu gösteren **upper lip length (sn-uli)** ölçümü gruplar arasında anlamlı farklı bulunmuştur ve hiperdiverjan grupta diğer gruplara göre daha yüksektir. Hiperdiverjan bireylerin **upper lip length** ölçümünün ortalaması $20,61 \pm 3,04$ 'dir. Nanda ve ark.¹²⁰ (6) yaptıkları bir çalışmada yaşları 7 ile 18 arasında değişen sınıf I oklüzyona ve dengeli bir profile sahip beyaz ırktan 40 bireyin sefalometrik yöntemle yaptıkları çalışmada üst dudak uzunluğu erkeklerde 22,5 mm ve kadınlarda 20,2 mm olarak bulunmuştur. Reyneke¹⁸³ yaptığı çalışmada üst dudak uzunluğunun ortalama değerini erkeklerde 22 ± 2 mm ve kadınlarda 20 ± 2 mm olarak saptamıştır. McLaughlin ve Arnett¹⁸⁴ lateral sefalogramlar kullanılarak beyaz ırktan 20 erkek ve 26 kadın birey üzerinde yaptığı ölçümlerde üst dudak uzunluğunu erkeklerde $24,4 \pm 2,5$ mm; bayanlarda ise $21 \pm 1,9$ mm olarak bildirmişlerdir.

Alt dudak uzunluğu üst dudak uzunluğu ile birlikte alt yüz yüksekliğini oluşturmaktadır. Çalışmamızda alt dudak uzunluğunu gösteren **lower lip length (lls-me)** lmnde hiperdiverjan bireylerde hipodiverjan ve normodiverjan bireylere göre daha yüksek bulunmuştur. Hiperdiverjan bireylerin alt dudak uzunluğunun ortalaması $44,45\pm3,46$ 'dır. Nanda ve ark.¹⁸⁵ yaşları 21 ile 36 yaşları arasında 50 beyaz ırktan birey üzerinde video ile aldıkları kayıtlar üzerinde yaptıkları çalışmada alt dudak uzunluğu erkeklerde $47,9\pm2,9$ mm ve bayanlarda $42,5\pm2,9$ mm olarak bulmuşlardır.

Reyneke¹⁸³ yaptığı çalışmada alt dudak uzunluğunun ortalama değerini erkeklerde 44 ± 2 mm ve kadınlarda 40 ± 2 mm olarak belirlemiştir. McLaughlin ve Arnett¹⁸⁴ lateral sefalogramlar kullanılarak beyaz ırktan 20 erkek ve 26 bayan birey üzerinde yaptığı lmlerde alt dudak uzunluğunu erkeklerde $46,9\pm2,3$ mm; bayanlarda ise $54,3\pm2,4$ mm olarak bildirmişlerdir. Blanchette ve ark. da uzun yzly bireylerde üst dudak uzunluğu ve alt dudak uzunluklarının arttığını bildirmişlerdir. Bu durumun uzun yzly bireylerde dudakların kapanmasını sağlayıcı kompensasyon mekanizmasından kaynaklanabileceğini söylemişlerdir.¹⁷

Çalışmamızda st dudak kalınlığını gösteren **upper lip thickness (ulin-ula)** ve alt dudak kalınlığını gösteren **lower lip thickness (llin-lla)** lmlerinin hiperdiverjan, hipodiverjan ve normodiverjan gruplar arasında anlamlı fark gösterdiği tespit edilmiştir. En yüksek değer hipodiverjan grupta, en düşük değer normodiverjan grupta bulunmuştur. Grup ortalamaları **upper lip thickness (ulin-ula)** lm için $10,77\pm2,02$, **lower lip thickness (llin-lla)** lm içinse $12,46\pm1,66$ 'dır. Blanchette ve ark çalışmalarında uzun yzly bireylerde kısa yzly bireylere göre alt dudağın daha kalın olduğunu bulmuşlardır. Uzun yzly bireylerde alt dudağın büyümesi 13 yaşına kadar tamamlanırken kısa yzly bireylerde büyüme 16 yaşına kadar devam etmekte olduğunu bildirmişlerdir.¹⁷

Gözün iç kantusları arası mesafesini gösteren **enr-enl distance** ölçümü ırklara göre farklılık gösterdiği bilinmektedir. Özellikle bazı sendromların (Apert, Crouzon, Turner Sendromu) belirlenmesinde önemli bir parametredir.¹⁸⁶ Çalışmamızda hiperdiverjan, hipodiverjan ve normodiverjan gruplar arasında bu değer için anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Gözün dış kantusları arasındaki mesafeyi gösteren **exr-exl distance** ölçümü iki göz genişliği ve iç kantuslar arası mesafenin toplamından oluşmaktadır. Gözün dış kantusları arası mesafe bireyin çekik gözlü veya yuvarlak gözlü olmasından etkilenmektedir. Literatürde Türk bireylerde gözün dış kantusları arası mesafesini değerlendiren çalışma sayısı yetersizdir. Çalışmamızda gözün dış kantusları arasındaki mesafe hiperdiverjan, hipodiverjan ve normodiverjan gruplar arasında anlamlı farklı bulunmuştur. En yüksek değer hipodiverjan grupta bulunmuştur ve ortalaması $88,69 \pm 3,5$ 'tur. Rongo ve ark.¹⁸¹ bu değeri hiperdiverjanlarda $94,7 \pm 5$ mm, normodiverjanlarda $94,9 \pm 4,9$ mm ve hipodiverjanlarda $96,6 \pm 4,7$ mm olarak bulmuştur. Menezes ve ark.¹⁸⁷ yaptıkları çalışmada 3 boyutlu görüntüleme sisteminde $90,5 \pm 5,2$ mm, 2 boyutlu görüntüleme sisteminde ise $91,1 \pm 5,6$ mm olarak bulmuştur.

Gözlerin orta noktaları arası mesafeyi gösteren **eyer-eyel distance** ölçümü hiperdiverjan, hipodiverjan ve normodiverjan gruplar arasında anlamlı farklı bulunmuştur. En yüksek değer hipodiverjan grupta bulunmuştur ve ortalaması $61,16 \pm 2,65$ 'tir.

Burun kanatları arası mesafeyi gösteren **alr-all distance** ve alar tabanlar arası mesafeyi gösteren **acr-acl distance** ölçümlerinde hiperdiverjan, hipodiverjan ve normodiverjan gruplar arasında belirgin anlamlı farklılık bulunmuştur. Buna göre hipodiverjan grupta en yüksek değerler gözlenirken hiperdiverjan ve normodiverjan

gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Burun kanatları arası mesafenin ortalaması hipodiverjan grupta $35,19 \pm 2,42$ 'dir.

Bugaighis ve ark.¹⁸⁸ yaşları 8-12 arasında değişen bireylerde 3dMD stereofotogrametri kullanarak yaptıkları çalışmada burun genişliğini erkeklerde $30,1 \pm 2,4$ mm; kadınlarda ise $29,5 \pm 2,1$ mm olarak bulmuştur. Özdemir ve ark.¹⁸⁹ yaşları 18 ile 24 arasında değişen 430 sağlıklı Türk bireyinin yüz yumuşak dokularını fotoğraflar ile değerlendirdikleri çalışmada burun genişliğini erkeklerde $38,4 \pm 4,4$ mm, bayanlarda ise $34,8 \pm 2,9$ mm olarak bulunmuştur. Moss ve ark.¹⁹⁰ yaptıkları çalışmada iskeletsel ve dişsel sınıf I ilişkileri olan 80 bireyin yüz normlarını 24 profesyonel mankenin yüz normları ile 3 boyutlu olarak karşılaştırmışlardır ve mankenlerdeki burun genişliğini erkeklerde 39 ± 2 mm ve kadınlarda $34 \pm 1,6$ mm olarak bulmuşlardır.

