



T.C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**FARKLI İSKELETSEL VE SOLUNUM PATERNLERİNE
SAHİP BİREYLERDE HYOID, YUMUŞAK DAMAK, DİL VE
FARİNGEAL HAVA YOLU ANATOMİK OLUŞUMLARININ
MORFOMETRİK VE VOLUMETRİK OLARAK KONİK
IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ ÇALIŞMASI İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

DT. BÜŞRA ÖZTÜRK

AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

PROF. DR. GÜLDANE MAĞAT

2025-KONYA

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**FARKLI İSKELETSEL VE SOLUNUM PATERNLERİNE
SAHİP BİREYLERDE HYOID, YUMUŞAK DAMAK, DİL VE
FARİNGEAL HAVA YOLU ANATOMİK OLUŞUMLARININ
MORFOMETRİK VE VOLUMETRİK OLARAK KONİK
IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ ÇALIŞMASI İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

DT. BÜŞRA ÖZTÜRK

AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI
UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. GÜLDANE MAĞAT

2025-KONYA

TEZ ONAY SAYFASI

Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı Uzmanlık Öğrencisi **Büşra Öztürk**'ün “**Farklı İskeletsel ve Solunum Paternlerine Sahip Bireylerde Hyoid, Yumuşak Damak, Dil ve Faringeal Hava Yolu Anatomik Oluşumlarının Morfometrik ve Volumetrik Olarak Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi Çalışması ile Değerlendirilmesi**” başlıklı tezi tarafımızdan incelenmiş; amaç, kapsam ve kalite yönünden Diş Hekimliğinde Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Konya, TÜRKİYE 06/05/2025

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Güldane MAĞAT

Necmettin Erbakan Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

İmza

Jüri Üyesi

Jüri Üyesi

Doç.Dr. Ali ALTINDAĞ

Dr. Öğr. Üyesi İbrahim Burak YÜKSEL

Necmettin Erbakan Üniversitesi

Necmettin Erbakan Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Diş Hekimliği Fakültesi

İmza

İmza

Yukarıdaki tez, Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yönetim Kurulunun 25/05/2023 tarih ve 2023/299 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Ali Rıza TUNÇDEMİR

Necmettin Erbakan Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi Dekanı

İmza

APPROVAL

We certify that we have read this dissertation entitled “**Morphometric and Volumetric Evaluation of Hyoid, Soft Palate, Tongue, and Pharyngeal Airway Structures in Individuals With Different Skeletal and Respiratory Patterns Using Cone-Beam Computed Tomography**” by “**Büşra ÖZTÜRK**” that in our opinion it is fully adequate, in scope and quality, as dissertation for the degree of Specialization Thesis in the Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Faculty of Dentistry, University of Necmettin Erbakan.

Konya, TÜRKİYE 06/05/2025

Principal Advisor

Prof. Dr. Güldane MAĞAT

Necmettin Erbakan University

Faculty of Dentistry

Signature

Examination Committee Member

Assoc. Prof. Ali ALTINDAĞ

Necmettin Erbakan University

Faculty of Dentistry

Signature

Examination Committee Member

Assist. Prof. İbrahim Burak YÜKSEL

Necmettin Erbakan University

Faculty of Dentistry

Signature

This thesis has approved by the decision of Necmettin Erbakan University Faculty of Dentistry Administrative Board dates 25/05/2023 and numbered 2023/299.

Dean

Prof. Dr. Ali Rıza TUNÇDEMİR

Necmettin Erbakan University

Faculty of Dentistry

Signature

BEYANAT

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

06/05/2025

Dt. Büşra ÖZTÜRK

İmzası



BENZERLİK RAPORU

Dt. Büşra Öztürk Uzmanlık Tezi

ORIGINALITY REPORT

8%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	acikbilim.yok.gov.tr Internet	1377 words — 3%
2	acikerisim.baskent.edu.tr Internet	798 words — 2%
3	dergipark.org.tr Internet	253 words — < 1%
4	Günaydın, Çağatay. "Nazo-Oro-farengial hava yolu boyutlarının farklı maloklüzyonlarda gelişiminin longitudinal olarak incelenmesi", Ankara Üniversitesi (Turkey), 2024 ProQuest	135 words — < 1%
5	abakus.inonu.edu.tr:8080 Internet	128 words — < 1%
6	itam.org.tr Internet	127 words — < 1%
7	acikerisim.karabuk.edu.tr:8080 Internet	112 words — < 1%
8	Tokatli, Muhammed Ömer. "Gitar Eğitimi ve Esikleme Dersinin Sanal Sınıf Ortamında İşlevselliğinin İncelenmesi.", Marmara Üniversitesi (Turkey), 2024 ProQuest	81 words — < 1%

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim ve tez çalışmam boyunca desteğini, çabasını ve bilgisini hiçbir zaman esirgemeyen, tecrübeleri ile yoluma ışık tutan, ufkumu açan bakış açısıyla bana ve eminim diğer meslektaşlarıma da örnek olan, birlikte çalışmaktan onur ve gurur duyduğum, emeklerini hep minnetle hatırlayacağım kıymetli danışmanım, sayın Prof.Dr. Güldane MAĞAT'a,

Akademik vizyonunun yanı sıra yaşam vizyonu ile da bana “başka” bir yerden bakmayı, daha ziyade görmeyi, düşünmeyi ve hissetmeyi öğreten; samimiyeti, emeği, hocalığı ve ablalığı ile hayatımda ve kalbimde hep “başka” bir yere sahip olacak olan kıymetli hocam, sayın Doç.Dr. Melek TAŞSÖKER'e,

Uzmanlık eğitimim boyunca paylaşmaktan çekinmediği bilgi ve tecrübeleriyle sürecime birçok katkısı olan, tez jürimde yer alarak beni onurlandıran kıymetli hocam, sayın Doç.Dr. Ali ALTINDAĞ'a,

Tez çalışmamızda diğer araştırmacılar olarak yer alan, değerli görüş ve katkılarıyla araştırmamın şekillenmesini ve ilerlemesini sağlayarak çalışmamızı onurlandıran kıymetli hocalarım sayın Prof.Dr. Alpaslan ESEN ve sayın Dr.Öğr.Üyesi Mücahid YILDIRIM'a,

Lisans eğitimimi tamamladığım, çok sevdiğim hekimlik hayatıma adım attığım, köklerimi her zaman orda hissedeceğim Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ndeki kıymetli hocalarıma, asistanlarıma ve personelimize,

Uzmanlık eğitimimi aldığım, akademik sürecimin yanı sıra yaşam tecrübesi kazandıran, her zaman şükranla hatırlayacağım izleri olan Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne, bu süreçte desteğini esirgemeyen sayın dekanımız Prof.Dr. Ali Rıza TUNÇDEMİR'e, değerli hocalarıma, asistan arkadaşlarıma ve personelimize,

Beni yetiştiren, kızları olmaktan her zaman onur ve gurur duyduğum, emeklerini, çabalarını ve desteklerini hep hissettiren canım annem Saliha ÖZTÜRK, canım babam Ayhan ÖZTÜRK'e ve canım kardeşlerime,

Bu yoğun ve zorlu yolda hep yanımda olan, “koşulsuz” kelimesinin hayatımdaki karşılığı, sabrı ve desteğiyle sürecimi kolaylaştıran, moral ve motivasyon kaynağım çok kıymetli Muhammed Talha ÇAVDAR'a,

Son olaraksa kendime, en çok da kendime

Teşekkür ederim...

Bu tezi anneme ve kudretini damarlarındaki asil kandan alan tüm emekçi Türk kadınlarına ithaf ediyorum...

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI	iii
APPROVAL	iv
BEYANAT	v
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGE VE KISALTMALAR	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xv
TABLolar LİSTESİ	xvii
ÖZET	xix
ABSTRACT	xx
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1 FARİNGEAL HAVA YOLU ANATOMİSİ	3
2.1.1. FARİNKS	4
2.1.1.1. NAZOFARİNKS	5
2.1.1.2. OROFARİNKS	6
2.1.1.3. LARİNGOFARİNKS (HİPOFARİNKS)	8
2.1.2. FARİNGEAL HAVA YOLU DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ	9
2.1.2.1. KLİNİK DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ	9
2.1.2.1.1 Klinik Muayene	9
2.1.2.1.2 Posterior Rinoskopi	9
2.1.2.1.3 Rinomanometrik Ölçümler	10
2.1.2.1.4 Pnömoğrafi	10
2.1.2.1.5 Pletismografik Teknikler	10
2.1.2.1.6 Simültane Nazal ve Oral Respirometrik Teknik (SNORT)	10
2.1.2.1.7 Nazofarengoskopi	10
2.1.2.1.8 Akustik Rinometri	11
2.1.2.2. RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ	11
2.1.2.2.1 Frontal Sefalometrik Radyografiler	11
2.1.2.2.2 Lateral Sefalometrik Radyografiler	11
2.1.2.2.3 Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)	12
2.1.2.2.4 Bilgisayarlı Tomografi (BT)	12
2.1.2.2.5 Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)	13

2.1.2. HYOID KEMİK.....	19
2.1.3. YUMUŞAK DAMAK	24
2.1.3. DİL	24
2.2. İSKELETSEL MALPOZİSYON SINIFLANDIRMASI.....	27
2.2.1. İskeletsel Maloklüzyon Sınıflaması	27
2.3. SOLUNUM PATERNLERİ	28
3. GEREÇ VE YÖNTEM	31
3.1. Örneklem Seçimi ve Güç Analizi.....	31
3.1.1. Çalışmaya Dâhil Etme Kriterleri	31
3.1.2. Çalışmadan Hariç Tutma Kriterleri	32
3.2. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Kayıtları.....	32
3.3. Yöntem.....	33
3.3.1 Üç Boyutlu Sefalometrik Analizde Kullanılan İşaret Noktaları.....	33
3.3.2. Üç Boyutlu Sefalometrik Analizde Kullanılan Referans Düzlemleri	35
3.3.3. Üç Boyutlu Sefalometrik Analizde Yapılan Ölçümler	36
3.3.4. Hacim ve Alan Ölçümleri	41
3.5. Çalışma Gruplarının Belirlenmesi	42
3.5.1. Cinsiyet Grupları	42
3.5.2. Yaş Grupları	43
3.5.3. İskeletsel Patern	43
3.5.4. Solunum Paterni	44
3.6. İstatistiksel Analiz.....	44
4. BULGULAR.....	46
5. TARTIŞMA	100
5.1. Çalışma Amacının Tartışması	100
5.2. Gereç ve Yöntemin Tartışması	100
5.2.1. Çalışmanın Tasarımı ve Hasta Seçimi.....	100
5.2.2. Hava Yolu Değerlendirme Yöntemleri.....	101
5.2.3. KIBT Kullanımının Gerekçelenirilmesi.....	101
5.2.4. Görüntüleme Pozisyonu ve Standardizasyon.....	102
5.2.5. Solunum Fazı ve Görüntüleme Sırasında Olası Hatalar	104
5.2.6. İskeletsel Patern Belirlemede Kullanılan Yöntem	105
5.2.7. Ölçüm Yazılımı ve Analiz Protokolü.....	105
5.3. Bulguların Tartışması.....	107
5.3.1. Hyoid Kemiğe Ait Bulguların Tartışması	107
5.3.1.1. Hyoid Kemiğin Pozisyonunun Belirlenmesi	107

5.3.1.2. Cinsiyete Göre Hyoid Kemik Morfometrisi	107
5.3.1.3. Yaş Göre Hyoid Kemik Morfometrisi	108
5.3.1.4. İskeletsel Paterne Göre Hyoid Kemik Morfometrisi	110
5.3.1.5. Solunum Paternine Göre Hyoid Kemik Morfometrisi.....	111
5.3.1.6. Yaş, Solunum ve İskeletsel Paternin Birleşik Etkilerinin Değerlendirilmesi	115
5.3.2. Yumuşak Damağa Ait Bulguların Tartışması.....	116
5.3.2.1. Cinsiyete Göre Yumuşak Damak Morfometrisi.....	116
5.3.2.2. Yaş Göre Yumuşak Damak Morfometrisi.....	118
5.3.2.3. İskeletsel Paterne Göre Yumuşak Damak Morfometrisi.....	120
5.3.2.4. Solunum Paternine Göre Yumuşak Damak Morfometrisi	122
5.3.2.5. Yaş, Solunum ve İskeletsel Paternin Birleşik Etkilerinin Değerlendirilmesi	124
5.3.3. Faringeal Hava Yoluna Ait Bulguların Tartışması.....	125
5.3.3.1. Cinsiyete Göre Faringeal Hava Yolu Morfometrisi	125
5.3.3.2. Yaş Göre Faringeal Hava Yolu Morfometrisi	127
5.3.3.3. İskeletsel Paterne Göre Faringeal Hava Yolu Morfometrisi.....	129
5.3.3.4. Solunum Paternine Göre Faringeal Hava Yolu Morfometrisi.....	132
5.3.3.5. Yaş, Solunum ve İskeletsel Paternin Birleşik Etkilerinin Değerlendirilmesi	134
5.3.4. Dile Ait Bulguların Tartışması	134
5.3.4.1. Cinsiyete Göre Dil Morfometrisi	135
5.3.4.2. Yaş Göre Dil Morfometrisi	137
5.3.4.3. İskeletsel Paterne Göre Dil Morfometrisi.....	138
5.3.4.4. Solunum Paternine Göre Dil Morfometrisi	139
5.3.4.5. Yaş, Solunum ve İskeletsel Paternin Birleşik Etkilerinin Değerlendirilmesi	140
5.3.5. İntraoral Bölgeye Ait Bulguların Tartışması	140
5.3.5.1. Cinsiyete Göre İntraoral Hava Yolu Morfometrisi.....	141
5.3.5.2. Yaş Göre İntraoral Hava Yolu Morfometrisi.....	142
5.3.5.3. İskeletsel Paterne Göre İntraoral Hava Yolu Morfometrisi.....	143
5.3.5.4. Solunum Paternine Göre İntraoral Hava Yolu Morfometrisi	145
5.3.5.5. Yaş, Solunum ve İskeletsel Paternin Birleşik Etkilerinin Değerlendirilmesi	146
5.3.6. Palatal Yüksekliğe Ait Bulguların Tartışması	147
5.3.6.1. Cinsiyete Göre Palatal Yükseklik Morfometrisi	147
5.3.6.2. Yaş Göre Palatal Yükseklik Morfometrisi	148

5.3.6.3. İskeletsel Paterne Göre Palatal Yükseklik Morfometrisi	150
5.3.6.4. Solunum Paternine Göre Palatal Yükseklik Morfometrisi.....	152
5.3.6.5. Yaş, Solunum ve İskeletsel Paternin Birleşik Etkilerinin Değerlendirilmesi	154
6. SONUÇ.....	156
7. KAYNAKÇA	160
8. ÖZGEÇMİŞ.....	180
9. EK	181



SİMGE VE KISALTMALAR

(%)	Yüzde
(°)	Derece
μSv	Mikrosievert
2D	İki boyutlu
3D	Üç boyutlu
A	A noktası (Subspinal nokta)
AHI	Apne hipopne indeksi
ANS	Spina nasalis anterior
ark.	Arkadaşları
B	B noktası (Supramental nokta)
Ba	Basion
BT	Bilgisayarlı tomografi
C3	Üçüncü servikal vertebra
cm	Santimetre
DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine
EB	Epiglottis tabanı
FH	Frankfurt horizontal düzlemi
FOV	Field of View
Gn	Gnathion
Go	Gonion
H	Hyoid korpusunun en superior ve anterior noktası
KIBT	Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi
kVp	Kilovolt
mA	Miliamper
MD	Mandibular düzlem
Me	Menton
mm	Milimetre

mm2	Milimetrekare
mm3	Milimetreküp
MRG	Manyetik rezonans görüntüleme
n	Birey sayısı
N	Nasion
OCV	Oral kavite hacmi
OD	Oklüzal düzlem
Or	Orbitale
OSA	Obstrüktif uyku apnesi
p	İstatistiksel anlamlık
P	Yumuşak damağın en uç noktası
PD	Palatal düzlem
Pg	Pogonion
PNS	Spina nasalis posterior
Po	Porion
Ptm	Pterigomaksiller fissür
Rgn	Retrognathion
S	Sella
SEM	Yapısal eşitlik modellemesi
sn	Saniye
SNORT	Simültane Nazal ve Oral Respirometrik Teknik
SP1	Yumuşak damağın anterior sınırı
SP2	Yumuşak damağın posterior sınırı
ss	Standart sapma
T	Dilin en uç noktası
TV	Dil hacmi

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1 Üst ve alt hava yolu anatomisi	4
Şekil 2.2 Faringeal hava yolu bölümleri	5
Şekil 2.3 Tonsillerin sagittal kesit görünüşü	7
Şekil 2.4 Waldeyer'in Lenfatik Halkası	8
Şekil 2.5 BT çalışma prensibi	13
Şekil 2.6 Konvansiyonel BT ve KIBT ışın geometrisi.....	14
Şekil 2.7 İzotropik ve anizotropik voksel	15
Şekil 2.8 Sırasıyla geniş, orta ve küçük görüntüleme alanları.....	16
Şekil 2.9 Hyoid kemiğin anatomik yapısı	20
Şekil 2.10 Suprahyoid ve infrahyoid kaslar	21
Şekil 2.11 Dil anatomisi	25
Şekil 2.12 Dilin ekstrinsik kasları	26
Şekil 3.1 NewTom GiANO 3D (solda) ve Morita 3D Accuitomo 170 (sağda) Görüntüleme Cihazları.....	32
Şekil 3.2 Sefalometrik analizde kullanılan işaret noktaları. A-point: Maksillanın en konkav noktası; ANS: Anterior Nasal Spine; Ar: Articulare; Ba: Basion; B-point: Mandibuların en konkav noktası; Gn: Gnathion; Go: Gonion; Menton: Çenenin en alt noktası; N: Nasion; Or: Orbitale; Po: Porion; PNS: Posterior Nasal Spine; Pt: Pterygoid noktası; S: Sella.....	34
Şekil 3.3 Sefalometrik analizde kullanılan referans düzlemleri ve noktalar. ANS: Anterior Nasal Spina; B: Basion; Gn: Gnathion; Go: Gonion; N: Nasion; Or: Orbitale; Po: Porion; Pog: Pogonion; PNS: Posterior Nasal Spina; S: Sella.....	35
Şekil 3.4 Hyoid açısının üç boyutlu sefalometrik analizde değerlendirilmesi. RGn: Mandibular simfizinin en geri-alt noktası; Hyoid: Hyoid kemiğin merkezi; C3: Servikal vertebranın üçüncü omurunun ön-alt noktası	36
Şekil 3.5 Hyoid horizontal uzunluğunun üç boyutlu sefalometrik analizde değerlendirilmesi. H: Hyoid kemiğin en üst noktası; EB: Epiglottisin arka yüzeyinin en alt noktası.....	36
Şekil 3.6 Hyoid vertikal yüksekliğinin üç boyutlu sefalometrik analizde değerlendirilmesi. PNS: Posterior nasal spina; H: Hyoid kemiğin en üst noktası.....	37
Şekil 3.7 Yumuşak damak açısının üç boyutlu sefalometrik analizde değerlendirilmesi. ANS: Anterior nasal spina; PNS: Posterior nasal spina; P: Yumuşak damağın en uç noktası.....	37

Şekil 3.8 Yumuşak damak uzunluğunun üç boyutlu sefalometrik analizde değerlendirilmesi. PNS: Posterior nasal spina, sert damağın posterior sınırını belirleyen nokta; P: Yumuşak damağın en uç noktası	38
Şekil 3.9 Yumuşak damak genişliğinin üç boyutlu sefalometrik analizde değerlendirilmesi. SP1: Yumuşak damağın ön sınırını belirleyen nokta; SP2: Yumuşak damağın arka sınırını belirleyen nokta.....	38
Şekil 3.10 Palatal yüksekliğin üç boyutlu sefalometrik analizde değerlendirilmesi.....	39
Şekil 3.11 Dil yüksekliği ve genişliğinin üç boyutlu sefalometrik analizde değerlendirilmesi.....	39
Şekil 3.12 Nazofaringeal (kırmızı), orofaringeal (mavi) ve hipofaringeal (yeşil) hava yollarının üç boyutlu sefalometrik analizde değerlendirilmesi gösterilmektedir. S: Sella turcica'nın orta noktası; ANS: Anterior Nasal Spina; PNS: Posterior Nasal Spina Ba: Basion.....	40
Şekil 3.13 Dil (kırmızı), intraoral alan (sarı) ve yumuşak damak (yeşil) sınırlarının üç boyutlu sefalometrik analizde değerlendirilmesi. Tt: Dil ucunu tanımlayan nokta; RGn: Mandibular simfizinin en arka-alt noktası; H: Hyoid kemiğın merkezi; Ep: Epiglottis.....	41
Şekil 3.14 Steiner sefalometrik analizine dayalı iskelet maloklüzyon sınıflandırmasını gösteren KIBT sagittal rekonstrüksiyonları. Görsellerde soldan sağa sırasıyla İskeletsel Sınıf I ($0^\circ < ANB < 4^\circ$), İskeletsel Sınıf II ($ANB > 4^\circ$) ve İskeletsel Sınıf III ($ANB < 0^\circ$) sınıfları yer almaktadır.....	42
Şekil 3.15 Hyoid üçgenine göre solunum paternlerinin sınıflaması. Soldaki görüntüde hyoid kemiği RGn-C3 düzleminin üstünde yer aldığı için oral solunum paterni, sağdaki görüntüde ise hyoid kemiği RGn-C3 düzleminin altında yer aldığı için nazal solunum paterni gösterilmektedir.....	43

TABLolar LİSTESİ

Tablo 4.1 Katılımcıların cinsiyet, yaş grupları, solunum paterni ve iskeletsel paterne göre dağılımları	45
Tablo 4.2 Morfometrik ölçümlerin tanımlayıcı istatistikleri	46
Tablo 4.3 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre hyoid açısı parametresinin karşılaştırılması.....	49
Tablo 4.4 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre hyoid horizontal uzunluk parametresinin karşılaştırılması.....	52
Tablo 4.5 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre hyoid vertikal yükseklik parametresinin karşılaştırılması.....	55
Tablo 4.6 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre yumuşak damak uzunluk parametresinin karşılaştırılması.....	58
Tablo 4.7 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre yumuşak damak genişlik parametresinin karşılaştırılması.....	60
Tablo 4.8 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre yumuşak damak açısı parametresinin karşılaştırılması.....	62
Tablo 4.9 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre yumuşak damak hacmi parametresinin karşılaştırılması.....	64
Tablo 4.10 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre total faringeal hava yolu hacmi parametresinin karşılaştırılması.....	67
Tablo 4.11 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre total faringeal hava yolu alanı parametresinin karşılaştırılması.....	71
Tablo 4.12 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre nazofaringeal hava yolu hacmi parametresinin karşılaştırılması.....	73
Tablo 4.13 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre nazofaringeal hava yolu alanı parametresinin karşılaştırılması.....	76
Tablo 4.14 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre orofaringeal hava yolu hacmi parametresinin karşılaştırılması.....	79
Tablo 4.15 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre orofaringeal hava yolu alanı parametresinin karşılaştırılması.....	81
Tablo 4.16 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre hipofaringeal hava yolu hacmi parametresinin karşılaştırılması.....	83
Tablo 4.17 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre hipofarengeal hava yolu alanı parametresinin karşılaştırılması.....	85
Tablo 4.18 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre dil uzunluğu parametresinin karşılaştırılması.....	87

Tablo 4.19 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre dil yüksekliği parametresinin karşılaştırılması.....	89
Tablo 4.20 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre dil hacmi parametresinin karşılaştırılması.....	92
Tablo 4.21 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre dil alanı parametresinin karşılaştırılması.....	96
Tablo 4.22 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre intraoral hava yolu hacim parametresinin karşılaştırılması.....	98
Tablo 4.23 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre intraoral alan parametresinin karşılaştırılması.....	100
Tablo 4.24 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre palatal yükseklik parametresinin karşılaştırılması.....	102



ÖZET

T.C. NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

FARKLI İSKELETSEL VE SOLUNUM PATERNLERİNE SAHİP BİREYLERDE HYOID, YUMUŞAK DAMAK, DİL VE FARİNGEAL HAVA YOLU ANATOMİK OLUŞUMLARININ MORFOMETRİK VE VOLUMETRİK OLARAK KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ ÇALIŞMASI İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ UZMANLIK PROGRAMI

DİŞ HEKİMLİĞİNDE UZMANLIK TEZİ/KONYA-2025

Bu çalışmada, yaş, cinsiyet, solunum paterni ve iskeletsel yapının hyoid kemik, yumuşak damak, dil, intraoral hava yolu ve faringeal hava yolu morfometrisi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırmanın amacı, kraniyofasiyal kompleksin farklı yapılarında meydana gelen morfolojik değişimleri değerlendirmek ve bu değişimlerin klinik sonuçlarını ortaya koymaktır.

Çalışmaya 8–73 yaş aralığında değişen, farklı iskeletsel ve solunum paternlerine sahip toplam 560 birey dahil edilmiştir. Tüm ölçümler konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) görüntüleri üzerinden yapılmıştır. İskeletsel sınıflama ANB açısına göre gerçekleştirilmiş; solunum paternleri klinik anamnez ve görüntü değerlendirmesi ile belirlenmiştir. Hyoid kemik vertikal pozisyonu, yumuşak damak uzunluk, genişlik ve hacmi, dil morfometrisi, intraoral hava yolu alan ve hacmi, faringeal hava yolu boyutları standartize ölçüm protokollerine göre analiz edilmiştir. Veriler yaş, cinsiyet, solunum paterni ve iskeletsel yapı değişkenlerine göre karşılaştırılmıştır.

Bulgular, hyoid kemiğin yaşla birlikte özellikle erkek bireylerde daha inferior konumlandığını ($p<0,001$); ağız solunumu yapan bireylerde hyoid yerleşiminin nazal solunum yapanlara göre daha aşağıya kaydığını ($p<0,05$) göstermiştir. Yumuşak damak uzunluğu ve genişliğinde yaşla birlikte anlamlı artış gözlenmiş ($p<0,001$), ancak ağız solunumu yapan bireylerde longitudinal büyümenin kısıtlandığı belirlenmiştir ($p<0,05$). Faringeal hava yolu ölçümleri yaşla anlamlı genişleme göstermiştir ($p<0,001$), oral solunum paterni varlığında ise hava yolu çapında daralma eğilimi izlenmiştir ($p<0,05$). Erkek bireylerde dil hacmi ve yüksekliğinin kadın bireylere kıyasla anlamlı şekilde daha büyük olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). İntraoral hava yolu ölçümleri yaşla birlikte artış göstermiş ($p<0,001$), ancak solunum paterni bu artış üzerinde anlamlı bir etki oluşturmuştur ($p<0,05$). Palatal yükseklik ise hem cinsiyete ($p<0,001$) hem de solunum tipine ($p<0,05$) bağlı anlamlı değişiklikler göstermiştir.

Sonuç olarak, üst hava yolu morfolojisinin şekillenmesinde yaş, cinsiyet ve solunum alışkanlıklarının belirleyici olduğu; fonksiyonel ve anatomik etkenlerin birlikte değerlendirilmesinin klinik planlamalarda kritik rol taşıdığı gösterilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Dil morfometrisi; Faringeal hava yolu; Hyoid kemik; Palatal yükseklik; Yumuşak damak

ABSTRACT

T.C. NECMETTIN ERBAKAN UNIVERSITY FACULTY OF DENTISTRY

MORPHOMETRIC AND VOLUMETRIC EVALUATION OF HYOID, SOFT PALATE, TONGUE, AND PHARYNGEAL AIRWAY STRUCTURES IN INDIVIDUALS WITH DIFFERENT SKELETAL AND RESPIRATORY PATTERNS USING CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY

MASTER OF SCIENCE IN THE DEPARTMENT OF ORAL AND
MAXILLOFACIAL RADIOLOGY/ KONYA – 2025

In this study, the effects of age, gender, respiratory pattern, and skeletal structure on the morphometry of the hyoid bone, soft palate, tongue, intraoral airway, and pharyngeal airway were investigated. The aim of the research was to evaluate the morphological changes occurring in different structures of the craniofacial complex and to reveal the clinical implications of these changes.

A total of 560 individuals aged between 8 and 73 years, with different skeletal and respiratory patterns, were included in the study. All measurements were performed using cone-beam computed tomography (CBCT) images. Skeletal classification was determined according to the ANB angle, and respiratory patterns were assessed through clinical history and image evaluation. The vertical position of the hyoid bone, soft palate length, width and volume, tongue morphometry, intraoral airway area and volume, and pharyngeal airway dimensions were analyzed according to standardized measurement protocols. Data were compared based on age, gender, respiratory pattern, and skeletal structure variables.

The findings revealed that the hyoid bone descended to a more inferior position with aging, particularly in male individuals ($p < 0,001$), and that the hyoid position shifted more inferiorly in mouth-breathing individuals compared to nasal breathers ($p < 0,05$). An increase in soft palate length and width with age was observed ($p < 0,001$); however, longitudinal growth was found to be restricted in mouth breathers ($p < 0,05$). Pharyngeal airway dimensions showed a significant expansion with aging ($p < 0,001$), whereas a narrowing tendency was noted in individuals with an oral breathing pattern ($p < 0,05$). Tongue volume and height were significantly greater in males compared to females ($p < 0,001$). Intraoral airway measurements increased with age ($p < 0,001$), yet the respiratory pattern was found to have a significant impact on this increase ($p < 0,05$). Palatal height exhibited significant differences depending on both gender ($p < 0,001$) and respiratory type ($p < 0,05$).

In conclusion, it was demonstrated that age, gender, and respiratory habits are decisive factors in the shaping of upper airway morphology, and that both functional and anatomical factors should be considered together in clinical planning.

Keywords: Hyoid bone; Palatal height; Pharyngeal airway; Soft palate; Tongue morphology

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Faringeal hava yolunun normal gelişimi; yutkunma, solunum ve ses oluşumu gibi hayati fonksiyonların kontrolünde kritik bir faktördür. Yüz morfolojisinin normal gelişimi, ideal solunumun sağlanması, kraniyofasiyal ve dental yapıların büyüme ve gelişimi ile ideal oklüzyonun elde edilmesinde faringeal hava yolu gelişiminin büyük bir rolü bulunmaktadır (Aboudara ve ark., 2009; Kocakara, Buyukcavus, & Orhan, 2022). Maksilla ve mandibulanın sagittal, vertikal ve transversal yöndeki ilişkileri, faringeal hava yolu morfolojisini etkileyebilmekte ve bu yapının boyutları, bireylerin iskeletsel paternlerine göre değişiklik gösterebilmektedir (Kocakara ve ark., 2022; Sprenger ve ark., 2017). Hava yolundaki bu farklılıklar, yalnızca kraniyofasiyal büyümeyi değil, aynı zamanda bireylerin yaşam kalitesini etkileyen solunum fonksiyonlarını da şekillendirebilmektedir (Alhammedi ve ark., 2019).

Hyoid kemiği, kraniyal dengenin sağlanması, solunumun devamlılığı ve dilin desteklenmesinde önemli bir role sahiptir. Eklem bağlantısı olmayan bu kemik, kas bağlantıları sayesinde kafa kaidesi, mandibula, farinks ve tiroid gibi yapılarla ilişkilidir ve solunum, yutkunma gibi fonksiyonlarda hareket eder (L. Graber, 1978; Pae, Blasius, & Nanda, 2004; Tarkar ve ark., 2016). Hyoid kemiğin pozisyonu, baş postürü, cinsiyet farklılıkları, alt ve üst çenelerin konumu ve kraniyofasiyal büyüme paternlerinden etkilenmektedir. Yapılan çalışmalar, hyoid kemiğin pozisyonunun mandibula ile ilişkili olarak değiştiğini ve bu ilişkinin solunum yollarını etkilediğini göstermiştir (Kocakara ve ark., 2022; Mortazavi ve ark., 2018). Bu nedenle hyoid kemiğin detaylı analizi, ortodontik tedavilerin etkilerini anlamada ve hava yolu dinamiklerini değerlendirmede önemli bilgiler sunmaktadır (Dinçer, Erdinc, Önçağ, & Doğan, 2000).

Dil ve yumuşak damak yapıları da hava yolu açıklığını etkileyen diğer önemli yapılardır. Dilin hacmi ve pozisyonu, dental ark morfolojisi, oklüzyon ve solunum fonksiyonları üzerinde belirgin bir etkiye sahiptir (Y.-C. Tseng, Wu, Chen, & Hsu, 2017). Dil boşluğu, dilin kapladığı alan olarak tanımlanır ve bu alan, dilin morfolojik özellikleriyle birlikte mandibula ve maksilla konumlarını etkileyebilir (Uysal, Yagci, Ucar, Veli, & Ozer, 2013). Yumuşak damak ise özellikle uyku sırasında hava yolu açıklığının korunmasında önemli bir role sahiptir ve pozisyonundaki anormallikler obstrüktif uyku apnesi (OSA) gibi ciddi solunum problemlerine yol açabilir (Liégeois,

Albert, & Limme, 2010; Moss & Salentijn, 1969). Bu yapılar arasındaki etkileşimi ve farklı iskelet desenlerindeki anatomik varyasyonlarını anlamak, ortodonti ve maksillofasiyal cerrahide hedefli tedavi stratejileri geliştirmek için hayati önem taşır.

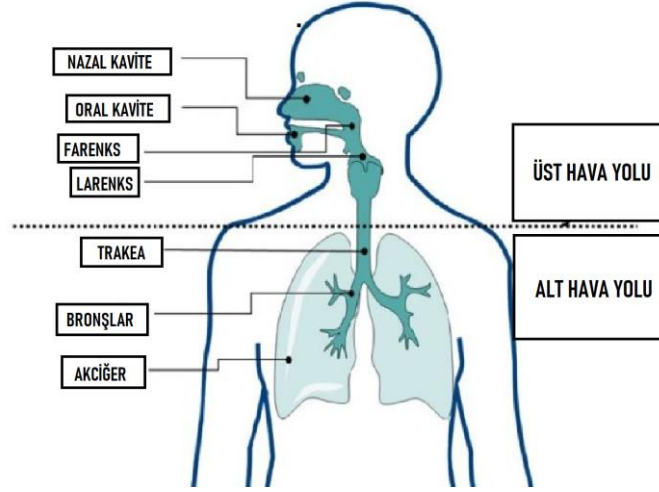
Geleneksel iki boyutlu görüntüleme yöntemleri, bu anatomik yapıların değerlendirilmesinde yetersiz kalabilmektedir. Ancak son yıllarda Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT); düşük radyasyon dozu, yüksek çözünürlük ve üç boyutlu değerlendirme avantajlarıyla üst hava yolu yapılarını analiz etmede en yaygın kullanılan görüntüleme yöntemlerinden biri haline gelmiştir (Çelikoğlu, Bayram, Şekerci, Büyük, & Toy, 2014; Oliveira ve ark., 2017). KIBT ile hyoid kemiği, yumuşak damak, dil ve faringeal hava yolu gibi yapıların hacimsel ve morfometrik analizleri yapılabilmekte; bu analizler, hava yolu morfolojisindeki boyutsal değişikliklerin değerlendirilmesi ve tedavi sonuçlarının öngörülmesinde önemli katkılar sağlamaktadır (Agarwal & Marwah, 2016; Azevêdo ve ark., 2016; Kang, Lee, Seo, Lee, & Song, 2021). Özellikle farklı iskeletsel paternlere sahip bireylerde yapılan çalışmalarda, hava yolu boyutlarının anlamlı farklılıklar gösterdiği ve bu verilerin kişiselleştirilmiş tedavi planlamalarına olanak tanıdığı rapor edilmiştir (Çelikoğlu ve ark., 2014).

Bu tez çalışmasında, KIBT kullanılarak hyoid kemiğin horizontal ve vertikal pozisyonları, yumuşak damak morfolojisi (açısı, genişliği ve uzunluğu), dilin hacmi, alanı, genişliği ve yüksekliği, intraoral hava yolu alan ve hacim, palatal yükseklik ile nazofaringeal, orofaringeal, hipofaringeal ve total hava yolu alan ve hacimlerinin bireylerin iskeletsel ve solunum paternleriyle olan ilişkilerinin detaylı olarak incelenmesi amaçlanmaktadır. Elde edilecek bulguların, üst hava yolunun anatomik yapılarına ilişkin mevcut bilgi birikimine katkıda bulunması ve ortodontik ile cerrahi tedavi yaklaşımlarında kişiselleştirilmiş planlamaların yapılmasına olanak sağlaması hedeflenmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 FARİNGEAL HAVA YOLU ANATOMİSİ

Solunum yolu, ağız veya burundan alınan havayı alveollere ileten bir yapıdır. Anatomik olarak, solunum sistemi iki ana bölüme ayrılır: üst solunum yolu (faringeal hava yolu) ve alt solunum yolu. Alt solunum yolu, trakea, bronşlar ve bronşiyoller gibi yapıları içermektedir (Pohunek, 2004) (Şekil 2.1). Alt solunum yolu anatomisi, larinksin vokal kordlarından başlayarak bronşiyollere kadar uzanmaktadır (Li ve ark., 2014). Faringeal hava yolu, dudaklar, nostriller, damak, farinks ve larinksten oluşmaktadır (Strohl, Butler, & Malhotra, 2012). Çevresindeki anatomik yapılarla birlikte karmaşık bir yapı kompleksi oluşturan faringeal hava yolu, solunum, yutma, havanın nemlendirilmesi, vokalizasyon, koku alma, enfeksiyonlara karşı primer savunma ve aspirasyonu önleme gibi hayati fonksiyonlarda önemli bir rol oynamaktadır (Schwab & Goldberg, 1998). Tüm bu yaşamsal fonksiyonlar, istemli ve istemsiz nöromüsküler sistem tarafından kontrol edilmektedir (Baker, 1985). Faringeal hava yolu, mukoza ile kaplı olup duvarları yumuşak doku yapılarından oluşmaktadır. Bu yapılar arasında yumuşak damak, tonsiller, dil, uvula ve lateral faringeal duvarlar bulunmaktadır (Fogel ve ark., 2003). Faringeal hava yolunun boyutları ve morfolojisi, farinksi sınırlayan kaslar, yumuşak dokular ve kraniofasiyal iskelet yapısı gibi anatomik faktörler tarafından belirlenir. Bu anatomik yapılardaki değişimler, gelişim süreçleri ve anomaliler, faringeal hava yolu hacmi ve morfolojisinde değişikliklere yol açabilir (Canan & Aksoy, 2012; El & Palomo, 2014). Ayrıca, faringeal ve dentofasiyal yapılar arasında komşuluk ilişkileri ve fonksiyonel bağlantılar nedeniyle karşılıklı bir etkileşim söz konusudur (McNamara Jr, 1981; Solow, Siersbæk-Nielsen, & Greve, 1984).



Şekil 2.1 Üst ve alt hava yolu anatomisi (Cruz-Jiménez, Quintanar, & Luján-Montelongo, 2022)

2.1.1. FARİNKS

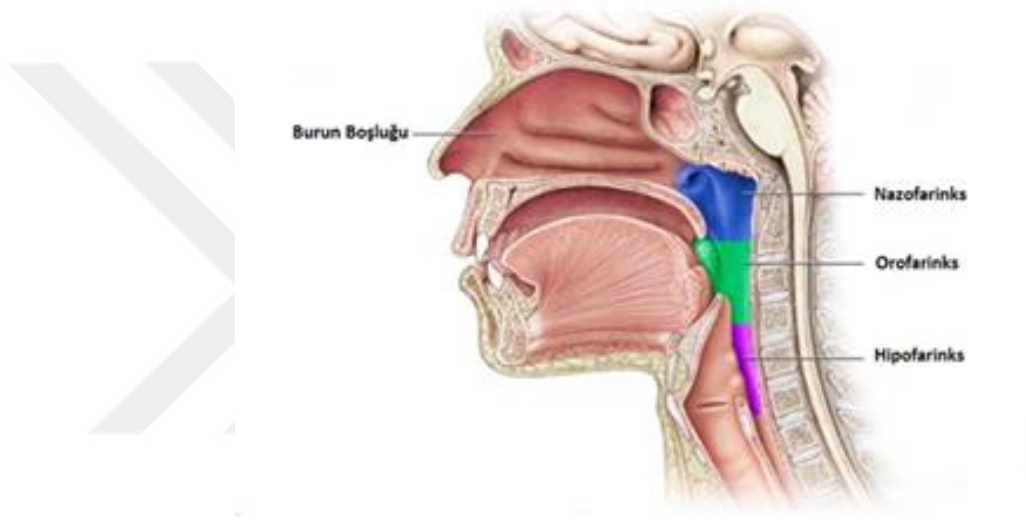
Farinks, C1-C6 servikal vertebralar arasında yer alan, kafa tabanından başlayarak krikofaringeal sfinktere uzanan ve krikoid kıkırdağın alt sınırında özofagus ile devam eden, kas ve fibröz tabakalardan oluşan tüp şeklinde bir anatomik yapıdır. Boyun orta hattında bulunan farinks, hem gastrointestinal hem de solunum sistemi içerisinde önemli bir rol oynamaktadır. Yaklaşık 12-14 cm uzunluğunda olan farinksin en dar bölgesi özofagusun bulunduğu alt uçta, en geniş kısmı ise hyoid kemik hizasında yer almaktadır (Meschan, 1975).

Farinks, komşuluğunda yer alan kemik ve yumuşak dokular tarafından çevrelenmiştir. Üst sınırında maksilla, ön ve yan sınırlarında mandibula, arka sınırında ise servikal vertebralar bulunur. Büyük oranda yumuşak dokulardan oluşan farinks, çevresindeki iskeletsel yapılar tarafından doğrudan etkilenmektedir ve bu yapıların faringeal hava yolunun boyut ve morfolojisini şekillendirdiği bilinmektedir (Gökçe, Görgülü, Gökçe, Bengi, & Sağdıç, 2013).

Farinks ve çevresindeki anatomik yapılar, solunum, yutma ve konuşma gibi temel fizyolojik işlevlerde kritik bir rol üstlenir (Schwab & Goldberg, 1998). Solunum sırasında hava, nazofarinksten retroglossal bölge boyunca velofarinkse (yumuşak damağın arkasında yer alan ve nazal ile oral mukozayı ayıran kaslar) yönelir, ardından larinksten geçerek trakeaya ulaşır. Farinksin genişliği, konstriktör kasların tonusuna bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Özellikle uyku sırasında kas

tonusunun azalması nedeniyle farinks hacminde belirgin bir daralma meydana gelebilmektedir (Badr, Toiber, Skatrud, & Dempsey, 1995).