Çalışmamızda alar tabanlar arası mesafede en yüksek değer hipodiverjan grupta bulunmuştur ve ortalaması $30,7 \pm 3,14$ 'tür. Hiperdiverjan ve normodiverjan gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Yumuşak doku zigomatik arklar arası mesafeyi gösteren **ztr-ztl distance** ve yumuşak doku Gonion'lar arası mesafeyi gösteren **gor-gol distance** ölçümleri hipodiverjan grupta artmakla birlikte istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır. Hipodiverjan bireylerde **ztr-ztl distance** ortalaması $135,4 \pm 5,3$ mm ve **gor-gol distance** ortalaması $116,72 \pm 7,79$ mm'dir. Rongo ve ark.¹⁸¹ yaptığı çalışmada mandibuler genişlik olarak tarif edilen Go-Go ölçümünde hiperdiverjan, hipodiverjan ve normodiverjan gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmuş ve hiperdiverjan grupta hafif bir artış olduğu bildirilmiştir. Bu ölçümün ortalaması hiperdiverjan grupta $114,3 \pm 8,2$ mm, hipodiverjan grupta $112,8 \pm 9,9$ mm ve normodiverjan grupta $112,2 \pm 11,02$ 'dir.

Çalışmamızda maksiller insizal yüksekliği gösteren **MaxIncisal Height** ölçümü ile üst dudak uzunluğunu gösteren **upper lip length (sn-uli)** ölçümleri arasında

hiperdiverjan, hipodiverjan ve normodiverjan gruplarda pozitif korelasyon tespit edilmiştir.

Çalışmamızda mandibuler insizal yüksekliği gösteren **MandIncisal Height** ölçümü ile alt dudak uzunluğunu gösteren **lower lip length (lls-me)** ölçümü arasında hiperdiverjan, hipodiverjan ve normodiverjan gruplarda pozitif korelasyon tespit edilmiştir.

Hiperdiverjan grupta havayolu ölçümleri ile yumuşak doku ölçümlerinin birbirleriyle olan ilişkisine bakıldığında **OP vol** ile dudak kenarları arası mesafeyi gösteren **chr-chl distance** ölçümü arasında düşük negatif; **OP RL distance** ile **ztr-ztl distance** arasında düşük pozitif; **exr-exl distance** ölçümü ile **NP minAx** ve **NP RL distance** ölçümleri ile düşük pozitif, **SP length** ölçümü ile **ntp-pog distance** ölçümü arasında düşük negatif korelasyon saptanmıştır. Literatürde bu değerler ile ilgili veri bulunmamaktadır.

Hipodiverjan grupta havayolu ölçümleri ile yumuşak doku ölçümlerinin birbirleriyle olan ilişkisine bakıldığında **gor-gol distance** ölçümü ile **Total vol**, **OP vol**, **OP RL distance** ve **OP length** ölçümleri düşük negatif korele bulunmuştur. **OP AP distance** ile **ntp-pog distance** ölçümleri arasında düşük pozitif korelasyon bulunmuştur. **SP thickness** ile **acr-acl distance** ölçümleri arasında düşük pozitif korelasyon bulunmuştur. Literatürde bu değerler ile ilgili veri bulunmamaktadır.

Normodiverjan grupta havayolu ölçümleri ile yumuşak doku ölçümlerinin birbirleriyle olan ilişkisine bakıldığında **ntp-pog distance** ölçümü ile **OP vol**, **OP minAx**, **OP AP distance** ölçümleri arasında düşük pozitif; **gor-gol distance** ölçümü ile **OP RL distance**, **NP AP distance** ölçümleri arasında düşük negatif; **SP thickness** ölçümü ile **ztr-ztl distance**, **gor-gol distance** ve **eyer-eyel distance** ölçümleri arasında

düşük pozitif korelasyon bulunmuştur. Literatürde bu değerler ile ilgili veri bulunmamaktadır.

Çalışmamızda **OP RL distance** ve **NP RL distance** ölçümleriyle iskeletsel ve yumuşak doku transversal değerlerinin birbirleriyle olan ilişkisi de incelenmiştir. Buna göre hiperdiverjan ve normodiverjan gruplarda kondiler genişliği gösteren **condylar width** ölçümü ile **NP RL distance** ölçümü arasında düşük pozitif korelasyon saptanmıştır. Hiperdiverjan grupta **condylar width** ile **OP RL distance** ölçümleri arasında; zigomatikotemporal genişliği gösteren **zygomaticotemporal width** ölçümü ile **OP RL distance** ölçümü arasında; **ztr-ztl distance** ile **OP RL distance** ölçümleri arasında ve **exr-exl distance** ile **NP RL distance** ölçümleri arasında düşük pozitif korelasyon bulunmuştur. Literatürde bu verilerle ilgili bilgi bulunmamaktadır.

5.4.Çalışmanın Limitasyonları

- 1) Havayolu solunumsal değişimlerden etkilenebilmektedir. Çalışmamız retrospektif bir çalışma olduğundan hastaların çekim sırasındaki solunum fazı standardize edilmemiştir.
- 2) Çalışmamızda vertikal iskeletsel ilişkiye göre cinsiyetler arasında farklılık saptanmıştır. Çalışmamızda cinsiyete göre hiperdiverjan, normodiverjan ve hipodiverjan grupların havayolu değerleri arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanmamış olmakla birlikte erkek cinsiyette havayolunun daha geniş olduğu daha önceki yapılan çalışmalarda gösterilmiştir.
- 3) Özellikle obez ve obstruktif uyku apneli hastalarda havayolunun minimal aksiyel kesit alanı (minAx) daralabilmektedir. Çalışmamızda beden kitle indeksi ve dolayısıyla obezitenin minAx üzerine etkisi incelenmemiştir.

- 4) Literatürde havayolu uzunluğu hastaların boyları arasında korelasyon olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda hastaların boyları ve dolayısıyla boy uzunluğunun orofarengeal havayolu uzunluğu üzerine etkisi incelenmemiştir.
- 5) Çalışmamızda kraniyofasiyal yumuşak doku ölçümleri KIBT ile yapılmıştır. KIBT sayesinde iskeletsel ve yumuşak doku aynı anda görüntülenebilmektedir ve kullandığımız cihazın özelliği olarak tomografi çekilirken aynı anda cihaz üzerine entegre edilmiş kamerayla üç boyutlu yüz fotoğrafı elde edilmektedir. Cihazın avantajlarına rağmen bu konuda altın standart stereofotogrametridir.



6. SONUÇ ve ÖNERİLER

- 1) Havayolu ölçümlerinde **OP length** ölçümü hariç hiperdiverjan, hipodiverjan ve normodiverjan bireylerde anlamlı fark saptanmamıştır. **OP length** ölçümü hipodiverjan bireylerde daha uzun bulunmuştur.
- 2) Ön-arka yön ilişkili alt gruplarda gruplarda havayolu ölçümlerinde anlamlı farklılık bulunmamıştır.
- 3) Hiperdiverjan, hipodiverjan ve normodiverjan gruplarda **OP vol** ile **Total vol** arasında yüksek pozitif korelasyon; **NP vol** ile **Total vol** arasında hiperdiverjan grupta yüksek pozitif korelasyon, hipodiverjan ve normodiverjan gruplarda ise zayıf pozitif korelasyon saptanmıştır.
- 4) Hiperdiverjan, hipodiverjan ve normodiverjan gruplarda **OP vol** ile **OP minAx** ve **NP vol** ile **NP minAx** yüksek pozitif korelasyon göstermektedir. **OP minAx** ile **OP AP distance** ve **OP RL distance** ölçümleri arasında yüksek korelasyon saptanmıştır.
- 5) Hiperdiverjan grupta **N-S-Ba açısı** ile **Total vol**, **OP vol**, **NP vol**, **NP minAx** ve **NP AP distance** ölçümleri negatif korele bulunmuştur.
- 6) Yumuşak doku ölçümlerinde hiperdiverjan grupta hipodiverjan ve normodiverjan gruplara göre **total face height (na-me)**, **lower face height (sn-me)**, **upper lip length (sn-uli)**, **lower lip length (lls-me)** ölçümleri anlamlı yüksek bulunmuştur.
- 7) Hipodiverjan bireylerde hiperdiverjan ve normodiverjan bireylere göre **upper lip thickness (ulin-ula)** ve **lower lip thickness (llin-lla)** ölçümleri daha yüksek bulunmuştur.