Farinks, nazofarinks, orofarinks ve hipofarinks (laringofarinks) olmak üzere üç ana bölüme ayrılmaktadır. Superior bölgeden başlayarak sırasıyla; nazal kavitenin posteriorunda yer alan bölüm nazofarinks (pars nasalis pharyngis), oral kavitenin posteriorunda bulunan bölüm orofarinks (pars oralis pharyngis), ve larinksin posteriorunda yer alan bölüm hipofarinks ya da laringofarinks (pars laryngea pharyngis) olarak adlandırılmaktadır. (Palomo, El, Palomo, & Strohl, 2016) (Şekil 2.2).



Şekil 2.2 Faringeal hava yolu bölümleri (O. Akçam, 1996)

2.1.1.1. NAZOFARİNKS

Nazofarinks, farinksin en üst bölümünü oluşturur ve solunum, işitme ve fonasyon gibi hayati fonksiyonlarda önemli bir rol oynar. Ayrıca, ses oluşumu ve rezonansında etkili olan nazofarinksin obstrüksiyonu, hiponazal ses oluşumuna neden olabilir (Mankowski & Bordoni, 2020). Rinofarinks ve epifarinks olarak da adlandırılan bu yapı, nazal kavitenin posteriorunda, farinks ile yumuşak damağın superiorunda yer alır. Nazofarinks, açık bir odacık şeklinde, düzensiz ve konik bir anatomik yapıya sahiptir. Tavanını sfenoid kemik, alt duvarını yumuşak damak oluştururken, arka duvarında ilk iki servikal vertebra ve clivus bulunur.

Nazofarinks, ortalama olarak 4 cm vertikal yüksekliğe, 2,5-3,5 cm anteroposterior genişliğe ve 4-5 cm mediolateral genişliğe sahiptir. Anterior kısmında nazal kaviteye koanalar aracılığıyla bağlanır. Farinksi orta kulağa bağlayan östaki tüpü, nazofarinkse inferior nasal konka seviyesinden açılır. Östaki tüpünün açılıp kapanması, çevre basıncı ile orta kulak basıncını dengelemeye yardımcı olur (Standring & Gray, 2022).

Nazofarinksin superior ve posterior duvarlarının birleşiminde yer alan eğimli yüzey, mukoza ile kaplı olup lenfatik doku ve düğümler içerir. Bu yapı, faringeal tonsil (adenoid tonsil) olarak adlandırılır (Bergland, 1963; Hiatt & Gartner, 2010). Embriyogenezin 4-7. ayları arasında oluşan adenoid doku, genellikle prepubertal dönemde maksimum boyutlarına ulaşır. Pubertal dönemde nazofarinkste büyüme ile birlikte adenoid doku küçülmeye başlar ve erişkin dönemde atrofik hale gelir (Handelman & Osborne, 1976; Tourne, 1991). Bazı durumlarda, yumuşak damak posterioru veya posterior nazal koanaya kadar uzanan adenoid doku, nazofarinkse hava geçişini engelleyerek ağız solunumuna yol açabilir.

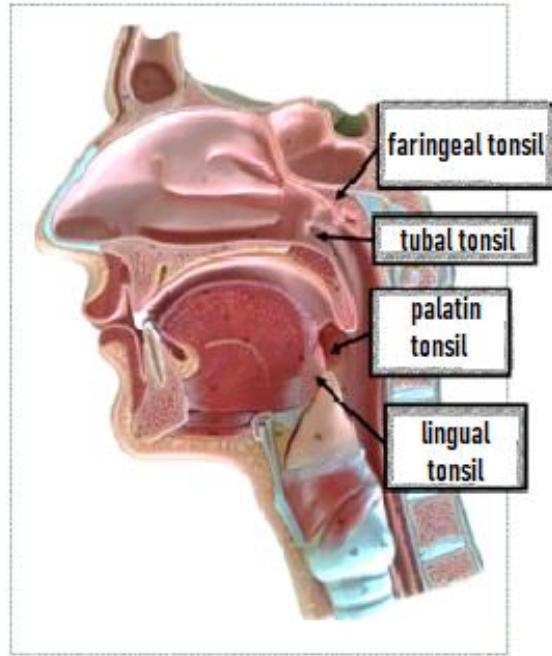
Nazofarinks ile orofarinks arasındaki bağlantı, yumuşak damağın posterior sınırı ile posterior faringeal duvar arasında uzanan faringeal isthmus aracılığıyla sağlanır. Orofarinks ve hipofarinksin aksine, nazofarinks kas hareketleri sırasında hacim değişikliği göstermez. Bunun nedeni, nazofarinksin yumuşak damak dışında kalan sınırlarının büyük ölçüde sert yapılardan oluşmasıdır (Boyle, Mahon, & Diogo, 2022).

2.1.1.2. OROFARİNKS

Orofarinks, oral kavitenin posteriorunda yer alan ve mezofarinks olarak da adlandırılan bir bölgedir. Orofarinks, isthmus faucium olarak adlandırılan açıklık aracılığıyla oral kaviteye bağlanmaktadır. Bu bölgenin superior sınırını posterior nazal spina (PNS), inferior sınırını ise epiglottis oluşturur. Epiglottis, elastik kıkırdaktan oluşan ve yutkunma sırasında larinks girişini kapatarak gıdaların aspire edilmesini engelleyen kapak benzeri bir anatomik yapıdır. Orofarinks, nazofarinks ile PNS hizasında, laringofarinks ile epiglottis hizasında sınır paylaşmaktadır (Standring & Gray, 2022).

Posterior komşuluğunda, ikinci ve üçüncü servikal vertebralar bulunur. Anterior kısmında oral kavite ve dil kökünün posterior yüzeyi yer alırken, lateralinde

palatoglossal ve palatofarengial arklarla ilişki içindedir. Bu iki ark arasında, tonsiller fossa olarak adlandırılan üçgen şekilli bir alan bulunmaktadır ve bu alanda palatin tonsiller yer almaktadır (Bhatial, Kalra, & Chhabra, 2018) (Şekil 2.3).



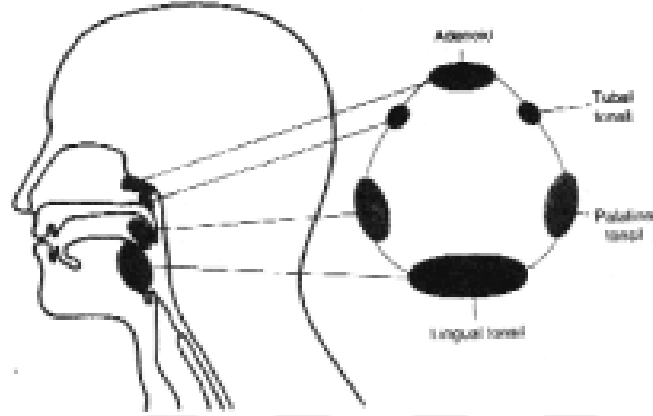
Şekil 2.3 Tonsillerin sagittal kesit görünüşü (Sheldahl, 2020)

Palatin tonsiller, şekil ve boyut açısından bireyler arasında farklılık gösterebilir. İlk 5-6 yıl içerisinde hiperplaziye uğrayan bu tonsiller, maksimum boyutlarına genellikle puberte döneminde ulaşır ve yaş ilerledikçe atrofiye uğrarlar. Palatin tonsillerin aşırı büyümesi durumunda, orofaringeal alanda obstrüksiyona neden olabilirler. Bu tür bir durumda, solunumun devamlılığını sağlamak amacıyla mandibula saat yönünde rotasyon yaparken dil anteriora doğru yer değiştirir (Adamidis & Spyropoulos, 1983; Ung, Koenig, Shapiro, Shapiro, & Trask, 1990).

Dil kökünün posterior yüzeyinde bulunan lenfoid doku ise lingual tonsil olarak adlandırılır. Lingual tonsil, bulunduğu bölgedeki yapılarla ilişkisi ve lokalizasyonu nedeniyle dilin pozisyonunda değişikliklere yol açabilir (Demiray, 1987).

Farinksi çevreleyen lenfoid doku kompleksi, Waldeyer'in Lenfatik Halkası olarak adlandırılmaktadır. Bu halka; palatin tonsiller, faringeal tonsil, tubal tonsiller (Gerlach bademciği) ve lingual tonsillerden oluşur (Şekil 2.4). Tonsillerin hipertrofisi

veya enflamasyonu, palatal ve uvular genişleme ya da makroglossi gibi durumlar, orofaringeal açıklığın obstrüksiyonuna neden olabilen önemli faktörler arasında yer almaktadır (Günaydın, 2015).



Şekil 2.4 Waldeyer'in Lenfatik Halkası (Van Kempen, Rijkers, & Van Cauwenberge, 2000)

2.1.1.3. LARİNGOFARİNKS (HİPOFARİNKS)

Solunum ve sindirim yolları ile ilişkili olan hipofarinks (laringofarinks), epiglottisin üst sınırından başlayarak krikoid kıkırdağın alt sınırına kadar uzanmaktadır. Anterior bölgesinde trakeaya, posterior bölgesinde ise özofagusa açılır ve posterior duvarı 4., 5. ve 6. servikal vertebralar hizasında yer almaktadır (Rowley, Sanders, Zahn, & Badr, 2001). Hipofarinksin inferior bölgesinde, posterior ve lateral hipofarengeal duvarlar, sağ ve sol piriform sinüsler ve postkrikoid bölge bulunmaktadır (O. Akçam, 1996).

Faringeal hava yolunu çevreleyen ve açıklığını dilate eden ya da daraltan dört temel kas grubu bulunmaktadır:

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

Bu kas grupları, faringeal hava yolunun açıklığını ve fonksiyonel bütünlüğünü sağlamak açısından hayati önem taşımaktadır (L. W. Graber, Vanarsdall, Vig, & Huang, 2016).

2.1.2. FARİNGEAL HAVA YOLU DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

Faringeal hava yolu, klinik ve radyolojik yöntemler kullanılarak çeşitli şekillerde değerlendirilebilmektedir. Bu değerlendirme sırasında faringeal hava yolunda karşılaşılabilecek bazı patolojik durumlar şunlardır:

- **Nazofarinks:** Palatal ve uvular ödem veya hipertrofi, lokal kemik yapıların yetersiz gelişimi, lokal kitlesel lezyonlar, cerrahi sonrası oluşan skar dokuları.
- **Orofarinks:** Makroglossi, palatal ve uvular hipertrofi, tonsiller inflamasyon veya hipertrofi.
- **Hipofarinks:** Retrognati, makroglossi, hyoid kemik ve çevresindeki yapıların superior veya posteriora yer değiştirmesi.

Bu patolojik durumlar, faringeal hava yolunun açıklığını ve işlevselliğini olumsuz etkileyebilir ve değerlendirme sırasında dikkatle incelenmelidir (Erişen, 2002).

2.1.2.1. KLİNİK DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

2.1.2.1.1 Klinik Muayene

Faringeal hava yolunun değerlendirilmesinde, genellikle kulak burun boğaz uzmanları tarafından yapılan palpasyon ve inspeksiyon içeren temel klinik değerlendirme yöntemleridir. Muayene sırasında ışık kaynağına ihtiyaç duyulmakta ve ayna, nazal spekulum, dil basacağı gibi yardımcı ekipmanlar kullanılmaktadır. Nazofarinks ve larinks gibi gözle doğrudan görülemeyen bölgeler, indirekt olarak ayna yardımıyla değerlendirilmektedir (Akgül).

2.1.2.1.2 Posterior Rinoskopi

Nazofarinks bölgesini incelemek amacıyla dil basacağı ve ayna yardımıyla yapılan indirekt bir klinik değerlendirme yöntemidir. Bu işlem sırasında hastanın diline dil basacağı ile baskı uygulanır ve nazofarinks bölgesi ayna kullanılarak incelenir (Shadaba & Graham, 1996).

2.1.2.1.3 Rinomanometrik Ölçümler

Burnun ön ve arka bölgesindeki basınç farklarını ölçerek solunum direncini belirleyen bir yöntemdir. Burun maskesi ve ağza yerleştirilen bir tüp yardımıyla bireyin solunumu kaydedilir. Rinomanometre ve osiloskop gibi cihazlar kullanılarak solunum direnci değerlendirilir (Gross ve ark., 1993; McNamara, 1979; Sørensen, Solow, & Greve, 1980).

2.1.2.1.4 Pnömoğrafi

Göğüs kafesi hareketleri sırasında oluşan hacimsel değişiklikleri, hareketlerin kuvvet ve hızını ölçen bir yöntemdir. Debimetre ve diferansiyel basınç iletkenlerinden oluşan bir cihaz yardımıyla bu değerler kaydedilir (Warren, Lehman, & Hinton, 1984).

2.1.2.1.5 Pletismografik Teknikler

Bu yöntemle solunum sırasında oluşan basınç değişimleri, akciğer kapasitesi ve hava akış oranları ölçülmektedir. Pletismograf, bölgedeki kan hacmi dalgalanmalarına bağlı olarak hacim değişimlerini kaydeder ve analiz eder (Warren, Hairfield, Seaton, Morr, & Smith, 1988).

2.1.2.1.6 Simültane Nazal ve Oral Respirometrik Teknik (SNORT)

Burun ve ağız solunumuyla alınan ve verilen havayı eş zamanlı olarak ölçen bir tekniktir. Osiloskop, fizyograf, akımölçer ve kask gibi ekipmanlardan oluşan cihazlar ile uygulanmaktadır. Burun ve ağız solunumunun yüzdesini hesaplamak mümkündür. Ancak, yüksek maliyeti ve uygulama zorlukları nedeniyle yaygın olarak kullanılmamaktadır (Gurley & Vig, 1982).

2.1.2.1.7 Nazofarengoskopi

Nazofarengoskop adı verilen esnek, ince ve fiber optik bir cihaz kullanılarak yapılan dinamik, girişimsel olmayan ve radyasyon içermeyen bir görüntüleme yöntemidir. Nazal ve nazofaringeal anomalilerin teşhisinde kullanılmaktadır (S.-J. Kim & Kim, 2019; Schwab, 1998). Bu yöntem sadece hava yolu lümenini değerlendirebilir. İşlem sırasında uygulanan Müller manevrası, retroglossal veya retropalatal obstrüksiyonun tespitine olanak sağlar (Schwab, 1998).

2.1.2.1.8 Akustik Rinometri

Nazal hava yolunun değişikliklerini ve nazal kavitenin geometrisini ses dalgalarını analiz ederek ölçen hızlı, girişimsel olmayan ve radyasyon içermeyen bir tanı yöntemidir. Nazal kavitenin yapısı ve boyutları hakkında bilgi sağlamaktadır (Togeyro ve ark., 2010).

2.1.2.2. RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

2.1.2.2.1 Frontal Sefalometrik Radyografiler

Frontal sefalometrik radyografı, nazal kavitenin genişliği ve yüksekliğini ölçmek için kullanılan iki boyutlu bir görüntüleme yöntemidir. Ancak bu teknik, orofaringeal ve hipofaringeal bölgelerin incelenememesi gibi önemli bir dezavantaja sahiptir (Erdoğan).

2.1.2.2.2 Lateral Sefalometrik Radyografiler

Sefalometri, antropometrinin bir dalı olarak tarih boyunca anatomistler tarafından kraniofasiyal gelişimi incelemek amacıyla kafatası ölçümleri için kullanılmıştır (Chaconas & Fragiskos, 1991). Lateral sefalometrik radyografı, baş ve boyun bölgesindeki yumuşak doku ve kemik yapıların lateral görünümünü sağlayan iki boyutlu bir görüntüleme yöntemidir (Pittayapat ve ark., 2015). Teknik; bir sefalostat, X-ışını cihazı ve görüntü reseptör sisteminden oluşan cihazlarla uygulanır ve hastanın başı sabitlenerek görüntü alınır (Frommer, 1996). Bu yöntemle kafa kaidesi, dental yapılar, mandibula, maksilla, maksillomandibuler ilişkiler, dil, yumuşak damak, hyoid kemik, hava yolu boşlukları ve baş postürü değerlendirilebilir. Ayrıca büyüme paternlerinin incelenmesi, anomalilerin teşhisi, baş-yüz bölgesi parametrelerinin toplum temelli değerlendirilmesi, tedavi planlaması ve prognoz tahmini gibi çeşitli alanlarda pratik bir araç olarak kullanılır.

Avantajları arasında kolay ulaşılabilir olması, düşük maliyeti, basit uygulanabilirliği, standart şekilde tekrarlanabilmesi, düşük radyasyon dozu ve non-invaziv bir yöntem olması yer alır (Claudino, Mattos, de Oliveira Ruellas, & Sant'Anna, 2013; Gungor, Turkkahraman, Yilmaz, & Yarıktas, 2013). Ancak yöntemin; sert doku süperpozisyonları, hacimsel bilgi sağlayamaması ve üç boyutlu

hava yolunu yalnızca iki boyutlu değerlendirebilmesi gibi dezavantajları da bulunmaktadır (Togei ve ark., 2010).

2.1.2.2.3 Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

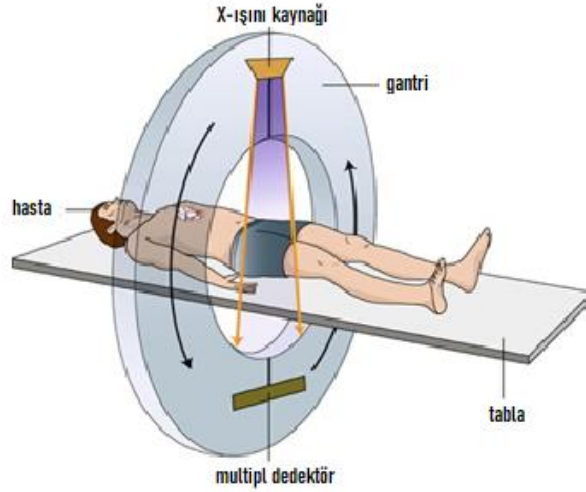
Manyetik rezonans görüntüleme (MRG), manyetik alanların oluşturduğu radyo dalgalarıyla hidrojen atomlarını uyararak çalışan bir görüntüleme yöntemidir (Niraj ve ark., 2016). MRG, özellikle yumuşak doku görüntülemesi için tercih edilen bir tekniktir ve kraniofasial yapıların, üst hava yolundaki yumuşak dokuların, maksillofasial bölgedeki patolojilerin, temporomandibular eklem disklerinin ve oral mukozayla ilişkili malignitelerin incelenmesinde kullanılır.

Avantajları arasında non-invaziv olması, yumuşak dokuları yüksek kontrast ve çözünürlükle görüntüleyebilmesi ve ağrısız bir teknik olması yer alır (Enöz, Yanardağ, & Güven, 2006). Dezavantajları ise yüksek maliyeti, kalp pili veya ferromanyetik implant taşıyan hastalarda uygulanamaması, morbid obezite ve klostrofobi gibi durumlarda kontraendike olmasıdır (Eber, 2004; S.-J. Kim & Kim, 2019; Schwab & Goldberg, 1998; Shelton, Woodson, Gay, & Suratt, 1993).

2.1.2.2.4 Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Bilgisayarlı tomografi (BT), Sir Godfrey Hounsfield tarafından 1972 yılında tanıtılmış olup, X-ışınları kullanarak kesitsel ve üç boyutlu görüntü oluşturan bir tıbbi görüntüleme yöntemidir (Goldman, 2007). Cihaz, bir yelpaze şeklinde X-ışını üreten kaynak ile karşısındaki dedektörün görüntü alınacak obje etrafında 360° dönmesiyle veri toplar. Elde edilen bu veriler, bilgisayar yazılımları kullanılarak işlenir ve tarayıcının aldığı kesitlerin birleşimiyle FOV (Field of View) görüntüsü oluşturulur. FOV, cihazın tarama hacmini ifade eden bir terimdir (Şekil 2.5).

BT, hacimsel görüntüleme sağladığı için yapıların birbirleri üzerinde süperpozisyonu olmaksızın değerlendirilmesine imkan tanır (Mankovich, Samson, Pratt, Lew, & Beumer III, 1994).



Şekil 2.5 BT çalışma prensibi (Pelberg & Pelberg, 2015)

BT, MRG ile karşılaştırıldığında yumuşak doku çözünürlüğü açısından sınırlıdır. Ayrıca, maliyeti daha yüksek bir yöntem olması ve yüksek radyasyon dozu içermesi, BT'nin önemli dezavantajları arasındadır. Bu limitasyonların bir sonucu olarak, son yıllarda dental alanda daha yaygın bir şekilde kullanılan konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) tekniğı geliştirilmiştir. KIBT, özellikle dental ve maksillofasiyal görüntüleme alanında daha düşük radyasyon dozu ve detaylı görüntüleme sunması nedeniyle tercih edilmektedir (Kau ve ark., 2009; Neugebauer ve ark., 2008).

2.1.2.2.5 Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)

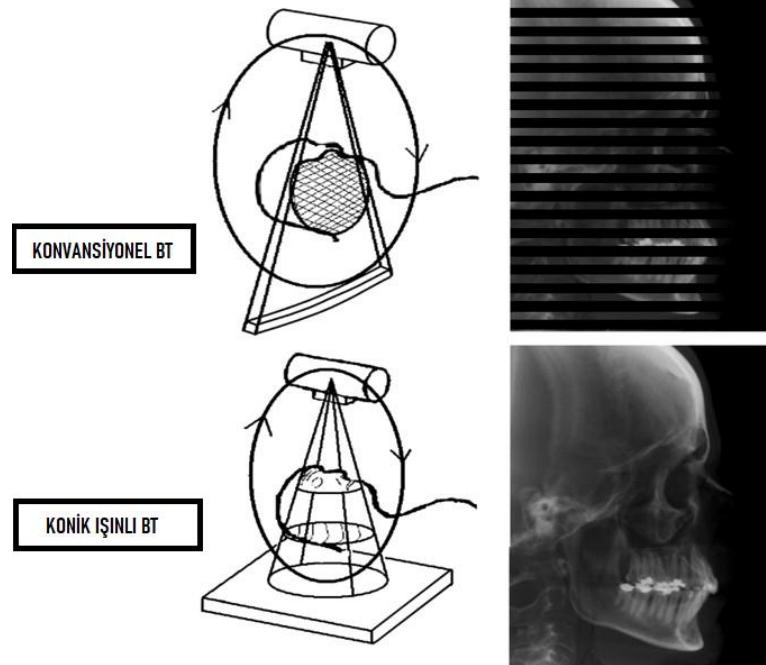
İlk kez 1982'de anjiyografi amacıyla geliştirilen konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT); kalp ve dolaşım sistemi, ortopedi gibi tıp alanlarında teşhis ve tedavi planlamalarında kullanılmıştır (Ritman ve ark., 1980). Dentomaksillofasiyal radyolojide kullanımı ilk olarak 1998 yılında Avrupa'da NewTom® QR-DVT 9000 (NIM s.r.l, Verona, İtalya) cihazıyla başlamış (Mozzo, Procacci, Tacconi, Tinazzi Martini, & Bergamo Andreis, 1998); Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde ise 2001 yılında onaylanmıştır (Hatcher, 2010).

KIBT tekniğı, iki boyutlu bir dedektör ve konik bir iyonize radyasyon kaynağına sahip bir sistemdir (De Vos, Casselman, & Swennen, 2009). Konvansiyonel BT'de X-ışını yelpaze şeklinde ve iki boyutlu bir yayılım gösterirken, KIBT

sisteminde X-ışını üç boyutlu ve konik bir yayılım ile çalışır (Miracle & Mukherji, 2009) (Şekil 2.6).

KIBT'de hacimsel görüntü, obje etrafında konumlanan X-ışını kaynağı olan konik şeklindeki tüpün 360° rotasyonu ve objenin arkasında yerleşen iki boyutlu dedektörün ışınları yakalayıp kaydetmesiyle elde edilir (Zöllner & Neugebauer, 2008). Bu işlem sırasında dedektörden elde edilen ham veri, yazılım yardımıyla hacimsel bir veriye dönüştürülür ve bu sürece rekonstrüksiyon adı verilir. Rotasyon sırasında kaydedilen FOV projeksiyonları, yazılım programlarıyla üç boyutlu olarak rekonstrükte edilir ve böylece koronal, aksiyal ve sagittal kesitler oluşturulur (Dawood, Patel, & Brown, 2009). Rekonstrüksiyon süresi, kullanılan bilgisayar ve yazılımın performansına bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Patel, Dawood, Ford, & Whaites, 2007).

KIBT cihazının tasarımına bağlı olarak görüntüleme işlemi sırasında hasta, ayakta, yatar ya da oturur pozisyonda bulunabilir, bu da yöntemin uygulama esnekliğini artırmaktadır.

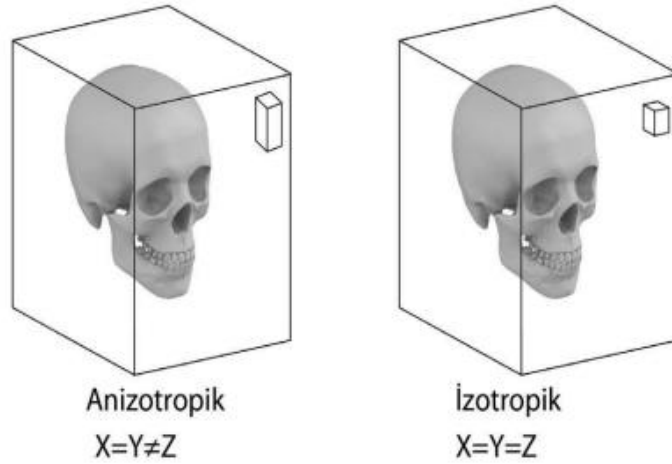


Şekil 2.6 Konvansiyonel BT ve KIBT ışın geometrisi (Farman & Scarfe, 2009)

İki boyutlu konvansiyonel radyolojik görüntüleme yöntemlerinde, görüntü, uzaysal düzlemde X ve Y koordinatlarına sahip ve “piksel” olarak adlandırılan iki boyutlu resim öğelerinden oluşur. KIBT yönteminde ise üçüncü boyutun eklenmesiyle piksel bir hacim kazanır ve görüntünün en küçük birimi, uzaysal olarak X, Y, Z koordinatlarına sahip olan voksele dönüşür.

KIBT’da kullanılan vokseller, izotropik yapıda olup, X, Y, Z eksenlerinde birbirine eşit boyutlarda kübik bir geometriye sahiptir (Şekil 2.7). Voksel boyutları, cihazın kullanım kılavuzu ve görüntüleme alanı (FOV) parametrelerine bağlı olarak 0.125-0.3 mm arasında değişiklik gösterebilir (Dawood ve ark., 2009; Torres, Campos, Segundo, Navarro, & Crusoé-Rebello, 2012). Voksel boyutunun küçülmesi, görüntü kalitesini artırır ve daha detaylı bir değerlendirme yapılmasına olanak sağlar (MacDonald-Jankowski & Orpe, 2006).

İzotropik vokseller, KIBT’nin atenüasyon değerleri farklı olan nesnelere ayırt edebilme kapasitesini, yani üstün geometrik çözünürlüğünü, belirgin bir şekilde artırır. Bu özellik, özellikle detaylı anatomik yapıların değerlendirilmesinde KIBT’yi diğer yöntemlere kıyasla daha avantajlı hale getirmektedir (Angelopoulos, Scarfe, & Farman, 2012; Miracle & Mukherji, 2009).



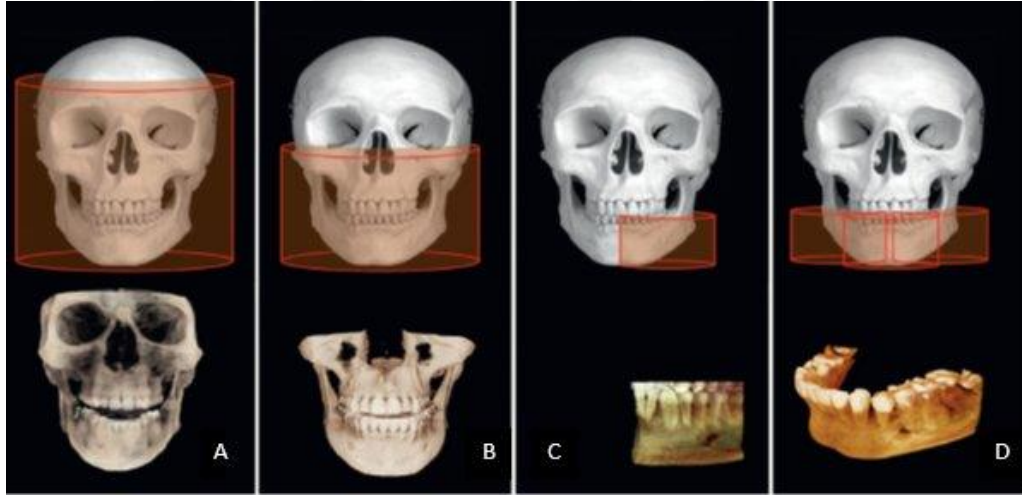
Şekil 2.7 İzotropik ve anizotropik voksel (Kamburoğlu, Acar, Yakar, & Paksoy, 2012)

KIBT cihazları, görüntüleme alanı (FOV) büyüklüğüne göre küçük, orta ve geniş hacimli cihazlar olmak üzere üç kategoriye ayrılmaktadır (Şekil 2.8). FOV boyutu küçüldükçe, gürültü (noise) ve X-ışını saçılması (scatter) azalır, bu da küçük

FOV'lu cihazların daha yüksek çözünürlük sunmasını sağlar (Benavides ve ark., 2012).

- **Küçük FOV'lu cihazlar**, tek çene, birkaç diş veya bir kadranı taramak için kullanılır ve özellikle detaylı lokal görüntüleme gerektiren durumlarda tercih edilir.
- **Orta FOV'lu cihazlar**, her iki çenenin görüntülenmesi için uygundur ve genel dental uygulamalarda kullanılır.
- **Geniş FOV'lu cihazlar**, tüm kraniofasiyal bölgenin görüntülenmesini sağlar ve genellikle ortodontik ve ortognatik tedavi vakalarının planlanmasında kullanılır.

Dental görüntüleme sistemlerinde, özellikle tanısal doğruluğu artırmak ve gereksiz radyasyon maruziyetini önlemek için küçük FOV'lu cihazların kullanımı önerilmektedir (Hirsch, Wolf, Heinicke, & Silva, 2008).



Şekil 2.8 Sırasıyla geniş, orta ve küçük görüntüleme alanları(Kapshe, Pujar, & Jaiswal, 2020)

KIBT sisteminde, ışınlanan alan boyutu, X-ışını kolimasyonu ile küçültülmekte ve buna bağlı olarak radyasyon dozu da paralel şekilde azalmaktadır (William C Scarfe, Farman, & Sukovic, 2006). Tüm görüntüler tek bir rotasyon ile elde edilir, bu nedenle tarama süresi 10 ila 40 saniye arasında değişir. Tarama hızının artması, çekim süresini kısaltarak hareket artefaktlarının oluşma riskini azaltır (Macleod & Heath, 2008).

KIBT, özellikle kraniyofasiyal bölgedeki sert dokuların değerlendirilmesi için uygundur ve geniş bir kullanım yelpazesine sahiptir (Çağlayan & Harorlu, 2020):

- Gömülü dişlerin incelenmesi,
- Periodontal ve endodontik tedavilerin teşhis ve takibi,
- Cerrahi işlemler öncesinde anatomik yapıların (mandibular kanal, mental foramen, insiziv kanal, maksiller sinüs gibi) detaylı değerlendirilmesi,
- Kraniyofasiyal bölgede yer alan sert doku patolojileri ve anomalilerinin teşhisi ve takibi,
- İmplant planlamasında operasyon öncesi alveol kemiğinin kalitesi, hacmi ve yüksekliğinin incelenmesi,
- Temporomandibular eklem morfolojisi ve patolojilerinin değerlendirilmesi,
- Kraniyofasiyal travma sonucu oluşan fraktürlerin teşhisi ve tedavi planlanması,
- Ortodontik değerlendirmeler ve ortognatik cerrahi işlemlerde operasyon öncesi ve sonrası incelemeler,
- Faringeal hava yollarının ölçümü ve analizi.

KIBT, yüksek çözünürlüklü ve detaylı görüntüleme yeteneği sayesinde, dental ve kraniyofasiyal yapıların incelenmesinde modern tıpta vazgeçilmez bir araç haline gelmiştir (Çağlayan & Harorlu, 2020).

KIBT tekniği, dental ve kraniyofasiyal görüntüleme alanında bir dizi avantaj sunmaktadır:

- 1) **Düşük Radyasyon Dozu:** Medikal BT'ye kıyasla KIBT cihazları, daha düşük efektif dozlarla yeterli görüntü kalitesi sunar. Medikal BT cihazlarında radyasyon dozu 474-1160 μSv arasında değişirken, orta ve küçük FOV kullanan KIBT cihazlarında bu değer genellikle 13-82 μSv aralığındadır. Ancak, her vaka için diagnostik değer ve görüntü kalitesine uygun doz ve ışınlama faktörü özenle belirlenmelidir (Hirsch ve ark., 2008; Loubele ve ark., 2009; John B Ludlow & Marija

Ivanovic, 2008; Pauwels ve ark., 2012; Qu, Li, Ludlow, Zhang, & Ma, 2010).

- 2) **Kompakt ve Kullanışlı Tasarım:** KIBT cihazları, <4 m² gibi küçük bir alan kaplar, kullanımı kolaydır ve medikal BT cihazlarına kıyasla daha düşük maliyetli olup daha az teknik bakım gerektirir (Jacobs, 2011).
- 3) **Üstün Geometrik Çözünürlük:** Sub-milimetrik izotropik voksel çözünürlüğü sayesinde, komşu yapılar arasında farklı atenuasyon değerleri kolaylıkla ayırt edilebilir ve detaylı inceleme yapılabilir (Miracle & Mukherji, 2009).
- 4) **Kısa Tarama Süresi:** Daha kısa tarama süresi, hareket artefaktlarının oluşma ihtimalini azaltarak görüntü kalitesini artırır (Holberg, Steinhäuser, Geis, & Rudzki-Janson, 2005).
- 5) **DICOM Formatında Dosyalama:** KIBT ile elde edilen görüntüler, DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) formatında saklanır. Bu format, görüntülerin dijital transferi, segmentasyonu ve analizini kolaylaştırır (El & Palomo, 2014; Zöller & Neugebauer, 2008).
- 6) **Çoklu Düzlem Görüntüleme:** KIBT ile koronal, aksiyal ve sagittal düzlemlerde kesitler elde edilebilir ve panoramik görüntüler oluşturulabilir (Shah, Shah, & Dave, 2013).

KIBT, üstün özelliklerine rağmen bazı limitasyonlar ve dezavantajlara sahiptir:

- 1) **Artefakt Oluşumu:** Görüntü kalitesini etkileyen en önemli sorun artefaktlardır.
 - **Metalik Artefakt:** Amalgam, metal restorasyonlar, implantlar ve kök kanal dolgu maddeleri gibi metal içerikli materyallerden kaynaklanan görüntü bozukluklarıdır (Kamburoğlu, Murat, Yüksel, Cebeci, & Horasan, 2010).
 - **Işın Sertleşmesi Artefaktı:** Düşük enerjili X-ışını fotonlarının dokular tarafından emilmesi sonucu, kalan ışınların enerjisinin artışıyla oluşur. KIBT’de düşük kVp değerleri nedeniyle bu tür artefaktlar konvansiyonel BT’ye kıyasla daha yaygındır (Schulze ve ark., 2011).

- 3) **Gürültü (Noise):** Radyasyon saçılması nedeniyle dansitede istenmeyen farklılıklar oluşabilir. Bu durum, görüntünün incelenmesini zorlaştırarak diagnostik değerlendirmeyi olumsuz etkiler (William C Scarfe & Angelopoulos, 2018).
- 4) **Yumuşak Doku İncelemede Sınırlı Diagnostik Kalite:** KIBT'nin kontrast rezolüsyonu, yumuşak doku incelemelerinde yeterli olmadığından bu tür dokuların değerlendirilmesinde diagnostik sınırlamalar bulunmaktadır(Macleod & Heath, 2008).

2.1.2. HYOİD KEMİK

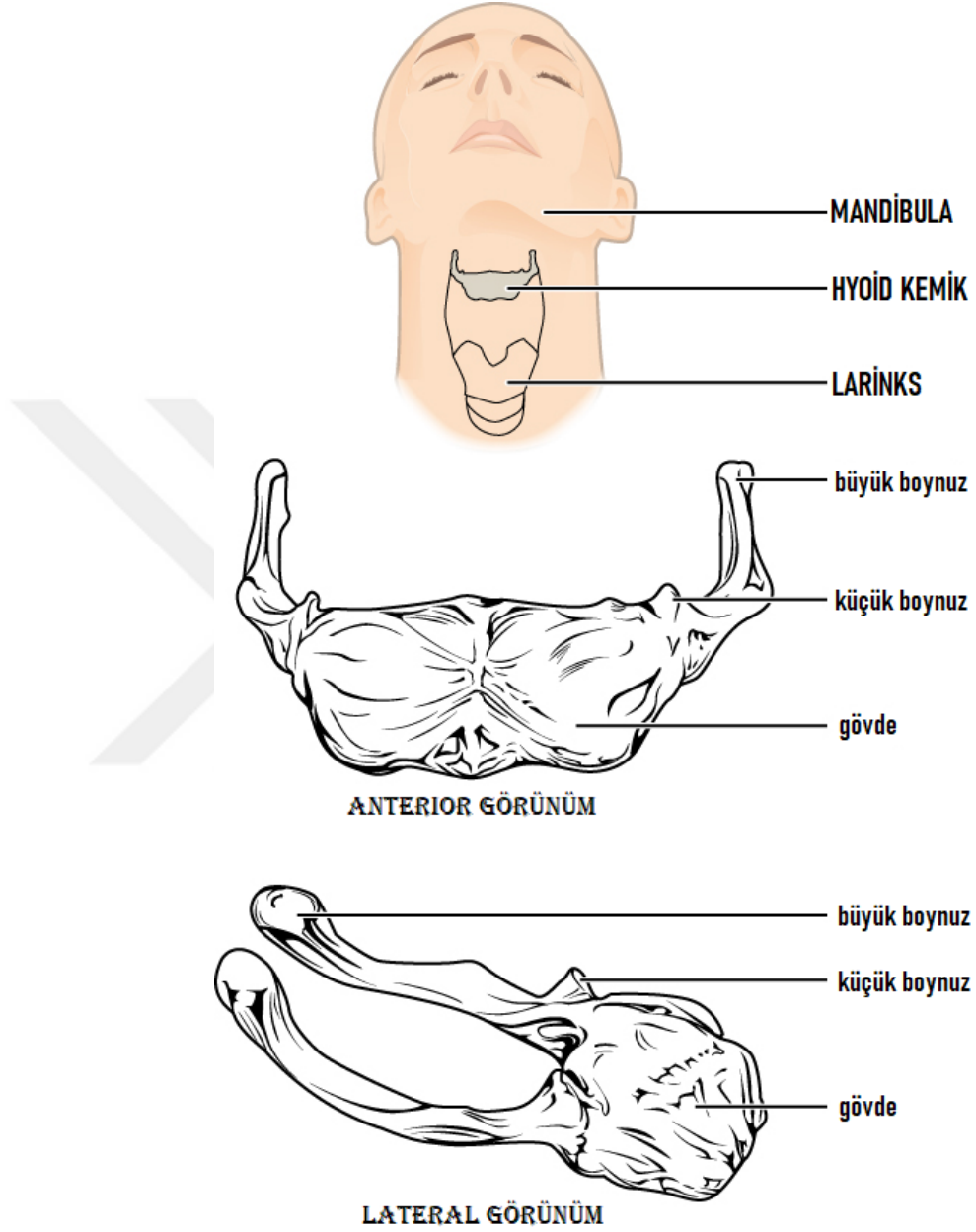
Kraniofasial bölgede hiçbir kemikle artikülasyonu olmayan tek kemik olan hyoid kemik; larinks ile çene ucu arasında, boynun anteriorunda üçüncü servikal vertebra hizasında yerleşim gösteren at nalı veya 'U' şeklinde bir kemik yapıdır (Jose ve ark., 2014). Hyoid kemik; bir çift büyük boynuz, bir çift küçük boynuz ve gövde(korpus) kısımlarından oluşur. Ventralde konveks, dorsalde konkav biçimdedir (Tsaous Chasan). Kaslar aracılığıyla; kafa kaidesi, mandibula, dil, skapula, sternum, farinks ve tiroit kıkırdağına bağlanır ve anatomik olarak bu yapılardan etkilenir (Bibby & Preston, 1981). Larinks dış kasları ve tiroit membran ile larinks ve tiroit kartilaj arasında bağ fonksiyonu görmektedir. Hyoid kemik pozisyonunu suprahyoid ve infrahyoid kaslar belirler (Tourne, 1991).

Hyoid kemiğin büyük boynuzları; erken gelişim döneminde korpusa bir kartilaj aracılığıyla bağlanan büyük boynuzlar, orta yaş sonrası kemik yapıyla kaynaşmaktadır. Hyoid korpusunun lateralinden posteriora doğru düzleşerek uzanır. Boynun anteriorunda işaret parmağı ve başparmakla tiroit kartilajının üzerinde palpasyonla hissedilip hareket ettirilebilir. Büyük boynuzlara; hyoglossus, constrictor pharyngeus medius, digastricus ve thyrohyoideus medius kasları bağlantı sağlamaktadır.

Hyoid kemiğin küçük boynuzları (cornua minora), gövde ile büyük boynuzların birleşim yerinde konumlanır. Konik bir yapıya sahiptir ve fibröz doku aracılığıyla hyoid kemiğin gövdesine bağlanır. Chondroglossus ve constrictor pharyngeus medius kasları, küçük boynuzlarla bağlantı kurarak kas ilişkisini sağlar.

Hyoid kemiğin gövdesi (korpus), birçok kasın bağlantı noktasıdır. Bu kaslar arasında genioglossus, geniohyoideus, stylohyoideus, mylohyoideus, thyrohyoideus, sternohyoideus ve hyoglossus yer alır. Bu kaslar, hyoid kemiğin ağız, dil ve boyun

yapılarıyla yapısal ve fonksiyonel bütünlüğüne katkı sağlar (Şekil 2.9) (Tsaous Chasan).



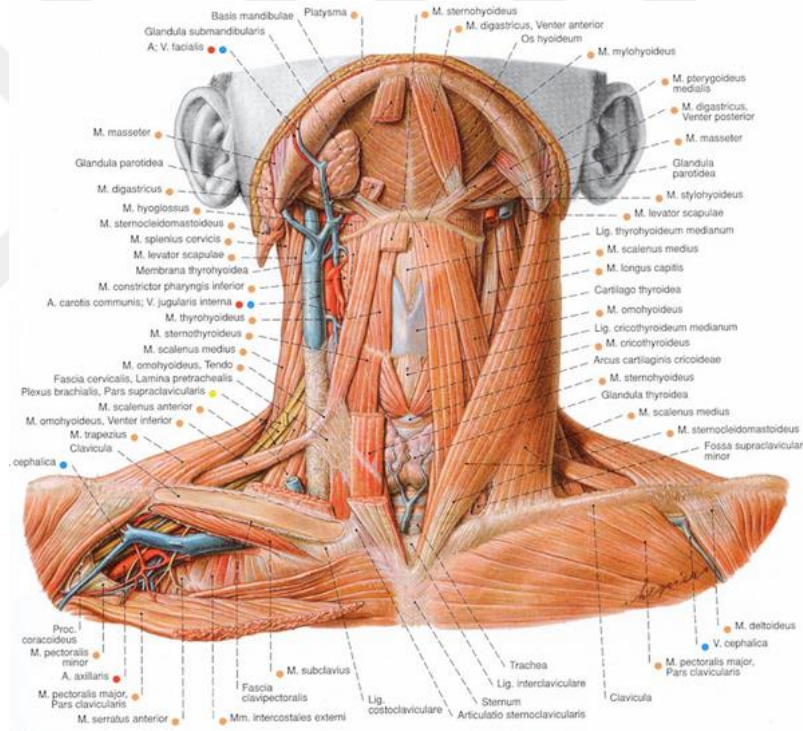
Şekil 2.9 Hyoid kemiğin anatomik yapısı (<http://cnx.org/content/col11496/1.6/>, Jun 19, 2013)

Hyoid kemiğin kraniofasiyal bölgedeki diğer anatomik yapılarla birlikte yerine getirdiği bazı görevleri vardır. Bunlar arasında; baş postürü ve kranial dengenin korunması, solunumun sağlıklı bir şekilde sürdürülmesi ve solunum yollarının pozisyonel balansının sağlanması, dile destek sağlayarak anatomik işlevlerinin devamının korunması yer almaktadır. Ayrıca hyoid kemik; kafa kaidesi ile mandibula

ve larinks yapılarının arasındaki denge ve bağlantının sağlanmasında da rol oynar (L. Graber, 1978).

Hyoid kemik, hiçbir kraniofasiyal kemikle direkt bağlantı sağlamayıp yalnızca kaslar aracılığıyla dengede durmaktadır. Bu yüzden, hyoid kemiğin pozisyonu; larinks ve trakeanın elastik zar dirençleri, larenksi etkileyen yer çekimi kuvveti, çevre kasların hareketleri ve uzunlukları ile belirlenmekte ve değişkenlik göstermektedir. Hyoid kemikle bağlantı sağlayan kaslar; hyoid kemiği superiorda mandibula ve kafatasına, inferiorda skapula, tiroid kıkırdak ve manibrium sterniye bağlarlar. Bu kaslar, larinks ve hyoid kemik pozisyonuyla birlikte hareket kontrollerini de sağlar (Parsons, 1909).

Bu kaslar hyoid üstü (suprahyoid) ve hyoid altı (infrahyoid) kaslar olmak üzere ikiye ayrılır (Tallgren & Solow, 1987) (Şekil 2.10);



Şekil 2.10 Suprahyoid ve infrahyoid kaslar (Paulsen & Waschke, 2013)

Hyoid üstü (suprahyoid) kaslar, hyoid kemikten başlayan ve bu kemiğin superior kısmında bulunan kaslar dört adettir (Tallgren & Solow, 1987);

- 1) **M. Digastricus:** Mandibula inferiorunda yerleşim gösteren bu kas, venter anterior ve venter posterior olmak üzere iki karna ayrılır. Diğer kaslarla birlikte mandibulanın açılmasında rol oynar. Venter anterior mandibula

simfizisinin yakınlarından başlarken, venter posterior mastoid proçesin iç kısmında bulunan incisura mastoideadan başlar. Venter posterior nervus fasialisten, venter anterior ise nervus mylohyoideustan innerve olur. Hyoid kemiği; venter anterior anterior ve superior, venter posterior ise posterior ve superior yönde hareket ettirir. İki karın beraber çalışırsa hyoid kemiği yalnızca superior yönde hareket ettirir.

2) **M. Mylohyoideus:** Ağız tabanını oluşturan üçgen şekilli bu kas; linea mylohyoideadan başlar, raphe mylohyoidea ve hyoid kemik gövdesinde sonlanır. Nervus mylohyoideus tarafından innerve edilir. Görevi hyoid kemik ve dili superior yönde, mandibulayı ise inferior yönde hareket ettirmektir.

3) **M. Stylohyoideus:** M. digastricus'un venter posteriorunun anterosuperiorunda konumlanan bu kas ince silindir biçimindedir. Styloid çıkıntıdan başlayarak hyoid kemik büyük boynuzuna bağlantı yapar. Nervus fasialisin bir dalı tarafından innervasyonu sağlanır. Yutkunma sırasında m. digastricus ile beraber hyoid kemiği superior ve posterior yönde hareket ettirir. M.stylohyoideus hyoid kemiğin dinlenme esnasındaki pozisyonundan sorumlu olan kastır.

4) **M. Geniohyoideus:** M. mylohyoideus superiorunda konumlanan bu kas, mandibulanın spina mentalisinden hyoid kemik gövdesine doğru uzanır. Hyoid kemiğin sagittal pozisyonunu kontrol eder. İnnervasyonu nervus hypoglossus tarafından sağlanır. M.geniohyoideus, dil ve hyoid kemiği anterior ve superior yönde hareket ettirir. Yutkunma sırasında hyoid kemikle beraber larinksin anterior ve superior yöndeki hareketini sağlayan kastır.

Hyoid altı (infrahyoid) kaslar, hyoid kemikle sternum arasında, boynun anteriorunda yerleşim gösteren; hyoid kemiğe inferiordan bağlanan bu kas grubu dört adettir (Tallgren & Solow, 1987);

1) **M. Sternohyoideus:** Clavicula, manubrium sterni ve ligament sternoclaviculare posteriordan başlayarak; hyoid kemik gövdesinin

inferiorunda sonlanır. İnnervasyonu ansa cervicalis tarafından sağlanır. Konuşma, yutkunma ve çiğneme esnasında superior yönde hareket eden hyoid kemiği inferiora doğru çeker. Diğer kaslarla beraber hyoid kemik pozisyonuna destek sağlar.

- 2) **M. Omohyoideus:** İki karından oluşur. Üst karın hyoid kemiğin inferioruna bağlanırken, alt karın incisura skapuladan başlamaktadır. İnnervasyonu ansa cervicalis tarafından sağlanır. Hyoid kemiği inferior yönde hareket ettirir.
- 3) **M. Sternothyroideus:** M. sternohyoideus posteriorunda konumlanır. Manibrium sterninin posteriorundan başlayarak larinksin cartilago thyroidea'sının ön yan yüzünde yer alan linea obliqua'da sonlanır. İlk 3 spinal sinirin ön dallarından olan ansa cervicalis aracılığı ile innerve edilir. Kasıldığına tiroid kıkırdağını aşağı yönde çeker.
- 4) **M. Thyrohyoideus:** Tiroid kıkırdağın linea obliquası ile hyoid kemik gövdesi ve büyük boynuzu arasında uzanan dörtgen biçimli bir kastır. İnnervasyonu ilk iki spinal sinirin anterior dalları tarafından sağlanır. Tiroit kıkırdağı superior, hyoid kemiği inferior yönde hareket ettirir.

Diğer ilgili kaslar arasında yer alan bu grup, üç adet kastan oluşmaktadır (Tallgren & Solow, 1987);

- 1) **M. Chondroglossus:** Hyoid kemiğin küçük boynuzları ve korpusundan başlayıp genioglossus ve hyoglossus arasında sonlanır. İnnervasyonu n. hypoglossus tarafından sağlanır. Dilin inferior yöndeki hareketine yardımcı olur.
- 2) **M. Hyoglossus:** Dil lateralinden başlayarak, hyoid kemiğin büyük boynuzları ve korpusuna yapışır. İnnervasyonu n. hypoglossus tarafından sağlanır. Dili inferior yönde hareket ettirir.

- 3) *M. Genioglossus*: Spina musculi genioglossi ve dil arasında uzanır. İnnervasyonu n. hypoglossus tarafından sağlanır. Tek taraflı çalışırsa dil anterior yönde, çift taraflı çalışırsa anterior ve inferior yönde hareket eder.

2.1.3. YUMUŞAK DAMAK

Yumuşak damak, oral kavitenin posteriorunda, palatin kemiklerin hemen arkasında yer alan ve kas dokusuyla mukozanın kapladığı önemli bir anatomik yapıdır. Palatin kemiklerden başlayarak nazofarinkse doğru uzanan bu yapı, ses üretimi ve yutma gibi temel fonksiyonları yerine getirirken, sindirim ve solunum sistemleri için kritik bir rol oynamaktadır.

Yumuşak damak, çevresinde birçok kas ve bağ dokusu bulunan karmaşık bir yapıdır. Üst kısmı palatin kemiğin horizontal laminasına bitişik iken, serbest olan alt kısmında uvula (küçük dil) bulunur. Uvula, yutma sırasında nazofarinksi kapatarak besinlerin nazal kaviteye kaçmasını önler ve aynı zamanda ses modülasyonunda da görev alır (Standring, 2021).

Yumuşak damağın ana kas grupları arasında m. tensor veli palatini, m. levator veli palatini, m. uvulae, m. palatopharyngeus ve m. palatoglossus bulunur. M. levator veli palatini, yumuşak damak elevasyonunu sağlar ve yutkunma esnasında nazofarinksi kapatmaya yardımcı olur. M. tensor veli palatini, damak yapısının gerginliğini artırarak hava akışını kontrol etmektedir (Moore & Dalley, 2018). M. uvulae, uvulanın şekil ve uzunluğunun kontrolünde rol oynar. M. palatoglossus ve m. palatopharyngeus kasları ise dil, damak ve farinks arasındaki ilişkiyi düzenleyerek konuşma ve yutma fonksiyonlarında görev alırlar (Standring, 2021).

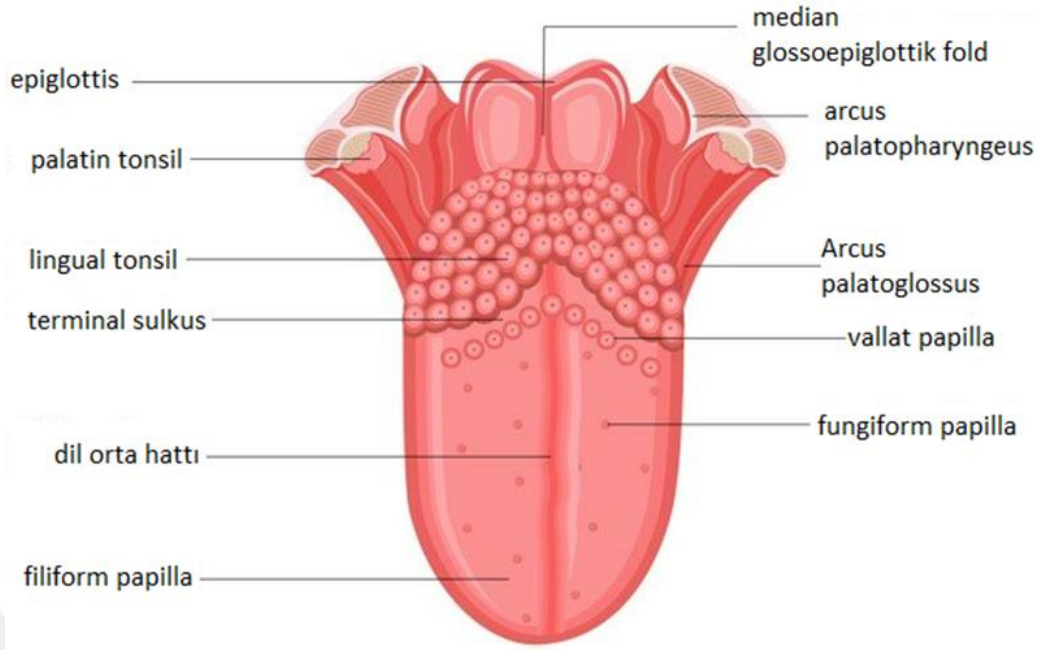
2.1.3. DİL

Dil; solunum, sindirim, tat algısı ve konuşmada önemli roller üstlenen, intrinsik ve ekstrinsik kaslardan oluşan bir organdır. İntrensik kaslar dilin şeklinin değiştirilmesinden sorumlu iken, ekstrinsik kaslar dilin hareket ettirilmesini sağlar (Kajee, Pelteret, & Reddy, 2013). Dil, ekstrinsik kaslar aracılığıyla mandibula, hyoid kemik, styloid çıkıntı, yumuşak damak ve farinkse bağlanır. V şeklindeki sulcus terminalis, dili iki bölgeye ayırır. Sulcus terminalisin tepesinde yer alan foramen

caecum, tiroglossal kanalın embriyonik kökenini oluşturur (Şekil 2.11) (Alaoui, Souissi, Jendoubi, & Mokni, 2018; Mills, Pransky, Geddes, & Mirjalili, 2019).

Dilin sulcus terminalisin posteriorunda yer alan üçte birlik kısmı, dil kökü olarak bilinir. Gövde, dilin anterior üçte ikilik kısmını kapsar ve sulcus terminalisten frenulum kadar uzanır. Gövde, anterior ve posterior olmak üzere iki alt bölüme ayrılır; anterior bölüm sert damağın, posterior bölüm ise yumuşak damağın altında konumlanır (Sanders & Mu, 2013). Dilin posterior üçte birine doğru uzanan nodüler lenf dokuları, lingual tonsil olarak adlandırılır (Kajee ve ark., 2013).

Tat algısından sorumlu olan tat tomurcukları, lingual papillaların içinde ve yumuşak damak, orofarinks, epiglottis ve özofagus yüzey mukozasında bulunur. Bu ampul şeklindeki yapılar, tatlı, tuzlu, ekşi, acı ve umami tatlarını algılar. Tat hücrelerinin apikal çıkıntılarına mikrovillus adı verilir. Dil, üç ana tip papilla içerir: vallat, fungiform ve filiform papillalar. Tat tomurcuklarının neredeyse yarısı vallat papillalarda bulunur. Vallat papillalar, sirkumvallat papillalar olarak da bilinir, sulkus terminalisin önünde V şeklinde düzenlenmiştir ve çok sayıda tat tomurcuğuyla kaplıdır. Bu papillaların innervasyonu glossofaringeal sinir (CN IX) tarafından sağlanır. Fungiform papillalar mantar şeklindeki papillalardır (Witt, 2019). Filiform papillalar en çok bulunan dil papillalarıdır. Dil yüzeyinde eşit dağılmış ince, koni biçimli çıkıntılar olarak bulunurlar. Filiform papillalar esas olarak mekanik aktivitelerde rol oynarlar; dokuyu, sıcaklığı ve ağrıyı ileten sinir uçları içerirler (Gravina, Yep, & Khan, 2013). Foliat papillalar insanlarda körelmiş olup, lingual tonsillerle ilişkilidir ve dilin posterior lateral sınırlarında bilateral olarak yerleşim gösterirler (Witt, 2019).



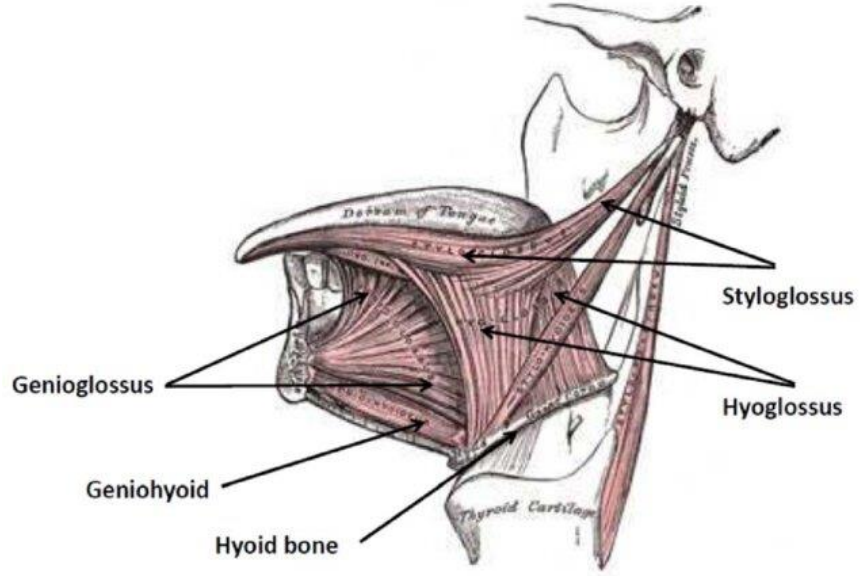
Şekil 2.11 Dil anatomisi (Vocaturu, Zumpano, & Veltri, 2019)

Dilin intrinsik kasları, dilin şeklini ve boyutunu değiştiren kaslardır. Bu kaslar, dilin daha küçük ve hassas hareketlerini sağlayarak dilin işlevselliğini artırır;

- 1) ***M. longitudinalis superior kası***; dili kısaltır, genişletir ve yukarı doğru kıvrır (dorsifleksiyon).
- 2) ***M. longitudinalis inferior kası***; dili kısaltır, genişletir ve aşağı doğru kıvrır (ventrofleksiyon).
- 3) ***M. transversus kası***; dili uzatır ve daraltır.
- 4) ***M. verticalis kası***; dili düzleştirir.

Dilin ekstrinsik kasları, dili farklı yönlerde hareket ettiren kaslardır ve daha geniş çaplı dil hareketlerinden sorumludur;

- 1) ***Genioglossus kası***; dili dışarı çıkarır.
- 2) ***Stiloglossus kası***; dili geriye doğru iter ve lateral kenarlarını yükseltir.
- 3) ***Hyoglossus kası***; dili geriye doğru iter ve lateral kenarlarını aşağı doğru çeker.
- 4) ***Palatoglossus kası***; dili yükseltir, orofaringeal isthmusu kapatır, yutmanın başlamasına yardımcı olur ve palatoglossal arkı koruyarak tükürüğün vestibülden orofarinkse dökülmesini önler (Şekil 2.12) (Sanders & Mu, 2013).



Şekil 2.12 Dilin ekstrasik kasları (Hermant, Perrier, & Payan, 2017)

2.2. İSKELETSEL MALPOZİSYON SINIFLANDIRMASI

1890 yılında yayınlanan ve ilk ortodontik sınıflama olarak kabul edilen Angle maloklüzyon sınıflaması günümüzde hala geçerliliğini korumaktadır. Bu sınıflama maloklüzyonları Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III olmak üzere üç grupta değerlendirir. İskeletsel malpozisyonlar, her üç düzlemde de yanlış konumlanmış çeneler ve malpoze dişlerle birlikte ortaya çıkabilir. İskeletsel problemler, vertikal düzlemde hipodiverjan ve hiperdiverjan; sagittal düzlemde ise iskeletsel Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III olarak sınıflandırılır (W. Proffit, Fields, & Sarver, 2013; Schudy, 1964). Maloklüzyonların oluşumunda çevresel ve genetik faktörler önemli rol oynamaktadır (Battagel, 1993). Angle'ın sınıflaması sadece maloklüzyonları tanımlamakla kalmamış, aynı zamanda ilk kez normal oklüzyonun tanımını da yapmıştır. Hızlı, kolay ve pratik bir sistem olmasının yanı sıra disiplinler arası ve hekimler arası iletişimde kolaylık sağlaması gibi avantajları bulunmaktadır (W. Proffit ve ark., 2013).

2.2.1. İskeletsel Maloklüzyon Sınıflaması

İskeletsel maloklüzyonlar, sagittal ekseninde her iki çenenin kafa kaidesine ve birbirlerine göre pozisyonları değerlendirilerek sınıflandırılır. Bu anomaliler, bir veya her iki çenenin uzayda hatalı konumlanmasından kaynaklanabilir (Ülgen, 2000);

- **İskeletsel Sınıf I İlişki:** Her iki çene, birbirine ve kafa kaidesine göre ideal pozisyonundadır.

- **İskeletsel Sınıf II İlişki:** Üç farklı tipi vardır:
 - 1) Mandibula kafa kaidesine göre ideal pozisyonda, maksilla ileri pozisyonda (prognatik).
 - 2) Mandibula kafa kaidesine göre geri pozisyonda (retrognatik), maksilla ideal pozisyonda.
 - 3) Mandibula kafa kaidesine göre retrognatik, maksilla prognatik pozisyonda.
- **İskeletsel Sınıf III İlişki:** Üç farklı tipi vardır:
 - 1) Mandibula kafa kaidesine göre ideal pozisyonda, maksilla retrognatik pozisyonda.
 - 2) Mandibula kafa kaidesine göre prognatik, maksilla ideal pozisyonda.
 - 3) Mandibula kafa kaidesine göre prognatik, maksilla retrognatik pozisyonda.

2.3. SOLUNUM PATERNLERİ

Sağlıklı bireylerde solunum, normal fizyolojik koşullarda ekspiratuar ve inspiratuar hava akışının burun yoluyla gerçekleşmesiyle sağlanır. Doğumdan itibaren gerçekleşen ilk fizyolojik olay nazal solunumdur (Saitoh ve ark., 2018). Ancak nazofarinks veya nazal kavitede hava geçişini engelleyen veya durduran bir etken mevcut olduğunda nazal solunum bırakılarak oral solunum devreye girer. Bu durumda oral kavite, solunum sırasında baskın yol haline gelir (Harari, Redlich, Miri, Hamud, & Gross, 2010).

Nazal solunumun terk edilip oral solunuma geçilmesinin çeşitli nedenleri bulunmaktadır. Bu nedenler arasında şunlar yer alır (Abreu, Rocha, Lamounier, & Guerra, 2008):

- Nazal septum deviasyonu
- Nazal polip
- Nazal konka hipertrofisi
- Sinüzit
- Kronik rinit

- Tonsil ve adenoid hipertrofisi
- Mevsimsel ve alerjik koşullar

Bunlara ek olarak, yalnızca alışkanlık sonucu da oral solunum gerçekleşebilir (Erdur, Erdur, & Erol, 2018).

Moss'un fonksiyonel matris teorisine göre nazal solunum, kraniofasiyal ve dentofasiyal büyüme ve gelişimin ideal bir şekilde gerçekleşmesinde kritik bir rol oynar (Moss & Rankow, 1968).

Ancak, farklı nedenlerle nazal solunumun yerini oral solunum aldığında, bu durum büyüme ve gelişimi olumsuz etkiler ve özellikle yaşamın erken yıllarında çeşitli patolojilere yol açabilir. Uzun süreli oral solunum alışkanlığına bağlı olarak ortaya çıkabilecek sorunlar şunlardır (Abreu ve ark., 2008; Godinho, Britto, Carvalho, & Mocellin, 2006; Phulari, 2011; Valera ve ark., 2003; Yıldırım & Aktören, 2012);

- Çocuklarda bilişsel ve fiziksel gelişim bozuklukları
- Atipik yutkunma
- Artmış yüz yüksekliği
- Derin damak kubbesi
- İskeletsel maloklüzyon
- Konuşma bozuklukları
- Adenoid yüz tipi

Oral solunum nedeniyle mandibula ve dil daha inferiora konumlanır ve artmış yüz yüksekliğini dengelemek için orofasiyal kas tonusunda azalma gözlenir (Valcheva, Arnautska, Dimova, Ivanova, & Atanasova, 2018; Zhao ve ark., 2021). Ayrıca oral solunumun diğer olası bulguları arasında şunlar yer alır (M. Mayer, Pontesa, Pignatari, & Weckx, 2004; Souki ve ark., 2009);

- Gingivitis
- Periodontitis
- Çürük riskinde artış
- Ağız kuruluğu ve ağız kokusu
- Kandida enfeksiyonları

Bu bulgular, nazal solunumun yerini oral solunumun aldığı bireylerde, çok çeşitli faktörlerin etkisiyle ortaya çıkan sorunları göstermektedir.



3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu retrospektif tez çalışması için Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 25.05.2023 tarihinde 2023/299 protokol numarası ile etik kurul izni alınmış, çalışmanın bilimsel ve etik olarak uygunluğu onaylanmıştır (Ek 1).

Çalışma protokolü, Helsinki Bildirgesi'ndeki prensiplere uygun şekilde ortaya konulmuştur.

3.1. Örneklem Seçimi ve Güç Analizi

Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'na Şubat 2019 – Ekim 2024 yılları arasında çeşitli dental şikayetlerle başvuran hastaların tanısıl amaçla elde edilmiş KIBT görüntüleri retrospektif olarak incelendi.

Çalışmaya başlamadan önce, gruplarda yer alacak birey sayısını belirlemek amacıyla G*Power v3.1.9.7 programı kullanılarak ANOVA yöntemiyle güç analizi yapıldı. %95 güven düzeyi ($1-\alpha$), %95 test gücü ($1-\beta$), Cohen'in $f=0,303$ etki büyüklüğü ve çok yönlü varyans analizi parametrelerine göre, her bir grupta en az 4 vaka ($209/60 \cong 4$) olmak üzere toplamda minimum 240 bireyin çalışmaya dâhil edilmesi gerektiği belirlendi. Çalışmanın istatistiksel gücünü artırmak amacıyla, başlangıçta belirlenen minimum vaka sayısının üzerinde daha fazla kaydın çalışmaya dâhil edilmesine karar verildi.

3.1.1. Çalışmaya Dâhil Etme Kriterleri

Çalışmamıza aşağıdaki kriterlere uygun hasta görüntüleri dâhil edilmiştir:

- Kraniofasiyal bölgede konjenital veya edinilmiş anomali ya da patoloji bulunmayan hastalar
- Kraniofasiyal bölgede travma ve/veya cerrahi öyküsü bulunmayan hastalar
- Dudak damak yarığı veya sistemik herhangi bir sendromu olmayan hastalar
- Oklüzyonu etkileyecek diş eksikliği bulunmayan hastalar
- İdeal şartlarda çekilmiş, optimal diagnostik kaliteye sahip ve referans noktalarının net bir şekilde tespit edilebildiği KIBT görüntüleri

- 8 yaş ve üzeri hastalar

3.1.2. Çalışmadan Hariç Tutma Kriterleri

Çalışmamızda aşağıdaki kriterlere sahip hasta görüntüleri hariç tutulmuştur:

- Kraniofasiyal bölgede konjenital veya edinilmiş anomali ya da patolojisi bulunan hastalar
- Kraniofasiyal bölgede travma ve/veya cerrahi öyküsü olan hastalar
- Dudak damak yarıklı ve sendromik hastalar
- Tam dişsiz veya üçüncü molarlar hariç diş eksikliği bulunan hastalar
- Görüntüde incelemeyi engelleyecek hareket, metalik restorasyonlar veya diğer artefaktların bulunduğu kayıtlar
- Eksik, hatalı veya kalitesiz kaydedilmiş KIBT görüntüleri

3.2. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Kayıtları

Bu retrospektif çalışmada, dahil etme kriterlerine uygun, yüksek diagnostik kaliteye sahip, 8-73 yaş aralığındaki 560 kadın ve erkek hastanın KIBT görüntüleri incelenmiştir. Çalışma kapsamında kullanılan KIBT görüntüleri, Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'nda bulunan Morita 3D Accuitomo 170 ve NewTom GiANO 3D cihazları ile elde edilmiştir. Morita 3D Accuitomo 170 cihazı (J Morita MFG Corp., Kyoto, Japonya) 90 kVp ve 5 mA değerlerinde, 17,5 saniye ışınlama süresi ile 0,25 mm voksel boyutunda, 140 mm × 100 mm FOV büyüklüğünde, 360° veri toplama ve ek filtreleme kullanılmayan bir protokolda çalıştırılmıştır. NewTom GiANO 3D cihazı (Verona, İtalya) ise 90 kVp ve 10 mA değerlerinde, 18 saniye ışınlama süresi ile 0,15 mm voksel boyutunda, 140 mm × 100 mm FOV büyüklüğünde, 360° veri toplama ve ek filtreleme kullanılmayan bir protokolda çalıştırılmıştır.

Her iki cihaz da her hastadan önce kalibre edilmiş ve radyografiler aynı teknisyen tarafından, standart protokollere uygun şekilde alınmıştır. Hastalar, Frankfurt horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde ayakta ya da oturur pozisyonda konumlandırılmıştır. Kayıtlar sırasında hastalardan hareket etmemeleri, dillerini ağız içinde normal konumda ve gerilimsiz tutmaları, yutkunmamaları ve

dişlerini sentrik oklüzyonda kapatmaları istenmiştir. Bu yöntemler, çalışmanın standartlaştırılmış ve güvenilir bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlamıştır.



Şekil 3.1 NewTom GiANO 3D (solda) ve Morita 3D Accuitomo 170 (sağda) Görüntüleme Cihazları

3.3. Yöntem

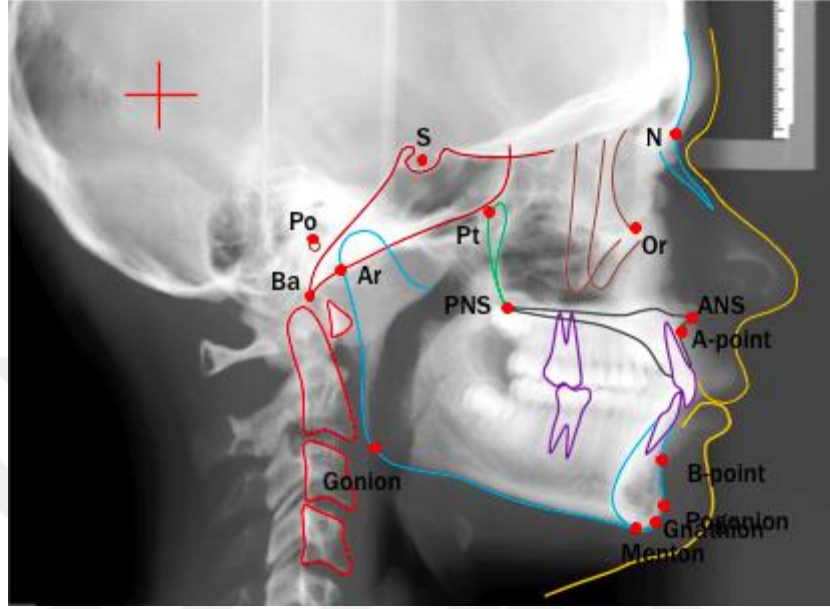
Çalışmaya dâhil edilen KIBT görüntüleri, üç yıllık oral diağnoz ve maksillofasiyal radyoloji deneyimine sahip tek bir gözlemci tarafından incelenmiştir. Görüntü verileri DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) formatında kaydedilmiş ve ölçümler Dolphin 3D Imaging Software (Dolphin Imaging & Management Solutions®, Chatsworth, CA, USA) yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. İşaret noktaları ve referans düzlemler, aksiyal, koronal ve sagittal düzlemlerde kontrol edilerek, üç boyutlu modeller üzerinde hassas ölçümler yapılmıştır.

3.3.1 Üç Boyutlu Sefalometrik Analizde Kullanılan İşaret Noktaları

Üç boyutlu sefalometrik analizde, kraniofasiyal yapıların detaylı incelenmesi için belirli işaret noktaları kullanılmıştır. Analizde kullanılan bu noktalar şunlardır (Şekil 3.2)(Amayeri, Saleh, & Saleh, 2014; Broadbent & Golden, 1975; Çoban Büyükbayraktar & Camcı, 2023; Iwasaki ve ark., 2017; Kocakara ve ark., 2022):

- **Sella (S):** Sfenoid kemik üzerinde bulunan sella tursikanın geometrik orta noktasıdır.
- **Nasion (N):** Orta oksal düzlemde, nazofrontal suturanın sagittal düzlemle kesiştiği en anterior ve o bölgedeki girintinin en derin noktasıdır. Midsagittal düzlemde frontonazal ve internazal suturaların kesişiminde yer alır.
- **Menton (Me):** Mandibular simfiz alt kenarının en inferior noktasıdır.
- **Basion (Ba):** Foramen occipitale magnumun anterior kenarının median noktasıdır. Sagittal düzlemde, sfenoid kemiğin büyük kanadının en inferior noktasına denk gelir.
- **Orbitale (Or):** Orbital kavitenin inferior kenarının en derin noktasıdır.
- **Pterigomaksiller fissür (Ptm):** Sfenoid kemiğin pterygoid kısmıyla maksillanın retromolar tüberkülünün oluşturduğu fissürün en inferior noktasıdır.
- **Porion (Po):** Porus acusticus externusun en superior noktasıdır.
- **Spina Nasalis Anterior (ANS):** Sert damağın sagittal düzlemdeki en anterior ve uç noktasıdır.
- **Spina Nasalis Posterior (PNS):** Sert damağın sagittal düzlemdeki en posterior ve uç noktasıdır.
- **A noktası (Subspinal nokta) (A):** Spina nasalis anterior ile prosthion arasında yer alan kemik içbükeyliğinin orta sagittal düzlemdeki en derin noktasıdır.
- **B noktası (Supramental nokta) (B):** Mandibular simfizde infradentale ve pogonion arasında yer alan kemik içbükeyliğinin en derin noktasıdır.
- **Gonion (Go):** Korpus mandibulanın alt kenarı ve ramus mandibulanın arka kenarına çizilen teğetlerin oluşturduğu açının açıortayının mandibula dış sınırını kestiği noktadır.
- **Gnathion (Gn):** Mandibular simfizin en inferior ve en anterior noktasıdır. Pogonion ve menton noktalarının orta noktasıdır.
- **Retrognathion (Rgn):** Mandibular simfizin en posterior noktasıdır.
- **Pogonion (Pg):** Mandibular simfizin dış en anterior noktasıdır.
- **Hyoid (H):** Hyoid kemik korpusunun en superior ve anterior noktasıdır.
- **P:** Yumuşak damağın en uç noktasıdır.
- **SP1:** Yumuşak damağın en kalın kısmının anterior sınırındadır.

- **SP2:** Yumuşak damağın en kalın kısmının posterior sınırındır.
- **EB:** Epiglottis tabanı, aynı zamanda dil tabanındaki en posterioinferior noktadır.
- **Tt:** Dilin en uç noktasıdır.



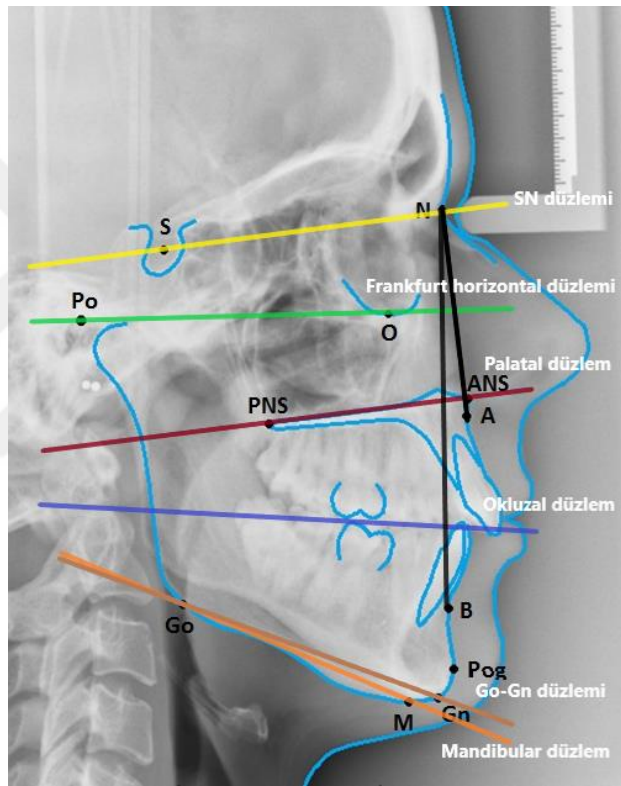
Şekil 3.2 Sefalometrik analizde kullanılan işaret noktaları. A-point: Maksillanın en konkav noktası; ANS: Anterior Nasal Spine; Ar: Articulare; Ba: Basion; B-point: Mandibuların en konkav noktası; Gn: Gnathion; Go: Gonion; Menton: Çenenin en alt noktası; N: Nasion; Or: Orbitale; Po: Porion; PNS: Posterior Nasal Spine; Pt: Pterygoid noktası; S: Sella.

3.3.2. Üç Boyutlu Sefalometrik Analizde Kullanılan Referans Düzlemleri

Üç boyutlu sefalometrik analizde, kraniofasiyal yapıların detaylı değerlendirilmesi için belirli referans düzlemleri kullanılmıştır. Analizde kullanılan referans düzlemleri şunlardır (Şekil 3.3)(Amayeri ve ark., 2014; Broadbent & Golden, 1975) :

- **SN düzlemi (SN):** S ve N noktalarından geçen düzlemdir.
- **Frankfurt horizontal düzlemi (FH):** Or ve Po noktalarından geçen düzlemdir.
- **Palatal düzlem (PD):** ANS ve PNS noktalarından geçen düzlemdir.
- **Oklüzal düzlem (OD):** Maksiller ve mandibular birinci molarların meziobukkal tüberkül tepe noktaları ile maksiller ve mandibular santrallerin kesici kenarlarının orta noktalarından geçen doğrunun oluşturduğu düzlemdir.

- **Mandibular düzlem (MD):** Go ve Me noktalarından geçen düzlemdir.
- **Go-Gn düzlemi:** Go ile Gn noktalarını birleştiren doğrunun oluşturduğu düzlemdir.
- **NA düzlemi (NA):** N ve A noktalarını birleştiren doğrunun oluşturduğu düzlemdir.
- **NB düzlemi (NB):** N ve B noktalarını birleştiren doğrunun oluşturduğu düzlemdir.
- **S-Ba Düzlemi:** S ile Ba noktalarından geçen doğrunun oluşturduğu düzlemdir.

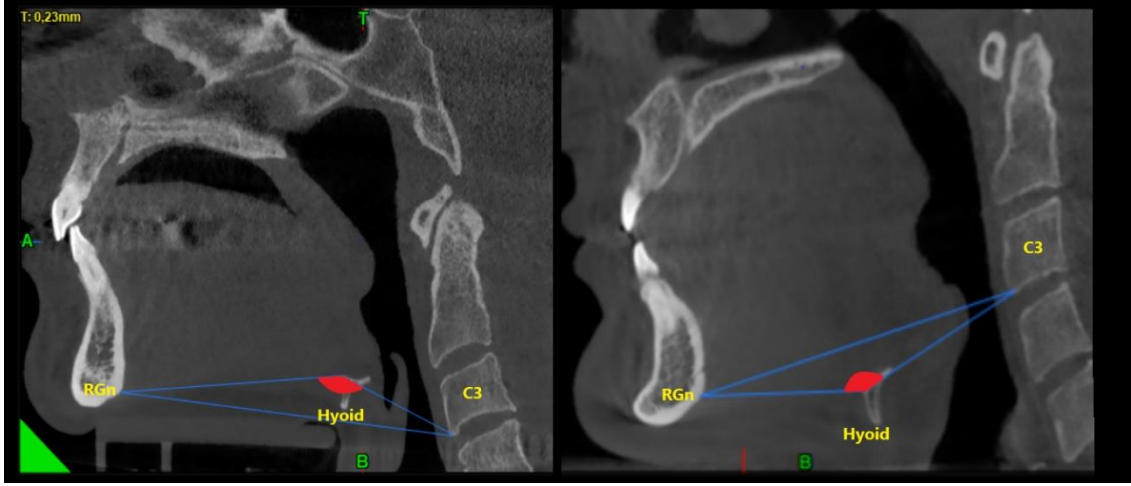


Şekil 3.3 Sefalometrik analizde kullanılan referans düzlemleri ve noktalar. ANS: Anterior Nasal Spina; B: Basion; Gn: Gnathion; Go: Gonion; N: Nasion; Or: Orbitale; Po: Porion; Pog: Pogonion; PNS: Posterior Nasal Spina; S: Sella.

3.3.3. Üç Boyutlu Sefalometrik Analizde Yapılan Ölçümler

Üç boyutlu sefalometrik analizde, kraniofasial yapıların değerlendirilmesi için belirli ölçümler yapılmıştır. Analizde yapılan ölçümler şunlardır:

- **Hyoid açısı:** C3'ten hyoid kemiğin en anterior noktasına bir çizgi çizilir ve ardından bu noktadan RGn noktasına yeni bir çizgi çizilerek oluşturulan açıdır (Şekil 3.4) (Da Costa ve ark., 2017).



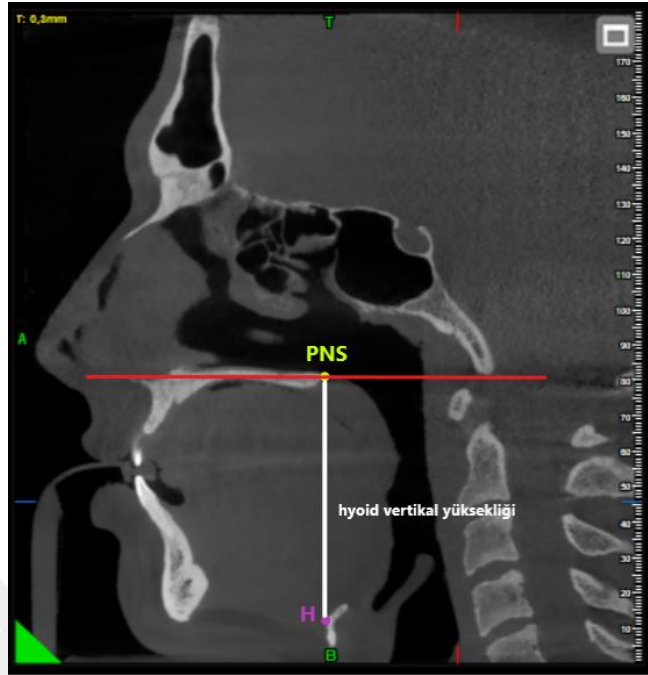
Şekil 3.4 Hyoid açısının üç boyutlu sefalometrik analizde değerlendirilmesi. RGn: Mandibular simfizinin en geri-alt noktası; Hyoid: Hyoid kemiğin merkezi; C3: Servikal vertebranın üçüncü omurunun ön-alt noktası.