- 8) Hipodiverjan bireylerde hiperdiverjan ve normodiverjan bireylere göre **exr-exl distance**, **eyer-eyel distance**, **alr-all distance**, **acr-acl distance** ölçümleri daha yüksek bulunmuştur.
- 9) Hiperdiverjan, hipodiverjan ve normodiverjan gruplarda **MaxIncisal Height** ölçümü **upper lip length (sn-uli)** ölçümü ile, **MandIncisal Height** ölçümü **lower lip length (lls-me)** ölçümü ile korele bulunmuştur. En yüksek korelasyon hiperdiverjan grupta **MaxIncisal Height** ölçümü ile **upper lip length (sn-uli)** ölçümü arasındadır.

KIBT'ın ortodonti pratiğinde yaygın kullanımı ve verdiği güvenilir bilgiler doğrultusunda üç boyutlu sefalometri kavramı ortaya çıkmış ve böylece her üç düzlemde de belirlenen işaret noktalarıyla güvenilir üç boyutlu değerlendirme yapılabilmektedir.

Kafa kubbesi ve kranial kaide gelişimi, farengeal havayolu, yüz ve oral kompleks gelişim olarak birbirinden ayrılamayan, etkileşim halindeki yapılardır. Büyüme modeli tek bir paterni takip etmez ve birçok çevresel etkenin de etkisi altındadır.

Havayolu üç boyutlu ve dinamik bir yapıdır. Bu yüzden görüntüleme işlemlerinde KIBT kullanımı havayolunun morfolojisi hakkında lateral sefalometrik filmlerden daha doğru bilgiler vermektedir. Havayolu ölçümlerinde; görüntülemeye kullanılan cihaz, görüntünün değerlendirildiği software programı ve çekim sırasında hastanın postürü gibi metodoloji farklılıklarının olması, havayolunu etkileyen farklı maloklüzyonların, iskeletsel anormalilerin ve bunların kombinasyonlarının da havayolunun hacmini belirlemede etkili olmasından dolayı bu konuda birçok faktörün etkisinin değerlendirileceği, daha fazla örneklem sayısına sahip kapsamlı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Buna rağmen elimizdeki veriler ışığında ortodonti pratiğinde havayolu değerlendirmelerinin de tanıya ve tedavi planlamasına katılması farklı maloklüzyonlar ve farklı büyüme modelleri için tedavi seçeneklerimiz konusunda yönlendirici olabilir.

KAYNAKLAR

1. Graber LW VR, Vig KWL, Huang GJ. The upper airway and cranial morphology. *Orthodontics: Current Principles and Techniques*. 5th ed. St Louis: Mosby Elsevier; 2005. p.157-175.
2. Enlow DH, Hans MG. *Essentials of Facial Growth*. 1st ed. Philadelphia: WB Saunders Company; 1996. p.1-13.
3. Aboudara C, Nielsen I, Huang JC, Maki K, Miller AJ, Hatcher D. Comparison of airway space with conventional lateral head films and 3-dimensional reconstruction from cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofac* 2009;135(4):468-79.
4. Kim Y-J, Hong J-S, Hwang Y-I, Park Y-H. Three-dimensional analysis of pharyngeal airway in preadolescent children with different anteroposterior skeletal patterns. *Am J Orthod Dentofac* 2010;137(3):306. e1-06. e11.
5. Ceylan Is, Oktay H. A study on the pharyngeal size in different skeletal patterns. *Am J Orthod Dentofac* 1995;108(1):69-75.
6. Kikuchi Y. Three-dimensional relationship between pharyngeal airway and maxillo-facial morphology. *Bull Tokyo Dent Coll* 2008;49(2):65-75.
7. Alves Jr M, Franzotti E, Baratieri C, Nunes L, Nojima L, Ruellas A. Evaluation of pharyngeal airway space amongst different skeletal patterns. *Int J Oral Max Surg* 2012;41(7):814-19.
8. Ludlow JB, Ivanovic M. Comparative dosimetry of dental CBCT devices and 64-slice CT for oral and maxillofacial radiology. *Oral Surg Oral Med O* 2008;106(1):106-14.

9. Palomo JM, Rao PS, Hans MG. Influence of CBCT exposure conditions on radiation dose. *Oral Surg Oral Med O* 2008;105(6):773-82.
10. Mah JK, Huang JC, Choo H. Practical applications of cone-beam computed tomography in orthodontics. *J Am Dent Assoc* 2010;1417S-13S.
11. Ludlow JB, Davies-Ludlow L, Brooks S, Howerton W. Dosimetry of 3 CBCT devices for oral and maxillofacial radiology: CB Mercuray, NewTom 3G and i-CAT. *Dentomaxillofac Radiol* 2006;35(4):219-26.
12. Bergman RT. Cephalometric soft tissue facial analysis. *Am J Orthod Dentofac* 1999;116(4):373-89.
13. Holdaway RA. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part I. *Amer J Orthodontics* 1983;84(1):1-28.
14. Arnett GW, Jelic JS, Kim J, Cummings DR, Beress A, Worley Jr CM, Chung B, Bergman R. Soft tissue cephalometric analysis: diagnosis and treatment planning of dentofacial deformity. *Am J Orthod Dentofac* 1999;116(3):239-53.
15. Nanda RS, Ghosh J, Facial soft tissue harmony and growth in orthodontic treatment, *Semin Orthod*, 1995; 67-81.
16. Celikoglu M, Buyuk SK, Ekizer A, Sekerci AE, Sisman Y. Assessment of the soft tissue thickness at the lower anterior face in adult patients with different skeletal vertical patterns using cone-beam computed tomography. *Angle Orthod* 2014;85(2):211-17.
17. Blanchette ME, Nanda RS, Currier GF, Ghosh J, Nanda SK. A longitudinal cephalometric study of the soft tissue profile of short-and long face syndromes from 7 to 17 years. *Am J Orthod Dentofac* 1996;109(2):116-31.
18. de Oliveira AEF, Cevidanes LHS, Phillips C, Motta A, Burke B, Tyndall D. Observer reliability of three-dimensional cephalometric landmark identification on cone-

beam computerized tomography. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics* 2009;107(2):256-65.

19. Enlow DH, McNamara JR JA. The neurocranial basis for facial form and pattern. *Angle Orthod* 1973;43(3):256-70.

20. Hopkin G, Houston W, James G. The cranial base as an aetiological factor in malocclusion. *Angle Orthod* 1968;38(3):250-55.

21. Proff P, Will F, Bokan I, Fanghänel J, Gedrange T. Cranial base features in skeletal Class III patients. *Angle Orthod* 2008;78(3):433-39.

22. Hoyte D. A critical analysis of the growth in length of the cranial base. *Birth Def* 1975;11(7):255-82.

23. Singh G, McNamara J, Lozanoff S. Finite element analysis of the cranial base in subjects with class III malocclusion. *Br J Orthod* 1997;24(2):103-12.

24. Melsen B. Time and mode of closure of the spheno-occipital synchondrosis determined on human autopsy material. *Acta Anat* 1972;83(1):112-18.

25. Graber LW VR, Vig KWL, Huang GJ. Upper airway, cranial morphology, and sleep apnea. *Current Principles and Techniques*. 6th ed. St Louis: Elsevier; 2017. p.329-327.

26. Strohl KP, Butler JP, Malhotra A. Mechanical properties of the upper airway. *Compr Physiol* 2012;2(3):1853.

27. Pierce RJ, Worsnop CJ. Upper airway function and dysfunction in respiration. *Clin Exp Pharmacol P* 1999;26(1):1-10.

28. Fogel RB, Malhotra A, Dalagiorgou G, Robinson MK, Jakab M, Kikinis R, Pittman SD, White DP. Anatomic and physiologic predictors of apnea severity in morbidly obese subjects. *Sleep* 2003;26(2):150-55.