- **Hyoid horizontal uzunluğu:** H noktasından EB'ye olan uzaklıktır (Şekil 3.5) (Jiang, 2016).



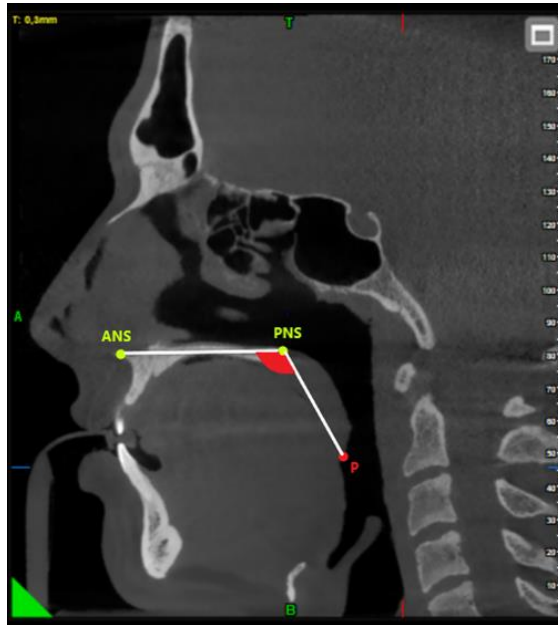
Şekil 3.5 Hyoid horizontal uzunluğunun üç boyutlu sefalometrik analizde değerlendirilmesi. H: Hyoid kemiğin en üst noktası; EB: Epiglottisin arka yüzeyinin en alt noktası.

- **Hyoid vertikal uzunluğu:** PL düzleminde H'ye olan dikey mesafedir (Şekil 3.6) (Tomonori Iwasaki ve ark., 2019).



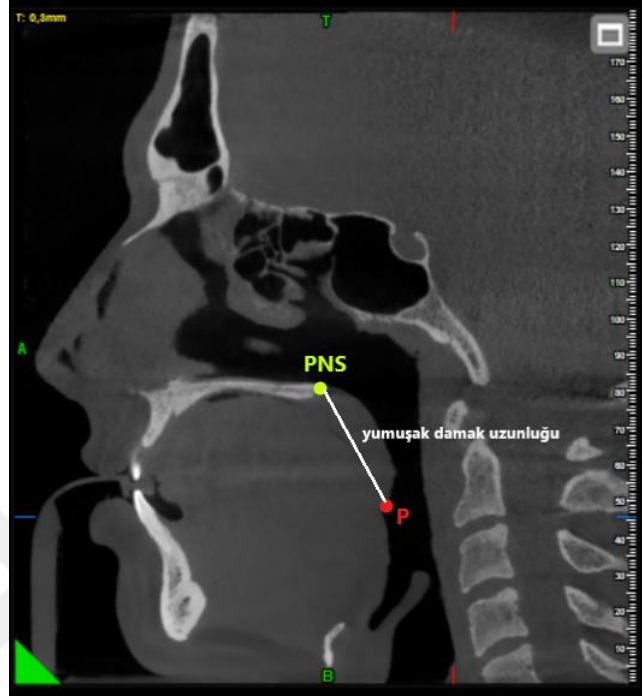
Şekil 3.6 Hyoid vertikal yüksekliğinin üç boyutlu sefalometrik analizde değerlendirilmesi. PNS: Posterior nasal spina; H: Hyoid kemiğin en üst noktası.

- **Yumuşak damak açısı:** ANS-PNS çizgisi ile PNS-P çizgisi arasındaki açıdır (Şekil 3.7)(Baka & Fidanboy, 2021) .



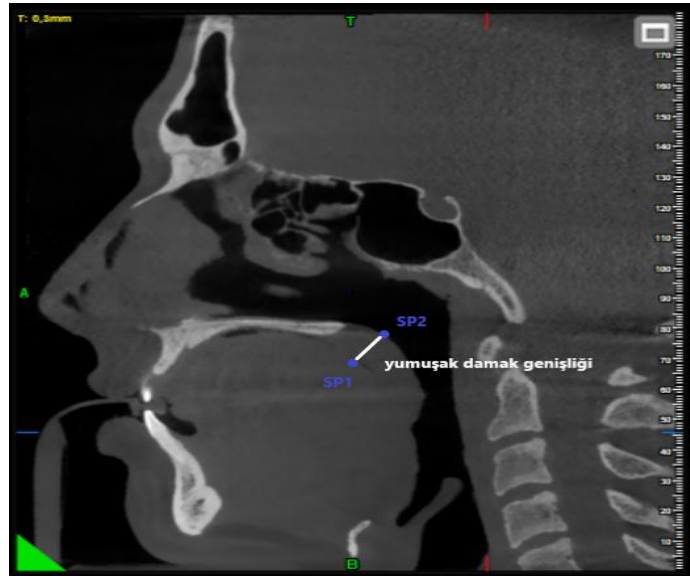
Şekil 3.7 Yumuşak damak açısının üç boyutlu sefalometrik analizde değerlendirilmesi. ANS: Anterior nasal spina; PNS: Posterior nasal spina; P: Yumuşak damağın en uç noktası.

- **Yumuşak damak uzunluğu:** PNS ve P noktaları arasındaki mesafedir (Şekil 3.8) (Baka & Fidanboy, 2021).



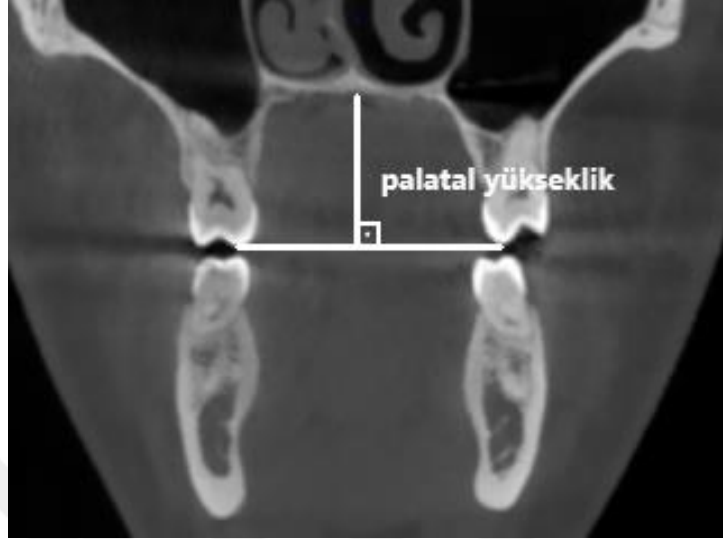
Şekil 3.8 Yumuşak damak uzunluğunun üç boyutlu sefalometrik analizde değerlendirilmesi. PNS: Posterior nasal spina, sert damağın posterior sınırını belirleyen nokta; P: Yumuşak damağın en uç noktası.

- **Yumuşak damak genişliği:** SP1 ve SP2 noktaları arasındaki mesafedir (Şekil 3.9) (Çoban Büyükbayraktar & Camcı, 2023).



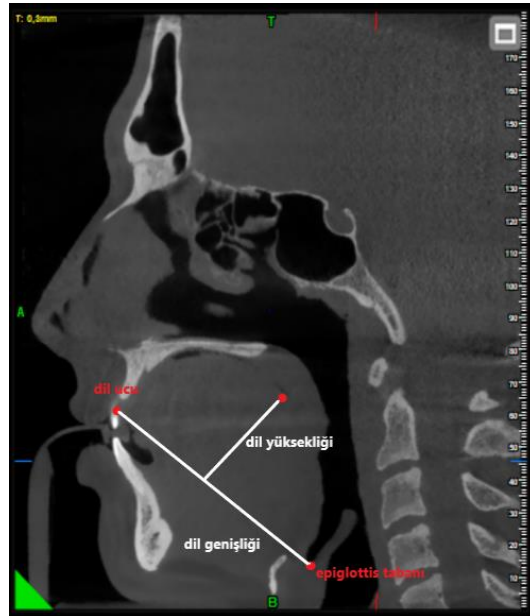
Şekil 3.9 Yumuşak damak genişliğinin üç boyutlu sefalometrik analizde değerlendirilmesi. SP1: Yumuşak damağın ön sınırını belirleyen nokta; SP2: Yumuşak damağın arka sınırını belirleyen nokta

- **Palatal yükseklik:** Damağın orta-en derin noktasından üst birinci molarların distolingual tüberküllerini birleştiren çizgiye kadar olan mesafe palatal yükseklik olarak adlandırılır (Şekil 3.10) (Nainan ve ark., 2017).



Şekil 3.10 Palatal yüksekliğin üç boyutlu sefalometrik analizde değerlendirilmesi

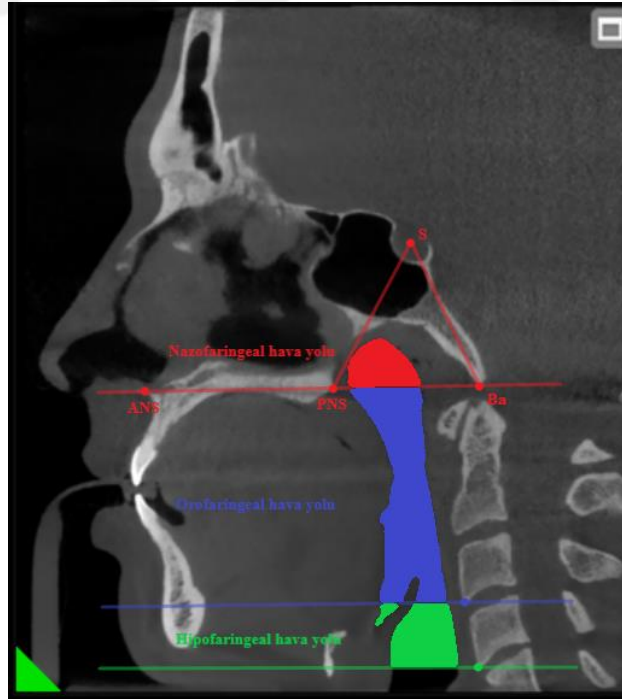
- **Dil yüksekliği:** Dilin dorsal yüzeyinden epiglottis tabanı ile dil ucu arasındaki çizgiye kadar olan dikey açıortayın uzunluğudur (Şekil 3.11).
- **Dil genişliği:** Epiglottis tabanı ile dil ucu arasındaki uzunluktur (epiglottis tabanı, epiglottis ile dil tabanının kesiştiği noktadır) (Şekil 3.11) (S.-H. Kim & Choi, 2020).



Şekil 3.11 Dil yüksekliği ve genişliğinin üç boyutlu sefalometrik analizde değerlendirilmesi

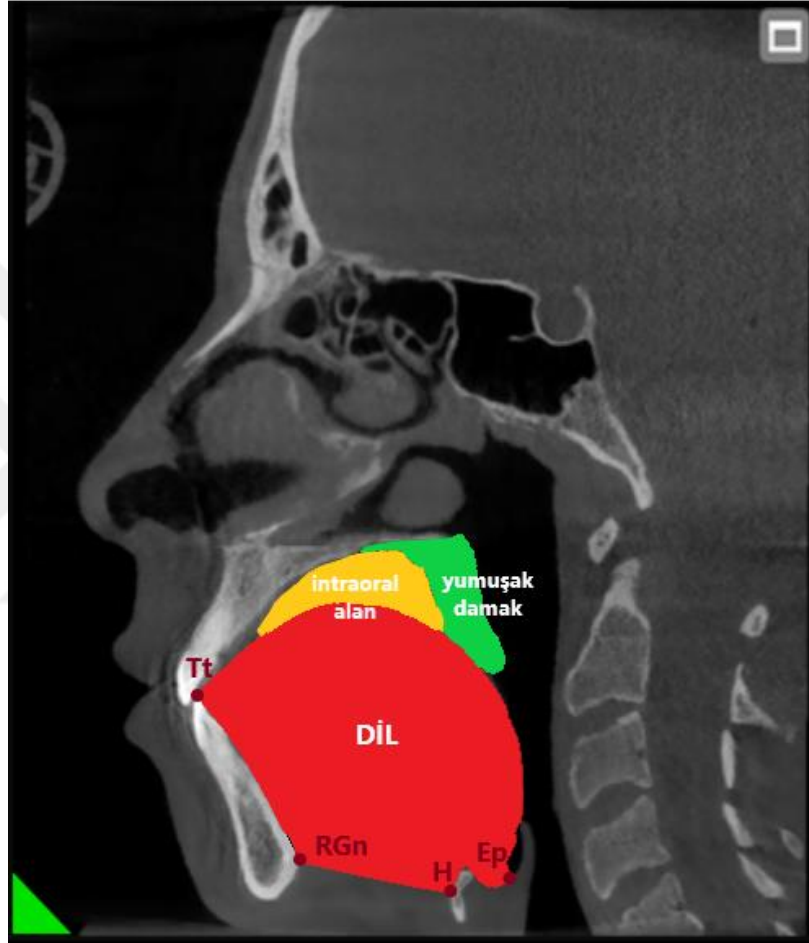
3.3.4. Hacim ve Alan Ölçümleri

- **Nazofaringeal hava yolu alanı ve hacmi:** Basion (Ba), Sella (S) ve posterior nazal spina (PNS) noktalarının oluşturduğu üçgenin içinde kalan bölgedir. Üçgenin bir kenarını oluşturan Ba ve S noktalarından geçen doğru ANS-PNS hattına uzatılır (Şekil 3.12).
- **Orofaringeal hava yolu alanı ve hacmi:** Superiorda nazofaringeal hava yolunun inferior sınırı olan ANS-PNS hattı ile inferiorda 3. servikal vertebranın en anteroinferiorundan çizilen ve ANS-PNS hattına paralel çizgi arasında kalan bölgedir (Şekil 3.12).
- **Hipofaringeal hava yolu alanı ve hacmi:** Superior sınırı orofaringeal hava yolunun inferiorundan başlayan ve inferior sınırı 4. servikal vertebradan palatal düzleme paralel çizilen doğru olan faringeal alandır (Şekil 3.12).
- **Total hava yolu alanı ve hacmi:** Nazofaringeal, orofaringeal ve hipofaringeal hava yolu hacimlerinin toplamı olan alan ve hacim değerleridir (Şekil 3.12) (Guijarro-Martínez & Swennen, 2011).



Şekil 3.12 Nazofaringeal (kırmızı), orofaringeal (mavi) ve hipofaringeal (yeşil) hava yollarının üç boyutlu sefalometrik analizde değerlendirilmesi gösterilmektedir. S: Sella turcica'nın orta noktası; ANS: Anterior Nasal Spina; PNS: Posterior Nasal Spina Ba: Basion.

- **Dil alanı ve hacmi:** Dil dorsumu ve H, EB, Tt ve RGn'yi birbirine bağlayan çizgilerle belirtilen kesit alanı ve hacmidir (Kocakara).
- **İntraoral hava yolu alan ve hacmi:** Dil ile damak arasındaki alan ve hacmi ifade eder (Şekil 3.13) (Iwasaki ve ark., 2013).
- **Yumuşak damak hacmi:** PNS'de başlayıp biten yumuşak damak sınırları içerisinde kalan hacim değeridir (Şekil 3.13) (Kocakara).



Şekil 3.13 Dil (kırmızı), intraoral alan (sarı) ve yumuşak damak (yeşil) sınırlarının üç boyutlu sefalometrik analizde değerlendirilmesi. Tt: Dil ucunu tanımlayan nokta; RGn: Mandibular simfizinin en arka-alt noktası; H: Hyoid kemiğin merkezi; Ep: Epiglottis.

3.5. Çalışma Gruplarının Belirlenmesi

3.5.1. Cinsiyet Grupları

Çalışmada cinsiyet ayrımı yapılmıştır. Toplam 560 hastanın KIBT görüntüsü üzerinden ölçümler gerçekleştirilmiş olup, bu hastaların 295'i kadın ve 265'i erkek olarak gruplandırılmıştır.

3.5.2. Yaş Grupları

Hastaların yaşları 8-73 yaş aralığında kaydedilmiş ve yaş aralıklarına göre 5 farklı gruba ayrılmıştır:

- 8-18 yaş,
- 19-29 yaş,
- 30-40 yaş,
- 41-51 yaş,
- 52 yaş üstü.

3.5.3. İskeletsel Patern

Hastalar, iskeletsel paterne göre Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III olarak gruplara ayrılmıştır. İskeletsel maloklüzyonlar, Steiner analizi referans alınarak ANB açısına göre sınıflandırılmıştır. ANB açısı, SNB'nin SNA değerinden çıkarılmasıyla elde edilmiştir ($ANB = SNA - SNB$). Sınıflandırma şu şekilde yapılmıştır (Steiner, 1953):

- Sınıf I: $0^\circ < ANB < 4^\circ$
- Sınıf II: $ANB > 4^\circ$
- Sınıf III: $ANB < 0^\circ$ (Şekil 3.14).

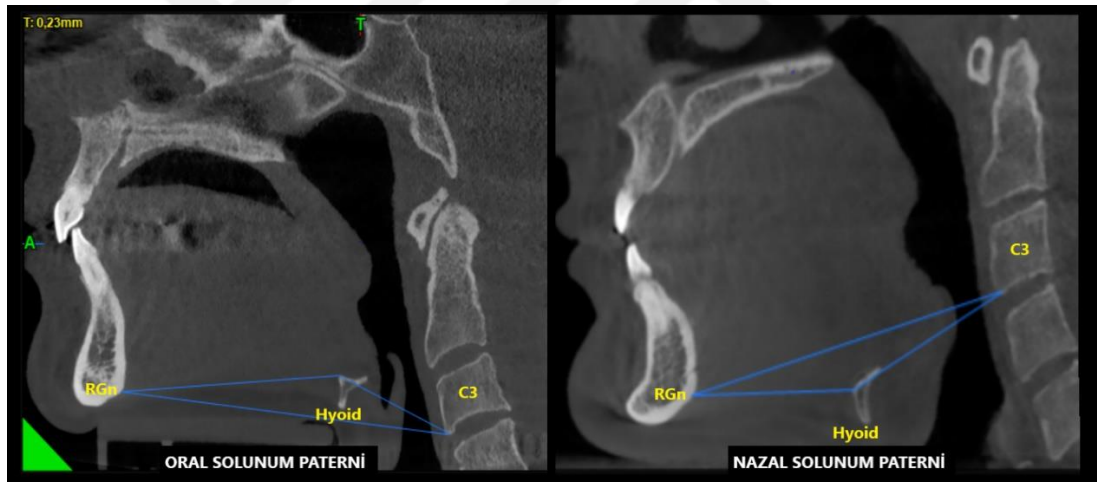


Şekil 3.14 Steiner sefalometrik analizine dayalı iskelet maloklüzyon sınıflandırmasını gösteren KIBT sagittal rekonstrüksiyonları. Görsellerde soldan sağa sırasıyla İskeletsel Sınıf I ($0^\circ < ANB < 4^\circ$), İskeletsel Sınıf II ($ANB > 4^\circ$) ve İskeletsel Sınıf III ($ANB < 0^\circ$) sınıfları yer almaktadır.

3.5.4. Solunum Paterni

Solunum paterni (nazal veya oral solunum), hyoid kemiğin pozisyonuna dayanan “hyoid üçgeni” yöntemi kullanılarak sınıflandırılmıştır (Şekil 3.15). Bu yöntemde, öncelikle üçüncü servikal vertebranın (C3) en inferior-anterior noktası ile mandibular simfizinin en posterior noktası (retrognatik sefalometrik nokta- RGn) arasında, üçgenin tabanını belirleyen bir çizgi oluşturulmuştur. Daha sonra, C3 noktasından hyoid kemiğin en anterior noktasına ikinci bir çizgi çizilmiş ve bu noktadan RGn noktasına üçüncü bir çizgi çizilerek hyoid üçgeni tamamlanmıştır.

Hyoid kemiği RGn-C3 düzleminin üstünde yer alıyorsa, hyoid kemiğin superior pozisyonu negatif bir üçgen oluşturur ve bu durum oral solunum paternine işaret eder. Hyoid kemiği RGn-C3 düzleminin altında yer alıyorsa, hyoid kemiğin inferior pozisyonu pozitif bir üçgen oluşturur ve bu durum nazal solunum paternini ifade eder (Şekil 3.15) (Da Costa ve ark., 2017).



Şekil 3.15 Hyoid üçgenine göre solunum paternlerinin sınıflaması. Soldaki görüntüde hyoid kemiği RGn-C3 düzleminin üstünde yer aldığı için oral solunum paterni, sağdaki görüntüde ise hyoid kemiği RGn-C3 düzleminin altında yer aldığı için nazal solunum paterni gösterilmektedir.

3.6. İstatistiksel Analiz

Veriler JAMOVİ V2.3.22 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Normal dağılıma uygunluk Shapiro-Wilk testi ile değerlendirilmiştir. Yaş, solunum ve iskeletsel patern gruplarına göre normal dağılmayan verilerin karşılaştırılmasında, Walrus paketi kullanılarak üç yönlü Robust ANOVA uygulanmıştır. Çoklu karşılaştırmalar Bonferroni testi ile gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçları, nicel veriler

için budanmış ortalama \pm standart hata şeklinde raporlanmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.



4. BULGULAR

Araştırmaya katılan toplam 560 kişinin genel yaş ortalaması $33.74 \pm 14,96$ yıl olarak belirlenmiştir. Tablo 4.1, katılımcıların cinsiyet, yaş grupları, solunum paterni ve iskeletsel sınıflamaya göre dağılımlarını göstermektedir. Cinsiyet dağılımı incelendiğinde katılımcıların %52,7'si kadın (295 kişi), %47,3'ü erkek (265 kişi) olup, solunum paterni açısından %28,6'sı oral (160 kişi), %71,4'ü nazal (400 kişi) solunum yapmaktadır. Yaş gruplarına göre dağılımda; en yüksek katılım 19-29 yaş grubunda (%32,7, 183 kişi), ardından 41-51 yaş grubunda (%17,9, 100 kişi) ve 30-40 yaş grubunda %16,8 (94 kişi) gözlenmiştir. Ayrıca 52 yaş ve üstü grupta %16,4 (92 kişi) ve 8-18 yaş grubunda (%16,3, 91 kişi) katılım bulunmaktadır (Tablo 4.1). Cinsiyete göre iskeletsel patern ($p = 0,9871$), solunum paterni ($p = 0,0557$) ve yaş gruplarına ($p = 0,0652$) göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır.

Tablo 4.1 Katılımcıların cinsiyet, yaş grupları, solunum paterni ve iskeletsel paterne göre dağılımları

Cinsiyet	Yaş Grubu	Solunum Paterni	İskeletsel Patern			Toplam	
			Sınıf I	Sınıf II	Sınıf III		
Kadın	8-18 yaş	Oral	7	4	4	15	
		Nazal	15	10	5	30	
	19-29 yaş	Oral	16	7	13	36	
		Nazal	30	19	24	73	
	30-40 yaş	Oral	4	4	4	12	
		Nazal	17	6	7	30	
	41-51 yaş	Oral	11	4	4	19	
		Nazal	18	7	13	38	
	52 yaş ve üstü	Oral	4	4	5	13	
		Nazal	20	4	5	29	
	Erkek	8-18 yaş	Oral	4	4	4	12
			Nazal	18	9	7	34
19-29 yaş		Oral	4	4	4	12	
		Nazal	28	11	23	62	
30-40 yaş		Oral	4	5	4	13	
		Nazal	21	7	11	39	
41-51 yaş		Oral	5	4	7	16	
		Nazal	16	6	5	27	
52 yaş ve üstü		Oral	4	4	4	12	
		Nazal	23	7	8	38	
Toplam			269	130	161	560	

Tablo 4.2'de katılımcıların morfometrik ölçümleri tanımlayıcı istatistiklerle detaylı olarak sunulmuştur. Ortalama hyoid açısı $88,79^\circ \pm 130,86^\circ$, hyoid horizontal uzunluğu $14,08 \text{ mm} \pm 3,08 \text{ mm}$ ve hyoid vertikal uzunluğu $62,87 \text{ mm} \pm 8,14 \text{ mm}$ olarak hesaplanmıştır. Yumuşak damak ölçümleri, ortalama uzunluk $36,33 \text{ mm} \pm 5,10 \text{ mm}$, genişlik $9,94 \text{ mm} \pm 2,10 \text{ mm}$ ve açı $127,10^\circ \pm 8,18^\circ$ değerlerine sahiptir. Total farengeal hacim $26.551,08 \text{ mm}^3 \pm 9.245,64 \text{ mm}^3$, nazofarengeal hacim $5.665,59 \text{ mm}^3 \pm 2.393,45 \text{ mm}^3$ ve orofarengeal hacim $15.198,56 \text{ mm}^3 \pm 6.431,20 \text{ mm}^3$ olarak ölçülmüştür. Dil ölçümlerinde, ortalama hacim $103.123,76 \text{ mm}^3 \pm 22.266,33 \text{ mm}^3$, uzunluk $74,31 \text{ mm} \pm 8,10 \text{ mm}$ ve yükseklik $34,46 \text{ mm} \pm 6,18 \text{ mm}$ olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.2 Morfometrik ölçümlerin tanımlayıcı istatistikleri

	Ortalama \pm Standart Sapma
Hyoid Açısı ($^\circ$)	$88,79 \pm 130,86$
Hyoid Horizontal Uzunluk (mm)	$14,08 \pm 3,08$
Hyoid Vertikal Uzunluk (mm)	$62,87 \pm 8,14$
Yumuşak Damak Uzunluğu (mm)	$36,33 \pm 5,10$
Yumuşak Damak Genişliği (mm)	$9,94 \pm 2,10$
Yumuşak Damak Açısı ($^\circ$)	$127,10 \pm 8,18$
Yumuşak Damak Hacmi (mm^3)	$3627,67 \pm 2322,75$
Total Farengeal Hava Yolu Hacmi (mm^3)	$26551,08 \pm 9245,64$
Total Farengeal Hava Yolu Alanı (mm^2)	$10087,92 \pm 2539,96$
Nazofarengeal Hava Yolu Hacmi (mm^3)	$5665,59 \pm 2393,45$
Nazofarengeal Hava Yolu Alanı (mm^2)	$2220,79 \pm 688,37$
Orofarengeal Hava Yolu Hacmi (mm^3)	$15198,56 \pm 6431,20$
Orofarengeal Hava Yolu Alanı (mm^2)	$5358,75 \pm 1596,36$
Hipofarengeal Hava Yolu Hacmi (mm^3)	$5686,65 \pm 2608,12$
Hipofarengeal Hava Yolu Alanı (mm^2)	$2503,77 \pm 845,34$
Dil Uzunluğu (mm)	$74,31 \pm 8,10$
Dil Yüksekliği (mm)	$34,46 \pm 6,18$
Dil Hacmi (mm^3)	$103123,76 \pm 22266,33$
Dil Alanı (mm^2)	$12642,85 \pm 2307,14$
İntraoral Hava Yolu Hacmi (mm)	$6408,26 \pm 5767,78$
İntraoral Hava Yolu Alanı (mm)	$2589,52 \pm 1846,22$
Palatal Yükseklik (mm)	$18,97 \pm 4,84$

$^\circ$: Açı; mm^2 : milimetre kare; mm^3 : milimetre küp

Kadınlarda solunum ve iskeletsel patern ayrımı yapılmaksızın yaş gruplarına göre hyoid açısı ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,32$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması $53,19^\circ$, 19-29 yaş grubunun ortalaması $58,48^\circ$, 30-40 yaş grubunun ortalaması $72,96^\circ$, 41-51 yaş grubunun ortalaması $53,55^\circ$ ve 52 yaş ve üzeri grubunun ortalaması $61,3^\circ$ olarak elde

edilmiştir. Buna karşılık, yaş ve iskeletsel patern ayrımı yapılmaksızın solunuma göre hyoid açısı ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,001$). Oral solunum grubunun budanmış ortalaması $-168,13^\circ$ iken, nazal solunum grubunun ortalaması $160,15^\circ$ olarak hesaplanmıştır. Yaş ve solunum ayrımı yapılmaksızın iskeletsel patern sınıflarına göre hyoid açısı ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p=0,998$). Sınıf I'in budanmış ortalaması $69,42^\circ$, Sınıf II'nin ortalaması $55,07^\circ$ ve Sınıf III'ün ortalaması $46,91^\circ$ olarak belirlenmiştir. Yaş ve solunum etkileşimine göre hyoid açısı ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,605$). Ayrıca, yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimine göre de hyoid açısı ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,6$). Solunum ve iskeletsel patern etkileşimine göre hyoid açısı ortalama değerlerinde anlamlı bir fark gözlenmezken ($p=0,319$), yaş, solunum ve iskeletsel patern etkileşimine göre de hyoid açısı ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,088$).

Erkeklerde solunum ve iskeletsel patern ayrımı yapılmaksızın yaş gruplarına göre hyoid açısı ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0,011$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması $73,6^\circ$, 19-29 yaş grubunun ortalaması $109,8^\circ$, 30-40 yaş grubunun ortalaması 77° , 41-51 yaş grubunun ortalaması $31,9^\circ$ ve 52 yaş ve üzeri grubunun ortalaması 73° olarak bulunmuştur. 19-29 yaş grubu ile 41-51 yaş grubu arasında anlamlı bir fark saptanmıştır. Yaş ve iskeletsel patern ayrımı yapılmaksızın solunuma göre hyoid açısı ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($p<0,001$). Oral solunum grubunun budanmış ortalaması $-171,9^\circ$ iken, nazal solunum grubunun ortalaması $150,4^\circ$ olarak hesaplanmıştır. Yaş ve solunum ayrımı yapılmaksızın iskeletsel patern sınıflarına göre hyoid açısı ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p=0,377$). Sınıf I'in budanmış ortalaması 105° , Sınıf II'nin ortalaması $44,9^\circ$ ve Sınıf III'ün ortalaması $60,4^\circ$ olarak hesaplanmıştır. Yaş ve solunum etkileşimine göre hyoid açısı ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0,002$). 8-18 yaş grubunun oral solunum grubundaki budanmış ortalaması $-172,4^\circ$, nazal solunum grubundaki ortalaması 152° ; 19-29 yaş grubunun oral solunum grubundaki ortalaması $-169,4^\circ$, nazal solunum grubundaki budanmış ortalaması $153,6^\circ$; 30-40 yaş grubunun oral solunum grubundaki ortalaması $-173,3^\circ$, nazal solunum grubundaki budanmış ortalaması $152,3^\circ$; 41-51 yaş grubunun

oral solunum grubundaki ortalaması $-172,6^{\circ}$, nazal solunum grubundaki budanmış ortalaması $148,1^{\circ}$ ve 52 yaş ve üzeri grubun oral solunum grubundaki ortalaması $-169,4^{\circ}$, nazal solunum grubundaki budanmış ortalaması $141,6^{\circ}$ olarak hesaplanmıştır. Çoklu karşılaştırma sonuçlarına göre her bir yaş grubu içerisinde oral ve nazal solunum arasında anlamlı farklar gözlenmiştir. Yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimine göre hyoid açısı ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,359$). Solunum ve iskeletsel patern etkileşimine göre de hyoid açısı ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p=0,676$). Ancak, yaş, solunum ve iskeletsel patern etkileşimine göre hyoid açısı ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($p=0,029$). Her bir yaş grubu ve sınıf içerisinde oral ve nazal solunum arasında fark bulunurken, her bir yaş grubu ve solunum içerisinde sınıflar arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bu bulgular Tablo 4.3'te detaylı olarak sunulmuştur.

Tablo 4.3 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre hyoid açısı parametresinin karşılaştırılması

Cinsiyet	Yaş	Solunum	İskeletsel patern			Toplam	Test istatistiği	p		
			Sınıf I	Sınıf II	Sınıf III					
Kadın	8-18 yaş	Oral	-173,77±2,37	-171,34±3,09	-169,37±5,96	-171,95±2	Yaş	5,411	0,320	
		Nazal	161,73±2,87	153,28±6,68	158,3±4,11	159,17±2,65	Solunum	39505,984	<0,001	
		Toplam	60,73±37,92	60,53±45,44	12,67±64,04	53,19±26,14	İskeletsel patern	0,006	0,998	
	19-29 yaş	Oral	-170,4±1,87	-168,37±3,65	-160,11±3,41	-166,63±1,81	Yaş*Solunum	2,994	0,605	
		Nazal	164,15±1,68	161,26±2,56	158,52±3,85	162,12±1,49	Yaş*İskeletsel patern	7,323	0,600	
		Toplam	52,31±26,38	78,71±32,5	48,7±28,23	58,48±16,5	Solunum*İskeletsel patern	2,488	0,319	
	30-40 yaş	Oral	-167,76±2,45	-168,19±4,28	-170,08±2,24	-168,68±1,67	Yaş*Solunum*İskeletsel patern	17,153	0,088	
		Nazal	163,23±3,35	161,87±4,51	149,82±9,45	160,75±3,04				
		Toplam	110,5±32,37	29,85±59,96	33,49±54,39	72,96±25,79				
	41-51 yaş	Oral	-167,36±2,33	-170,5±3,94	-167,21±7,34	-167,99±2,07				
		Nazal	154,92±3,77	167,07±3,29	159,15±3,71	159,09±2,21				
		Toplam	35,21±32,86	44,32±57,11	82,36±38,59	53,55±22,91				
	52 yaş ve üstü	Oral	-166,96±3,96	-161,63±3,51	-165,9±2,16	-164,91±1,81				
		Nazal	154,3±3,22	148,38±15,77	160,15±3,79	154,91±2,95				
		Toplam	109,83±27,66	-6,62±65,52	-2,87±60,42	61,3±25,64				
	Toplam	Oral	-169,91±1,03	-168,21±1,69	-164,9±2,04	-168,13±0,88				
		Nazal	160,76±1,24	160,46±2,3	158,06±2,28	160,15±0,99				
		Toplam	69,42±14,09	55,07±20,84	46,91±18,86					
	Erkek	8-18 yaş	Oral	-170,45±1,2 ^A	-173,33±2,73 ^A	-173,56±1,24 ^A	-172,4±1,08 ^A	Yaş	15,257	0,011
			Nazal	144,51±4,12 ^B	159,92±5,57 ^B	160,07±6,18 ^B	152±3,16 ^B ^C	Solunum	57136,488	<0,001
			Toplam	95,75±29,5	57,38±49,48	38,75±56,52	73,6±23,68 ^{ab}	İskeletsel patern	2,005	0,377
		19-29 yaş	Oral	-174,31±1,43 ^A	-169,13±3,85 ^A	-164,81±4,81 ^A	-169,4±2,31 ^A	Yaş*Solunum	20,319	0,002
			Nazal	151,8±3,01 ^B	158,19±3,29 ^B	152,91±3,07 ^B	153,6±1,77 ^B	Yaş*İskeletsel patern	9,977	0,359
			Toplam	118,15±21,65	70,9±43,06	114,25±24,52	109,8±15,53 ^a	Solunum*İskeletsel patern	0,797	0,676
30-40 yaş		Oral	-173,06±2,79 ^A	-172,03±2,68 ^A	-175,22±0,97 ^A	-173,3±1,33 ^A	Yaş*Solunum*İskeletsel patern	20,926	0,029	
		Nazal	149,23±2,41 ^B	151,2±5,34 ^B	159,09±3,28 ^B	152,3±1,93 ^B				
		Toplam	106,73±26,79	16,52±53,48	69,94±43,97	77±21,96 ^{ab}				
41-51 yaş		Oral	-172,84±1,39 ^A	-175,41±1,55 ^A	-170,92±2,5 ^A	-172,6±1,28 ^A				
		Nazal	149,29±4,48 ^B	148,68±6,12 ^B	140,66±7,57 ^B	148,1±3,24 ^{BC}				
		Toplam	80,66±34,25	19,04±58,91	-41,09±51,56	31,9±26,57 ^b				
52 yaş ve üstü		Oral	-169±3,03 ^A	-169,29±4,71 ^A	-169,81±1,72 ^A	-169,4±1,77 ^A				
		Nazal	144,17±3,66 ^B	134,03±7,51 ^B	141,29±6,15 ^B	141,6±2,96 ^C				
		Toplam	105,34±24,41	23,73±51,5	37,59±49,3	73±21,15 ^{ab}				
Toplam		Oral	-172,2±0,76	-172,3±1,3	-171,2±1,33	-171,9±0,71				
		Nazal	148,2±1,54	152,5±2,54	152,8±1,99	150,4±1,11				
		Toplam	105±11,81	44,9±22,1	60,4±18,88					

*Robust ANOVA, karşılaştırma yöntemi olarak budanmış ortalama kullanıldı (Budana oranı 0,05), a-b: Aynı harfe sahip ana etkiler arasında bir fark yoktur, A-C: Aynı harfe sahip etkileşimler arasında bir fark yoktur, budanmış ortalama±s. Hata

Kadınlarda solunum ve iskeletsel patern ayrımı yapılmaksızın yaş gruplarına göre hyoid horizontal uzunluk ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0,009$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması 12,16 mm, 19-29 yaş grubunun ortalaması 12,66 mm, 30-40 yaş grubunun ortalaması 13,62 mm, 41-51 yaş grubunun ortalaması 12,81 mm ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması 13,78 mm olarak hesaplanmıştır. Özellikle, 8-18 yaş grubu ile 30-40 yaş grubu ve 52 yaş ve üzeri grup arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Buna karşılık, yaş ve iskeletsel patern ayrımı yapılmaksızın solunum türüne göre hyoid horizontal uzunluk ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p=0,92$). Oral solunum grubunun budanmış ortalaması 12,98 mm, nazal solunum grubunun ortalaması ise 12,88 mm olarak elde edilmiştir. Benzer şekilde, yaş ve solunum ayrımı yapılmaksızın iskeletsel patern sınıflarına göre hyoid horizontal uzunluk ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,94$). Sınıf I'in budanmış ortalaması 12,87 mm, Sınıf II'nin ortalaması 12,77 mm ve Sınıf III'ün ortalaması 13,07 mm olarak belirlenmiştir. Ayrıca, yaş ve solunum etkileşimi ($p=0,709$), yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimi ($p=0,175$), solunum ve iskeletsel patern etkileşimi ($p=0,369$) ve yaş, solunum ve iskeletsel paternin üçlü etkileşimi ($p=0,29$) açısından da istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Erkeklerde ise solunum ve iskeletsel patern ayrımı yapılmaksızın yaş gruplarına göre hyoid horizontal uzunluk ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,17$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması 14,3 mm, 19-29 yaş grubunun ortalaması 15,3 mm, 30-40 yaş grubunun ortalaması 15,5 mm, 41-51 yaş grubunun ortalaması 14,7 mm ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması 14,8 mm olarak hesaplanmıştır. Yaş ve iskeletsel patern ayrımı yapılmaksızın solunum türüne göre hyoid horizontal uzunluk ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p=0,17$). Oral solunum grubunun budanmış ortalaması 14,5 mm, nazal solunum grubunun ortalaması ise 15,1 mm olarak elde edilmiştir. Ayrıca, yaş ve solunum ayrımı yapılmaksızın iskeletsel patern sınıflarına göre hyoid horizontal uzunluk ortalama değerleri arasında da anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,588$). Sınıf I'in budanmış ortalaması 15 mm, Sınıf II'nin ortalaması 14,8 mm ve Sınıf III'ün ortalaması 15,1 mm olarak hesaplanmıştır. Yaş ve solunum etkileşimi ($p=0,312$), yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimi ($p=0,115$), solunum ve iskeletsel patern etkileşimi ($p=0,398$) ve yaş, solunum ve iskeletsel

paternin üçlü etkileşimi ($p=0,455$) açısından da istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Sonuçlar Tablo 4.4'te ayrıntılı şekilde sunulmuştur.



Tablo 4.4 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre hyoid horizontal uzunluk parametresinin karşılaştırılması

Cinsiyet	Yaş	Solunum	İskeletsel paterne			Toplam	Test istatistiği	p	
			Sınıf I	Sınıf II	Sınıf III				
Kadın	8-18 yaş	Oral	12,87±0,57	10,18±0,58	12,28±0,8	12±0,48	Yaş	17,213	0,009
		Nazal	12,96±0,74	12,88±0,99	10,59±0,53	12,4±0,51	Solunum	0,010	0,920
		Toplam	12,79±0,44	12,11±0,8	11,34±0,54	12,16±0,32 ^a	İskeletsel paterne	0,129	0,940
	19-29 yaş	Oral	12,64±0,53	12,47±0,82	13,27±0,77	12,73±0,35	Yaş*Solunum	2,293	0,709
		Nazal	12,09±0,3	12,96±0,61	13,26±0,47	12,65±0,25	Yaş*İskeletsel paterne	13,773	0,175
		Toplam	12,25±0,25	12,75±0,46	13,23±0,4	12,66±0,2 ^{ab}	Solunum*İskeletsel paterne	2,114	0,369
	30-40 yaş	Oral	13,31±1,08	14,26±1,98	12,47±1,08	13,35±0,79	Yaş*Solunum*İskeletsel paterne	11,316	0,290
		Nazal	14,13±0,65	12,92±1,06	13,78±0,85	13,75±0,46			
		Toplam	13,9±0,55	13,46±0,98	13,31±0,67	13,62±0,37 ^b			
	41-51 yaş	Oral	13,22±0,85	12,93±0,95	14,27±0,77	13,38±0,55			
		Nazal	12,41±0,5	12,59±0,47	13,2±0,98	12,53±0,33			
		Toplam	12,67±0,43	12,71±0,43	13,45±0,77	12,81±0,28 ^{ab}			
	52 yaş ve üstü	Oral	12,41±1,24	14,05±1,23	14,73±0,8	13,81±0,64			
		Nazal	13,95±0,56	14,89±3,06	13,26±1,01	13,88±0,54			
		Toplam	13,67±0,53	14,47±1,54	14±0,66	13,78±0,37 ^b			
	Toplam	Oral	12,86±0,3	12,71±0,55	13,32±0,37	12,98±0,23			
		Nazal	12,89±0,23	12,84±0,36	12,95±0,31	12,88±0,16			
		Toplam	12,87±0,19	12,77±0,29	13,07±0,23				
Erkek	8-18 yaş	Oral	11,94±1,67	13,56±1,06	14,55±1,1	13,4±0,77	Yaş	7,140	0,170
		Nazal	14,59±0,83	14,73±1,64	16,03±1,75	14,8±0,66	Solunum	1,940	0,170
		Toplam	13,9±0,59	14,37±1,17	15,5±1,17	14,3±0,51	İskeletsel paterne	1,090	0,588
	19-29 yaş	Oral	13,6±1,24	14,04±1,5	18,4±2,53	15,3±1,21	Yaş*Solunum	5,190	0,312
		Nazal	15,18±0,75	16,03±1,17	15,16±0,86	15,3±0,5	Yaş*İskeletsel paterne	15,650	0,115
		Toplam	14,97±0,68	15,5±0,95	15,67±0,84	15,3±0,46	Solunum*İskeletsel paterne	1,910	0,398
	30-40 yaş	Oral	15,88±1,79	15,89±0,95	15,65±0,77	15,8±0,64	Yaş*Solunum*İskeletsel paterne	8,900	0,455
		Nazal	15,76±0,71	14,64±0,89	15,62±1,26	15,5±0,57			
		Toplam	15,78±0,65	15,16±0,66	15,63±0,93	15,5±0,41			
	41-51 yaş	Oral	13,93±1,13	14,04±1,82	15,96±1,14	14,8±0,76			
		Nazal	14,93±0,73	14,94±1,75	13,98±1,2	14,7±0,58			
		Toplam	14,58±0,57	14,58±1,22	15,14±0,86	14,7±0,45			
	52 yaş ve üstü	Oral	14,82±0,71	14,4±1,05	11,6±0,68	13,6±0,65			
		Nazal	15,66±0,79	15,42±1,66	14,46±0,98	15,4±0,6			
		Toplam	15,52±0,68	15,05±1,09	13,51±0,81	14,8±0,48			
	Toplam	Oral	14±0,55	14,5±0,5	15,1±0,63	14,5±0,33			
		Nazal	15,2±0,34	15±0,54	15,1±0,52	15,1±0,25			
		Toplam	15±0,3	14,8±0,38	15,1±0,42				

*Robust ANOVA, karşılaştırma yöntemi olarak budanmış ortalama kullanıldı (Budanama oranı 0,05), a-b: Aynı harfe sahip ana etkiler arasında bir fark yoktur, budanmış ortalama±s. Hata

Kadınlarda, solunum ve iskeletsel patern ayrımı yapılmaksızın yaş gruplarına göre hyoid vertikal yükseklik ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,001$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması 56,7 mm, 19-29 yaş grubunun ortalaması 56,53 mm, 30-40 yaş grubunun ortalaması 60,12 mm, 41-51 yaş grubunun ortalaması 60,52 mm ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması 60,91 mm olarak hesaplanmıştır. Özellikle 8-18 yaş ve 19-29 yaş grupları ile diğer yaş grupları arasında anlamlı farklar tespit edilmiştir. Yaş ve iskeletsel patern ayrımı yapılmaksızın solunum türüne göre hyoid vertikal yükseklik ortalama değerleri arasında da anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,001$). Oral solunum grubunun budanmış ortalaması 55,03 mm, nazal solunum grubunun ortalaması ise 60,19 mm olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte, yaş ve solunum ayrımı yapılmaksızın iskeletsel patern sınıflarına göre hyoid vertikal yükseklik ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p=0,947$). Sınıf I'in budanmış ortalaması 58,65 mm, Sınıf II'nin ortalaması 58,15 mm ve Sınıf III'ün ortalaması 58,34 mm olarak hesaplanmıştır. Yaş ve solunum etkileşimi ($p=0,232$), yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimi ($p=0,388$) ve yaş, solunum ve iskeletsel paternin üçlü etkileşimi ($p=0,122$) açısından da istatistiksel olarak anlamlı farklar gözlenmemiştir. Ancak, solunum ve iskeletsel patern etkileşimi açısından anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0,029$). Oral solunum grubunda, Sınıf I'in budanmış ortalaması 56,14 mm, Sınıf II'nin ortalaması 54,77 mm ve Sınıf III'ün ortalaması 53,66 mm olarak hesaplanırken, nazal solunum grubunda Sınıf I'in budanmış ortalaması 59,83 mm, Sınıf II'nin ortalaması 60,06 mm ve Sınıf III'ün ortalaması 61,06 mm olarak bulunmuştur. Her bir sınıf içerisinde oral ve nazal solunumlar arasında anlamlı farklar gözlenmiştir.

Erkeklerde ise solunum ve iskeletsel patern ayrımı yapılmaksızın yaş gruplarına göre hyoid vertikal yükseklik ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,001$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması 60,7 mm, 19-29 yaş grubunun ortalaması 67,1 mm, 30-40 yaş grubunun ortalaması 68,4 mm, 41-51 yaş grubunun ortalaması 68,3 mm ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması 71,2 mm olarak hesaplanmıştır. 8-18 yaş grubu ile diğer yaş grupları arasında ve 19-29 yaş grubu ile 52 yaş ve üzeri grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar tespit edilmiştir. Solunum türüne göre, oral solunum grubunun budanmış ortalaması 62,5 mm, nazal solunum grubunun ortalaması ise 69 mm olarak hesaplanmış ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Ayrıca, yaş ve solunum ayrımı

yapılmaksızın iskeletsel patern sınıflarına göre de anlamlı fark bulunmuştur ($p=0,008$). Sınıf I'in budanmış ortalaması 68,4 mm, Sınıf II'nin ortalaması 67,8 mm ve Sınıf III'ün ortalaması 65,3 mm olarak hesaplanmış ve Sınıf I ile Sınıf III arasında anlamlı farklar tespit edilmiştir. Ancak, yaş ve solunum etkileşimi ($p=0,109$), yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimi ($p=0,127$), solunum ve iskeletsel patern etkileşimi ($p=0,536$) ve yaş, solunum ve iskeletsel paternin üçlü etkileşimi ($p=0,373$) açısından anlamlı farklar bulunmamıştır. Bu bulgular, Tablo 4.5'te ayrıntılı olarak sunulmuştur.



Tablo 4.5 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre hyoid vertikal yükseklik parametresinin karşılaştırılması

Cinsiyet	Yaş	Solunum	İskeletsel patern			Toplam	Test istatistiği	p	
			Sınıf I	Sınıf II	Sınıf III				
Kadın	8-18 yaş	Oral	55,06±1,05	54,79±1,61	58,3±3,88	55,85±1,19	Yaş	38,846	<0,001
		Nazal	55,6±1,49	57,99±2,19	60,3±2,69	57,23±1,1	Solunum	52,214	<0,001
		Toplam	55,63±0,99	57,08±1,66	59,42±2,16	56,7±0,77 ^a	İskeletsel patern	0,112	0,947
	19-29 yaş	Oral	54,14±1,16	52,5±0,7	51,82±1,47	52,94±0,73	Yaş*Solunum	6,299	0,232
		Nazal	57,73±0,98	58,42±1,2	59,36±1,44	58,44±0,69	Yaş*İskeletsel patern	9,914	0,388
		Toplam	56,44±0,77	56,88±1,01	56,6±1,26	56,53±0,58 ^a	Solunum*İskeletsel patern	8,225	0,029
	30-40 yaş	Oral	62,53±0,77	52,71±1,83	58,14±1,47	57,79±1,54	Yaş*Solunum*İskeletsel patern	15,648	0,122
		Nazal	59,55±1,06	63,87±2,44	62,96±3,63	61,13±1,13			
		Toplam	60,34±0,85	59,4±2,55	61,2±2,44	60,12±0,92 ^b			
	41-51 yaş	Oral	57,19±1,4	57,59±2,54	55,15±2,16	56,84±1,04			
		Nazal	62,29±1,67	62,66±1,55	62,83±2,03	62,49±1,05			
		Toplam	60,26±1,2	60,82±1,54	61,02±1,84	60,52±0,84 ^b			
	52 yaş ve üstü	Oral	56,43±2,39	58,02±1,47	51,29±0,74	54,94±1,26			
		Nazal	64±0,97	63,72±5,68	62,37±3,35	63,77±1,14			
		Toplam	62,81±1,07	60,87±2,97	56,83±2,61	60,91±1,07 ^b			
	Toplam	Oral	56,14±0,69 ^A	54,77±0,79 ^A	53,66±0,91 ^A	55,03±0,47			
		Nazal	59,83±0,59 ^B	60,06±0,99 ^B	61,06±0,99 ^B	60,19±0,44			
		Toplam	58,65±0,48	58,15±0,71	58,34±0,81				
Erkek	8-18 yaş	Oral	51,76±2,64	54,54±1,04	57,99±2,49	54,8±1,42	Yaş	84,460	<0,001
		Nazal	65,95±2,19	58,2±3,7	61,26±2,5	63±1,66	Solunum	72,180	<0,001
		Toplam	63,47±2,21	57,08±2,59	60,07±1,84	60,7±1,39 ^a	İskeletsel patern	10,850	0,008
	19-29 yaş	Oral	62,59±0,82	62,83±2,68	62,15±3,79	62,5±1,43	Yaş*Solunum	8,650	0,109
		Nazal	67,38±0,89	69,27±1,88	68,02±1,44	68±0,67	Yaş*İskeletsel patern	15,740	0,127
		Toplam	66,74±0,85	67,55±1,72	67,08±1,41	67,1±0,67 ^b	Solunum*İskeletsel patern	1,280	0,536
	30-40 yaş	Oral	65,07±3,42	68,46±1	63,92±0,81	66±1,22	Yaş*Solunum*İskeletsel patern	10,270	0,373
		Nazal	69,03±0,93	72,86±1,8	66,75±1,88	69,2±0,88			
		Toplam	68,57±0,89	71,03±1,31	66±1,43	68,4±0,72 ^{bc}			
	41-51 yaş	Oral	64,95±2,34	66,03±2,27	62,14±1,5	64±1,16			
		Nazal	70,7±1,14	73,81±1,58	66,53±4,08	71±0,84			
		Toplam	69,39±1,06	70,7±1,87	63,97±1,94	68,3±0,91 ^{bc}			
	52 yaş ve üstü	Oral	66,23±3,22	64,93±2,5	59,26±3,53	63,5±1,92			
		Nazal	73,39±1,07	80,32±3,74	69,75±2,3	73,6±1,17			
		Toplam	72,41±1,09	74,72±3,58	66,26±2,48	71,2±1,08 ^c			
	Toplam	Oral	62,5±1,57	63,8±1,35	61,2±0,95	62,5±0,75			
		Nazal	69,5±0,55	70,2±1,52	67,1±0,9	69±0,47			
		Toplam	68,4±0,56 ^a	67,8±1,11 ^{ab}	65,3±0,78 ^b				

*Robust ANOVA, karşılaştırma yöntemi olarak budanmış ortalama kullanıldı (Budanama oranı 0,05), a-c: Aynı harfe sahip ana etkiler arasında bir fark yoktur, A-B: Aynı harfe sahip etkileşimler arasında bir fark yoktur, budanmış ortalama±s. hata

Kadınlarda solunum ve iskeletsel patern ayrımı yapılmaksızın yaş gruplarına göre yumuşak damak uzunluk ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,001$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması 32,64 mm, 19-29 yaş grubunun ortalaması 33,26 mm, 30-40 yaş grubunun ortalaması 35,72 mm, 41-51 yaş grubunun ortalaması 36,47 mm ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması 36,14 mm olarak hesaplanmıştır. 8-18 ve 19-29 yaş grupları ile diğer yaş grupları arasında anlamlı farklar tespit edilmiştir. Buna karşın, yaş ve iskeletsel patern ayrımı yapılmaksızın solunuma göre yumuşak damak uzunluk ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,43$). Oral solunum grubunun budanmış ortalaması 34,43 mm, nazal solunum grubunun ortalaması ise 34,63 mm olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde, yaş ve solunum ayrımı yapılmaksızın iskeletsel patern sınıflarına göre yumuşak damak uzunluk ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p=0,35$). Sınıf I'in budanmış ortalaması 34,57 mm, Sınıf II'nin ortalaması 34,77 mm ve Sınıf III'ün ortalaması 34,45 mm olarak hesaplanmıştır. Yaş ve solunum etkileşimi ($p=0,096$), yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimi ($p=0,668$) açısından anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Solunum ve iskeletsel patern etkileşimine göre anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,181$). Yaş, solunum ve iskeletsel patern etkileşimine göre ise anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0,016$). Çoklu karşılaştırma sonuçlarına göre, 8-18 yaş grubunun nazal solunumunda Sınıf I paterni (31,65 mm) ile 30-40 yaş grubunun oral solunumunda Sınıf I paterni (38,03 mm) arasında anlamlı fark saptanmıştır.

Erkeklerde, solunum ve iskeletsel patern ayrımı yapılmaksızın yaş gruplarına göre yumuşak damak uzunluk ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,001$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması 33,7 mm, 19-29 yaş grubunun ortalaması 37 mm, 30-40 yaş grubunun ortalaması 39,9 mm, 41-51 yaş grubunun ortalaması 41,5 mm ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması 41,9 mm olarak hesaplanmıştır. 8-18 yaş grubu ile diğer yaş grupları arasında ve 19-29 yaş grubu ile diğer yaş grupları arasında anlamlı farklar tespit edilmiştir. Solunum türüne göre, oral solunum grubunun budanmış ortalaması 39 mm, nazal solunum grubunun ortalaması ise 38,6 mm olarak hesaplanmış ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,74$). Yaş ve solunum ayrımı yapılmaksızın iskeletsel patern sınıflarına göre yumuşak damak uzunluk ortalama değerleri arasında da anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p=0,255$). Sınıf I'in budanmış ortalaması 39,3 mm, Sınıf II'nin ortalaması 39,3 mm ve Sınıf III'ün ortalaması 37,4 mm olarak hesaplanmıştır. Yaş ve

solunum etkileşimi ($p=0,562$), yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimi ($p=0,808$) ve yaş, solunum ve iskeletsel paternin üçlü etkileşimi ($p=0,421$) açısından anlamlı farklar bulunmamıştır. Ancak, solunum ve iskeletsel patern etkileşimine göre anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0,029$). Çoklu karşılaştırma sonuçlarına göre, Sınıf I'in nazal solunumunda (39,4 mm) ve Sınıf III'ün nazal solunumunda (36,5 mm) ortalama değerler arasında anlamlı farklar gözlenmiştir. Sonuçlar Tablo 4.6'da detaylı olarak sunulmuştur.



Tablo 4.6 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre yumuşak damak uzunluk parametresinin karşılaştırılması

Cinsiyet	Yaş	Solunum	İskeletsel patern			Toplam	Test istatistiği	p	
			Sınıf I	Sınıf II	Sınıf III				
Kadın	8-18 yaş	Oral	32,54±1,29 ^{AB}	34,05±1,35 ^{AB}	32,24±2,13 ^{AB}	32,87±0,86	Yaş	63,693	<0,001
		Nazal	31,65±1,14 ^A	33,01±2,6 ^{AB}	35,94±1,04 ^{AB}	32,48±0,8	Solunum	0,644	0,430
		Toplam	32,08±0,78	33,31±1,86	34,3±1,25	32,64±0,55 ^a	İskeletsel patern	2,163	0,350
	19-29 yaş	Oral	32,69±0,62 ^{AB}	31,24±1,05 ^{AB}	32,76±1,03 ^{AB}	32,36±0,5	Yaş*Solunum	8,734	0,096
		Nazal	34,04±0,8 ^{AB}	34,12±1,04 ^{AB}	33,04±0,81 ^{AB}	33,76±0,5	Yaş*İskeletsel patern	6,425	0,668
		Toplam	33,54±0,57	33,35±0,79	32,94±0,63	33,26±0,37 ^a	Solunum*İskeletsel patern	3,556	0,181
	30-40 yaş	Oral	38,03±0,7 ^B	33,3±1,07 ^{AB}	35,44±0,85 ^{AB}	35,59±0,8	Yaş*Solunum*İskeletsel patern	23,628	0,016
		Nazal	34,97±0,73 ^{AB}	39,19±1,42 ^{AB}	36,69±2,64 ^{AB}	35,95±0,72			
		Toplam	35,51±0,66	36,83±1,4	36,23±1,67	35,72±0,46 ^b			
	41-51 yaş	Oral	37,94±1,04 ^{AB}	40,22±2,4 ^{AB}	37,38±1,55 ^{AB}	38,3±0,84			
		Nazal	35,53±1,08 ^{AB}	36,13±1,36 ^{AB}	36,35±2,11 ^{AB}	35,52±0,64			
		Toplam	36,53±0,79	37,62±1,35	36,59±1,64	36,47±0,53 ^b			
	52 yaş ve üstü	Oral	34,36±1,32 ^{AB}	36,98±1,43 ^{AB}	35,77±2,04 ^{AB}	35,71±0,97			
		Nazal	35,92±0,69 ^{AB}	36,52±1,93 ^{AB}	37,78±2,04 ^{AB}	36,31±0,63			
		Toplam	35,63±0,62	36,75±1,12	36,78±1,41	36,14±0,52 ^b			
	Toplam	Oral	34,65±0,58	34,47±0,91	34,14±0,69	34,43±0,4			
		Nazal	34,53±0,4	34,9±0,67	34,66±0,58	34,63±0,29			
		Toplam	34,57±0,33	34,77±0,53	34,45±0,43				
Erkek	8-18 yaş	Oral	30,92±1,99	32,91±1,33	32,15±1,19	32±0,85	Yaş	148,329	<0,001
		Nazal	37,06±1,49	32,76±1,62	31,03±1,27	34,5±0,96	Solunum	0,115	0,740
		Toplam	35,74±1,25	32,8±1,16	31,44±0,9	33,7±0,71 ^a	İskeletsel patern	2,869	0,255
	19-29 yaş	Oral	37,19±1,54	36,8±2,87	38,09±2,67	37,4±1,28	Yaş*Solunum	3,189	0,562
		Nazal	36,54±0,64	38,95±1,56	36,26±0,89	36,9±0,53	Yaş*İskeletsel patern	5,033	0,808
		Toplam	36,63±0,58	38,38±1,35	36,55±0,84	37±0,48 ^b	Solunum*İskeletsel patern	7,849	0,029
	30-40 yaş	Oral	39,51±0,67	40,19±0,83	41,31±1,71	40,3±0,63	Yaş*Solunum*İskeletsel patern	9,496	0,421
		Nazal	40,25±1,01	40,23±1,43	39,42±2,09	39,9±0,82			
		Toplam	40,13±0,85	40,22±0,87	39,92±1,59	39,9±0,53 ^c			
	41-51 yaş	Oral	41,84±1,83	43,33±2,06	41,5±2,89	42,1±1,42			
		Nazal	41,21±1,18	43,72±1,85	38,06±2,83	41,2±0,95			
		Toplam	41,53±0,83	43,56±1,31	40,07±2,05	41,5±0,7 ^c			
	52 yaş ve üstü	Oral	43,01±2,04	40,23±2,05	44,22±4,28	42,5±1,66			
		Nazal	42,26±0,85	44,69±2,16	37,59±1,08	41,7±0,75			
		Toplam	42,38±0,77	43,07±1,68	39,8±1,8	41,9±0,66 ^c			
	Toplam	Oral	38,9±1,14 ^{AB}	38,7±1,05 ^{AB}	39,5±1,42 ^{AB}	39±0,69			
		Nazal	39,4±0,49 ^A	39,5±0,93 ^{AB}	36,5±0,64 ^B	38,6±0,37			
		Toplam	39,3±0,44	39,3±0,7	37,4±0,64				

*Robust ANOVA, karşılaştırma yöntemi olarak budanmış ortalama kullanıldı (Budanama oranı 0,05), a-c: Aynı harfe sahip ana etkiler arasında bir fark yoktur, A-B: Aynı harfe sahip etkileşimler arasında bir fark yoktur, budanmış ortalama±s. hata

Kadınlarda, solunum ve iskeletsel patern ayrımı yapılmaksızın yaş gruplarına göre yumuşak damak genişlik ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0,002$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması 8,69 mm, 19-29 yaş grubunun ortalaması 8,88 mm, 30-40 yaş grubunun ortalaması 9,58 mm, 41-51 yaş grubunun ortalaması 9,7 mm ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması 9,62 mm olarak hesaplanmıştır. Özellikle, 41-51 yaş grubu ile 8-18 yaş ve 19-29 yaş grupları arasında anlamlı farklar tespit edilmiştir. Solunum türüne göre, yaş ve iskeletsel patern ayrımı yapılmaksızın yumuşak damak genişlik ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0,041$). Oral solunum grubunun budanmış ortalaması 9,51 mm, nazal solunum grubunun ortalaması ise 9,06 mm olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde, yaş ve solunum ayrımı yapılmaksızın iskeletsel patern sınıflarına göre yumuşak damak genişlik ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0,004$). Sınıf I'in budanmış ortalaması 8,93 mm, Sınıf II'nin ortalaması 9,62 mm ve Sınıf III'ün ortalaması 9,32 mm olarak hesaplanmış, Sınıf I ile Sınıf II arasında anlamlı fark gözlenmiştir. Bununla birlikte, yaş ve solunum etkileşimi ($p=0,327$), yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimi ($p=0,478$), solunum ve iskeletsel patern etkileşimi ($p=0,671$) ve yaş, solunum ve iskeletsel paternin üçlü etkileşimi ($p=0,51$) açısından istatistiksel olarak anlamlı farklar tespit edilmemiştir.

Erkeklerde, solunum ve iskeletsel patern ayrımı yapılmaksızın yaş gruplarına göre yumuşak damak genişlik ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,29$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması 10,5 mm, 19-29 yaş grubunun ortalaması 10,8 mm, 30-40 yaş grubunun ortalaması 11,1 mm, 41-51 yaş grubunun ortalaması 11,4 mm ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması 11,2 mm olarak hesaplanmıştır. Solunum türüne göre, oral solunum grubunun budanmış ortalaması 11,2 mm, nazal solunum grubunun ortalaması ise 10,9 mm olarak belirlenmiş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,55$). Yaş ve solunum ayrımı yapılmaksızın iskeletsel patern sınıflarına göre de anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,928$). Sınıf I'in budanmış ortalaması 11 mm, Sınıf II'nin ortalaması 11,2 mm ve Sınıf III'ün ortalaması 10,9 mm olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, yaş ve solunum etkileşimi ($p=0,297$), yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimi ($p=0,138$), solunum ve iskeletsel patern etkileşimi ($p=0,468$) ve yaş, solunum ve iskeletsel paternin üçlü etkileşimi ($p=0,297$) açısından da istatistiksel olarak anlamlı farklar tespit edilmemiştir. Sonuçlar Tablo 4.7'de detaylı olarak sunulmuştur.

Tablo 4.7 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre yumuşak damak genişlik parametresinin karşılaştırılması

Cinsiyet	Yaş	Solunum	İskeletsel paterne			Toplam	Test istatistiği	p		
			Sınıf I	Sınıf II	Sınıf III					
Kadın	8-18 yaş	Oral	9,12±0,61	9,56±0,8	8,64±0,48	9,11±0,36	Yaş	22,206	0,002	
		Nazal	8,36±0,6	8,92±0,57	8,56±0,57	8,51±0,35	Solunum	4,394	0,041	
		Toplam	8,51±0,43	9,11±0,46	8,59±0,36	8,69±0,26 ^a	İskeletsel paterne	13,310	0,004	
	19-29 yaş	Oral	8,81±0,41	9,38±0,72	8,54±0,33	8,84±0,25	Yaş*Solunum	5,092	0,327	
		Nazal	8,58±0,31	8,99±0,4	9,25±0,3	8,91±0,18	Yaş*İskeletsel paterne	8,839	0,478	
		Toplam	8,65±0,23	9,12±0,34	9,01±0,23	8,88±0,15 ^a	Solunum*İskeletsel paterne	0,822	0,671	
	30-40 yaş	Oral	8,25±0,87	11,29±0,93	11,46±1,1	10,34±0,71	Yaş*Solunum*İskeletsel paterne	8,438	0,510	
		Nazal	9±0,42	10,28±0,78	9,29±0,81	9,3±0,34				
		Toplam	8,83±0,35	10,68±0,59	10,08±0,72	9,58±0,3 ^{ab}				
	41-51 yaş	Oral	10,42±0,62	10,59±1,11	11,35±1,57	10,65±0,51				
		Nazal	9,12±0,34	9,43±0,47	9,54±0,6	9,3±0,27				
		Toplam	9,56±0,29	9,85±0,51	9,96±0,6	9,7±0,24 ^b				
	52 yaş ve üstü	Oral	9,21±0,85	10,05±1,16	10,44±1,43	9,94±0,67				
		Nazal	9,16±0,34	11,23±0,63	9,52±0,62	9,53±0,32				
		Toplam	9,17±0,31	10,64±0,66	9,98±0,75	9,62±0,28 ^b				
	Toplam	Oral	9,25±0,26	10,08±0,4	9,54±0,42	9,51±0,19				
		Nazal	8,79±0,16	9,4±0,25	9,28±0,23	9,06±0,12				
		Toplam	8,93±0,14 ^a	9,62±0,22 ^b	9,32±0,19 ^{ab}					
	Erkek	8-18 yaş	Oral	8,67±1,18	9,47±1,75	11,86±1,3	10±0,87	Yaş	5,628	0,290
			Nazal	10,14±0,51	11,01±0,83	11,79±0,86	10,7±0,38	Solunum	0,364	0,550
			Toplam	9,8±0,44	10,54±0,78	11,81±0,69	10,5±0,35	İskeletsel paterne	0,155	0,928
19-29 yaş		Oral	10,8±1,46	10,56±0,49	10,46±0,92	10,6±0,54	Yaş*Solunum	5,472	0,297	
		Nazal	11,02±0,4	10,93±0,58	10,78±0,42	10,9±0,25	Yaş*İskeletsel paterne	15,550	0,138	
		Toplam	10,99±0,38	10,83±0,44	10,73±0,38	10,8±0,23	Solunum*İskeletsel paterne	1,580	0,468	
30-40 yaş		Oral	11,56±0,38	12,86±0,57	10,63±0,7	11,8±0,42	Yaş*Solunum*İskeletsel paterne	11,639	0,297	
		Nazal	11,27±0,55	10,57±0,48	10,52±0,89	10,9±0,4				
		Toplam	11,32±0,46	11,52±0,51	10,55±0,66	11,1±0,31				
41-51 yaş		Oral	12,13±1,05	11,91±1,41	11,87±0,88	12±0,57				
		Nazal	10,94±0,63	12,95±1,61	9,83±0,79	11±0,48				
		Toplam	11,22±0,53	12,53±1,08	11,02±0,68	11,4±0,37				
52 yaş ve üstü		Oral	13,3±1,83	10,01±0,24	11,66±1,43	11,7±0,84				
		Nazal	11,25±0,59	11,21±0,87	10,62±0,72	11,1±0,41				
		Toplam	11,55±0,57	10,78±0,58	10,97±0,66	11,2±0,35				
Toplam		Oral	11,2±0,54	11,1±0,47	11,3±0,44	11,2±0,27				
		Nazal	10,9±0,23	11,2±0,31	10,7±0,3	10,9±0,16				
		Toplam	11±0,21	11,2±0,26	10,9±0,25					

*Robust ANOVA, karşılaştırma yöntemi olarak budanmış ortalama kullanıldı (Budanama oranı 0,05), a-b: Aynı harfe sahip ana etkiler arasında bir fark yoktur, budanmış ortalama±s. hata

Kadınlarda, solunum ve iskeletsel patern ayrımı yapılmaksızın yaş gruplarına göre yumuşak damak açısı ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,43$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması $126,49^\circ$, 19-29 yaş grubunun ortalaması $128,63^\circ$, 30-40 yaş grubunun ortalaması $129,12^\circ$, 41-51 yaş grubunun ortalaması $129,6^\circ$ ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması $130,46^\circ$ olarak hesaplanmıştır. Solunuma göre de yumuşak damak açısı ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p=0,12$). Oral solunum grubunun budanmış ortalaması $129,56^\circ$, nazal solunum grubunun ortalaması ise $128,53^\circ$ olarak bulunmuştur. Yaş ve solunum ayrımı yapılmaksızın iskeletsel patern sınıflarına göre de anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,986$). Sınıf I'in budanmış ortalaması $129,18^\circ$, Sınıf II'nin ortalaması $128,11^\circ$ ve Sınıf III'ün ortalaması $128,89^\circ$ olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, yaş ve solunum etkileşimi ($p=0,332$), yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimi ($p=0,77$), solunum ve iskeletsel patern etkileşimi ($p=0,129$) ve yaş, solunum ve iskeletsel paternin üçlü etkileşimi ($p=0,585$) açısından anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Erkeklerde de benzer şekilde, solunum ve iskeletsel patern ayrımı yapılmaksızın yaş gruplarına göre yumuşak damak açısı ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,93$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması $123,6^\circ$, 19-29 yaş grubunun ortalaması $123,7^\circ$, 30-40 yaş grubunun ortalaması $126,2^\circ$, 41-51 yaş grubunun ortalaması $125,4^\circ$ ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması $125,5^\circ$ olarak hesaplanmıştır. Solunuma göre de yumuşak damak açısı ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p=0,26$). Oral solunum grubunun budanmış ortalaması $123,9^\circ$, nazal solunum grubunun ortalaması ise $125,1^\circ$ olarak belirlenmiştir. İskeletsel patern sınıflarına göre de anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p=0,198$). Sınıf I'in budanmış ortalaması $125,1^\circ$, Sınıf II'nin ortalaması $126,5^\circ$ ve Sınıf III'ün ortalaması $122,9^\circ$ olarak hesaplanmıştır. Ek olarak, yaş ve solunum etkileşimi ($p=0,792$), yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimi ($p=0,126$), solunum ve iskeletsel patern etkileşimi ($p=0,807$) ve yaş, solunum ve iskeletsel paternin üçlü etkileşimi ($p=0,311$) açısından da anlamlı farklar bulunmamıştır. Bu bulgular Tablo 4.8'de detaylı olarak sunulmuştur.

Tablo 4.8 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre yumuşak damak açısı parametresinin karşılaştırılması

Cinsiyet	Yaş	Solunum	İskeletsel patern			Toplam	Test istatistiği	p	
			Sınıf I	Sınıf II	Sınıf III				
Kadın	8-18 yaş	Oral	124,96±2,25	131,6±4,02	130,38±2,58	128,17±1,77	Yaş	4,160	0,430
		Nazal	126,89±2,12	123,17±3,2	125,18±8,02	125,45±1,91	Solunum	2,546	0,120
		Toplam	126,29±1,47	125,58±2,74	127,49±4,47	126,49±1,39	İskeletsel patern	0,030	0,986
	19-29 yaş	Oral	130,29±1,83	129,76±3,42	126,51±2,46	128,8±1,36	Yaş*Solunum	5,017	0,332
		Nazal	129,28±0,92	128,39±2,12	127,88±1,49	128,56±0,81	Yaş*İskeletsel patern	5,452	0,770
		Toplam	129,54±0,83	128,83±1,73	127,37±1,29	128,63±0,69	Solunum*İskeletsel patern	4,401	0,129
	30-40 yaş	Oral	129,3±5,83	134,88±3,83	126,4±4,83	130,19±2,82	Yaş*Solunum*İskeletsel patern	7,469	0,585
		Nazal	129,89±2,07	123,5±4,6	130±3,32	128,58±1,64			
		Toplam	129,62±1,85	128,05±3,64	128,69±2,67	129,12±1,35			
	41-51 yaş	Oral	130,55±2,52	131,25±4,06	134,15±3,92	131,45±1,82			
		Nazal	129,11±2,46	123,6±3,87	130,78±2,3	128,64±1,54			
		Toplam	129,61±1,72	126,38±3,03	131,57±1,97	129,6±1,14			
	52 yaş ve üstü	Oral	129,55±3,1	129,45±4,15	129,4±2,05	129,46±1,61			
		Nazal	130,84±1,68	132,97±2,07	130,02±1,96	131±1,23			
		Toplam	130,6±1,47	131,21±2,27	129,71±1,34	130,46±0,93			
	Toplam	Oral	129,41±1,12	131,25±1,6	128,44±1,41	129,56±0,77			
		Nazal	129,1±0,73	126,4±1,39	129,14±1,09	128,53±0,56			
		Toplam	129,18±0,6	128,11±1,11	128,89±0,85				
Erkek	8-18 yaş	Oral	125,88±5,81	124,8±4,16	120,13±3,47	123,6±2,54	Yaş	0,906	0,930
		Nazal	122,51±2,89	126,48±2,63	122,24±2,91	123,6±1,48	Solunum	1,306	0,260
		Toplam	123,19±2,03	125,96±2,14	121,47±2,16	123,6±1,25	İskeletsel patern	3,408	0,198
	19-29 yaş	Oral	128,05±5,73	128,72±3,1	118,15±4,17	125±2,84	Yaş*Solunum	1,782	0,792
		Nazal	124,58±1,66	129,35±2,55	119,27±1,69	123,5±1,15	Yaş*İskeletsel patern	15,828	0,126
		Toplam	124,89±1,55	129,19±1,99	119,09±1,55	123,7±1,05	Solunum*İskeletsel patern	0,439	0,807
	30-40 yaş	Oral	117,8±4	128,34±2,03	128,75±4,34	125,2±2,39	Yaş*Solunum*İskeletsel patern	11,283	0,311
		Nazal	126,94±1,58	121,86±3,39	128,39±2,55	126,5±1,31			
		Toplam	125,56±1,58	124,56±2,33	128,49±2,12	126,2±1,12			
	41-51 yaş	Oral	122,9±2,75	119,38±6,26	126,16±5,83	123,4±3,02			
		Nazal	127,46±1,75	128,83±4,07	120,78±4,23	126,4±1,51			
		Toplam	126,09±1,43	125,05±3,7	123,92±3,78	125,4±1,44			
	52 yaş ve üstü	Oral	120,65±4,98	125,45±4,56	121,63±4,9	122,6±2,61			
		Nazal	126,13±1,34	127,03±3,36	126,35±3,64	126,3±1,22			
		Toplam	125,54±1,28	126,45±2,58	124,78±2,89	125,5±1,1			
	Toplam	Oral	122,8±1,88	125,9±1,55	123,3±2,24	123,9±1,14			
		Nazal	125,6±0,75	126,8±1,21	122,7±1,24	125,1±0,58			
		Toplam	125,1±0,71	126,5±0,95	122,9±1,11				

*Robust ANOVA, karşılaştırma yöntemi olarak budanmış ortalama kullanıldı (Budanamı oranı 0,05), budanmış ortalama±s. hata

Kadınlarda, solunum ve iskeletsel patern ayrımı yapılmaksızın yaş gruplarına göre yumuşak damak hacmi ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,001$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması 2233,22 mm³, 19-29 yaş grubunun ortalaması 2708,73 mm³, 30-40 yaş grubunun ortalaması 3036,66 mm³, 41-51 yaş grubunun ortalaması 3153,04 mm³ ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması 3415 mm³ olarak hesaplanmıştır. Özellikle, 8-18 yaş grubu ile diğer yaş grupları arasında ve 19-29 yaş grubu ile diğer yaş grupları arasında anlamlı farklar tespit edilmiştir. Ancak, yaş ve iskeletsel patern ayrımı yapılmaksızın solunum türüne göre yumuşak damak hacmi ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p = 0,67$). Oral solunum grubunun budanmış ortalaması 2886,26 mm³, nazal solunum grubunun ortalaması ise 2853,61 mm³ olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde, iskeletsel patern sınıflarına göre de anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p = 0,713$). Sınıf I'in budanmış ortalaması 2742,87 mm³, Sınıf II'nin ortalaması 2999,76 mm³ ve Sınıf III'ün ortalaması 2952,37 mm³ olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, yaş ve solunum etkileşimi ($p = 0,9$), yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimi ($p = 0,817$), solunum ve iskeletsel patern etkileşimi ($p = 0,529$) ve yaş, solunum ve iskeletsel paternin üçlü etkileşimi ($p = 0,359$) açısından anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Erkeklerde ise, solunum ve iskeletsel patern ayrımı yapılmaksızın yaş gruplarına göre yumuşak damak hacmi ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p = 0,06$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması 3536,8 mm³, 19-29 yaş grubunun ortalaması 4270,2 mm³, 30-40 yaş grubunun ortalaması 4140,9 mm³, 41-51 yaş grubunun ortalaması 4353,4 mm³ ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması 4921,7 mm³ olarak hesaplanmıştır. Solunum türüne göre de anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p = 0,92$). Oral solunum grubunun budanmış ortalaması 4223,6 mm³, nazal solunum grubunun ortalaması ise 4235,4 mm³ olarak belirlenmiştir. İskeletsel patern sınıflarına göre de anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p = 0,789$). Sınıf I'in budanmış ortalaması 4269,5 mm³, Sınıf II'nin ortalaması 4230,8 mm³ ve Sınıf III'ün ortalaması 4238,4 mm³ olarak hesaplanmıştır. Ek olarak, yaş ve solunum etkileşimi ($p = 0,423$), yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimi ($p = 0,332$), solunum ve iskeletsel patern etkileşimi ($p = 0,631$) ve yaş, solunum ve iskeletsel paternin üçlü etkileşimi ($p = 0,754$) açısından da anlamlı farklar bulunmamıştır. Bu bulgular Tablo 4.9'da detaylı olarak sunulmuştur.

Tablo 4.9 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre yumuşak damak hacmi parametresinin karşılaştırılması

Cinsiyet	Yaş	Solunum	İskeletsel patern			Toplam	Test istatistiği	p	
			Sınıf I	Sınıf II	Sınıf III				
Kadın	8-18 yaş	Oral	2465,29±294,05	2130,25±163,89	2409,5±148,35	2361,07±147,78	Yaş	53,627	<0,001
		Nazal	1998,67±108,53	2421,7±328,59	2556,8±298,52	2183,54±107,82	Solunum	0,185	0,670
		Toplam	2128,75±109,59	2338,43±238,35	2491,33±171,02	2233,22±85,5 ^a	İskeletsel patern	0,700	0,713
	19-29 yaş	Oral	2677,81±147,65	2764±208,55	2647,23±200,1	2682,09±101,79	Yaş*Solunum	1,115	0,900
		Nazal	2581,07±185,69	2994,16±181,48	2797,41±174,49	2738,18±93,94	Yaş*İskeletsel patern	4,945	0,817
		Toplam	2583,05±103,87	2877,92±97,48	2753,66±130,68	2708,73±67,56 ^b	Solunum*İskeletsel patern	1,330	0,529
	30-40 yaş	Oral	2803±349,34	3198,5±220,26	3543,25±563,94	3181,58±233,84	Yaş*Solunum*İskeletsel patern	10,430	0,359
		Nazal	3033,71±176,5	3244,67±378,23	2804,57±167,38	3008,93±125,36			
		Toplam	2983,32±153,75	3226,2±232,86	3073,18±246,94	3036,66±101,78 ^c			
	41-51 yaş	Oral	3107,45±321,04	4285,25±608,73	3296,5±268,13	3395,21±252,07			
		Nazal	4910,11±2414,88	3231,57±219,87	3288,08±183,47	3057,61±113,89			
		Toplam	2921,85±170,82	3614,73±301	3290,06±149,93	3153,04±113,45 ^c			
	52 yaş ve üstü	Oral	3140,5±375,41	3980±910,93	3217,8±452,29	3428,54±338,98			
		Nazal	3271,61±127,54	3544±340,53	4176,8±633,43	3449,07±154,34			
		Toplam	3247,77±125,62	3762±459,39	3697,3±407,63	3415±133,14 ^c			
	Toplam	Oral	2768,63±98,99	3138,62±241,62	2891,61±141,8	2886,26±84,17			
		Nazal	2731,99±78,78	2950,62±118,02	2990,2±115,56	2853,61±57,98			
		Toplam	2742,87±63,77	2999,76±105,31	2952,37±88,07				
Erkek	8-18 yaş	Oral	3015,5±595,47	2952,75±533,24	4515±1148,89	3494,4±486,42	Yaş	11,468	0,060
		Nazal	3635,5±422,4	3639,67±681,26	4373,29±1358,14	3626,6±310,22	Solunum	0,012	0,920
		Toplam	3434,05±301,88	3428,31±496,41	4424,82±921,33	3536,8±254,51	İskeletsel patern	0,505	0,789
	19-29 yaş	Oral	6680,25±2775,75	4568±657,14	3517,75±233,91	4922±968,91	Yaş*Solunum	4,426	0,423
		Nazal	4115,69±232,67	4173,27±294,58	4532,81±457,89	4232,7±205,33	Yaş*İskeletsel patern	10,847	0,332
		Toplam	4266,8±280,16	4278,53±269,85	4370,4±399,37	4270,2±190,84	Solunum*İskeletsel patern	0,996	0,631
	30-40 yaş	Oral	3820,75±156,26	4402,2±409,21	3854,75±377,14	4054,8±205,1	Yaş*Solunum*İskeletsel patern	5,674	0,754
		Nazal	4125,26±250,33	4289,43±323,19	4261,82±397,41	4196,9±183,97			
		Toplam	4072,3±212,51	4336,42±242,8	4153,27±306,13	4140,9±141,56			
	41-51 yaş	Oral	4767,8±779,66	4907,25±596,17	4524,29±586,99	4696,1±361,71			
		Nazal	4181,44±299,65	4751,67±495,59	3581±344,77	4193,8±209,26			
		Toplam	4293,42±243,73	4813,9±360,63	4131,25±389,76	4353,4±181,34			
	52 yaş ve üstü	Oral	5194,25±487,45	4281±392,74	4299,5±820,6	4591,6±342,39			
		Nazal	5268,52±423,36	4652,57±424,37	5300,88±1087,89	5119,1±346,17			
		Toplam	5256,64±365,22	4517,45±299,22	4967,08±767,02	4921,7±250,34			
	Toplam	Oral	4354,4±330,46	4239,5±225,19	4113,3±278,72	4223,6±154,46			
		Nazal	4251,3±149,05	4226,2±191,97	4373,8±333,97	4235,4±108,05			
		Toplam	4269,5±135,76	4230,8±149,24	4238,4±204,45				

*Robust ANOVA, karşılaştırma yöntemi olarak budanmış ortalama kullanıldı (Budanama oranı 0,05), a-c: Aynı harfe sahip ana etkiler arasında bir fark yoktur, budanmış ortalama±s. hata

Kadınlarda, solunum ve iskeletsel patern ayrımı yapılmaksızın yaş gruplarına göre total faringeal hava yolu hacmi ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0,014$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması 23178,27 mm³, 19-29 yaş grubunun ortalaması 26236,34 mm³, 30-40 yaş grubunun ortalaması 25504,34 mm³, 41-51 yaş grubunun ortalaması 22421,32 mm³ ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması 23925,03 mm³ olarak hesaplanmıştır. 19-29 yaş grubu ile 41-51 yaş grubu arasında anlamlı farklar gözlenmiştir. Solunuma göre, oral solunum grubunun budanmış ortalaması 26551,07 mm³, nazal solunum grubunun ortalaması ise 23610,78 mm³ olarak belirlenmiş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,025$). Ancak, yaş ve solunum ayrımı yapılmaksızın iskeletsel patern sınıflarına göre total faringeal hava yolu hacmi ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,794$). Sınıf I'in budanmış ortalaması 24731,31 mm³, Sınıf II'nin ortalaması 24888,83 mm³ ve Sınıf III'ün ortalaması 24027,14 mm³ olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, yaş ve solunum etkileşimi ($p=0,237$), yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimi ($p=0,926$), solunum ve iskeletsel patern etkileşimi ($p=0,36$) ve yaş, solunum ve iskeletsel paternin üçlü etkileşimi ($p=0,408$) açısından anlamlı farklar gözlenmemiştir.