29. Haight JS, Cole P. The site and function of the nasal valve. *Laryngoscope* 1983;93(1):49-55.
30. Çakmak Ö, Coşkun M, Çelik H, Büyüklü F, Özlüoğlu LN. Value of acoustic rhinometry for measuring nasal valve area. *Laryngoscope* 2003;113(2):295-302.
31. Akçam O. Kraniofasiyal Morfolji ve Nasofarengal Havayolu İlişkilerinin Doğal Baş Postürü Dikkate Alınarak Değerlendirilmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti Anabilim Dalı, Doktora Tez, Ankara: Ankara Üniversitesi. 1996.
32. Schwab RJ, Goldberg AN. Upper airway assessment: radiographic and other imaging techniques. *Otolaryng Clin N Am* 1998;31(6):931-68.
33. Badr MS, Toiber F, Skatrud JB, Dempsey J. Pharyngeal narrowing/occlusion during central sleep apnea. *J Appl Physiol* 1995;78(5):1806-15.
34. Graber LW, Vanarsdall RL, Vig KW, Huang GJ. Upper airway, cranial morphology and sleep apnea. *Orthodontics:Current Principles and Techniques*. 6th ed, St Louis: Elsevier Health Sciences; 2017. p 320.
35. James L. Hiatt LPG. The Oral Cavity, Palate, and Pharynx. *Textbook of Head and Neck Anatomy*. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams; 2010. p.49.
36. Handelman CS, Osborne G. Growth of the nasopharynx and adenoid development from one to eighteen years. *Angle Orthod* 1976;46(3):243-59.
37. Tourné LP. Growth of the pharynx and its physiologic implications. *Am J Orthod Dentofac* 1991;99(2):129-39.
38. Rowley JA, Sanders CS, Zahn BR, Badr MS. Effect of REM sleep on retroglossal cross-sectional area and compliance in normal subjects. *J Appl Physiol* 2001;91(1):239-48.
39. Arens R, Marcus CL. Pathophysiology of upper airway obstruction: a developmental perspective. *Sleep* 2004;27(5):997-1019.

40. Schendel SA, Jacobson R, Khalessi S. Airway growth and development: a computerized 3-dimensional analysis. *J Oral Maxil Surg* 2012;70(9):2174-83.
41. Martin O, Muelas L, Viñas MJ. Nasopharyngeal cephalometric study of ideal occlusions. *Am J Orthod Dentofac* 2006;130(4):436. e1-36. e9.
42. King EW. A roentgenographic study of pharyngeal growth. *Angle Orthod* 1952;22(1):23-37.
43. Lowe AA, Santamaria JD, Fleetham JA, Price C. Facial morphology and obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofac* 1986;90(6):484-91.
44. Linder-Aronson S, Leighton B. A longitudinal study of the development of the posterior nasopharyngeal wall between 3 and 16 years of age. *Eur J Orthodont* 1983;5(1):47-58.
45. Taylor M, Hans MG, Strohl KP, Nelson S, Holly Broadbent B. Soft tissue growth of the oropharynx. *Angle Orthod* 1996;66(5):393-400.
46. Kollias I, Krogstad O. Adult craniocervical and pharyngeal changes-a longitudinal cephalometric study between 22 and 42 years of age. Part 1: morphological craniocervical and hyoid bone changes. *Eur J Orthodont* 1999;21(4):333-44.
47. Ricketts RM. The cranial base and soft structures in cleft palate speech and breathing. *Plast Reconstr Surg* 1954;14(1):47-61.
48. Opdebeeck H, Bell W, Eisenfeld J, Mischelevich D. Comparative study between the SFS and LFS rotation as a possible morphogenic mechanism. *Amer J Orthodontics* 1978;74(5):509-21.
49. Preston CB, Lampasso JD, Tobias PV. Cephalometric evaluation and measurement of the upper airway, *Semin Orthod*, 2004; 3-15.
50. Moss ML. The functional matrix. *Vistas in Orthod* 1962;85-98.

51. Kluemper GT, Vig PS, Vig KW. Nasorespiratory characteristics and craniofacial morphology. *Eur J Orthodont* 1995;17(6):491-95.
52. El H, Palomo JM. Airway volume for different dentofacial skeletal patterns. *Am J Orthod Dentofac* 2011;139(6):e511-e21.
53. Faye Dunn G, Green LJ, Cunat JJ. Relationships between variation of mandibular morphology and variation of nasopharyngeal airway size in monozygotic twins. *Angle Orthod* 1973;43(2):129-35.
54. McNamara Jr JA. Influence of respiratory pattern on craniofacial growth. *Angle Orthod* 1981;51(4):269-300.
55. Vig KW. Nasal obstruction and facial growth: the strength of evidence for clinical assumptions. *Am J Orthod Dentofac* 1998;113(6):603-11.
56. Tourne LP. The long face syndrome and impairment of the nasopharyngeal airway. *Angle Orthod* 1990;60(3):167-76.
57. de Freitas MR, Alcazar NMPV, Janson G, de Freitas KMS, Henriques JFC. Upper and lower pharyngeal airways in subjects with Class I and Class II malocclusions and different growth patterns. *Am J Orthod Dentofac* 2006;130(6):742-45.
58. Mergen DC, Jacobs RM. The size of nasopharynx associated with normal occlusion and Class II malocclusion. *Angle Orthod* 1970;40(4):342-46.
59. T Iwasaki HH, Y Takemoto, R Kanomi. Oropharyngeal airway in children with Class III malocclusion evaluated by cone-beam computed tomography. *Amer J Orthodontics* 2009;136(3):318-19.
60. Kirjavainen M, Kirjavainen T. Upper airway dimensions in Class II malocclusion: effects of headgear treatment. *Angle Orthod* 2007;77(6):1046-53.

61. Ay Y. Farklı İskeletsel Yapıya Sahip Bireylerde Farengeal Havayolu Hacminin 3D Olarak Belirlenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti Anabilim Dalı, Doktora Tez, Diyarbakır: Dicle Üniversitesi. 2013.
62. El H, Palomo JM. An airway study of different maxillary and mandibular sagittal positions. *Eur J Orthodont* 2011;35(2):262-70.
63. Memon S, Fida M, Shaikh A. Comparison of different craniofacial patterns with pharyngeal widths. *J Coll Physicians Surg Pak* 2012;22(5):302.
64. Joseph AA, Elbaum J, Cisneros GJ, Eisig SB. A cephalometric comparative study of the soft tissue airway dimensions in persons with hyperdivergent and normodivergent facial patterns. *J Oral Maxil Surg* 1998;56(2):135-39.
65. Lakshmi KB, Yelchuru SH, Chandrika V, Lakshmikar O, Sagar VL, Reddy GV. Comparison between growth patterns and pharyngeal widths in different skeletal malocclusions in South Indian population. *J Int Soc Prev Community Dent* 2018;8(3):224.
66. Graber LW. Hyoid changes following orthopedic treatment of mandibular prognathism. *Angle Orthod* 1978;48(1):33-38.
67. Bibby RE PC. The hyoid triangle. *Amer J Orthodontics* 1981;80(1):92-7.
68. James L.Hiatt LPG. Palate, pharynx, and larynx. *Textbook of Head and Neck Anatomy*. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams; 2010. p:252-245.
69. Sforza E, Bacon W, Weiss T, Thibault A, Petiau C, Krieger J. Upper airway collapsibility and cephalometric variables in patients with obstructive sleep apnea. *Am J Resp Crit Care* 2000;161(2):347-52.
70. Daly P, Preston C, Evans W. Postural response of the head to bite opening in adult males. *Amer J Orthodontics* 1982;82(2):157-60.