Erkeklerde, solunum ve iskeletsel patern ayrımı yapılmaksızın yaş gruplarına göre total faringeal hava yolu hacmi ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0,004$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması 24160,6 mm³, 19-29 yaş grubunun ortalaması 29456,8 mm³, 30-40 yaş grubunun ortalaması 29858,4 mm³, 41-51 yaş grubunun ortalaması 28066,7 mm³ ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması 31504,5 mm³ olarak hesaplanmıştır. 8-18 yaş grubu ile 30-40 yaş grubu ve 52 yaş ve üzeri grupları arasında anlamlı farklar saptanmıştır. Solunuma göre, oral solunum grubunun budanmış ortalaması 32339,9 mm³, nazal solunum grubunun ortalaması ise 27460 mm³ olarak belirlenmiş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,002$). Ancak, yaş ve solunum ayrımı yapılmaksızın iskeletsel patern sınıflarına göre anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,479$). Sınıf I'in budanmış ortalaması 28019,3 mm³, Sınıf II'nin ortalaması 28685,5 mm³ ve Sınıf III'ün ortalaması 29657,4 mm³ olarak hesaplanmıştır. Yaş ve solunum etkileşimi ($p=0,233$), yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimi ($p=0,206$), solunum ve iskeletsel patern etkileşimi ($p=0,539$) ve yaş, solunum ve iskeletsel paternin üçlü etkileşimi ($p=0,058$)

açısından da anlamlı farklar bulunmamıştır. Bu bulgular Tablo 4.10'da detaylı olarak sunulmuştur.



Tablo 4.10 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre total faringeal hava yolu hacmi parametresinin karşılaştırılması

Cinsiyet	Yaş	Solunum	İskeletsel patern			Toplam	Test istatistiği	p		
			Sınıf I	Sınıf II	Sınıf III					
Kadın	8-18 yaş	Oral	25252±3520,61	28217,5±6418,77	26757,75±6506,69	26444,33±2717,95	Yaş	14,835	0,014	
		Nazal	21555,2±2122,45	23436,6±3309,91	20383,2±3288,52	21760,64±1484,7	Solunum	5,368	0,025	
		Toplam	22557,95±1646,3	24802,57±2928,67	23216,33±3407,13	23178,27±1369,02 ^{ab}	İskeletsel patern	0,473	0,794	
	19-29 yaş	Oral	29860,75±1826,33	25293,14±2523,97	30057±2184,72	29052,71±1188,78	Yaş*Solunum	6,034	0,237	
		Nazal	26546,71±1693,46	25424,21±1576,27	22130±2024,92	24773,39±1030,6	Yaş*İskeletsel patern	3,398	0,926	
		Toplam	27714,43±1271,19	25385,42±1283,68	25074,31±1663,24	26236,34±816,04 ^a	Solunum*İskeletsel patern	2,138	0,360	
	30-40 yaş	Oral	31367,25±2140,42	24970,75±2817,63	25931,75±1875,5	27423,25±1532,37	Yaş*Solunum*İskeletsel patern	9,475	0,408	
		Nazal	23226,53±2035,9	27864,33±3290,56	26003,57±2741,69	24706,64±1465,16				
		Toplam	24675,74±1775,6	26706,9±2223,39	25977,45±1803,87	25504,34±1095,72 ^{ab}				
	41-51 yaş	Oral	23867,73±2444,37	21579,75±1158,83	19309±3782,16	22426,32±1644,38				
		Nazal	22316,17±1686,47	25165,86±3317,91	22096,38±1945,98	22598,31±1155,12				
		Toplam	22757,81±1302,6	23861,82±2171,9	21440,53±1706,11	22421,32±914,8 ^b				
	52 yaş ve üstü	Oral	24743,5±3407,75	26000±2777,19	28085±5495,29	26415,31±2358,47				
		Nazal	23467,17±1736,24	22443±2573,1	22721±4644,16	23177,26±1433,1				
		Toplam	23699,23±1528,73	24221,5±1905,08	25403±3534,17	23925,03±1131,12 ^{ab}				
	Toplam	Oral	27051,97±1168,2	24895,71±1219,03	27174,43±1602,81	26551,07±785,8				
		Nazal	23706,69±806,4	24885,38±1081	22431,84±1166,05	23610,78±572,04				
		Toplam	24731,31±676,91	24888,83±835,13	24027,14±948,89					
	Erkek	8-18 yaş	Oral	22699,75±5037,29	16885,5±3774,28	30187,25±6725,88	23257,5±3322,86	Yaş	19,710	0,004
			Nazal	25704,22±2441,58	22407±3401,32	26992,71±6407,28	24629,4±1773,85	Solunum	11,710	0,002
			Toplam	25000,75±2147,24	20708,08±2665,23	28154,36±4571,81	24160,6±1533,09 ^a	İskeletsel patern	1,520	0,479
		19-29 yaş	Oral	36512,75±3038,21	32801,5±7695,37	39399,25±5937,82	36237,8±3201	Yaş*Solunum	6,220	0,233
			Nazal	27841,54±2001,42	29687,91±3117,01	27821,29±2515,6	28096,5±1380,45	Yaş*İskeletsel patern	13,370	0,206
			Toplam	28997,7±1863,85	30518,2±2939,44	29664,6±2468,67	29456,8±1319,34 ^{ab}	Solunum*İskeletsel patern	1,270	0,539
30-40 yaş		Oral	38818,25±4706,5	33148±3458,63	33721±5517,75	35069±2495,6	Yaş*Solunum*İskeletsel patern	19,460	0,058	
		Nazal	27680,21±2135,37	30714±3615,26	27024,55±2472,95	28059,2±1479,53				
		Toplam	29538,43±2109,29	31728,17±2476,44	28810,27±2390,9	29858,4±1326,29 ^b				
41-51 yaş		Oral	27198,8±4064,94	32409,5±4906,72	31711,43±4441,82	30475,8±2538,03				
		Nazal	27221,94±2075,86	24910,83±3762,62	30034,6±2975,25	27067,3±1475,31				
		Toplam	26763,37±1705,45	27910,3±3127,36	31012,75±2774,09	28066,7±1220,61 ^{ab}				
52 yaş ve üstü		Oral	27929,25±1640,25	48166±4327,07	36466,75±6928,4	37520,7±3746,11				
		Nazal	30705,57±3252,64	27206,43±2154,23	30136,63±3640,09	29898,8±2134,76				
		Toplam	30261,36±2782,8	34828,09±4045,33	32246,67±3314,3	31504,5±1870,46 ^b				
Toplam		Oral	30635,4±1965,56	32575,1±3012,43	33763,2±2408,85	32339,9±1396,22				
		Nazal	27525,1±997,67	27112,1±1430,26	27903±1440,09	27460±703,59				
		Toplam	28019,3±885,3	28685,5±1338,13	29657,4±1265,39					

*Robust ANOVA, karşılaştırma yöntemi olarak budanmış ortalama kullanıldı (Budanama oranı 0,05), a-b: Aynı harfe sahip ana etkiler arasında bir fark yoktur, budanmış ortalama±s. hata

Kadınlarda, solunum ve iskeletsel patern ayrımı yapılmaksızın yaş gruplarına göre total faringeal hava yolu alanı ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0,031$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması 8844,63 mm², 19-29 yaş grubunun ortalaması 9858,99 mm², 30-40 yaş grubunun ortalaması 9867,37 mm², 41-51 yaş grubunun ortalaması 9184,91 mm² ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması 9643,68 mm² olarak hesaplanmıştır. Özellikle 8-18 yaş grubu ile 19-29 yaş ve 30-40 yaş grupları arasında, ayrıca 19-29 yaş grubu ile 41-51 yaş grubu arasında anlamlı farklar gözlenmiştir. Solunuma göre, oral solunum grubunun budanmış ortalaması 10211,15 mm², nazal solunum grubunun ortalaması ise 9224,06 mm² olarak belirlenmiş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Ancak, yaş ve solunum ayrımı yapılmaksızın iskeletsel patern sınıflarına göre total faringeal hava yolu alanı ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,478$). Sınıf I'in budanmış ortalaması 9648,67 mm², Sınıf II'nin ortalaması 9619,05 mm² ve Sınıf III'ün ortalaması 9321,18 mm² olarak hesaplanmıştır. Yaş ve solunum etkileşimine göre total faringeal hava yolu alanı ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0,04$). Özellikle, 19-29 yaş grubunun oral solunumunun budanmış ortalaması 10698,24 mm², 8-18 yaş grubunun nazal solunumunun budanmış ortalaması 8417,86 mm² ve 41-51 yaş grubunun nazal solunumunun budanmış ortalaması 9269,72 mm² arasında farklar gözlenmiştir. Diğer tüm etkileşimler açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimi ($p=0,882$), solunum ve iskeletsel patern etkileşimi ($p=0,247$), yaş, solunum ve iskeletsel paternin üçlü etkileşimi ($p=0,166$) açısından da istatistiksel fark bulunmamıştır.

Erkeklerde de yaş gruplarına göre total faringeal hava yolu alanı ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p=0,002$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması 9366,9 mm², 19-29 yaş grubunun ortalaması 10904 mm², 30-40 yaş grubunun ortalaması 11183,3 mm², 41-51 yaş grubunun ortalaması 10919,5 mm² ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması 11798,3 mm² olarak hesaplanmıştır. 8-18 yaş grubu ile 19-29 yaş, 30-40 yaş ve 52 yaş ve üzeri grupları arasında anlamlı farklar bulunmuştur. Solunuma göre, oral solunum grubunun budanmış ortalaması 12106,9 mm², nazal solunum grubunun ortalaması ise 10451,5 mm² olarak belirlenmiş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). İskeletsel patern sınıflarına göre anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,617$). Sınıf I'in

budanmış ortalaması 10693,7 mm², Sınıf II'nin ortalaması 11024,4 mm² ve Sınıf III'ün ortalaması 10989,2 mm² olarak hesaplanmıştır. Ek olarak, yaş ve solunum etkileşimi (p=0,451), yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimi (p=0,339), solunum ve iskeletsel patern etkileşimi (p=0,608) ve yaş, solunum ve iskeletsel paternin üçlü etkileşimi (p=0,111) açısından anlamlı fark bulunmamıştır. Bu bulgular Tablo 4.11'de detaylı olarak sunulmuştur.



Tablo 4.11 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre total faringeal hava yolu alanı parametresinin karşılaştırılması

Cinsiyet	Yaş	Solunum	İskeletsel patern			Toplam	Test istatistiği	p		
			Sınıf I	Sınıf II	Sınıf III					
Kadın	8-18 yaş	Oral	9535,71±697,09	9842,5±1572,97	10102,5±1483,22	9768,67±607,67 ^{AB}	Yaş	12,350	0,031	
		Nazal	8318±585,37	8852±825,02	7994±851,23	8417,86±411,04 ^A	Solunum	12,680	<0,001	
		Toplam	8715±456,59	9135±720,24	8931,11±858,68	8844,63±340,33 ^a	İskeletsel patern	1,530	0,478	
	19-29 yaş	Oral	11053,13±407,95	9665,71±782,04	10783,85±542,42	10698,24±296,65 ^B	Yaş*Solunum	11,520	0,040	
		Nazal	9879,64±387,75	9684,21±362,51	8529,09±581,39	9402,69±268,7 ^{AB}	Yaş*İskeletsel patern	4,070	0,882	
		Toplam	10318,1±295,69	9645,83±324,91	9366,57±462,5	9858,99±214,12 ^b	Solunum*İskeletsel patern	2,940	0,247	
	30-40 yaş	Oral	12447,5±1026,79	9797,5±1126,86	9800±423,37	10681,67±634,48 ^{AB}	Yaş*Solunum*İskeletsel patern	14,070	0,166	
		Nazal	9081,18±545,57	10411,67±948,46	9902,86±762,03	9555,71±395,81 ^{AB}				
		Toplam	9723,68±561,66	10166±693,96	9865,45±491,5	9867,37±327,62 ^b				
	41-51 yaş	Oral	9475,45±665,07	8805±266,3	8472,5±809	9123,16±424,52 ^{AB}				
		Nazal	9289,44±537,74	9938,57±834,33	8957,69±413,97	9269,72±323,34 ^A				
		Toplam	9305,19±399,88	9526,36±556,99	8843,53±361,15	9184,91±246,17 ^{ac}				
	52 yaş ve üstü	Oral	9892,5±1095,05	10797,5±745,5	11432±1146,8	10763,08±587,65 ^{AB}				
		Nazal	9481,67±422,67	8605±576	8628±1061,78	9200,74±350,59 ^{AB}				
		Toplam	9556,36±387,81	9701,25±634,15	10030±901,34	9643,68±300 ^{ab}				
	Toplam	Oral	10389,74±317,93	9744,29±401,17	10313,21±366,31	10211,15±206,72				
		Nazal	9318±207,7	9557,38±285,56	8757,4±304,91	9224,06±150,17				
		Toplam	9648,67±181,9	9619,05±231,85	9321,18±249,86					
	Erkek	8-18 yaş	Oral	9840±1818,73	7560±1365,34	10902,5±1670,54	9434,2±970,62	Yaş	22,602	0,002
			Nazal	9518,33±588,36	8921,11±971,05	9552,86±1352,49	9354,1±459,18	Solunum	14,834	<0,001
			Toplam	9557,5±544,83	8502,31±786,89	10043,64±1027,09	9366,9±409,42 ^a	İskeletsel patern	0,989	0,617
		19-29 yaş	Oral	14175±1080,74	12647,5±1235,91	12702,5±1695,28	13175±749,99	Yaş*Solunum	3,957	0,451
			Nazal	10565,77±596,94	11276,36±837,08	9960,48±634,54	10429,3±368,09	Yaş*İskeletsel patern	10,715	0,339
			Toplam	11041,33±582,53	11642±697,67	10386,8±616,07	10904±363,15 ^b	Solunum*İskeletsel patern	1,019	0,608
30-40 yaş		Oral	12770±1394,9	12096±1377,62	12655±1556,13	12475,4±767,28	Yaş*Solunum*İskeletsel patern	16,215	0,111	
		Nazal	10351,58±574,66	12017,14±725,36	11310,91±1554,54	10733±439,77				
		Toplam	10772,17±573,8	12050±674,64	11669,33±1198,07	11183,3±390,99 ^b				
41-51 yaş		Oral	10216±970,83	11597,5±1407,79	14500,71±1726,09	12435,9±996,88				
		Nazal	10445±697,35	10006,67±1133,6	10474±829,86	10280,4±406,02				
		Toplam	10216,84±477,97	10643±880,86	12822,92±1222,56	10919,5±406,2 ^{ab}				
52 yaş ve üstü		Oral	11370±759,28	15348,75±1445,35	12447,5±1586,28	13055,4±887,66				
		Nazal	11710±710,51	10662,86±413,63	11323,75±904,36	11420,6±474,81				
		Toplam	11655,6±612,16	12366,82±959,44	11698,33±779,25	11798,3±427,5 ^b				
Toplam		Oral	11605,3±578,4	11929,5±790,39	12663,3±595,96	12106,9±379,98				
		Nazal	10513,2±293,15	10649,4±396,7	10293,8±377,96	10451,5±198,23				
		Toplam	10693,7±267,12	11024,4±373,59	10989,2±349,28					

*Robust ANOVA, karşılaştırma yöntemi olarak budanmış ortalama kullanıldı (Budanamama oranı 0,05), a-c: Aynı harfe sahip ana etkiler arasında bir fark yoktur, A-B: Aynı harfe sahip etkileşimler arasında bir fark yoktur, budanmış ortalama±s. hata

Kadınlarda, solunum ve iskeletsel patern ayrımı yapılmaksızın yaş gruplarına göre nazofaringeal hava yolu hacmi ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,16$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması 4180,22 mm³, 19-29 yaş grubunun ortalaması 5534,69 mm³, 30-40 yaş grubunun ortalaması 5758,18 mm³, 41-51 yaş grubunun ortalaması 5397,85 mm³ ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması 5946,03 mm³ olarak hesaplanmıştır. Solunuma göre de anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,47$). Oral solunum grubunun budanmış ortalaması 5508,59 mm³, nazal solunum grubunun ortalaması ise 5338,18 mm³ olarak belirlenmiştir. Ayrıca, yaş ve solunum ayrımı yapılmaksızın iskeletsel patern sınıflarına göre de anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p=0,066$). Sınıf I'in budanmış ortalaması 5273,91 mm³, Sınıf II'nin ortalaması 5889,95 mm³ ve Sınıf III'ün ortalaması 5193,17 mm³ olarak hesaplanmıştır. Ek olarak, yaş ve solunum etkileşimi ($p=0,929$), yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimi ($p=0,948$), solunum ve iskeletsel patern etkileşimi ($p=0,979$) ve yaş, solunum ve iskeletsel paternin üçlü etkileşimi ($p=0,41$) açısından da istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

Erkeklerde ise, yaş gruplarına göre nazofaringeal hava yolu hacmi ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p=0,002$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması 4025,1 mm³, 19-29 yaş grubunun ortalaması 5800,7 mm³, 30-40 yaş grubunun ortalaması 6185,9 mm³, 41-51 yaş grubunun ortalaması 6173 mm³ ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması 6535,4 mm³ olarak hesaplanmıştır. 8-18 yaş grubu ile diğer yaş grupları arasında anlamlı farklar gözlenmiştir. Ancak, solunuma göre nazofaringeal hava yolu hacmi ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,92$). Oral solunum grubunun budanmış ortalaması 5787,2 mm³, nazal solunum grubunun ortalaması ise 5731,8 mm³ olarak belirlenmiştir. İskeletsel patern sınıflarına göre de anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p=0,932$). Sınıf I'in budanmış ortalaması 5909,4 mm³, Sınıf II'nin ortalaması 5609,2 mm³ ve Sınıf III'ün ortalaması 5634,6 mm³ olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, yaş ve solunum etkileşimi ($p=0,937$), yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimi ($p=0,892$), solunum ve iskeletsel patern etkileşimi ($p=0,677$) ve yaş, solunum ve iskeletsel paternin üçlü etkileşimi ($p=0,962$) açısından da anlamlı fark bulunmamıştır. Bu bulgular Tablo 4.12'de detaylı olarak sunulmuştur.

Tablo 4.12 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre nazofaringeal hava yolu hacmi parametresinin karşılaştırılması

Cinsiyet	Yaş	Solunum	İskeletsel paterne			Toplam	Test istatistiği	p		
			Sınıf I	Sınıf II	Sınıf III					
Kadın	8-18 yaş	Oral	4490±1036,67	4711±671,28	5080,75±2943,91	4706,47±860,9	Yaş	7,893	0,160	
		Nazal	3722±460,87	5832,7±1239,37	2536±554,4	4109,71±518,39	Solunum	0,543	0,470	
		Toplam	3910,6±401,02	5512,21±902,04	3667±1332,88	4180,22±421,1	İskeletsel paterne	6,094	0,066	
	19-29 yaş	Oral	5872,88±602,16	6693,86±783,96	5040,92±411,05	5691,85±341,41	Yaş*Solunum	0,930	0,929	
		Nazal	5645,71±386,44	5420,74±450,95	5319,18±467,72	5464,96±247,7	Yaş*İskeletsel paterne	3,058	0,948	
		Toplam	5698,67±319,28	5739,96±384,31	5215,83±333,34	5534,69±199,34	Solunum*İskeletsel paterne	0,045	0,979	
	30-40 yaş	Oral	5781,25±619,08	7267,5±891,27	4844,75±585,51	5964,5±499,9	Yaş*Solunum*İskeletsel paterne	9,850	0,410	
		Nazal	5288,88±640,13	6622,83±1480,21	6600,57±638,49	5773,29±459,18				
		Toplam	5201,89±408,44	6880,7±921,92	5962,09±530,21	5758,18±345,22				
	41-51 yaş	Oral	5590,45±732,96	5374±1089,52	6009±2114,37	5633±611,87				
		Nazal	5002,94±609,49	6328,14±490,56	5453,54±574,88	5373,92±347,56				
		Toplam	5153,22±431,27	5981,18±497,38	5584,24±625,35	5397,85±297,65				
	52 yaş ve üstü	Oral	4986,25±1182,57	6858,75±1361,3	6425±1592,01	6115,77±797,94				
		Nazal	6113,44±444,64	5677±717,49	5624,6±1124,34	5964,11±368,49				
		Toplam	5961,82±406,26	6267,88±754,32	6024,8±930,65	5946,03±315,05				
	Toplam	Oral	5371,97±337,41	6211,52±423,33	5238,71±507,43	5508,59±233,88				
		Nazal	5232,44±217	5740,24±374,77	5279,68±297,38	5338,18±155,33				
		Toplam	5273,91±181,79	5889,95±283,18	5193,17±238,34					
	Erkek	8-18 yaş	Oral	4797±1490,4	3101,5±875,01	4466,25±1238,58	4121,6±686,62	Yaş	23,399	0,002
			Nazal	4239,39±405,69	3910,44±877,24	4091,71±1128,08	4048,3±349,15	Solunum	0,011	0,920
			Toplam	4256,4±371,36	3661,54±654,53	4227,91±810,71	4025,1±305,97 ^a	İskeletsel paterne	0,145	0,932
		19-29 yaş	Oral	6522,25±1358,2	5524,25±197,48	6446±1439,42	6164,2±618,62	Yaş*Solunum	0,848	0,937
			Nazal	6375,27±582,52	6186,82±797,25	4912,86±512,72	5722,8±337,17	Yaş*İskeletsel paterne	3,988	0,892
			Toplam	6394,87±530,03	6010,13±585,44	5158,16±486,02	5800,7±298,65 ^b	Solunum*İskeletsel paterne	0,800	0,677
30-40 yaş		Oral	5027,25±860,79	5902±1377,95	6733,25±1154,37	5888,6±670,08	Yaş*Solunum*İskeletsel paterne	2,740	0,962	
		Nazal	6332,89±573,98	5787,14±957,17	6628,18±782,43	6317,4±409,99				
		Toplam	6105,83±515,89	5835±761,29	6656,2±630,09	6185,9±324,87 ^b				
41-51 yaş		Oral	6200,2±1365,48	6549,75±1231,09	6401,71±767,65	6375,8±579,42				
		Nazal	6407,56±609,48	5794,83±1170,19	5610,8±1270,75	6058,7±462,95				
		Toplam	6297,11±521,59	6096,8±822,97	6072,17±670,25	6173±356,09 ^b				
52 yaş ve üstü		Oral	6290,75±765,31	7063,25±2295,14	6021±1246,8	6458,3±833,87				
		Nazal	6508,48±737,61	7236,86±1321,93	6453,75±529,61	6637,9±511,43				
		Toplam	6473,64±634,63	7173,73±1114,79	6309,5±514,77	6535,4±427,36 ^b				
Toplam		Oral	5772,7±503,62	5475,6±533,23	6070,3±481,8	5787,2±286,35				
		Nazal	5958,6±284	5664,2±430,91	5462,6±329,94	5731,8±190,25				
		Toplam	5909,4±247,56	5609,2±338,17	5634,6±272,7					

*Robust ANOVA, karşılaştırma yöntemi olarak budanmış ortalama kullanıldı (Budanama oranı 0,05), a-b: Aynı harfe sahip ana etkiler arasında bir fark yoktur, budanmış ortalama±s. hata

Kadınlarda, solunum ve iskeletsel patern ayrımı yapılmaksızın yaş gruplarına göre nazofaringeal hava yolu alanı ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0,043$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması 1807,56 mm², 19-29 yaş grubunun ortalaması 2205,86 mm², 30-40 yaş grubunun ortalaması 2250 mm², 41-51 yaş grubunun ortalaması 2140,75 mm² ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması 2336,05 mm² olarak hesaplanmıştır. 8-18 yaş grubu ile 19-29 yaş, 30-40 yaş ve 52 yaş ve üzeri grupları arasında anlamlı farklar tespit edilirken, diğer yaş grupları arasında fark bulunmamıştır. Solunum türüne göre nazofaringeal hava yolu alanı ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p=0,46$). Oral solunum grubunun budanmış ortalaması 2187,59 mm², nazal solunum grubunun ortalaması ise 2143,28 mm² olarak belirlenmiştir. Ayrıca, iskeletsel patern sınıflarına göre de anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,321$). Sınıf I'in budanmış ortalaması 2143,05 mm², Sınıf II'nin ortalaması 2242,54 mm² ve Sınıf III'ün ortalaması 2113,68 mm² olarak hesaplanmıştır. Yaş ve solunum etkileşimi ($p=0,871$), yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimi ($p=0,867$), solunum ve iskeletsel patern etkileşimi ($p=0,862$) ve yaş, solunum ve iskeletsel paternin üçlü etkileşimi ($p=0,463$) açısından da istatistiksel fark bulunmamıştır.

Erkeklerde, yaş gruplarına göre nazofaringeal hava yolu alanı ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p=0,008$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması 1801 mm², 19-29 yaş grubunun ortalaması 2267,8 mm², 30-40 yaş grubunun ortalaması 2336,5 mm², 41-51 yaş grubunun ortalaması 2325,9 mm² ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması 2450,7 mm² olarak hesaplanmıştır. 8-18 yaş grubu ile 19-29 yaş, 30-40 yaş ve 52 yaş ve üzeri grupları arasında fark bulunurken, diğer yaş grupları arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Solunum türüne göre nazofaringeal hava yolu alanı ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p=0,81$). Oral solunum grubunun budanmış ortalaması 2272,4 mm², nazal solunum grubunun ortalaması ise 2232,8 mm² olarak belirlenmiştir. Ayrıca, iskeletsel patern sınıflarına göre de fark bulunmamıştır ($p=0,934$). Sınıf I'in budanmış ortalaması 2286,7 mm², Sınıf II'nin ortalaması 2227,6 mm² ve Sınıf III'ün ortalaması 2191 mm² olarak hesaplanmıştır. Yaş ve solunum etkileşimi ($p=0,799$), yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimi ($p=0,59$), solunum ve iskeletsel patern etkileşimi ($p=0,454$) ve yaş, solunum ve iskeletsel paternin üçlü etkileşimi ($p=0,988$) açısından anlamlı fark gözlenmemiştir. Bu bulgular Tablo 4.13'te detaylı şekilde sunulmuştur.

Tablo 4.13 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre nazofaringeal hava yolu alanı parametresinin karşılaştırılması

Cinsiyet	Yaş	Solunum	İskeletsel patern			Toplam	Test istatistiği	p	
			Sınıf I	Sınıf II	Sınıf III				
Kadın	8-18 yaş	Oral	1900±325,79	2022,5±216,52	1952,5±606,93	1946,67±212,56	Yaş	11,962	0,043
		Nazal	1655,33±128,93	2194±283,44	1352±162,06	1766,79±117,54	Solunum	0,578	0,460
		Toplam	1717,5±98,4	2145±208,3	1618,89±287,11	1807,56±102,14 ^a	İskeletsel patern	2,401	0,321
	19-29 yaş	Oral	2301,25±180,6	2414,29±321,11	2086,92±123,78	2219,12±105,29	Yaş*Solunum	1,321	0,871
		Nazal	2280,36±118,76	2160±119,32	2153,64±160,05	2204,63±77,4	Yaş*İskeletsel patern	4,394	0,867
		Toplam	2277,14±96,93	2186,25±103,74	2128,86±111,61	2205,86±60,03 ^b	Solunum*İskeletsel patern	0,307	0,862
	30-40 yaş	Oral	2670±222,55	2330±212,47	1910±238,78	2303,33±156,95	Yaş*Solunum*İskeletsel patern	9,199	0,463
		Nazal	2125,88±166,38	2481,67±466,67	2428,57±197,03	2253,21±133,51			
		Toplam	2211,58±125,53	2421±281,73	2240±169,49	2250±102,9 ^b			
	41-51 yaş	Oral	2083,64±165,81	2290±517,65	2050±499,94	2120±166			
		Nazal	2096,11±174,56	2412,86±173,73	2134,62±141,4	2167,5±95,33			
		Toplam	2085,56±115,77	2368,18±202,95	2114,71±150,31	2140,75±82,16 ^{ab}			
	52 yaş ve üstü	Oral	2205±517,44	2475±313,57	2668±356,31	2466,15±219,57			
		Nazal	2298,33±100,05	2172,5±299,91	2306±322,14	2281,11±96,77			
		Toplam	2293,18±110,27	2323,75±210,66	2487±236,15	2336,05±85,69 ^b			
	Toplam	Oral	2193,16±106,5	2284,29±135,12	2112,5±129,92	2187,59±70,85			
		Nazal	2122,44±59,56	2221,67±96,72	2121±94,68	2143,28±44,81			
		Toplam	2143,05±52,64	2242,54±78,66	2113,68±73,57				
Erkek	8-18 yaş	Oral	2075±543,36	1482,5±276,6	2035±353,98	1864,2±231,06	Yaş	17,015	0,008
		Nazal	1843,89±113,55	1678,89±231,73	1868,57±292,93	1804,1±97,59	Solunum	0,063	0,810
		Toplam	1852,5±104,91	1618,46±177,52	1929,09±217,31	1801±88,05 ^a	İskeletsel patern	0,141	0,934
	19-29 yaş	Oral	2395±408,21	2377,5±143,76	2610±398,89	2460,8±180,96	Yaş*Solunum	1,746	0,799
		Nazal	2470,77±176,2	2334,55±199,41	1941,9±114,06	2226,4±92,18	Yaş*İskeletsel patern	7,555	0,590
		Toplam	2460,67±160,39	2346±148,46	2048,8±127,81	2267,8±82,79 ^b	Solunum*İskeletsel patern	1,635	0,454
	30-40 yaş	Oral	2045±247,73	2116±369,83	2670±332,31	2264,6±195,84	Yaş*Solunum*İskeletsel patern	1,902	0,988
		Nazal	2330,53±172,02	2341,43±102,34	2681,82±443,8	2379,7±123,78			
		Toplam	2280,87±150,3	2247,5±159,5	2678,67±330,88	2336,5±94,01 ^b			
	41-51 yaş	Oral	2212±347,36	2392,5±265,91	2362,86±237,08	2323,1±154,6			
		Nazal	2396,88±179,74	2361,67±266,04	2074±326,61	2329,6±129,03			
		Toplam	2355,79±149,3	2374±181,8	2242,5±190,59	2325,9±97,34 ^b			
	52 yaş ve üstü	Oral	2382,5±395,38	2680±492,89	2287,5±442,6	2450±239,26			
		Nazal	2453,81±187,02	2637,14±240,55	2330±155,61	2461,9±124,87			
		Toplam	2442,4±167,07	2652,73±220,57	2315,83±167,71	2450,7±107,11 ^b			
	Toplam	Oral	2221,6±154,84	2178,9±136,76	2389,5±140,45	2272,4±85,15			
		Nazal	2302,4±76,56	2250,6±98,88	2104±84,2	2232,8±50,71			
		Toplam	2286,7±68,48	2227,6±79,64	2191±73,1				

*Robust ANOVA, karşılaştırma yöntemi olarak budanmış ortalama kullanıldı (Budanama oranı 0,05), a-b: Aynı harfe sahip ana etkiler arasında bir fark yoktur, budanmış ortalama±s. hata

Kadınlarda, solunum ve iskeletsel patern ayrımı yapılmaksızın yaş gruplarına göre orofaringeal hava yolu hacmi ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,001$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması $14230,78 \text{ mm}^3$, 19-29 yaş grubunun ortalaması $15585,38 \text{ mm}^3$, 30-40 yaş grubunun ortalaması $14719,66 \text{ mm}^3$, 41-51 yaş grubunun ortalaması $12062,26 \text{ mm}^3$ ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması $12888,45 \text{ mm}^3$ olarak hesaplanmıştır. 19-29 yaş grubu ile 41-51 yaş grubu arasında anlamlı fark bulunurken, diğer yaş grupları arasında fark gözlenmemiştir. Solunuma göre, oral solunum grubunun budanmış ortalaması $15595,6 \text{ mm}^3$, nazal solunum grubunun ortalaması ise $13437,78 \text{ mm}^3$ olarak belirlenmiş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p = 0,034$). Ancak, yaş ve solunum ayrımı yapılmaksızın iskeletsel patern sınıflarına göre orofaringeal hava yolu hacmi ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p = 0,635$). Sınıf I'in budanmış ortalaması $14360,43 \text{ mm}^3$, Sınıf II'nin ortalaması $13796,73 \text{ mm}^3$ ve Sınıf III'ün ortalaması $14055,24 \text{ mm}^3$ olarak hesaplanmıştır. Yaş ve solunum etkileşimi ($p = 0,144$), yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimi ($p = 0,66$), solunum ve iskeletsel patern etkileşimi ($p = 0,434$) ve yaş, solunum ve iskeletsel paternin üçlü etkileşimi ($p = 0,449$) açısından anlamlı fark bulunmamıştır.

Erkeklerde ise, yaş gruplarına göre orofaringeal hava yolu hacmi ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p = 0,074$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması $14619,5 \text{ mm}^3$, 19-29 yaş grubunun ortalaması $16540,5 \text{ mm}^3$, 30-40 yaş grubunun ortalaması $16925,6 \text{ mm}^3$, 41-51 yaş grubunun ortalaması $14985,7 \text{ mm}^3$ ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması $17809,4 \text{ mm}^3$ olarak hesaplanmıştır. Solunuma göre, oral solunum grubunun budanmış ortalaması $18746,6 \text{ mm}^3$, nazal solunum grubunun ortalaması ise $15354,7 \text{ mm}^3$ olarak belirlenmiş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p = 0,002$). İskeletsel patern sınıflarına göre de anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p = 0,408$). Sınıf I'in budanmış ortalaması $15720,7 \text{ mm}^3$, Sınıf II'nin ortalaması $16035,9 \text{ mm}^3$ ve Sınıf III'ün ortalaması $16903,5 \text{ mm}^3$ olarak hesaplanmıştır. Yaş ve solunum etkileşimi ($p = 0,123$), yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimi ($p = 0,281$), solunum ve iskeletsel patern etkileşimi ($p = 0,512$) ve yaş, solunum ve iskeletsel paternin üçlü etkileşimi ($p = 0,151$) açısından anlamlı fark bulunmamıştır. Bu bulgular Tablo 4.14'te detaylı şekilde sunulmuştur.

Tablo 4.14 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre orofaringeal hava yolu hacmi parametresinin karşılaştırılması

Cinsiyet	Yaş	Solunum	İskeletsel patern			Toplam	Test istatistiği	p	
			Sınıf I	Sınıf II	Sınıf III				
Kadın	8-18 yaş	Oral	15123,86±2467,96	18444,75±5007,67	17392,75±3328,64	16614,47±1862,45	Yaş	24,930	<0,001
		Nazal	13149,87±1437,34	13299,3±2236,18	13933,8±2213,14	13251,61±1053,59	Solunum	4,778	0,034
		Toplam	13630,65±1157,65	14769,43±2153,91	15471,11±1913,92	14230,78±918,1 ^{ab}	İskeletsel patern	0,936	0,635
	19-29 yaş	Oral	18430,81±1472,69	13744,14±1795,56	19463,31±1938,1	17824,59±1014,38	Yaş*Solunum	7,592	0,144
		Nazal	16135,75±1294,64	14408,84±1183,16	12746,95±1365,55	14492,72±782,61	Yaş*İskeletsel patern	6,567	0,660
		Toplam	16929,26±977,82	14190,46±952,5	15241,6±1310,77	15585,38±638,76 ^a	Solunum*İskeletsel patern	1,738	0,434
	30-40 yaş	Oral	19210±1837,34	13206±2098,71	16400±1043,39	16272±1217,17	Yaş*Solunum*İskeletsel patern	8,936	0,449
		Nazal	13450,29±1242,89	15770,83±2161,56	14562,71±2424,87	14046,07±934,04			
		Toplam	14635±1178,71	14744,9±1536,65	15230,82±1568,53	14719,66±722,26 ^{ab}			
	41-51 yaş	Oral	12714,09±1903,82	11401,75±1603,38	9042,75±2207,87	11664,89±1253,41			
		Nazal	12677,83±1081,26	13435,86±2388,99	11854,62±1221,64	12378,86±733,05			
		Toplam	12511,22±917,3	12696,18±1605,56	11193±1086,63	12062,26±616,02 ^b			
	52 yaş ve üstü	Oral	14114±2534,18	13282±1972,53	15147,4±2146,79	14255,46±1202,61			
		Nazal	12500,33±1446,56	12272,25±2578,08	12625,2±4358,31	12489,67±1291,87			
		Toplam	12793,73±1262,67	12777,13±1517,55	13886,3±2337,39	12888,45±902,75 ^{ab}			
	Toplam	Oral	15977,05±906,81	13617,86±962,28	16609,36±1102,73	15595,6±608,46			
		Nazal	13674,12±572,14	13883,81±817,21	12724,32±847,32	13437,78±404,13			
		Toplam	14360,43±502,89	13796,73±641,5	14055,24±698,53				
Erkek	8-18 yaş	Oral	12895±2478,28	9854,25±1525,15	19858,25±6086,09	14202,5±2470,85	Yaş	10,280	0,074
		Nazal	15735,44±1731,08	13639,33±1802,61	17450,29±4828,76	15062,3±1184,05	Solunum	12,050	0,002
		Toplam	14988,65±1444,45	12474,69±1411,61	18325,91±3620,67	14619,5±1027,11	İskeletsel patern	1,880	0,408
	19-29 yaş	Oral	18869,5±2034,14	18468,75±6299,65	23359±3554,61	20232,4±2384,15	Yaş*Solunum	8,590	0,123
		Nazal	15388,81±1143,98	16434±2249,87	16386,29±1502,5	15931,4±838,64	Yaş*İskeletsel patern	12,180	0,281
		Toplam	15852,9±1047,69	16976,6±2233,97	17469,48±1471,89	16540,5±788,79	Solunum*İskeletsel patern	1,400	0,512
	30-40 yaş	Oral	25917,5±4156,72	19609±2058,79	20259±4436,47	21750,1±2046,48	Yaş*Solunum*İskeletsel patern	15,470	0,151
		Nazal	15582±1592,01	17569,71±2869,23	13701,09±1344,38	15398,9±1098,31			
		Toplam	17280,17±1679,4	18419,42±1837,14	15449,87±1677,21	16925,6±1007,33			
	41-51 yaş	Oral	15139,2±2774,82	18748,25±3302,87	16642±4348,02	16698,9±2155,13			
		Nazal	14232,88±1277,69	13932,67±2309,81	16957,8±2714,43	14535,8±1009,13			
		Toplam	14275,26±1081,85	15858,9±1999,1	16773,58±2671,03	14985,7±873,29			
	52 yaş ve üstü	Oral	16271,75±1927,4	31100,25±5240,35	23894±6228,09	23755,3±3236,45			
		Nazal	16936,81±2046,12	13309,29±925,11	16819,63±2806,88	16212,8±1389,78			
		Toplam	16830,4±1757,43	19778,73±3516,39	19177,75±2849,02	17809,4±1386,74			
	Toplam	Oral	17380,7±1406,76	19018,3±2118,26	19930,5±2086,75	18746,6±1103,29			
		Nazal	15391,1±656,17	14885,8±860,66	15783±932,39	15354,7±465,36			
		Toplam	15720,7±605,28	16035,9±894,22	16903,5±893,47				

*Robust ANOVA, karşılaştırma yöntemi olarak budanmış ortalama kullanıldı (Budanama oranı 0,05), a-b: Aynı harfe sahip ana etkiler arasında bir fark yoktur, budanmış ortalama±s. hata

Kadınlarda, solunum ve iskeletsel patern ayrımı yapılmaksızın yaş gruplarına göre orofaringeal hava yolu alanı ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,056$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması 4925,12 mm², 19-29 yaş grubunun ortalaması 5380,3 mm², 30-40 yaş grubunun ortalaması 5335,26 mm², 41-51 yaş grubunun ortalaması 4845,09 mm² ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması 5098,95 mm² olarak hesaplanmıştır. Solunuma göre, oral solunum grubunun budanmış ortalaması 5710,92 mm², nazal solunum grubunun ortalaması ise 4897,44 mm² olarak belirlenmiş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Ancak, yaş ve solunum ayrımı yapılmaksızın iskeletsel patern sınıflarına göre orofaringeal hava yolu alanı ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,618$). Sınıf I'in budanmış ortalaması 5213,91 mm², Sınıf II'nin ortalaması 5065,56 mm² ve Sınıf III'ün ortalaması 5123,82 mm² olarak hesaplanmıştır. Yaş ve solunum etkileşimi ($p=0,104$), yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimi ($p=0,674$), solunum ve iskeletsel patern etkileşimi ($p=0,33$) ve yaş, solunum ve iskeletsel paternin üçlü etkileşimi ($p=0,446$) açısından da anlamlı fark bulunmamıştır.

Erkeklerde, yaş gruplarına göre orofaringeal hava yolu alanı ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p=0,014$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması 5079,8 mm², 19-29 yaş grubunun ortalaması 5647,6 mm², 30-40 yaş grubunun ortalaması 5949 mm², 41-51 yaş grubunun ortalaması 5632,1 mm² ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması 6187,4 mm² olarak hesaplanmıştır. 8-18 yaş grubu ile 52 yaş ve üzeri grup arasında anlamlı fark bulunurken, diğer yaş grupları arasında fark gözlenmemiştir. Solunuma göre, oral solunum grubunun budanmış ortalaması 6632,4 mm², nazal solunum grubunun ortalaması ise 5410,8 mm² olarak belirlenmiş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). İskeletsel patern sınıflarına göre anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p=0,797$). Sınıf I'in budanmış ortalaması 5585 mm², Sınıf II'nin ortalaması 5915,8 mm² ve Sınıf III'ün ortalaması 5714,1 mm² olarak hesaplanmıştır. Yaş ve solunum etkileşimi ($p=0,194$), yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimi ($p=0,614$), solunum ve iskeletsel patern etkileşimi ($p=0,773$) ve yaş, solunum ve iskeletsel paternin üçlü etkileşimi ($p=0,154$) açısından da anlamlı fark bulunmamıştır. Bu bulgular Tablo 4.15'te detaylı şekilde sunulmuştur.

Tablo 4.15 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre orofaringeal hava yolu alanı parametresinin karşılaştırılması

Cinsiyet	Yaş	Solunum	İskeletsel patern			Toplam	Test istatistiği	p	
			Sınıf I	Sınıf II	Sınıf III				
Kadın	8-18 yaş	Oral	5341,43±398,07	5657,5±1167,82	6337,5±986,2	5691,33±424,36	Yaş	10,664	0,056
		Nazal	4465,33±357,73	4625±500,64	4780±504,23	4565,36±238,83	Solunum	15,743	<0,001
		Toplam	4786,5±269,39	4920±484,28	5472,22±570,22	4925,12±221,44	İskeletsel patern	0,992	0,618
	19-29 yaş	Oral	6413,13±323,27	5038,57±569,47	6255,38±400,8	6095,59±236,59	Yaş*Solunum	8,703	0,104
		Nazal	5352,14±277,26	5121,58±278,14	4516,36±358,45	5018,36±180,32	Yaş*İskeletsel patern	6,551	0,674
		Toplam	5730,71±221,94	5069,17±233,78	5162,29±315,67	5380,3±155,09	Solunum*İskeletsel patern	2,322	0,330
	30-40 yaş	Oral	6892,5±737,41	5257,5±718,73	5797,5±177,22	5982,5±388,81	Yaş*Solunum*İskeletsel patern	9,211	0,446
		Nazal	4740,82±424,07	5496,67±420,9	5260±622,91	5086,43±228,51			
		Toplam	5251,58±338,61	5401±360,29	5455,45±399,79	5335,26±208,36			
	41-51 yaş	Oral	5116,36±511,95	4587,5±575,2	4370±643,07	4847,89±342,86			
		Nazal	5005,56±330,87	5037,14±523,56	4712,31±216,39	4906,39±190,05			
		Toplam	4988,15±241,83	4873,64±382,8	4631,76±216,16	4845,09±153,71			
	52 yaş ve üstü	Oral	5277,5±780,25	5890±667,42	6108±444,91	5785,38±345,11			
		Nazal	4906,11±350,78	4530±571,01	4460±1013,95	4784,07±297,36			
		Toplam	4973,64±314,21	5210±496,86	5284±604,64	5098,95±239,9			
	Toplam	Oral	5797,11±226,34	5250±305,61	5942,14±255,51	5710,92±149,76			
		Nazal	4970±137,46	4999,29±181,56	4669,8±208,07	4897,44±97,31			
		Toplam	5213,91±124,47	5065,56±152,62	5123,82±175,14				
Erkek	8-18 yaş	Oral	5365±757,96	4182,5±569,75	6220±1423,56	5255,8±586,76	Yaş	15,535	0,014
		Nazal	5127,22±390,1	5058,89±563,37	5130±882,37	5069,7±293,44	Solunum	21,888	<0,001
		Toplam	5104±307,97	4789,23±433,92	5526,36±743,16	5079,8±253,32 ^a	İskeletsel patern	0,465	0,797
	19-29 yaş	Oral	8092,5±872,7	6765±751,04	6980±1074,59	7279,2±513,3	Yaş*Solunum	6,893	0,194
		Nazal	5318,85±335,89	5786,36±606,46	5164,29±318,29	5342,3±216,96	Yaş*İskeletsel patern	7,314	0,614
		Toplam	5655,67±352,83	6047,33±491,33	5418±325,53	5647,6±213,68 ^{ab}	Solunum*İskeletsel patern	0,528	0,773
	30-40 yaş	Oral	7310±1141,19	7062±914,05	7352,5±1183,52	7227,7±562,88	Yaş*Solunum*İskeletsel patern	14,973	0,154
		Nazal	5410±385,36	6192,86±432,75	5635,45±765,24	5541,6±270,62			
		Toplam	5689,13±377,12	6555±454,74	6093,33±661,53	5949±269,06 ^{ab}			
	41-51 yaş	Oral	5486±594,23	6517,5±789,77	6472,86±931,49	6175,6±479,87			
		Nazal	5380,63±356,68	5628,33±854,77	5326±661,36	5404±290,09			
		Toplam	5351,58±262,33	5984±593,92	5995±615	5632,1±234,84 ^{ab}			
	52 yaş ve üstü	Oral	6205±698,3	8987,5±937,12	7562,5±1520,22	7585±692,18			
		Nazal	6060±438,29	5195,71±171,53	5721,25±548,96	5816,7±294,4			
		Toplam	6083,2±383,22	6574,55±719,57	6335±650	6187,4±282,55 ^b			
	Toplam	Oral	6364,7±400,86	6671,1±461,63	6816,7±463,1	6632,4±257,73			
		Nazal	5430,1±166,13	5580±247,16	5273,6±213,55	5410,8±115,53			
		Toplam	5585±157,74	5915,8±222,54	5714,1±225,26				

*Robust ANOVA, karşılaştırma yöntemi olarak budanmış ortalama kullanıldı (Budanama oranı 0,05), a-b: Aynı harfe sahip ana etkiler arasında bir fark yoktur, budanmış ortalama±s. hata

Kadınlarda, solunum ve iskeletsel patern ayrımı yapılmaksızın yaş gruplarına göre hipofaringeal hava yolu hacmi ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,76$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması 4644,59 mm³, 19-29 yaş grubunun ortalaması 4866 mm³, 30-40 yaş grubunun ortalaması 4888,13 mm³, 41-51 yaş grubunun ortalaması 4833,77 mm³ ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması 4995,61 mm³ olarak hesaplanmıştır. Solunuma göre, oral solunum grubunun budanmış ortalaması 5284,4 mm³, nazal solunum grubunun ortalaması ise 4633,78 mm³ olarak belirlenmiş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,042$). Ancak, yaş ve solunum ayrımı yapılmaksızın iskeletsel patern sınıflarına göre hipofaringeal hava yolu hacmi ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,378$). Sınıf I'in budanmış ortalaması 4890,75 mm³, Sınıf II'nin ortalaması 5064,17 mm³ ve Sınıf III'ün ortalaması 4566,12 mm³ olarak hesaplanmıştır. Yaş ve solunum etkileşimi ($p=0,713$), yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimi ($p=0,974$), solunum ve iskeletsel patern etkileşimi ($p=0,227$) ve yaş, solunum ve iskeletsel paternin üçlü etkileşimi ($p=0,618$) açısından anlamlı fark bulunmamıştır.

Erkeklerde, yaş gruplarına göre hipofaringeal hava yolu hacmi ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p=0,002$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması 5211,5 mm³, 19-29 yaş grubunun ortalaması 6890,2 mm³, 30-40 yaş grubunun ortalaması 6368 mm³, 41-51 yaş grubunun ortalaması 6686,1 mm³ ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması 7063,1 mm³ olarak hesaplanmıştır. Özellikle, 8-18 yaş grubu ile 19-29 yaş ve 52 yaş ve üzeri grupları arasında anlamlı fark bulunmuş, diğer yaş grupları arasında ise fark gözlenmemiştir. Solunuma göre, oral solunum grubunun budanmış ortalaması 7357,4 mm³, nazal solunum grubunun ortalaması ise 6171,5 mm³ olarak belirlenmiş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,012$). Ancak, yaş ve solunum ayrımı yapılmaksızın iskeletsel patern sınıflarına göre anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p=0,706$). Sınıf I'in budanmış ortalaması 6225,8 mm³, Sınıf II'nin ortalaması 6617,2 mm³ ve Sınıf III'ün ortalaması 6772,5 mm³ olarak hesaplanmıştır. Yaş ve solunum etkileşimi ($p=0,151$), yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimi ($p=0,194$), solunum ve iskeletsel patern etkileşimi ($p=0,874$) ve yaş, solunum ve iskeletsel paternin üçlü etkileşimi ($p=0,172$) açısından anlamlı fark bulunmamıştır. Bu bulgular Tablo 4.16'da detaylı şekilde sunulmuştur.

Tablo 4.16 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre hipofaringeal hava yolu hacmi parametresinin karşılaştırılması

Cinsiyet	Yaş	Solunum	İskeletsel patern			Toplam	Test istatistiği	p	
			Sınıf I	Sınıf II	Sınıf III				
Kadın	8-18 yaş	Oral	5638,14±354,66	5061,75±1264,94	4284,25±741,45	5123,4±418,99	Yaş	2,020	0,760
		Nazal	4683,33±578,75	4304,6±686,91	3913,4±857,57	4387,11±368,69	Solunum	4,390	0,042
		Toplam	4984,65±368,4	4520,93±591,56	4078,22±548,77	4644,59±277,79	İskeletsel patern	2,040	0,378
	19-29 yaş	Oral	5557,06±524,62	4855,14±544,13	5552,77±399,65	5373,88±283,56	Yaş*Solunum	2,260	0,713
		Nazal	4562,14±300,58	5594,63±474,07	3995,86±459,3	4614±224,58	Yaş*İskeletsel patern	2,420	0,974
		Toplam	4881,62±277,02	5252,29±295,36	4574,14±357,3	4866±177,95	Solunum*İskeletsel patern	3,160	0,227
	30-40 yaş	Oral	6376±685,2	4497,25±1000,46	4687±981,92	5186,75±548,97	Yaş*Solunum*İskeletsel patern	7,240	0,618
		Nazal	4484,18±437,63	5470,67±259,95	4840,29±501,88	4771,57±268,79			
		Toplam	4853,53±399,06	5081,3±432,64	4784,55±449,47	4888,13±241,22			
	41-51 yaş	Oral	5563,18±841,91	4804±1499,47	4257,25±1081,1	5128,42±606,52			
		Nazal	4635,39±493,75	5401,86±830,16	4788,23±656,72	4749,56±327,16			
		Toplam	4903,63±402,91	5184,45±720,16	4663,29±550,3	4833,77±283,45			
	52 yaş ve üstü	Oral	5643,25±1441,84	5859,25±1283,55	6512,6±1804,18	6044,08±847,83			
		Nazal	4770,22±382,09	4493,75±609,75	4471,2±622,35	4673,89±290,1			
		Toplam	4928,95±416,78	5176,5±717,58	5491,9±975,87	4995,61±306,2			
	Toplam	Oral	5615,74±302,22	4934,57±430,95	5106,21±315,73	5284,4±196,97			
		Nazal	4606,41±178,37	5127,45±239,06	4275,86±257,23	4633,78±127,41			
		Toplam	4890,75±156,17	5064,17±214,42	4566,12±200,86				
Erkek	8-18 yaş	Oral	5007,75±1413,04	3929,75±1442,18	5862,75±885,91	4933,4±715,65	Yaş	23,369	0,002
		Nazal	5729,39±654,76	4858,33±1002,9	5450,71±944,25	5375,5±457,94	Solunum	6,787	0,012
		Toplam	5508,3±542,32	4572,62±801,94	5600,55±656,43	5211,5±374,01 ^a	İskeletsel patern	0,716	0,706
	19-29 yaş	Oral	11121±1602,21	8808,5±1730,28	9594,25±2708,17	9841,3±1129,49	Yaş*Solunum	7,513	0,151
		Nazal	6029,23±611,26	7067,09±629,39	6349,1±810,42	6267,1±414,93	Yaş*İskeletsel patern	13,495	0,194
		Toplam	6666,13±632,47	7531,47±656,41	6868,32±815,28	6890,2±416,57 ^b	Solunum*İskeletsel patern	0,276	0,874
	30-40 yaş	Oral	7873,5±1393,84	7637±952,38	6728,75±1053,49	7430,3±612,04	Yaş*Solunum*İskeletsel patern	14,069	0,172
		Nazal	5523,68±570,37	7357,14±1486,07	6695,27±1162,41	6075,7±522,09			
		Toplam	5826,7±514,97	7473,75±917,73	6704,2±878,18	6368±378,65 ^{ab}			
	41-51 yaş	Oral	5859,4±1149,53	7111,5±1057,11	8667,71±647,42	7401,1±599,98			
		Nazal	6581,5±918,22	5183,33±1269,05	7466±742,8	6259,4±564,12			
		Toplam	6169,79±635,79	5954,6±899,01	8167±506,32	6686,1±407,32 ^{ab}			
	52 yaş ve üstü	Oral	5366,75±1160,29	10115±1316,36	6551,75±1013,95	7344,5±911,25			
		Nazal	7231,1±765,3	6660,29±727,82	6863,25±1067,09	7038,4±523,98			
		Toplam	6932,8±684,21	7916,55±855,72	6759,42±760,89	7063,1±434,76 ^b			
	Toplam	Oral	6832,9±661,56	7523,2±694,65	7677,1±586,18	7357,4±381,47			
		Nazal	6105,7±294,96	6165,2±391,87	6429,3±454,5	6171,5±212,67			
		Toplam	6225,8±271,75	6617,2±366,52	6772,5±359,06				

*Robust ANOVA, karşılaştırma yöntemi olarak budanmış ortalama kullanıldı (Budanama oranı 0,05), a-b: Aynı harfe sahip ana etkiler arasında bir fark yoktur, budanmış ortalama±s. hata

Kadınlarda, solunum ve iskeletsel patern ayrımı yapılmaksızın yaş gruplarına göre hipofaringeal hava yolu alanı ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,45$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması 2098,54 mm², 19-29 yaş grubunun ortalaması 2195,66 mm², 30-40 yaş grubunun ortalaması 2232,89 mm², 41-51 yaş grubunun ortalaması 2178,49 mm² ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması 2240,53 mm² olarak hesaplanmıştır. Solunuma göre, oral solunum grubunun budanmış ortalaması 2296,55 mm², nazal solunum grubunun ortalaması ise 2134 mm² olarak belirlenmiş, ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,11$). İskeletsel patern sınıflarına göre de anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p=0,135$). Sınıf I'in budanmış ortalaması 2228,44 mm², Sınıf II'nin ortalaması 2243,97 mm² ve Sınıf III'ün ortalaması 2070,53 mm² olarak hesaplanmıştır. Yaş ve solunum etkileşimi ($p=0,343$), yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimi ($p=0,94$), solunum ve iskeletsel patern etkileşimi ($p=0,299$) ve yaş, solunum ve iskeletsel paternin üçlü etkileşimi ($p=0,286$) açısından anlamlı fark bulunmamıştır.

Erkeklerde ise, yaş gruplarına göre hipofaringeal hava yolu alanı ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0,015$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması 2385,7 mm², 19-29 yaş grubunun ortalaması 2942,8 mm², 30-40 yaş grubunun ortalaması 2856,3 mm², 41-51 yaş grubunun ortalaması 2827,4 mm² ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması 3104 mm² olarak hesaplanmıştır. 8-18 yaş grubu ile 19-29 yaş ve 52 yaş ve üzeri grupları arasında anlamlı fark bulunmuş, diğer yaş grupları arasında ise fark gözlenmemiştir. Solunuma göre, oral solunum grubunun budanmış ortalaması 2979,5 mm², nazal solunum grubunun ortalaması ise 2791,8 mm² olarak hesaplanmış, ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,4$). İskeletsel patern sınıflarına göre de anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p=0,834$). Sınıf I'in budanmış ortalaması 2765,6 mm², Sınıf II'nin ortalaması 2865,5 mm² ve Sınıf III'ün ortalaması 2938,9 mm² olarak belirlenmiştir. Yaş ve solunum etkileşimi ($p=0,564$), yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimi ($p=0,148$), solunum ve iskeletsel patern etkileşimi ($p=0,808$) ve yaş, solunum ve iskeletsel paternin üçlü etkileşimi ($p=0,372$) açısından da anlamlı fark bulunmamıştır. Bu bulgular Tablo 4.17'de detaylı şekilde sunulmuştur.

Tablo 4.17 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre hipofarengeal hava yolu alanı parametresinin karşılaştırılması

Cinsiyet	Yaş	Solunum	İskeletsel patern			Toplam	Test istatistiği	p	
			Sınıf I	Sınıf II	Sınıf III				
Kadın	8-18 yaş	Oral	2294,29±133,88	2162,5±446,62	1812,5±200,79	2130,67±144,2	Yaş	4,030	0,450
		Nazal	2197,33±180,09	2033±203,26	1862±297,84	2081,07±118,6	Solunum	2,720	0,110
		Toplam	2233,5±113,48	2070±184,14	1840±177,35	2098,54±88,62	İskeletsel patern	4,300	0,135
	19-29 yaş	Oral	2338,75±162,03	2212,86±170,64	2441,54±162,58	2342,65±93,21	Yaş*Solunum	4,920	0,343
		Nazal	2160,71±112,32	2402,63±142,91	1872,27±144,79	2121,94±75,9	Yaş*İskeletsel patern	3,180	0,940
		Toplam	2215,48±88,59	2310±91,23	2083,71±120,23	2195,66±59,57	Solunum*İskeletsel patern	2,540	0,299
	30-40 yaş	Oral	2885±246,52	2210±420,24	2092,5±275,6	2395,83±205,36	Yaş*Solunum*İskeletsel patern	11,550	0,286
		Nazal	2053,53±164,99	2433,33±226,56	2214,29±148,65	2170±101,06			
		Toplam	2217,89±152,02	2344±205,67	2170±130,95	2232,89±89,74			
	41-51 yaş	Oral	2275,45±224,8	1927,5±365,69	2052,5±257,98	2155,26±157,34			
		Nazal	2187,78±188,77	2488,57±279,17	2110,77±208,32	2198,33±122,57			
		Toplam	2216,67±134,27	2284,55±230,95	2097,06±166,95	2178,49±93,98			
	52 yaş ve üstü	Oral	2410±523,23	2432,5±385,66	2656±428,47	2511,54±239,56			
		Nazal	2248,89±165,39	1902,5±170,17	1862±306,42	2137,04±126,62			
		Toplam	2276,82±158,32	2167,5±224,64	2259±288,59	2240,53±108,89			
	Toplam	Oral	2380,53±94,23	2183,81±134,1	2262,86±106,75	2296,55±63,1			
		Nazal	2164,22±66,21	2270,48±77,77	1962,2±84,47	2134±44,79			
		Toplam	2228,44±55,38	2243,97±68,71	2070,53±66,47				
Erkek	8-18 yaş	Oral	2400±610,83	1895±557,64	2647,5±343,5	2314,2±289,69	Yaş	15,534	0,015
		Nazal	2547,22±230,7	2183,33±296,38	2554,29±426,95	2425,3±157,75	Solunum	0,723	0,400
		Toplam	2473±187,51	2094,62±257,46	2588,18±287,61	2385,7±129,67 ^a	İskeletsel patern	0,373	0,834
	19-29 yaş	Oral	3687,5±321,28	3505±544,49	3112,5±710,03	3435±297,7	Yaş*Solunum	3,223	0,564
		Nazal	2722,31±155,94	3155,45±165,72	2818,57±228,76	2832,9±108,95	Yaş*İskeletsel patern	15,570	0,148
		Toplam	2850±158,29	3248,67±182,85	2865,6±217,84	2942,8±108,62 ^b	Solunum*İskeletsel patern	0,437	0,808
	30-40 yaş	Oral	3415±629,99	2918±328,7	2632,5±265,6	2983,1±244,48	Yaş*Solunum*İskeletsel patern	10,616	0,372
		Nazal	2551,58±207,82	3482,86±382,76	2993,64±440,78	2823,8±176,88			
		Toplam	2698,7±220,2	3247,5±267,75	2897,33±328,71	2856,3±143,62 ^{ab}			
	41-51 yaş	Oral	2518±612,92	2687,5±399,6	3747,14±228,36	3098,1±275,15			
		Nazal	2667,5±304,34	2428,33±336,35	3074±257,54	2657,6±184,68			
		Toplam	2574,74±248,6	2532±247,41	3466,67±197,49	2827,4±155,59 ^{ab}			
	52 yaş ve üstü	Oral	2782,5±771,53	3681,25±696,75	2597,5±106,42	3020,4±352,74			
		Nazal	3186,19±196,31	2830±168,67	3272,5±375,83	3136,1±145,52			
		Toplam	3121,6±203,92	3139,55±290,73	3047,5±268,92	3104±136,9 ^b			
	Toplam	Oral	2926,3±267,15	2938,2±239,81	3068,6±166,79	2979,5±131,89			
		Nazal	2733,2±95,26	2833,1±131,12	2887,8±141,34	2791,8±68,11			
		Toplam	2765,6±91	2865,5±120,26	2938,9±112,22				

*Robust ANOVA, karşılaştırma yöntemi olarak budanmış ortalama kullanıldı (Budanama oranı 0,05), a-b: Aynı harfe sahip ana etkiler arasında bir fark yoktur, budanmış ortalama±s. hata

Kadınlarda, solunum ve iskeletsel patern ayrımı yapılmaksızın yaş gruplarına göre dil uzunluğu ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,86$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması 71,3 mm, 19-29 yaş grubunun ortalaması 71,83 mm, 30-40 yaş grubunun ortalaması 72,88 mm, 41-51 yaş grubunun ortalaması 71,57 mm ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması 72,05 mm olarak hesaplanmıştır. Solunum türüne göre, oral solunum grubunun budanmış ortalaması 72,05 mm, nazal solunum grubunun ortalaması ise 71,82 mm olarak belirlenmiş ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,55$). İskeletsel patern sınıflarına göre de anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p=0,069$). Sınıf I'in budanmış ortalaması 71,23 mm, Sınıf II'nin ortalaması 74,58 mm ve Sınıf III'ün ortalaması 70,67 mm olarak belirlenmiştir. Yaş ve solunum etkileşimi ($p=0,281$), yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimi ($p=0,098$), solunum ve iskeletsel patern etkileşimi ($p=0,233$) ve yaş, solunum ve iskeletsel paternin üçlü etkileşimi ($p=0,402$) açısından anlamlı fark bulunmamıştır.

Erkeklerde ise, yaş gruplarına göre dil uzunluğu ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0,036$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması 74,9 mm, 19-29 yaş grubunun ortalaması 77,7 mm, 30-40 yaş grubunun ortalaması 79,3 mm, 41-51 yaş grubunun ortalaması 79,1 mm ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması 78,9 mm olarak hesaplanmıştır. Ancak çoklu karşılaştırma sonucunda bu farklılıklar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Solunuma göre, oral solunum grubunun budanmış ortalaması 76,9 mm, nazal solunum grubunun ortalaması ise 78,4 mm olarak belirlenmiş ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,13$). İskeletsel patern sınıflarına göre de anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p=0,18$). Sınıf I'in budanmış ortalaması 77,3 mm, Sınıf II'nin ortalaması 79,7 mm ve Sınıf III'ün ortalaması 78,1 mm olarak hesaplanmıştır. Yaş ve solunum etkileşimi ($p=0,135$), yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimi ($p=0,629$), solunum ve iskeletsel patern etkileşimi ($p=0,404$) ve yaş, solunum ve iskeletsel paternin üçlü etkileşimi ($p=0,561$) açısından anlamlı fark bulunmamıştır. Bu bulgular Tablo 4.18'de detaylı şekilde sunulmuştur.

Tablo 4.18 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre dil uzunluğu parametresinin karşılaştırılması

Cinsiyet	Yaş	Solunum	İskeletsel patern			Toplam	Test istatistiği	p		
			Sınıf I	Sınıf II	Sınıf III					
Kadın	8-18 yaş	Oral	72,85±1,86	75,77±3,75	69,16±2,14	72,65±1,51	Yaş	1,411	0,860	
		Nazal	68,49±1,29	73,88±2,15	71,82±3,48	70,65±1,09	Solunum	0,372	0,550	
		Toplam	69,91±1,11	74,42±1,81	70,64±2,1	71,3±0,86	İskeletsel patern	5,758	0,069	
	19-29 yaş	Oral	70,15±1,43	73,39±1,7	70,3±1,6	70,81±0,88	Yaş*Solunum	5,557	0,281	
		Nazal	72,3±1,51	76,43±1,36	69,34±1,61	72,41±0,89	Yaş*İskeletsel patern	16,619	0,098	
		Toplam	71,3±0,96	75,73±1,06	69,7±1,19	71,83±0,65	Solunum*İskeletsel patern	3,055	0,233	
	30-40 yaş	Oral	69,93±3,84	70,63±5,58	79,25±2,45	73,27±2,6	Yaş*Solunum*İskeletsel patern	9,704	0,402	
		Nazal	72,65±1,56	74,79±4,44	71,23±2,82	72,68±1,3				
		Toplam	71,84±1,3	73,13±3,36	74,15±2,35	72,88±1,14				
	41-51 yaş	Oral	72,51±1,99	73,26±4,18	80,59±4,91	74,37±1,86				
		Nazal	68,58±1,87	73,09±3,22	71,55±2,54	70,28±1,36				
		Toplam	70,1±1,38	73,15±2,42	73,67±2,43	71,57±1,09				
	52 yaş ve üstü	Oral	73,94±1,62	73,38±3,3	66,13±2,4	70,76±1,78				
		Nazal	73,03±2,21	77,62±3,98	67,56±4,25	72,7±1,84				
		Toplam	73,19±1,85	75,5±2,56	66,84±2,32	72,05±1,36				
	Toplam	Oral	71,59±0,82	73,48±1,31	71,78±1,27	72,05±0,63				
		Nazal	71,13±0,76	75,19±1,02	70,1±1,07	71,82±0,54				
		Toplam	71,23±0,57	74,58±0,81	70,67±0,82					
	Erkek	8-18 yaş	Oral	69,19±3,2	65,83±8,24	79,9±5,58	71,6±3,74	Yaş	12,630	0,036
			Nazal	76,28±2,07	75,75±3,56	74,78±2,99	75,9±1,49	Solunum	2,380	0,130
			Toplam	75,07±1,78	72,7±3,64	76,65±2,75	74,9±1,39	İskeletsel patern	3,680	0,180
		19-29 yaş	Oral	68,45±7,18	77,06±3,71	69,37±4,04	71,6±3,02	Yaş*Solunum	8,210	0,135
			Nazal	78,1±1,36	80,69±3,09	78,78±1,52	78,8±0,99	Yaş*İskeletsel patern	7,250	0,629
			Toplam	77,1±1,46	79,72±2,46	77,35±1,62	77,7±0,99	Solunum*İskeletsel patern	1,900	0,404
30-40 yaş		Oral	78,33±2,9	82,2±3,69	81,3±6,05	80,7±2,34	Yaş*Solunum*İskeletsel patern	8,060	0,561	
		Nazal	77,88±1,48	80,8±3,21	79,93±1,74	79±1,1				
		Toplam	77,96±1,31	81,39±2,32	80,29±1,93	79,3±0,96				
41-51 yaş		Oral	78,71±4,37	82,48±7,38	83,45±2,99	81,7±2,5				
		Nazal	75,23±2,1	86,88±3,47	71,72±6,25	77,3±1,89				
		Toplam	76,28±1,67	85,12±3,45	78,56±3,54	79,1±1,38				
52 yaş ve üstü		Oral	76,84±3,88	79,01±4,28	72,6±3	76,2±2,16				
		Nazal	79,99±1,75	80,41±3,46	78,84±2,75	79,8±1,35				
		Toplam	79,49±1,59	79,9±2,57	76,76±2,23	78,9±1,16				
Toplam		Oral	74,8±1,91	77,8±2,41	78,1±1,98	76,9±1,21				
		Nazal	77,8±0,73	80,6±1,44	78,1±1,01	78,4±0,56				
		Toplam	77,3±0,7	79,7±1,21	78,1±0,93					

*Robust ANOVA, karşılaştırma yöntemi olarak budanmış ortalama kullanıldı (Budanama oranı 0,05), budanmış ortalama±s. hata

Kadınlarda, solunum ve iskeletsel patern ayrımı yapılmaksızın yaş gruplarına göre dil yüksekliği ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,48$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması 32,52 mm, 19-29 yaş grubunun ortalaması 33,04 mm, 30-40 yaş grubunun ortalaması 33,91 mm, 41-51 yaş grubunun ortalaması 33,4 mm ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması 32,88 mm olarak hesaplanmıştır. Solunum türüne göre, oral solunum grubunun budanmış ortalaması 33,28 mm, nazal solunum grubunun ortalaması ise 32,99 mm olarak belirlenmiş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,67$). Ancak, iskeletsel patern sınıflarına göre dil yüksekliği ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p=0,024$). Sınıf I'in budanmış ortalaması 32,19 mm, Sınıf II'nin ortalaması 35,15 mm ve Sınıf III'ün ortalaması 32,98 mm olarak hesaplanmıştır. Bu farkın, Sınıf II ile diğer sınıflar arasındaki farklılıktan kaynaklandığı görülmüştür. Yaş ve solunum etkileşimi ($p=0,415$), yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimi ($p=0,988$), solunum ve iskeletsel patern etkileşimi ($p=0,064$) ve yaş, solunum ve iskeletsel paternin üçlü etkileşimi ($p=0,593$) açısından anlamlı fark bulunmamıştır.

Erkeklerde ise, yaş gruplarına göre dil yüksekliği ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,22$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması 35,4 mm, 19-29 yaş grubunun ortalaması 37,8 mm, 30-40 yaş grubunun ortalaması 36,7 mm, 41-51 yaş grubunun ortalaması 36,8 mm ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması 34,7 mm olarak hesaplanmıştır. Solunuma göre, oral solunum grubunun budanmış ortalaması 36,7 mm, nazal solunum grubunun ortalaması ise 36,3 mm olarak belirlenmiş, ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,66$). İskeletsel patern sınıflarına göre de anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p=0,7$). Sınıf I'in budanmış ortalaması 36,3 mm, Sınıf II'nin ortalaması 36,2 mm ve Sınıf III'ün ortalaması 36,7 mm olarak hesaplanmıştır. Yaş ve solunum etkileşimi ($p=0,558$), yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimi ($p=0,501$), solunum ve iskeletsel patern etkileşimi ($p=0,618$) ve yaş, solunum ve iskeletsel paternin üçlü etkileşimi ($p=0,618$) açısından da anlamlı fark bulunmamıştır. Bu bulgular Tablo 4.19'da detaylı şekilde sunulmuştur.

Tablo 4.19 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre dil yüksekliği parametresinin karşılaştırılması

Cinsiyet	Yaş	Solunum	İskeletsel paterne			Toplam	Test istatistiği	p		
			Sınıf I	Sınıf II	Sınıf III					
Kadın	8-18 yaş	Oral	31,19±2,1	32,37±3,62	32,86±2,49	31,95±1,42	Yaş	3,845	0,480	
		Nazal	31,85±1,37	34,51±1,66	32,95±1,67	32,88±0,89	Solunum	0,192	0,670	
		Toplam	31,46±1,02	33,9±1,52	32,91±1,34	32,52±0,7	İskeletsel paterne	8,430	0,024	
	19-29 yaş	Oral	30,38±1,94	33,83±2,82	32,35±1,71	31,96±1,07	Yaş*Solunum	4,364	0,415	
		Nazal	32,74±1,13	35,66±1,88	33,09±0,84	33,57±0,68	Yaş*İskeletsel paterne	1,881	0,988	
		Toplam	32,09±0,92	35,08±1,48	32,87±0,82	33,04±0,58	Solunum*İskeletsel paterne	6,037	0,064	
	30-40 yaş	Oral	33,73±2,14	33,36±4,56	42,66±4,04	36,58±2,42	Yaş*Solunum*İskeletsel paterne	7,505	0,593	
		Nazal	32,05±1,56	37,31±2,56	30,54±2,21	32,8±1,04				
		Toplam	32,81±1,18	35,73±2,34	34,95±2,8	33,91±1,04				
	41-51 yaş	Oral	35,41±1,63	34,66±6,02	34,9±2,66	35,14±1,54				
		Nazal	30,93±1,04	37,42±2,21	32,14±1,16	32,45±0,81				
		Toplam	32,61±0,95	36,42±2,46	32,79±1,09	33,4±0,72				
	52 yaş ve üstü	Oral	30,74±2,79	34,3±1,95	33,56±1,92	32,92±1,26				
		Nazal	32,16±1,28	34,96±2,15	32,63±1,62	32,66±0,97				
		Toplam	31,9±1,15	34,63±1,35	33,1±1,2	32,88±0,74				
	Toplam	Oral	32,43±0,88	33,8±1,48	34,2±1,2	33,28±0,64				
		Nazal	32,1±0,53	35,8±0,91	32,53±0,55	32,99±0,38				
		Toplam	32,19±0,46 ^a	35,15±0,77 ^b	32,98±0,53 ^a					
	Erkek	8-18 yaş	Oral	34,43±4,19	33,08±3,69	39,22±3,65	35,6±2,2	Yaş	6,343	0,220
			Nazal	34,94±1,51	35,42±2,21	36,28±2,37	35,4±1,05	Solunum	0,207	0,660
Toplam			34,82±1,34	34,7±1,85	37,35±1,96	35,4±0,92	İskeletsel paterne	0,731	0,700	
19-29 yaş		Oral	33,37±2,67	36,96±1,85	39,75±3,84	36,7±1,75	Yaş*Solunum	3,206	0,558	
		Nazal	38,78±1,05	38,3±1,44	36,84±1,03	38,1±0,65	Yaş*İskeletsel paterne	8,516	0,501	
		Toplam	38,05±1,02	37,94±1,14	37,31±1,04	37,8±0,62	Solunum*İskeletsel paterne	0,989	0,618	
30-40 yaş		Oral	35,52±1,88	40,46±2,34	35,8±1,34	37,5±1,29	Yaş*Solunum*İskeletsel paterne	7,165	0,618	
		Nazal	36,28±1,42	37,06±2,26	36,29±2,13	36,4±1,04				
		Toplam	36,15±1,22	38,48±1,67	36,16±1,58	36,7±0,83				
41-51 yaş		Oral	39,99±1,56	35,9±3,28	39±3,09	38,5±1,62				
		Nazal	36,2±0,97	34,17±2,51	35,63±3,29	35,7±0,92				
		Toplam	37,31±0,77	34,86±1,9	37,59±2,23	36,8±0,83				
52 yaş ve üstü		Oral	36,09±2,27	33,02±2,47	34,11±3,39	34,4±1,5				
		Nazal	34,49±1,17	35,52±2,12	34,91±2,25	34,8±0,92				
		Toplam	34,75±1,05	34,61±1,6	34,65±1,79	34,7±0,77				
Toplam		Oral	36±1,13	36,1±1,11	37,8±1,4	36,7±0,72				
		Nazal	36,3±0,57	36,3±0,87	36,2±0,78	36,3±0,4				
		Toplam	36,3±0,51	36,2±0,7	36,7±0,7					

*Robust ANOVA, karşılaştırma yöntemi olarak budanmış ortalama kullanıldı (Budanama oranı 0,05), a-b: Aynı harfe sahip ana etkiler arasında bir fark yoktur, budanmış ortalama±s. hata

Kadınlarda, solunum ve iskeletsel patern ayrımı yapılmaksızın yaş gruplarına göre dil hacmi ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,001$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması 80767,59 mm³, 19-29 yaş grubunun ortalaması 89105,29 mm³, 30-40 yaş grubunun ortalaması 96131,26 mm³, 41-51 yaş grubunun ortalaması 99095,09 mm³ ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması 101923,76 mm³ olarak hesaplanmıştır. 8-18 yaş grubu ile diğer yaş grupları arasında ve 19-29 yaş grubu ile 41-51 ve 52 yaş üzeri grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Solunuma göre dil hacmi ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,94$). Oral solunum grubunun budanmış ortalaması 92385,95 mm³, nazal solunum grubunun ortalaması ise 92834,95 mm³ olarak belirlenmiştir. İskeletsel patern sınıflarına göre dil hacmi ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmuş ($p=0,017$), bu farkın Sınıf I ile Sınıf II arasındaki farklılıktan kaynaklandığı gözlenmiştir. Sınıf I'in budanmış ortalaması 91244,22 mm³, Sınıf II'nin ortalaması 92133,97 mm³ ve Sınıf III'ün ortalaması 95685,75 mm³ olarak hesaplanmıştır. Yaş ve solunum etkileşimi ($p=0,067$), yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimi ($p=0,313$), solunum ve iskeletsel patern etkileşimi ($p=0,941$) ve yaş, solunum ve iskeletsel paternin üçlü etkileşimi ($p=0,718$) açısından anlamlı fark bulunmamıştır.

Erkeklerde de yaş gruplarına göre dil hacmi ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,001$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması 94785,5 mm³, 19-29 yaş grubunun ortalaması 117224,3 mm³, 30-40 yaş grubunun ortalaması 119402,1 mm³, 41-51 yaş grubunun ortalaması 123218,3 mm³ ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması 125250,4 mm³ olarak hesaplanmıştır. Özellikle, 8-18 yaş grubu ile diğer yaş grupları arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Solunuma göre dil hacmi ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,34$). Oral solunum grubunun budanmış ortalaması 115714,1 mm³, nazal solunum grubunun ortalaması ise 117486,8 mm³ olarak belirlenmiştir. İskeletsel patern sınıflarına göre anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p=0,306$). Sınıf I'in budanmış ortalaması 116423,5 mm³, Sınıf II'nin ortalaması 113122,5 mm³ ve Sınıf III'ün ortalaması 120500,5 mm³ olarak hesaplanmıştır. Yaş ve solunum etkileşimi ($p=0,194$), yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimi ($p=0,18$), solunum ve iskeletsel patern etkileşimi ($p=0,704$) ve yaş, solunum ve iskeletsel

paternin üçlü etkileşimi ($p=0,187$) açısından anlamlı fark bulunmamıştır. Bu bulgular Tablo 4.20’de detaylı şekilde sunulmuştur.