71. Adamidis IP, Spyropoulos MN. Hyoid bone position and orientation in Class I and Class III malocclusions. *Am J Orthod Dentofac* 1992;101(4):308-12.
72. Solow B, Siersbæk-Nielsen S, Greve E. Airway adequacy, head posture, and craniofacial morphology. *Amer J Orthodontics* 1984;86(3):214-23.
73. Valenzuela S, Miralles R, Ravera MJ, Zúñiga C, Santander H, Ferrer M, Nakouzi J. Does head posture have a significant effect on the hyoid bone position and sternocleidomastoid electromyographic activity in young adults? *Cranio* 2005;23(3):204-11.
74. Marşan G, Öztaş E, Cura N, Kuvat SV, Emekli U. Changes in head posture and hyoid bone position in Turkish Class III patients after mandibular setback surgery. *J Cranio Maxill Surg* 2010;38(2):113-21.
75. Tomes CS. On the developmental origin of the V-shaped contracted maxilla. *Monthly Rev Dental Surg* 1872;12-5.
76. Todd T, Cohen M, Broadbent B. The role of allergy in the etiology of orthodontic deformity. *J Allergy* 1939;10:246-49.
77. Proffit WR, White RP, Sarver DM. Long Face Problems, Contemporary Treatment of Dentofacial Deformity, 1st ed, St Louis: Mosby, 2003. p 469.
78. Harvold EP, Vargervik K, Chierici G. Primate experiments on oral sensation and dental malocclusions. *Amer J Orthodontics* 1973;63(5):494-508.
79. Linder-Aronson S, Woodside D, Lundströ A. Mandibular growth direction following adenoidectomy. *Amer J Orthodontics* 1986;89(4):273-84.
80. Bosma JF. Maturation of function of the oral and pharyngeal region. *Am J Orthod Dentofac* 1963;49(2):94-104.
81. Shelton Jr RL, Bosma JF. Maintenance of the pharyngeal airway. *J Appl Physiol* 1962;17(2):209-14.

82. Solow B, Kreiborg S. Soft-tissue stretching: a possible control factor in craniofacial morphogenesis. *Eur J Oral Sci* 1977;85(6):505-07.
83. Brodie AG. Emerging concepts of facial growth. *Angle Orthod* 1971;41(2):103-18.
84. Fields HW, Warren DW, Black K, Phillips CL. Relationship between vertical dentofacial morphology and respiration in adolescents. *Am J Orthod Dentofac* 1991;99(2):147-54.
85. Aracı S, Kınacı ÖK. Boru içi akışlarda basınç kaybının sayısal hesabı. *GMO-SHIPMAR* 2018;24(211):39-60.
86. Trenouth MJ, Timms DJ. Relationship of the functional oropharynx to craniofacial morphology. *Angle Orthod* 1999;69(5):419-23.
87. Warren DW. Aerodynamic studies of upper airway: implications for growth, breathing and speech. İçinde: Nasorespiratory function and craniofacial growth, Center for Human Growth and Development, University of Michigan, Ann Arbor, 1979: 41-86.
88. Graber LW VR, Vig KWL, Huang GJ,. Upper Airway, Cranial Morphology, and Sleep Apnea, *Current Principles and Techniques* 6th edn, St Louis: Elsevier, 2017. p:347-333.
89. Keçik D. Mandibula konumunun üst hava yoluna etkisinin değerlendirilmesi *Turk J Orthod* 2009;2293-101.
90. Viani L, Jones AS, Clarke R. Nasal airflow in inspiration and expiration. *J Laryngol Otol* 1990;104(6):473-76.
91. Warren DW, Lehman MD, Hinton VA. Analysis of simulated upper airway breathing. *Am J Orthod Dentofac* 1984;86(3):197-206.

92. Warren DW, Hairfield WM, Seaton D, Morr KE, Smith LR. The relationship between nasal airway size and nasal-oral breathing. *Am J Orthod Dentofac* 1988;93(4):289-93.
93. Chaconas S, Fragiskos F. Orthognathic diagnosis and treatment planning: a cephalometric approach. *J Oral Rehabil* 1991;18(6):531-45.
94. Muto T, Yamazaki A, Takeda S, Sato Y. Accuracy of predicting the pharyngeal airway space on the cephalogram after mandibular setback surgery. *J Oral Maxil Surg* 2008;66(6):1099-103.
95. Ogawa T, Enciso R, Shintaku WH, Clark GT. Evaluation of cross-section airway configuration of obstructive sleep apnea. *Oral Surg Oral Med O* 2007;103(1):102-08.
96. Mah JK, Yi L, Huang RC, Choo H In *Advanced applications of cone beam computed tomography in orthodontics*, Semin Orthod, Elsevier: 2011; 57-71.
97. El H, Palomo JM. Measuring the airway in 3 dimensions: a reliability and accuracy study. *Am J Orthod Dentofac* 2010;137(4):S50. e1-S50. e9.
98. Yamashina A, Tanimoto K, Sutthiprapaporn P, Hayakawa Y. The reliability of computed tomography (CT) values and dimensional measurements of the oropharyngeal region using cone beam CT: comparison with multidetector CT. *Dentomaxillofac Radiol* 2008;37(5):245-51.
99. Robb RA. The dynamic spatial reconstructor: an x-ray video-fluoroscopic CT scanner for dynamic volume imaging of moving organs. *IEEE Trans Med Imaging* 1982;1(1):22-33.
100. Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Martini PT, Andreis IB. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *Eur Radiol* 1998;8(9):1558-64.

101. Hatcher DC. Operational principles for cone-beam computed tomography. *J Am Dent Assoc* 2010;1413S-6S.
102. Zhurov A RS, Kau C, Toma A,. Three-dimensional imaging for orthodontics and maxillofacial surgery, 1st ed, Oxford: Wiley-Blackwell; 2010, p.10-1.
103. Kau C, Richmond S, Palomo J, Hans M. Current Products and Practice: Three-dimensional cone beam computerized tomography in orthodontics. *J Orthod* 2005;32(4):282-93.
104. S K. Contemporary concepts on cone-beam computed tomography in orthodontics. In: Kapila S, ed *Cone beam computed tomography in orthodontics; indications, insights and innovations*. Hoboken,1st ed, NJ: Wiley-Blackwell; 2014. p. 42-5.
105. Mah JK, Danforth RA, Bumann A, Hatcher D. Radiation absorbed in maxillofacial imaging with a new dental computed tomography device. *Oral Surg Oral Med O* 2003;96(4):508-13.
106. MacDonald-Jankowski DS, Orpe EC. Computed tomography for oral and maxillofacial surgeons. Part 2: Cone-beam computed tomography. *Asian J Oral Maxillofac Surg* 2006;18(2):85-92.
107. Sukovic P. Cone beam computed tomography in craniofacial imaging. *Orthod Craniofac Res* 2003;631-36.
108. Görgen VA, Güler Ç, Kızılcı E. Diş hekimliğinde konik ışınli bilgisayarli tomografi (CBCT). *İnönü Üniv Sag Bil Derg* 2014;3(2):36:40.
109. Scarfe WC FA, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc* 2006 72(1):75-80.
110. Macleod I, Heath N. Cone-beam computed tomography (CBCT) in dental practice. *Dent Update* 2008;35(9):590-98.

111. Hassan B, van der Stelt P, Sanderink G. Accuracy of three-dimensional measurements obtained from cone beam computed tomography surface-rendered images for cephalometric analysis: influence of patient scanning position. *Eur J Orthodont* 2008;31(2):129-34.
112. Shah MA, Shah SS, Dave DH. CBCT-a positive amelioration in periodontics. *NJIRM* 2013;4(3):144-8.
113. Sc W PM. Imaging principles and techniques. *Oral Radiology: Principles and Interpretation*, 6 th, St Louis : Mosby Elsevier; 2009 (2):448-52.
114. Scarfe WC FA. Cone-Beam Computed Tomography: White S.C., Pharoah M.J. *Oral Radiology: Principles and Interpretation*. 1st. Mosby; 2009. p. 225- 243.
115. Kapila S, Nervina J. CBCT in orthodontics: assessment of treatment outcomes and indications for its use. *Dentomaxillofac Radiol* 2014;44(1):20140282.
116. Fourie Z, Damstra J, Gerrits PO, Ren Y. Accuracy and repeatability of anthropometric facial measurements using cone beam computed tomography. *Cleft Palate-Cran J* 2011;48(5):623-30.
117. Mah J, Enciso R, Jorgensen M. Management of impacted cuspids using 3-D volumetric imaging. *J Calif Dent Assoc* 2003;31(11):835-41.
118. Chaushu S, Chaushu G, Becker A. The role of digital volume tomography in the imaging of impacted teeth. *World J Orthod* 2004;5(2).
119. Hamada Y, Kondoh T, Noguchi K, Iino M, Isono H, Ishii H, Mishima A, Kobayashi K, Seto K. Application of limited cone beam computed tomography to clinical assessment of alveolar bone grafting: a preliminary report. *Cleft Palate-Cran J* 2005;42(2):128-37.
120. Nanda RS, Meng H, Kapila S, Goorhuis J. Growth changes in the soft tissue facial profile. *Angle Orthod* 1990;60(3):177-90.

121. M Ü. Ortodonti: Anomaliler, Sefalometri, Etyoloji, Büyüme ve Gelişim, Tanı. Yeditepe Üniversitesi; 2000. p.12.
122. Halazonetis DJ. Morphometric correlation between facial soft-tissue profile shape and skeletal pattern in children and adolescents. *Am J Orthod Dentofac* 2007;132(4):450-57.
123. Hashim HA, AlBarakati S. Cephalometric soft tissue profile analysis between two different ethnic groups: a comparative study. *J Contemp Dent Pract* 2003;4(2):60-73.
124. Bishara SE, Jakobsen JR, Hession TJ, Treder JE. Soft tissue profile changes from 5 to 45 years of age. *Am J Orthod Dentofac* 1998;114(6):698-706.
125. Subtelny J. A longitudinal study of soft tissue facial structures and their profile characteristics, defined in relation to underlying skeletal structures. *Amer J Orthodontics* 1959;45(7):481-507.
126. Burstone CJ. The integumental profile. *Am J Orthod Dentofac* 1958;44(1):1-25.
127. Sassouni V. A classification of skeletal facial types. *Amer J Orthodontics* 1969;55(2):109-23.
128. Bishara SE, Hession TJ, Peterson LC. Longitudinal soft-tissue profile changes: a study of three analyses. *Amer J Orthodontics* 1985;88(3):209-23.
129. Hennessy R, Moss J. Facial growth: separating shape from size. *Eur J Orthodont* 2001;23(3):275-85.
130. Kau CH RS, Palomo JM, Hans MG. Three-dimensional cone beam computerized tomography in orthodontics. *J Orthod* 2005;32(4):282-93.
131. Primožic J, Perinetti G, Contardo L, Ovsenik M. Facial soft tissue changes during the pre-pubertal and pubertal growth phase: a mixed longitudinal laser-scanning study. *Eur J Orthodont* 2017;39(1):52-60.

132. Proffit WR, Fields Jr HW, Sarver DM. Contemporary Orthodontics. 4th Elsevier Health Sciences; 2006. p.55-60.
133. Jacobson A, Evans W, Preston C, Sadowsky P. Mandibular prognathism. Amer J Orthodontics 1974;66(2):140-71.
134. Subtelny JD. The soft tissue profile, growth and treatment changes. Angle Orthod 1961;31(2):105-22.
135. Ayoub A, Xiao Y, Khambay B, Siebert J, Hadley D. Towards building a photo-realistic virtual human face for craniomaxillofacial diagnosis and treatment planning. Int J Oral Max Surg 2007;36(5):423-28.
136. Nahm K-Y, Kim Y, Choi Y-S, Lee J, Kim S-H, Nelson G. Accurate registration of cone-beam computed tomography scans to 3-dimensional facial photographs. Am J Orthod Dentofac 2014;145(2):256-64.
137. Mäkitie A, Salmi M, Lindford A, Tuomi J, Lassus P. Three-dimensional printing for restoration of the donor face: A new digital technique tested and used in the first facial allotransplantation patient in Finland. J Plast Reconstr Aes 2016;69(12):1648-52.
138. Baccetti T, Franchi L, McNamara Jr JA. An improved version of the cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of mandibular growth. Angle Orthod 2002;72(4):316-23.
139. JB Ludlow JK. Dosimetry of orthodontic diagnostic FOVs using low dose CBCT protocol. <https://www.planmeca.com/globalassets/iadr-2015-planmeca-uld-poster-revised.pdf>. Spec Iss A.
140. Guijarro-Martinez R, Swennen G. Cone-beam computerized tomography imaging and analysis of the upper airway: a systematic review of the literature. Int J Oral Max Surg 2011;40(11):1227-37.

141. Çeken G., Kemik Destekli ve Hibrit Apareylerle Yapılan Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi ile Karşılaştırılması.Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti Anabilim Dalı, Doktora Tez, Erzurum: Atatürk Üniversitesi. 2013
142. Siriwat PP, Jarabak JR. Malocclusion and facial morphology is there a relationship? An epidemiologic study. Angle Orthod 1985;55(2):127-38.
143. Jacobson A. The “Wits” appraisal of jaw disharmony. Amer J Orthodontics 1975;67(2):125-38.
144. Durzo CA, Brodie AG. Growth behavior of the hyoid bone. Angle Orthod 1962;32(3):193-204.
145. Warren DW, Spalding PM. Dentofacial Morphology and Breathing: A Century of Controversy. Controversies in Orthodontics. Chicago: Quintessence Publishing; 1991. p.45-76.
146. Linder-Aronson S. Respiratory function in relation to facial morphology and the dentition. Br J Orthod 1979;6(2):59-71.
147. Grauer D, Cevidanes LS, Proffit WR. Working with DICOM craniofacial images. Am J Orthod Dentofac 2009;136(3):460-70.
148. Swennen GR, Schutyser F, Barth E-L, De Groeve P, De Mey A. A new method of 3-D cephalometry Part I: the anatomic Cartesian 3-D reference system. J Craniofac Surgery 2006;17(2):314-25.
149. Olszewski R, Reychler H, Cosnard G, Denis J, Vynckier S, Zech F. Accuracy of three-dimensional (3D) craniofacial cephalometric landmarks on a low-dose 3D computed tomograph. Dentomaxillofac Radiol 2008;37(5):261-67.
150. Captier G, Leboucq N, Bigorre M, Canovas F, Bonnel F, Bonnafe A, Montoya P. Plagiocephaly: morphometry of skull base asymmetry. Surgical and Radiologic Anatomy 2003;25(3-4):226-33.

151. Lo L-J, Marsh JL, Pilgram TK, Vannier MW. Plagiocephaly: differential diagnosis based on endocranial morphology. *Plast Reconstr Surg* 1996;97(2):282-91.
152. Yu C-C, Wong F-H, Lo L-J, Chen Y-R. Craniofacial deformity in patients with uncorrected congenital muscular torticollis: an assessment from three-dimensional computed tomography imaging. *Plast Reconstr Surg* 2004;113(1):24-33.
153. Muramatsu A, Nawa H, Kimura M, Yoshida K, Maeda M, Katsumata A, Arijji E, Goto S. Reproducibility of maxillofacial anatomic landmarks on 3-dimensional computed tomographic images determined with the 95% confidence ellipse method. *Angle Orthod* 2008;78(3):396-402.
154. Muto T, Takeda S, Kanazawa M, Yamazaki A, Fujiwara Y, Mizoguchi I. The effect of head posture on the pharyngeal airway space (PAS). *Int J Oral Max Surg* 2002;31(6):579-83.
155. Lowe AA, Gionhaku N, Takeuchi K, Fleetham JA. Three-dimensional CT reconstructions of tongue and airway in adult subjects with obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofac* 1986;90(5):364-74.
156. Schudy FF. Vertical growth versus anteroposterior growth as related to function and treatment. *Angle Orthod* 1964;34(2):75-93.
157. Isaacson JR, Isaacson RJ, Speidel TM, Worms FW. Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations. *Angle Orthod* 1971;41(3):219-29.
158. Schendel SA, Eisenfeld J, Bell WH, Epker BN, Mishelevich DJ. The long face syndrome: vertical maxillary excess. *Amer J Orthodontics* 1976;70(4):398-408.
159. Forster CM, Sunga E, Chung C-H. Relationship between dental arch width and vertical facial morphology in untreated adults. *Eur J Orthodont* 2008;30(3):288-94.

160. Oktay H. A comparison of ANB, Wits, AF-BF, and APdI measurements. *Am J Orthod Dentofac* 1991;99(2):122-28.
161. Hussels W, Nanda RS. Analysis of factors affecting angle ANB. *Amer J Orthodontics* 1984;85(5):411-23.
162. Bishara SE, Fahl JA, Peterson LC. Longitudinal changes in the ANB angle and Wits appraisal: clinical implications. *Am J Orthod Dentofac* 1983;84(2):133-39.
163. Freeman RS. Adjusting ANB angles to reflect the effect of maxillary position. *Angle Orthod* 1981;51(2):162-71.
164. Graber LW VR, Vig KWL, Huang GJ. Upper Airway, craniofacial morphology, and sleep apnea, *Orthodontics: Current Principles and Techniques* 6th ed, St Louis: Elsevier; 2017. p:323.
165. Grauer D, Cevidanes LS, Styner MA, Ackerman JL, Proffit WR. Pharyngeal airway volume and shape from cone-beam computed tomography: relationship to facial morphology. *Am J Orthod Dentofac* 2009;136(6):805-14.
166. Dalmau E, Zamora N, Tarazona B, Gandia JL, Paredes V. A comparative study of the pharyngeal airway space, measured with cone beam computed tomography, between patients with different craniofacial morphologies. *J Cranio Maxill Surg* 2015;43(8):1438-46.
167. Celikoglu M, Bayram M, Sekerci AE, Buyuk SK, Toy E. Comparison of pharyngeal airway volume among different vertical skeletal patterns: a cone-beam computed tomography study. *Angle Orthod* 2014;84(5):782-87.
168. Mutlu M. Farklı Dentofasiyal İskeletsel Paterne Sahip Bireylerin Havayolu Değerlendirmeleri ile Dil Hacimlerinin Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi Kullanılarak Karşılaştırılması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti Anabilim Dalı, Doktora Tez, İstanbul: Yeditepe Üniversitesi. 2016.

169. Indriksone I, Jakobsone G. The upper airway dimensions in different sagittal craniofacial patterns: a systematic review. *Stomatologija* 2014;16(3):109-17.
170. Avrahami E, Englender M. Relation between CT axial cross-sectional area of the oropharynx and obstructive sleep apnea syndrome in adults. *Am J Neuroradiol* 1995;16(1):135-40.
171. Fastuca R, Perinetti G, Zecca PA, Nucera R, Caprioglio A. Airway compartments volume and oxygen saturation changes after rapid maxillary expansion: a longitudinal correlation study. *Angle Orthod* 2015;85(6):955-61.
172. Schwab RJ, Gefter WB, Pack AI, Hoffman EA. Dynamic imaging of the upper airway during respiration in normal subjects. *J Appl Physiol* 1993;74(4):1504-14.
173. Graber LW VR, Vig KWL , Huang GJ. Upper airway, craniofacial morphology, and sleep apnea, *Orthodontics: Current Principles and Techniques* 6th ed, St Louis: Elsevier, 2017. p:322.
174. Tso HH, Lee JS, Huang JC, Maki K, Hatcher D, Miller AJ. Evaluation of the human airway using cone-beam computerized tomography. *Oral Surg Oral Med O* 2009;108(5):768-76.
175. Di Carlo G, Polimeni A, Melsen B, Cattaneo PM. The relationship between upper airways and craniofacial morphology studied in 3 D. A CBCT study. *Orthod Craniofac Res* 2015;18(1):1-11.
176. Trouten JC, Enlow DH, Rabine M, Phelps AE, Swedlow D. Morphologic factors in open bite and deep bite. *Angle Orthod* 1983;53(3):192-211.
177. Zhao Z, Xiao D, Gao H. Comparison of craniofacial skeletal structures in adult high-angle and low-angle facial skeletal types. *West China journal of stomatology* 2003;21(2):136-39.

178. Fields HW, Proffit WR, Nixon W, Phillips C, Stanek E. Facial pattern differences in long-faced children and adults. *Amer J Orthodontics* 1984;85(3):217-23.
179. Subtelny JD, Sakuda M. Open-bite: diagnosis and treatment. *Amer J Orthodontics* 1964;50(5):337-58.
180. Björk A. Cranial base development: a follow-up x-ray study of the individual variation in growth occurring between the ages of 12 and 20 years and its relation to brain case and face development. *Amer J Orthodontics* 1955;41(3):198-225.
181. Rongo R, Antoun JS, Lim YX, Dias G, Valletta R, Farella M. Three-dimensional evaluation of the relationship between jaw divergence and facial soft tissue dimensions. *Angle Orthod* 2014;84(5):788-94.
182. Dimaggio FR, Ciusa V, Sforza C, Ferrario VF. Photographic soft-tissue profile analysis in children at 6 years of age. *Am J Orthod Dentofac* 2007;132(4):475-80.
183. Reyneke JP. Systematic patient evaluation, *Essentials of Orthognathic Surgery*, 2nd ed, Chicago: Quintessence, 2010. p 33-73. Baskı.
184. McLaughlin R, Arnett G. *Facial and Dental Planning for Orthodontists and Oral Surgeons*. 1st ed. Mosby; 2004. p.153-151.
185. Nanda RS, Ghosh J, Bazakidou E. Three-dimensional facial analysis using a video imaging system. *Angle Orthod* 1996;66(3):181-88.
186. Çağrı Türköz AAB. Sendromlar ve eşlik ettikleri kraniofasiyal anomaliler. *AÜ Diş Hek Fak Derg* 2012;39(1):35-47.
187. de Menezes M, Rosati R, Allievi C, Sforza C. A photographic system for the three-dimensional study of facial morphology. *Angle Orthod* 2009;79(6):1070-77.
188. Bugaighis I, Mattick CR, Tiddeman B, Hobson R. Three-dimensional gender differences in facial form of children in the North East of England. *Eur J Orthodont* 2011;35(3):295-304.

189. Ozdemir ST, Sigirli D, Ercan I, Cankur NS. Photographic facial soft tissue analysis of healthy Turkish young adults: anthropometric measurements. *Aesthet Plast Surg* 2009;33(2):175-84.
190. Moss J, Linney A, Lowey M, In the use of three-dimensional techniques in facial esthetics, *Semin Orthod*, Elsevier: 1995; p.94-104.



EKLER

EK-1. ÖZGEÇMİŞ

1. KİŞİSEL BİLGİLER

Adı : Gülsen
Soyadı : Kaçıra Keskin
Doğum yeri ve tarihi : 09.03.1982 – ESKİŞEHİR
Uyruğu : T.C.
İletişim adresi : Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Diş Hekimliği
Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Odunpazarı-ESKİŞEHİR
e mail : kacira_gulsen@hotmail.com

2. EĞİTİM

2013- : Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti
ABD, ESKİŞEHİR
2001-2007 : Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, İZMİR
1999-2000 : Eskişehir Anadolu Lisesi
1997-1998 : Sakarya Anadolu Lisesi

3. AKADEMİK DENEYİM

2013- 2018 : Eskişehir Osmangazi Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti ABD, ESKİŞEHİR

4. ÇALIŞMA ALANLARI

5. SON BEŞ YILDAKİ ÖNEMLİ YAYINLARI

EK2 ETİK KURUL



ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU BAŞKANLIĞI

Prof. Dr. Ömür ŞAYLIGİL
(Başkan)
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Tıp Fakültesi
Tıp Tarihi ve Etik Anabilim Dalı

Sayı: 80558721/G - 274
Konu: Karar - Arş.Gör.Dt.Gülşen KAÇIRA KESKİN

18 Ekim 2016

Doç. Dr. Uğur BİLGE
(Başkan Yardımcısı)
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Tıp Fakültesi
Aile Hekimliği Anabilim Dalı

Sayın; Yrd.Doç.Dr.İlhan Metin DAĞSUYU
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı

Doç. Dr. Özlem ÖRSAL
(Raportör)
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Eskişehir Sağlık Bilimleri Fakültesi
Halk Sağlığı Hemşireliği Anabilim Dalı

Prof. Dr. Setenay DİNÇER ÖNER
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Tıp Fakültesi
Biyostatistik Anabilim Dalı

Sorumlu Araştırmacısı olduğunuz "*Farklı Kranio-Fasiyal Büyüme Modellerinde Diş-Çene-Yüz Sisteminin Yumuşak Doku ve Hava Yolu Özelliklerinin İncelenmesi*" başlıklı çalışma hakkında alınan karar ilişikte gönderilmiştir. Bilgilerinizi ve gereğini saygı ile rica ederim.

Prof. Dr. Hilmi ÖZDEN
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Tıp Fakültesi
Anatomi Anabilim Dalı

Prof. Dr. Varol ŞAHİNTÜRK
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Tıp Fakültesi
Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı

Prof. Dr. Aydın YENİLMEZ
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Tıp Fakültesi
Üroloji Anabilim Dalı

Doç. Dr. Altan EŞSİZÖĞLU
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Tıp Fakültesi
Ruh Sağlığı ve Hastalıkları
Anabilim Dalı


Prof. Dr. Ömür ŞAYLIGİL
Etik Kurul Başkanı
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Doç. Dr. Ömer KILIÇ
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Tıp Fakültesi
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları
Anabilim Dalı /
Çocuk Enfeksiyon Hast. Bilim Dalı

Doç. Dr. Batu Can YAMAN
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Dış Hekimliği Fakültesi
Restoratif Diş Tedavisi
Anabilim Dalı

Prof. Dr. Bekir YAŞAR
Genel Cerrahi Uzmanı

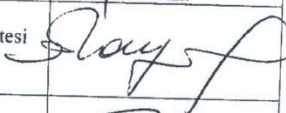


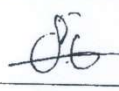
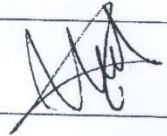
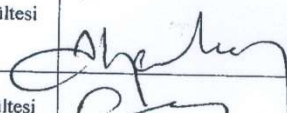



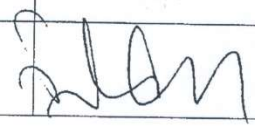
Av. Önder CAN
Avukat

Etik Kurul Sekreterliği
Aysun SERTTAŞ
Makbule SARIÇİÇEK
Tel: 0 222 239 29 79 / 4690

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU BAŞKANLIĞI
KARAR FORMU

Başvuru Tarihi: 10.08.2016	Çalışmanın Başlığı: "Farklı Kranio-Fasiyal Büyüme Modellerinde Diş-Çene-Yüz Sisteminin Yumuşak Doku ve Hava Yolu Özelliklerinin İncelenmesi" Çalışmacılar: Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı - Yrd.Doç.Dr.İlhan Metin DAĞSUYU (Tez Danışmanı), Arş.Gör.Dt.Gülşen KAÇIRA KESKİN (Tez Sahibi)
Çalışmanın değerlendirildiği ilk toplantı tarihi: 10.10.2016	Sonuç: <ol style="list-style-type: none">1. Kişisel verileri gerçek kişilere ilişkin, bir hastalık dolayısıyla hekim veya diğer sağlık personeli tarafından edinilen her türlü bilgi olarak tanımlayabiliriz. Hastalığın türü, hastanın öyküsü, teşhis, tedavi, psikolojik belirtiler, bedeni eksiklikler ve özellikler hasta dosyası, röntgen filmleri, muayene sonuçları ile kişisel, ailevi, mesleki, ekonomik duruma ilişkin veriler hastanın kimliği ve adresi dahi kişisel veri olarak değerlendirilmelidir. Bu nedenle tıbbi kayıtların gizliliğine gerekli özenin gösterilmesi şarttır.2. Araştırmacılar İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu (2015), Pediatrik Popülasyonda Yürütülen Klinik Araştırmalarda Etik Yaklaşımlara İlişkin Kılavuz (2015) ve Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesi (2013)'ni imzalamış bu imza ile sorumluluğu kabul ettiklerini beyan etmişlerdir. Pediatrik Popülasyonda Yürütülen Klinik Araştırmalarda Etik Yaklaşımlara İlişkin Kılavuz (2015)'a göre; 2.23. Etkilenebilir Özneler: Klinik araştırmaya gönüllü olma isteği kabul edilsin veya edilmesin katılımının sağlayacağı yarar beklentisi veya katılmayı reddettiği takdirde hiyerarşik yapı içinde bulunan kişiler tarafından misilleme göreceği beklentisi nedeniyle özgür karar verme iradesi etkilenebilecek kişilerdir. Tıp, eczacılık, diş hekimliği ve hemşirelik öğrencileri, araştırma yapılan yere bağlı çalışan hastane veya laboratuvar personeli, ilaç sektöründe çalışanlar, silahlı kuvvetler mensupları, er ve erbaşlar ile tutuklular gibi belirli bir hiyerarşik yapı içerisinde bulunan kişiler bunlara örnektir. Ayrıca, tedavi edilemeyen bir hastalığı olan hastalar, bakım evlerinde yaşayanlar, işsiz veya yoksul kişiler, acil tıbbi müdahale gereken kişiler, çocuklar, onay verme ehliyeti bulunmayanlar ve bunun gibi kişiler de bu hassas gruba dâhildir.3. Ulusal ve uluslararası mevzuatta dile getirilen "Tıbbi verilerin gizliliğine azami dikkat esastır."4. Araştırmacıların yetkin ve bu araştırma için yeterli oldukları anlaşılmaktadır.

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

	Unvanı/Adı/Soyadı	Kurumu	İmza
1	Prof. Dr. Ömür ŞAYLIGİL (Başkan)	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıp Tarihi ve Etik Anabilim Dalı	
2	Doç. Dr. Uğur BİLGE (Başkan Yardımcısı)	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Aile Hekimliği Anabilim Dalı	
3	Doç. Dr. Özlem ÖRSAL (Raportör)	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eskişehir Sağlık Bilimleri Fakültesi Halk Sağlığı Hemşireliği Anabilim Dalı	
4	Prof. Dr. Setenay DİNÇER ÖNER	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyostatistik Anabilim Dalı	
5	Prof. Dr. Hilmi ÖZDEN	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı	
6	Prof. Dr. Varol ŞAHİNTÜRK	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı	
7	Prof. Dr. Aydın YENİLMEZ	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalı	
8	Doç. Dr. Altan EŞSİZOĞLU	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	
9	Doç. Dr. Ömer KILIÇ	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı/ Çocuk Enfeksiyon Hastalıkları Bilim Dalı	
10	Doç. Dr. Batu Can YAMAN	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı	
11	Prof. Dr. Bekir YAŞAR	Genel Cerrahi Uzmanı	
12	Av. Önder CAN	Hukuk	

Karar Tarihi: 10.10.2016 Karar No: 10	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Yrd.Doç.Dr.İlhan Metin DAĞSUYU (Tez Danışmanı) ve Arş.Gör.Dt.Gülşen KAÇIRA KESKİN (Tez Sahibi) tarafından yürütülen " <i>Farklı Kranio-Fasiyal Büyüme Modellerinde Diş-Çene-Yüz Sisteminin Yumuşak Doku ve Hava Yolu Özelliklerinin İncelenmesi</i> " başlıklı çalışmanın yapılmasının etik açıdan uygun olduğuna oy birliğiyle karar verilmiştir. Araştırmacılara başarılar dileriz.
-----------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