Tablo 4.20 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre dil hacmi parametresinin karşılaştırılması

Cinsiyet	Yaş	Solunum	İskeletsel paterne			Toplam	Test istatistiği	p	
			Sınıf I	Sınıf II	Sınıf III				
Kadın	8-18 yaş	Oral	84732±3751,85	83294,5±7112,61	85555,5±9105,28	84568,27±3241,26	Yaş	86,666	<0,001
		Nazal	75453,13±4271,92	79708,7±5531,17	89783,6±2554,94	79004,29±2830,08	Solunum	0,007	0,940
		Toplam	78106,2±2653,99	80733,21±4325,92	87904,44±4038,83	80767,59±1828,31 ^a	İskeletsel paterne	9,205	0,017
	19-29 yaş	Oral	86120,69±3208,84	80474,71±2428,38	87915,38±4422,2	85515,88±2177,09	Yaş*Solunum	10,115	0,067
		Nazal	88741,39±2878,46	90125,68±3088,98	95727,59±3303,47	91185,25±1784,93	Yaş*İskeletsel paterne	10,975	0,313
		Toplam	87591,64±2120,64	87309,46±2459,87	92825,91±2732,42	89105,29±1367,27 ^b	Solunum*İskeletsel paterne	0,126	0,941
	30-40 yaş	Oral	90076±4135,57	100075,75±7221,46	111805±10370,32	100652,25±4992,28	Yaş*Solunum*İskeletsel paterne	5,999	0,718
		Nazal	92933,82±4061,53	100374,83±9089,96	96461,71±4902,11	94666,46±2927,7			
		Toplam	91558,42±3007	100255,2±5873,56	102041,09±5256,7	96131,26±2515,56 ^{bc}			
	41-51 yaş	Oral	100315,09±3938,65	105027,5±3925,48	103723,75±5549,68	102024,79±2626,56			
		Nazal	96373,17±3151,33	99357,71±4189,78	100032,62±6107,84	97646,58±2412,53			
		Toplam	97682,52±2323,32	101419,45±3049,91	100901,12±4789,98	99095,09±1784,87 ^c			
	52 yaş ve üstü	Oral	98419±2929,86	107112,25±9150,72	95532,6±3307,62	99983,69±3312,73			
		Nazal	101668,67±2781,94	107738,25±4344,38	103469,8±5203,75	102901,41±2180,79			
		Toplam	101077,82±2365,33	107425,25±4690,95	99501,2±3257,18	101923,76±1762,28 ^c			
	Toplam	Oral	90890,58±1965,87	93185,62±3475,92	94070,75±3004,61	92385,95±1504,11			
		Nazal	91415,24±1623,69	91650,24±2330,4	96651,24±2122,14	92834,95±1128,2			
		Toplam	91244,22±1267,12 ^a	92133,97±1944,47 ^b	95685,75±1702,91 ^{ab}				
Erkek	8-18 yaş	Oral	87083,25±11424,38	72194,25±10861,37	111130,75±13303,26	90136,1±8219,49	Yaş	44,831	<0,001
		Nazal	98070,11±5047,93	85860,22±8324,13	108980,57±13428,67	96679,9±4265,78	Solunum	0,927	0,340
		Toplam	96257,35±4496,46	81655,31±6719,23	109762,45±9396,36	94785,5±3711,74 ^a	İskeletsel paterne	2,463	0,306
	19-29 yaş	Oral	115247,25±12871,91	110280±4787,23	108535,25±11808,6	111354,2±5543,45	Yaş*Solunum	6,708	0,194
		Nazal	108772,58±2812,79	126956,09±6594,41	126550,43±4157,1	118315,1±2530,03	Yaş*İskeletsel paterne	13,835	0,180
		Toplam	109612,27±2902,5	122509,13±5374,35	123853,04±4135,38	117224,3±2287,29 ^b	Solunum*İskeletsel paterne	0,719	0,704
	30-40 yaş	Oral	131571,75±4813,97	126438,8±9941,32	113940,75±8023,07	124172,6±4965,38	Yaş*Solunum*İskeletsel paterne	13,658	0,187
		Nazal	118163,58±1996	103033,57±6974,94	126735,55±7598,26	117609,7±2702,27			
		Toplam	120351,26±2076,46	112785,75±6737,75	123323,6±6061,58	119402,1±2271,02 ^b			
	41-51 yaş	Oral	125936,4±8892,13	116174,75±8176,71	124657,43±6244,05	122936,4±4246,63			
		Nazal	126107,63±5018,13	127696,67±12228,08	108504,2±9327,22	123248,9±4180,26			
		Toplam	126563,79±4195,89	123087,9±7945,25	117926,92±5718,79	123218,3±2984,88 ^b			
	52 yaş ve üstü	Oral	120113,25±4007,27	122061,5±3623,36	119631,5±9258,8	120602,1±3251,22			
		Nazal	128131,48±3328,17	128752,57±8337,59	122191,75±5978,44	127078,4±2791,53			
		Toplam	126848,56±2949,1	126319,45±5408,65	121338,33±4808,31	125250,4±2220,47 ^b			
	Toplam	Oral	117936,9±4827,03	111119,5±5408,05	117477,6±3877,02	115714,1±2746,95			
		Nazal	116157,9±1802,85	114237,1±4418,49	122075,4±3054,73	117486,8±1503,85			
		Toplam	116423,5±1686,65	113122,5±3426,91	120500,5±2419,01				

*Robust ANOVA, karşılaştırma yöntemi olarak budanmış ortalama kullanıldı (Budanama oranı 0,05), a-c: Aynı harfe sahip ana etkiler arasında bir fark yoktur, budanmış ortalama±s. hata

Kadınlarda, solunum ve iskeletsel patern ayrımı yapılmaksızın yaş gruplarına göre dil alanı ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,001$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması 10732,32 mm², 19-29 yaş grubunun ortalaması 11425,49 mm², 30-40 yaş grubunun ortalaması 11902,18 mm², 41-51 yaş grubunun ortalaması 12224,15 mm² ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması 12476,13 mm² olarak hesaplanmıştır. Özellikle, 8-18 yaş grubu ile diğer yaş grupları arasında ve 19-29 yaş grubu ile 41-51 ve 52 yaş üzeri grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Solunum türüne göre dil alanı ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,27$). Oral solunum grubunun budanmış ortalaması 11795,29 mm², nazal solunum grubunun ortalaması ise 11652,56 mm² olarak belirlenmiştir. İskeletsel patern sınıflarına göre dil alanı ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmuş ($p=0,033$), bu farkın Sınıf I ile Sınıf II arasındaki farklılıktan kaynaklandığı gözlenmiştir. Sınıf I'in budanmış ortalaması 11564,7 mm², Sınıf II'nin ortalaması 11775,33 mm² ve Sınıf III'ün ortalaması 11855,26 mm² olarak hesaplanmıştır. Yaş ve solunum etkileşimi ($p=0,169$), yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimi ($p=0,505$), solunum ve iskeletsel patern etkileşimi ($p=0,88$) ve yaş, solunum ve iskeletsel paternin üçlü etkileşimi ($p=0,671$) açısından anlamlı fark bulunmamıştır.

Erkeklerde de yaş gruplarına göre dil alanı ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p=0,004$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması 11973 mm², 19-29 yaş grubunun ortalaması 13898 mm², 30-40 yaş grubunun ortalaması 13908,4 mm², 41-51 yaş grubunun ortalaması 14104,8 mm² ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması 14181,2 mm² olarak hesaplanmıştır. 8-18 yaş grubu ile diğer yaş grupları arasında ve 19-29 yaş grubu ile 41-51 ve 52 yaş üzeri grupları arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Solunuma göre dil alanı ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,46$). Oral solunum grubunun budanmış ortalaması 13596,8 mm², nazal solunum grubunun ortalaması ise 13747,6 mm² olarak belirlenmiştir. İskeletsel patern sınıflarına göre anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p=0,671$). Sınıf I'in budanmış ortalaması 13693,3 mm², Sınıf II'nin ortalaması 13610,3 mm² ve Sınıf III'ün ortalaması 13778,4 mm² olarak hesaplanmıştır. Yaş ve solunum etkileşimi ($p=0,746$), yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimi ($p=0,341$), solunum ve iskeletsel patern etkileşimi ($p=0,612$) ve yaş,

solunum ve iskeletsel paternin üçlü etkileşimi ($p=0,506$) açısından da anlamlı fark bulunmamıştır. Bu bulgular Tablo 4.21’de detaylı şekilde sunulmuştur.



Tablo 4.21 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre dil alanı parametresinin karşılaştırılması

Cinsiyet	Yaş	Solunum	İskeletsel patern			Toplam	Test istatistiği	p	
			Sınıf I	Sınıf II	Sınıf III				
Kadın	8-18 yaş	Oral	11214,86±378	11240,5±358,82	11042,75±750,59	11175,8±262,12	Yaş	74,824	<0,001
		Nazal	10207,47±332,96	10641,1±530,11	11226±310,27	10492,32±214,02	Solunum	1,251	0,270
		Toplam	10560,2±244,66	10812,36±392,96	11144,56±349,17	10732,32±167,16 ^a	İskeletsel patern	7,495	0,033
	19-29 yaş	Oral	11459,19±304,24	11008,57±243,35	11305,54±327,2	11318,82±178,61	Yaş*Solunum	7,159	0,169
		Nazal	11258,61±272,9	11630,68±313,53	11778,68±260,48	11504,84±158,55	Yaş*İskeletsel patern	8,264	0,505
		Toplam	11309,43±188,79	11366,92±198,65	11602,94±206,91	11425,49±115,01 ^b	Solunum*İskeletsel patern	0,262	0,880
	30-40 yaş	Oral	11670±449,42	12413,25±756,31	13255±796,99	12446,08±418,52	Yaş*Solunum*İskeletsel patern	6,451	0,671
		Nazal	11560,24±359,4	12338±775,23	11721±416,83	11708,21±268,43			
		Toplam	11496,58±273,38	12368,1±526,1	12278,82±450,4	11902,18±226,27 ^{bc}			
	41-51 yaş	Oral	12178,55±338,04	12863,5±463,12	12610±436,72	12413,58±238			
		Nazal	11978,44±283,13	12346,29±548,43	12280,54±512,58	12127,97±231,73			
		Toplam	12028,89±196,89	12534,36±381,94	12358,06±400,76	12224,15±171,4 ^c			
	52 yaş ve üstü	Oral	12195,75±313,22	12855±770,98	12094,4±244,78	12359,62±268,99			
		Nazal	12475,72±227,25	13116±318,78	12306±366,63	12539,15±177,75			
		Toplam	12424,82±195,46	12985,5±390,07	12200,2±211,47	12476,13±133,76 ^c			
	Toplam	Oral	11703,95±171,59	11910,52±256,17	11827,21±234,01	11795,29±118,81			
		Nazal	11513,88±141,48	11702,57±224,32	11871,44±175,58	11652,56±100,35			
		Toplam	11564,7±108,99 ^a	11775,33±173,85 ^b	11855,26±134,21 ^{ab}				
Erkek	8-18 yaş	Oral	11181,5±1003,01	9769,25±1032,2	13264,25±1130,48	11405±731,98	Yaş	23,429	0,004
		Nazal	12249,5±449,6	11839,44±1096,14	13449,86±1710,17	12247±430,2	Solunum	0,710	0,460
		Toplam	12073,7±380,58	11202,46±854,65	13382,36±1121,2	11973±340,51 ^a	İskeletsel patern	0,910	0,671
	19-29 yaş	Oral	13604,25±1421,72	14776,5±1137,81	12870,75±789,35	13750,5±653,63	Yaş*Solunum	2,177	0,746
		Nazal	13520,58±380,6	14332,36±512,01	14233,57±362,61	13907±235,06	Yaş*İskeletsel patern	10,958	0,341
		Toplam	13531,73±372,39	14450,8±463,36	14047,04±331,65	13898±224,52 ^b	Solunum*İskeletsel patern	1,132	0,612
	30-40 yaş	Oral	14315±507,5	14390±824,8	13316,5±673,06	14036,6±407,05	Yaş*Solunum*İskeletsel patern	8,637	0,506
		Nazal	13922,53±187,88	13033,86±546,34	15356,27±1593,01	13863,3±205,92			
		Toplam	13990,78±179,19	13598,92±498,22	14812,33±1194,52	13908,4±180,98 ^b			
	41-51 yaş	Oral	14238,4±771,67	44252,25±33674,5	14165,57±437,93	21710±8409,7			
		Nazal	14222,06±306,3	14303,67±749,42	12576,6±723,86	13984±276,99			
		Toplam	14275,47±283,53	26283,1±13450,34	13503,5±457,48	14104,8±215,51 ^b			
	52 yaş ve üstü	Oral	14099,75±469,52	13954,5±149,21	13583,25±575,95	13879,2±239,85			
		Nazal	14788,38±725,52	14278,57±731,97	13902,25±511,83	14515,1±475,39			
		Toplam	14678,2±624,3	14160,73±458,26	13795,92±379,25	14181,2±180,78 ^b			
	Toplam	Oral	13588,6±409,21	13656,2±591,66	13564,7±295,31	13596,8±241,14			
		Nazal	13714,1±153,58	13612,3±336,79	13928±287,89	13747,6±124,79			
		Toplam	13693,3±145,71	13610,3±295,12	13778,4±199,67				

*Robust ANOVA, karşılaştırma yöntemi olarak budanmış ortalama kullanıldı (Budanama oranı 0,05), a-c: Aynı harfe sahip ana etkiler arasında bir fark yoktur, budanmış ortalama±s. hata

Kadınlarda solunum ve iskeletsel patern ayrımı yapmaksızın yaş gruplarına göre intraoral hava yolu hacmi ortalama değerleri arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır ($p=0,11$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması $4856,54 \text{ mm}^3$, 19-29 yaş grubunun ortalaması $4399,39 \text{ mm}^3$, 30-40 yaş grubunun ortalaması $5544,61 \text{ mm}^3$, 41-51 yaş grubunun ortalaması $7046,49 \text{ mm}^3$ ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması $6967,89 \text{ mm}^3$ olarak hesaplanmıştır. Solunuma göre intraoral hava yolu hacmi ortalama değerleri arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır ($p=0,73$). Oral solunum grubunun budanmış ortalaması $6059,72 \text{ mm}^3$, nazal solunum grubunun ortalaması ise $5143,9 \text{ mm}^3$ olarak belirlenmiştir. Ancak, yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimine göre anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p=0,009$). Örneğin, 8-18 yaş grubunda Sınıf I'in budanmış ortalaması $5243,35 \text{ mm}^3$ iken Sınıf II'nin $3293,29 \text{ mm}^3$ ve Sınıf III'ün $7177,67 \text{ mm}^3$ olarak bulunmuştur. Benzer şekilde, solunum ve iskeletsel patern etkileşimine göre de anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0,001$). Oral solunum grubunda Sınıf I'in budanmış ortalaması $7274,11 \text{ mm}^3$ iken nazal solunum grubunda Sınıf I için $4757,62 \text{ mm}^3$ olarak belirlenmiştir. En yüksek değer $15273,5 \text{ mm}^3$ ile 30-40 yaş grubunda oral solunumda Sınıf I iskeletsel paternde tespit edilirken, en düşük değer 0 mm^3 ile 30-40 yaş grubunda oral solunumda Sınıf III iskeletsel paternde bulunmuştur. Tüm sonuçlar Tablo 4.22'de detaylı olarak sunulmuştur.

Erkeklerde yaş gruplarına göre intraoral hava yolu hacmi ortalama değerleri arasında istatistiksel bir fark bulunmuştur ($p<0,001$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması $3162,9 \text{ mm}^3$, 19-29 yaş grubunun ortalaması $5676,8 \text{ mm}^3$, 30-40 yaş grubunun ortalaması $8293,1 \text{ mm}^3$, 41-51 yaş grubunun ortalaması $7531,1 \text{ mm}^3$ ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması $9733,8 \text{ mm}^3$ olarak hesaplanmıştır. 8-18 yaş grubunun 30-40, 41-51 ve 52 yaş ve üzeri gruplarıyla; ayrıca 19-29 yaş grubunun 52 yaş ve üzeri grubu ile arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Solunuma göre intraoral hava yolu hacmi ortalama değerleri arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır ($p=0,77$). Oral solunum grubunun budanmış ortalaması $6871,3 \text{ mm}^3$, nazal solunum grubunun ortalaması ise 6629 mm^3 olarak belirlenmiştir. İskeletsel patern sınıflarına göre de anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p=0,573$). Tüm etkileşim analizleri (yaş-solunum, yaş-iskeletsel patern, solunum-iskeletsel patern ve üçlü etkileşim) açısından anlamlı fark bulunmamıştır. Bu bulgular Tablo 4.22'de detaylı olarak sunulmuştur.

Tablo 4.22 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre intraoral hava yolu hacim parametresinin karşılaştırılması

Cinsiyet	Yaş	Solunum	İskeletsel patern			Toplam	Test istatistiği	p	
			Sınıf I	Sınıf II	Sınıf III				
Kadın	8-18 yaş	Oral	7994,43±1643,07 ^{AB}	4931,25±2744,1 ^{AB}	4988,75±2094 ^{AB}	6376,07±1192,86	Yaş	8,673	0,110
		Nazal	4242,73±1361,41 ^{AB}	2638,1±1592,35 ^{AB}	8928,8±3036,47 ^{AB}	4221,86±1024,54	Solunum	0,121	0,730
		Toplam	5243,35±1120,2 ^{AB}	3293,29±1360,98 ^A	7177,67±1970,66 ^{ABC}	4856,54±795,54	İskeletsel patern	3,213	0,215
	19-29 yaş	Oral	6373,31±1065,68 ^A	6453±2214,94 ^{AB}	5281,92±1212,69 ^{AB}	5958,85±753,61	Yaş*Solunum	7,305	0,159
		Nazal	3469,21±902,66 ^{AB}	2672,89±1136 ^{AB}	5103,45±1149,43 ^{AB}	3674,33±606,16	Yaş*İskeletsel patern	26,743	0,009
		Toplam	4406,95±703,53 ^A	3447,83±1057,08 ^A	5169,74±848,4 ^{AB}	4399,39±483,02	Solunum*İskeletsel patern	26,939	0,001
	30-40 yaş	Oral	15273,5±2072,25 ^{AB}	4535,75±2010,21 ^{AB}	0±0 ^B	6603,08±2315,43	Yaş*Solunum*İskeletsel patern	28,552	0,006
		Nazal	4395,76±1114,06 ^{AB}	6739,17±2481,71 ^{AB}	7530,43±1524,17 ^{AB}	5416,64±864,92			
		Toplam	6084,95±1329,9 ^{ABC}	5857,8±1658,79 ^{ABC}	4792,09±1583,37 ^{AB}	5544,61±863,26			
	41-51 yaş	Oral	5451,09±1575,98 ^{AB}	8800,5±3397,37 ^{AB}	3013,25±1964,83 ^{AB}	5643±1258,8			
		Nazal	6431,17±1438,89 ^{AB}	10837,71±3020,31 ^{AB}	8863,92±1435,23 ^A	7920,14±993,44			
		Toplam	5809,07±1025,19 ^{ABC}	10096,91±2204,71 ^C	7487,29±1351,65 ^{BC}	7046,49±774,73			
	52 yaş ve üstü	Oral	8435,75±1979,03 ^{AB}	6730±2542,73 ^{AB}	6577,8±2106,41 ^{AB}	7196,31±1199,21			
		Nazal	7381±1358,3 ^A	2709,25±1103,77 ^{AB}	9469,2±3574,4 ^{AB}	7075,59±1181,77			
		Toplam	7572,77±1165,94 ^{BC}	4719,63±1536,01 ^{AB}	8023,5±2027,78 ^{BC}	6967,89±884,49			
	Toplam	Oral	7274,11±754,6 ^A	6283,48±1101,29 ^{AB}	4358,71±796,43 ^{BC}	6059,72±500,06			
		Nazal	4757,62±539,7 ^{BC}	3943,93±866,03 ^C	6976,82±770,1 ^A	5143,9±399,65			
		Toplam	5499,54±446,74	4676,13±669,78	5940,13±567,32				
Erkek	8-18 yaş	Oral	1808,5±1030,42	5414,25±2234	3881,25±2216,11	3701,3±1114,32	Yaş	39,973	<0,001
		Nazal	3863,67±1146,48	3225±1190,78	2251,29±800,35	3076,3±602,53	Solunum	0,089	0,770
		Toplam	3044,55±796,16	3898,62±1069,29	2844±925,33	3162,9±516,38 ^a	İskeletsel patern	1,149	0,573
	19-29 yaş	Oral	12353,75±3921,81	8434,25±4875,13	3814±4237,78	8200,7±2560,99	Yaş*Solunum	1,887	0,774
		Nazal	5314,27±1261,57	6694,27±2760,32	4737,14±952,88	5171,1±825,8	Yaş*İskeletsel patern	5,880	0,737
		Toplam	6247,17±1273,17	7158,27±2324,09	4589,44±1053,99	5676,8±810,9 ^{ab}	Solunum*İskeletsel patern	2,448	0,311
	30-40 yaş	Oral	5898±2005,65	7029±3236,56	12134,75±2673,34	8252±1707,05	Yaş*Solunum*İskeletsel patern	7,949	0,551
		Nazal	8331,37±1522,13	9787,14±2707,91	7721,18±2229,04	8325,4±1088,47			
		Toplam	7908,17±1320,58	8637,92±2031,71	8898,13±1829,46	8293,1±912,76 ^{bc}			
	41-51 yaş	Oral	4241,6±1958,96	8275,5±3129,4	6607,14±1541,62	6285±1190,8			
		Nazal	9588,75±1686,66	6668,67±3362,2	7120,8±3231,1	8428,6±1346,59			
		Toplam	8226,68±1435,66	7311,4±2271,32	6821,17±1531,41	7531,1±955,76 ^{bc}			
	52 yaş ve üstü	Oral	6045,25±1766,02	11780,5±3892,37	10811,75±4651,94	9545,8±2081,68			
		Nazal	10151,81±1579,52	11038,86±3154,37	8065,25±2605,59	9860,6±1226,68			
		Toplam	9494,76±1398,76	11308,55±2338,29	8980,75±2244,04	9733,8±1035,94 ^c			
	Toplam	Oral	5606,3±1165,18	7918,8±1487,05	7068,1±1353,39	6871,3±794,77			
		Nazal	7181,4±670,43	6878,7±1225,41	5526±795,7	6629±479,85			
		Toplam	6921,1±596,13	7238±951,16	5982,1±690,76				

*Robust ANOVA, karşılaştırma yöntemi olarak budanmış ortalama kullanıldı (Budanama oranı 0,05), a-c: Aynı harfe sahip ana etkiler arasında bir fark yoktur, A-C: Aynı harfe sahip etkileşimler arasında bir fark yoktur, budanmış ortalama±s. hata

Kadınlarda, solunum ve iskeletsel patern ayrımı yapılmaksızın yaş gruplarına göre intraoral hava yolu alanı ortalama değerleri arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır ($p=0,059$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması 2053,66 mm², 19-29 yaş grubunun ortalaması 1953,43 mm², 30-40 yaş grubunun ortalaması 2495,95 mm², 41-51 yaş grubunun ortalaması 2945,81 mm² ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması 3103,13 mm² olarak tespit edilmiştir. Solunuma göre değerlendirme yapıldığında da anlamlı bir fark bulunmamış, oral solunum grubunun budanmış ortalaması 2614,67 mm², nazal solunum grubunun ortalaması ise 2290,84 mm² olarak hesaplanmıştır ($p=0,54$). Ancak, yaş ve iskeletsel patern sınıfı etkileşimine göre anlamlı bir fark bulunmuş ($p=0,008$), örneğin 8-18 yaş grubunda Sınıf I için ortalama 2292 mm², Sınıf II için 1338,57 mm² ve Sınıf III için 2766,67 mm² olarak elde edilmiştir. Solunum ve iskeletsel patern etkileşimine göre de anlamlı farklar gözlenmiş ($p=0,001$); oral solunum grubunda Sınıf I'in ortalaması 3082,63 mm², nazal solunum grubunda ise Sınıf I için 2256,78 mm² olarak hesaplanmıştır. En yüksek değer 4857,5 mm² ile 30-40 yaş grubunda oral solunumda Sınıf I için, en düşük değer ise 0 mm² ile 30-40 yaş grubunda oral solunumda Sınıf III için tespit edilmiştir. Detaylı analizler Tablo 4.23'te sunulmuştur.

Erkeklerde yaş gruplarına göre intraoral hava yolu alanı ortalama değerleri arasında anlamlı fark bulunmuş ($p<0,001$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması 1655,9 mm², 19-29 yaş grubunun ortalaması 2298,8 mm², 30-40 yaş grubunun ortalaması 3164,1 mm², 41-51 yaş grubunun ortalaması 3012,1 mm² ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması 3684,7 mm² olarak belirlenmiştir. 8-18 yaş grubu ile 30-40, 41-51 ve 52 yaş ve üzeri grupları arasında; ayrıca 19-29 yaş grubu ile 52 yaş ve üzeri grubu arasında anlamlı farklılıklar saptanmıştır. Solunuma göre veya iskeletsel patern sınıflarına göre anlamlı bir fark bulunmamış, oral solunum grubunun ortalaması 2836,3 mm², nazal solunum grubunun ortalaması 2670,3 mm² olarak hesaplanmıştır ($p=0,58$). Tüm etkileşim analizlerinde (yaş-solunum, yaş-iskeletsel patern, solunum-iskeletsel patern) anlamlı fark tespit edilmemiştir. Tüm detaylı sonuçlar Tablo 4.23'te verilmiştir.

Tablo 4.23 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre intraoral alan parametresinin karşılaştırılması

Cinsiyet	Yaş	Solunum	İskeletsel patern			Toplam	Test istatistiği	p		
			Sınıf I	Sınıf II	Sınıf III					
Kadın	8-18 yaş	Oral	3298,57±408 ^{ABC}	2107,5±871,73 ^{ABCDE}	2082,5±822,5 ^{ABCDE}	2656,67±383,63	Yaş	10,541	0,059	
		Nazal	1873,33±503,13 ^{ABCDE}	1031±457,25 ^{ABD}	3314±994,35 ^{ABCDE}	1772,5±359,85	Solunum	0,395	0,540	
		Toplam	2292±384,17 ^{AB}	1338,57±419,47 ^A	2766,67±667,23 ^{AB}	2053,66±270,26	İskeletsel patern	5,761	0,068	
	19-29 yaş	Oral	2623,13±363,42 ^{ABC}	2635,71±842,48 ^{ABCDE}	2223,08±446,27 ^{ABCDE}	2488,53±272,79	Yaş*Solunum	7,630	0,148	
		Nazal	1722,5±353,33 ^{ABC}	1115,26±415,93 ^{AD}	2243,18±420,12 ^{ABC}	1694,33±228,34	Yaş*İskeletsel patern	27,675	0,008	
		Toplam	2022,62±255,9 ^{AB}	1455,42±397,84 ^A	2235,71±310,61 ^{AB}	1953,43±179,77	Solunum*İskeletsel patern	27,595	0,001	
	30-40 yaş	Oral	4857,5±438,68 ^{CE}	2539±996,91 ^{ABCDE}	0±0 ^{DE}	2465,5±741,29	Yaş*Solunum*İskeletsel patern	35,278	0,002	
		Nazal	2085,29±397,99 ^{ABC}	3073,33±654,48 ^{ABCDE}	3250±382,69 ^{ABC}	2535,71±278,06				
		Toplam	2586,32±415,05 ^{AB}	2859,6±533,56 ^{AB}	2068,18±598,06 ^{AB}	2495,95±283,64				
	41-51 yaş	Oral	2575,45±575,9 ^{ABCDE}	3401,25±1265,67 ^{ABCDE}	1490,75±1010,33 ^{ABCDE}	2520,95±474,69				
		Nazal	2693,89±473,38 ^{ABC}	3597,14±779,36 ^{ABCDE}	3516,15±437,64 ^{ABC}	3157,78±305,19				
		Toplam	2644,07±358,4 ^{AB}	3525,91±638,57 ^{AB}	3039,59±460,25 ^{AB}	2945,81±258,72				
	52 yaş ve üstü	Oral	3831,25±645,95 ^{ABCDE}	3079±828,64 ^{ABCDE}	2839,2±843,75 ^{ABCDE}	3218,23±440,89				
		Nazal	3342,78±348,91 ^{BC}	1428±535,06 ^{ABCDE}	3224±825,25 ^{ABCDE}	3037,11±324,97				
		Toplam	3431,59±307,45 ^B	2253,5±573,3 ^{AB}	3031,6±560,91 ^{AB}	3103,13±259,9				
	Toplam	Oral	3082,63±247,34 ^A	2769,38±404,68 ^{ABC}	1886,29±318,19 ^{BC}	2614,67±183,36				
		Nazal	2256,78±189,02 ^{ABC}	1660,52±289,88 ^B	2896±256,42 ^{AC}	2290,84±137,73				
		Toplam	2501,68±154,7	2022,37±237,67	2521,43±203,86					
	Erkek	8-18 yaş	Oral	1143,25±572,16	2555±982,13	1748,5±891,22	1815,6±476,64	Yaş	26,784	<0,001
			Nazal	1773,33±427,48	1850±534,68	1205,71±370,37	1613,1±255,66	Solunum	0,323	0,580
			Toplam	1555,15±328,8	2066,92±465,87	1403,09±383,98	1655,9±223,66 ^a	İskeletsel patern	1,086	0,590
19-29 yaş		Oral	4475±766,66	2795±1368,48	1297,5±1441,67	2855,8±775,69	Yaş*Solunum	0,569	0,969	
		Nazal	2334,23±433,37	2476,36±886,3	1975,24±363,32	2192±282,14	Yaş*İskeletsel patern	7,283	0,615	
		Toplam	2602±406,92	2561,33±721,27	1862±374,77	2298,8±265,44 ^{ab}	Solunum*İskeletsel patern	0,984	0,620	
30-40 yaş		Oral	3104,75±918,98	2588,6±1187,66	4064±734,69	3201,4±570,99	Yaş*Solunum*İskeletsel patern	10,060	0,392	
		Nazal	3078,95±492,47	3610±693,89	2939,09±703,34	3127,8±346,84				
		Toplam	3083,43±432,08	3184,42±628,79	3239,07±558,38	3164,1±293,83 ^{bc}				
41-51 yaş		Oral	2091,4±740,8	3383±833,85	3040,71±424,19	2829,6±365,94				
		Nazal	3488,13±488,09	2571,67±959,76	2444±1117,52	3112±408,44				
		Toplam	3189,84±428,06	2896,2±649,17	2792,08±506,15	3012,1±288,25 ^{bc}				
52 yaş ve üstü		Oral	2929,5±577,78	3940,5±1154,96	4029,5±1595,85	3633,2±641,15				
		Nazal	3766,19±461,52	4100±771,68	3181,25±698,72	3701,1±345,96				
		Toplam	3632,32±404,41	4042±611,24	3464±675,71	3684,7±294,77 ^c				
Toplam		Oral	2669,8±369,84	3027,9±470,3	2813,6±446,79	2836,3±251,29				
		Nazal	2835,8±212,26	2808,9±366,13	2266,6±263,9	2670,3±153,25				
		Toplam	2808,4±187,63	2883,8±287,44	2428,4±230,49					

*Robust ANOVA, karşılaştırma yöntemi olarak budanmış ortalama kullanıldı (Budanama oranı 0,05), a-c: Aynı harfe sahip ana etkiler arasında bir fark yoktur, A-E: Aynı harfe sahip etkileşimler arasında bir fark yoktur, budanmış ortalama±s. hata

Kadınlarda, solunum ve iskeletsel patern ayrımı yapılmaksızın yaş gruplarına göre palatal yükseklik ortalama değerleri arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır ($p=0,051$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması 17,6 mm, 19-29 yaş grubunun ortalaması 17,4 mm, 30-40 yaş grubunun ortalaması 19,34 mm, 41-51 yaş grubunun ortalaması 19,43 mm ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması 19,47 mm olarak hesaplanmıştır. Solunuma göre değerlendirildiğinde, oral solunum grubunun budanmış ortalaması 19,67 mm, nazal solunum grubunun ortalaması ise 17,77 mm olarak hesaplanmış ve gruplar arasında istatistiksel bir fark bulunmuştur ($p=0,04$). Ancak yaş ve solunum ayrımı yapılmaksızın iskeletsel patern sınıflarına göre palatal yükseklik ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,555$). Tüm etkileşim analizlerinde (yaş-solunum, yaş-iskeletsel patern, solunum-iskeletsel patern ve üçlü etkileşim) istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Detaylı sonuçlar Tablo 4.24'te sunulmuştur.

Erkeklerde, yaş gruplarına göre palatal yükseklik ortalama değerleri arasında istatistiksel bir fark bulunmuş ($p<0,001$). 8-18 yaş grubunun budanmış ortalaması 18,4 mm, 19-29 yaş grubunun ortalaması 20,2 mm, 30-40 yaş grubunun ortalaması 21,7 mm, 41-51 yaş grubunun ortalaması 21,7 mm ve 52 yaş ve üzeri grubun ortalaması 20,6 mm olarak belirlenmiştir. 8-18 yaş grubunun 30-40 yaş ve 41-51 yaş gruplarıyla karşılaştırıldığında anlamlı farklılıklar saptanmıştır. Solunuma göre değerlendirmede, oral solunum grubunun budanmış ortalaması 22,1 mm, nazal solunum grubunun ortalaması ise 20 mm olarak bulunmuş ve bu gruplar arasında istatistiksel bir fark gözlenmiştir ($p=0,01$). Ancak, iskeletsel patern sınıflarına göre veya diğer etkileşim analizlerinde anlamlı farklar tespit edilmemiştir. Ayrıntılı bilgiler Tablo 4.24'te verilmiştir.

Tablo 4.24 Her bir cinsiyet içerisinde yaş, solunum ve iskeletsel paterne göre palatal yükseklik parametresinin karşılaştırılması

Cinsiyet	Yaş	Solunum	İskeletsel patern			Toplam	Test istatistiği	p		
			Sınıf I	Sınıf II	Sınıf III					
Kadın	8-18 yaş	Oral	19,58±1,6	15,2±2,48	19,09±2,3	18,28±1,22	Yaş	10,900	0,051	
		Nazal	15,74±1,2	18,83±1,59	18,22±2,29	17,22±0,89	Solunum	4,460	0,040	
		Toplam	16,96±1	17,79±1,38	18,6±1,54	17,6±0,71	İskeletsel patern	1,220	0,555	
	19-29 yaş	Oral	18,2±1,37	22,6±1,26	17,74±1,3	18,94±0,84	Yaş*Solunum	3,640	0,494	
		Nazal	16,07±0,93	16,81±1,4	17,22±0,89	16,6±0,6	Yaş*İskeletsel patern	5,320	0,780	
		Toplam	16,83±0,72	18,36±1,18	17,44±0,74	17,4±0,49	Solunum*İskeletsel patern	3,270	0,215	
	30-40 yaş	Oral	22,71±2,59	18,57±3,32	21,77±1,56	21,02±1,48	Yaş*Solunum*İskeletsel patern	17,260	0,083	
		Nazal	17,25±1,13	21,94±1,45	18,89±1,99	18,56±0,88				
		Toplam	18,25±1,11	20,59±1,59	19,94±1,42	19,34±0,77				
	41-51 yaş	Oral	20,84±1,12	21,04±0,86	17,88±0,97	20,26±0,75				
		Nazal	17,75±1,36	20,92±2,19	19,34±1,03	18,92±0,81				
		Toplam	19,04±0,94	20,97±1,38	19±0,82	19,43±0,58				
	52 yaş ve üstü	Oral	18,91±2,29	20,41±2,04	21,26±1,31	20,28±1,02				
		Nazal	19,58±0,99	19,14±4,4	18,05±3,05	19,05±0,95				
		Toplam	19,46±0,89	19,77±2,26	19,65±1,67	19,47±0,71				
	Toplam	Oral	19,82±0,68	20,02±0,98	19,2±0,68	19,67±0,45				
		Nazal	17,19±0,49	18,66±0,82	18,14±0,62	17,77±0,35				
		Toplam	17,97±0,41	19,12±0,64	18,53±0,46					
	Erkek	8-18 yaş	Oral	19,66±2,24	16,77±1,36	20,89±1,4	19,1±1,07	Yaş	25,150	<0,001
			Nazal	18,35±1,34	18,77±2,4	17,13±1,58	18,2±0,97	Solunum	7,310	0,010
			Toplam	18,5±1,13	18,15±1,7	18,5±1,25	18,4±0,75 ^a	İskeletsel patern	4,270	0,138
19-29 yaş		Oral	19,02±3,13	22,66±2,02	20,25±4,08	20,6±1,74	Yaş*Solunum	3,520	0,515	
		Nazal	21,09±1	21,59±1,42	18,17±0,85	20,2±0,63	Yaş*İskeletsel patern	9,800	0,405	
		Toplam	20,81±0,95	21,88±1,14	18,5±0,95	20,2±0,59 ^{ab}	Solunum*İskeletsel patern	2,150	0,359	
30-40 yaş		Oral	23,41±2,51	25,6±0,73	25,05±1,67	24,8±0,92	Yaş*Solunum*İskeletsel patern	4,050	0,887	
		Nazal	19,62±1,26	21,82±1,92	21,48±1,81	20,6±0,92				
		Toplam	20,28±1,15	23,39±1,28	22,43±1,45	21,7±0,76 ^b				
41-51 yaş		Oral	23,61±2,23	23,85±0,62	22,72±2,09	23,3±1,11				
		Nazal	19,75±1,36	23,52±1,48	19,12±2,14	20,6±0,95				
		Toplam	20,79±1,14	23,65±0,89	21,22±1,56	21,7±0,74 ^b				
52 yaş ve üstü		Oral	22,29±2,34	22,07±4,15	19,57±2,31	21,3±1,65				
		Nazal	21,02±1,1	21,77±2,39	16,91±0,96	20,3±0,85				
		Toplam	21,22±0,99	21,88±2,02	17,8±1,03	20,6±0,74 ^{ab}				
Toplam		Oral	21,8±1,05	22,6±1,02	21,9±1,07	22,1±0,61				
		Nazal	20,1±0,53	21,5±0,86	18,5±0,61	20±0,37				
		Toplam	20,4±0,47	21,9±0,67	19,5±0,58					

*Robust ANOVA, karşılaştırma yöntemi olarak budanmış ortalama kullanıldı (Budanama oranı 0,05), a-b: Aynı harfe sahip ana etkiler arasında bir fark yoktur, budanmış ortalama±s. hata

5. TARTIŞMA

5.1. Çalışma Amacının Tartışması

Faringeal hava yolu, solunum, yutkunma ve konuşma gibi yaşamsal fonksiyonlarda önemli rol oynayan bir anatomik yapıdır (Şakul & Baş, 2009). Faringeal hava yolunun yapısı ve boyutunu, farinks ile yakın komşulukta bulunan kraniofasiyal iskeletsel yapılar, yumuşak doku ve kaslar etkiler (Castro-Silva ve ark., 2015; Kocakara). Literatürde bu faktörlerin faringeal hava yolu ve ilişkili anatomik yapılar üzerindeki etkileri ayrı ayrı incelenmiş olmakla birlikte, tüm değişkenlerin bir arada değerlendirildiği ve üç boyutlu görüntüleme yöntemlerinin kullanıldığı kapsamlı çalışmalar sınırlıdır (Iwasaki, Hayasaki, Takemoto, Kanomi, & Yamasaki, 2009; Warren, 1979). Ayrıca, önceki araştırmalar çoğunlukla iki boyutlu görüntüleme yöntemlerine dayanmakta, KIBT kullanılarak yapılan detaylı morfolojik analizler yetersiz kalmaktadır (Iwasaki ve ark., 2009; Ünüvar, Karadede, & Yıldız, 2021). Bu bilgiler doğrultusunda, farklı yaş, cinsiyet, solunum tipi ve iskeletsel paterne sahip bireylerde; faringeal hava yolu hacmi ve alanı, dil hacmi ve pozisyonu, hyoid kemiğin horizontal ve vertikal konumu ile yumuşak damak morfolojisinin KIBT görüntüleri kullanılarak karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Bu çalışmada sıfır hipotez olarak; farklı solunum tipleri (nazal ve oral solunum) ve farklı iskeletsel paternlerin (Sınıf I, Sınıf II, Sınıf III), faringeal hava yolu alanı ve hacmi, dil hacmi ve morfolojisi, hyoid kemik pozisyonu ve yumuşak damak ölçümleri üzerinde anlamlı bir fark oluşturmadığı varsayılmıştır. Bu hipotez, mevcut literatürde tanımlanan ancak bir arada bütüncül olarak değerlendirilmemiş parametrelerin etkisiz olabileceği varsayımına dayanarak oluşturulmuştur.

5.2. Gereç ve Yöntemin Tartışması

5.2.1. Çalışmanın Tasarımı ve Hasta Seçimi

Bu retrospektif tez çalışması, Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı arşivinden seçilmiş, 8–73 yaş aralığındaki 560 hastanın (295 kadın, 265 erkek) KIBT görüntüleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Hastalar yaş aralıklarına göre beş gruba (8–18 yaş, 19–29 yaş, 30–

40 yaş, 41–51 yaş, 52 yaş üstü) ayrılmıştır. Çalışma grupları oluşturulurken yaş, cinsiyet ve büyüme-gelişim dönemleri açısından gruplar arası homojenite sağlanmaya çalışılmıştır.

Dahil edilme kriterleri; kraniofasiyal bölgede konjenital veya edinilmiş anomali ya da patoloji olmaması, travma veya cerrahi öyküsünün bulunmaması, dudak damak yarığı veya sistemik sendrom varlığının olmaması, oklüzyonu etkileyebilecek diş eksikliği bulunmaması ve optimal diagnostik kaliteye sahip KIBT görüntülerinin mevcut olması şeklinde belirlenmiştir. Bu seçim kriterleri, daha önce yapılmış çalışmalarla uyumludur (Claudino ve ark., 2013; Gonçaves, Raveli, & Pinto, 2011; Gökçe ve ark., 2013; Miranda-Viana, Freitas, Gomes, Machado, & Nejaim, 2022; Ünüvar ve ark., 2021).

5.2.2. Hava Yolu Değerlendirme Yöntemleri

Faringeal hava yollarının değerlendirilmesinde literatürde farklı klinik ve radyolojik yöntemler kullanılmıştır. Rinoskopi, pletismografi, pnömografi, rinometri, rinomanometri ve SNORT gibi yöntemler klinik uygulamalarda tercih edilmiştir (Kocakara). Radyolojik görüntüleme yöntemleri arasında lateral ve frontal sefalometri, BT, KIBT ve MRG gibi teknikler yer almaktadır. Her yöntemin avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Örneğin, lateral sefalometri düşük radyasyon dozuna rağmen iki boyutlu sınırlamalara sahiptir (L. W. Graber ve ark., 2016; Moyers & Bookstein, 1979). MRG'de radyasyon riski bulunmaz ancak uzun tarama süresi nedeniyle hava yolu dinamiklerini etkileyebilir (Erdoğan).

5.2.3. KIBT Kullanımının Gerekçelenirilmesi

KIBT, BT'ye kıyasla daha düşük radyasyon dozu ile üç boyutlu değerlendirme imkânı sunması nedeniyle hava yolu analizlerinde tercih edilen modern bir görüntüleme tekniğidir (Mah & Hatcher, 2004; Parks, 2000; Ziegler, Woertche, Brief, & Hassfeld, 2002). Yamashina ve ark. (Yamashina, Tanimoto, Sutthiprapaporn, & Hayakawa, 2008) KIBT ile yapılan ölçümlerin konvansiyonel BT'ye kıyasla daha gerçekçi olduğunu bildirmiştir. Navarro ve ark. (Navarro ve ark., 2013); manuel, dijital ve lateral KIBT sefalometrik analizleri kıyaslamışlar ve tüm tekniklerin güvenilir olduğunu fakat KIBT'dan elde edilen sefalometrik görüntülerin en doğru sonuçları

verdiğini bildirmişlerdir. Nalçacı ve ark. (Nalcaci, Öztürk, & Sökücü, 2010), iki boyutlu ve üç boyutlu sefalometrik görüntüleri kıyasladıkları çalışmalarında, üç boyutlu sefalometrik yöntemi çok daha güvenilir bulmuş ve eğer radyasyon dozu daha da azaltılırsa KIBT tekniğinin tamamen geleneksel sefalometrinin yerini alabileceğini savunmuşlardır. Çalışmamızda seçilen referans noktalar ve doğruların, yapılan açısız ve doğrusal ölçümlerin tekrarlanabilir olmasına, ilgili anatomik bölgelerin doğru ve detaylı incelenmesine ve son dönemde literatür çalışmalarıyla kıyaslanabilir olmasına dikkat edilmiştir. Bu amaçla üç boyutlu analiz ve hacim değerlendirmesi yapabilmek amacıyla KIBT görüntüleri kullanılmıştır.

5.2.4. Görüntüleme Pozisyonu ve Standardizasyon

Solunum yollarının hacim ölçümlerine; bireylerin kraniofasial morfolojik özellikleri, kullanılan ölçüm yöntemleri, hasta postürü ve fizyolojik durumları gibi çeşitli faktörler etki etmektedir. Özellikle görüntüleme sırasında hastanın postürü, elde edilen hava yolu verilerinin doğruluğu üzerinde belirleyici rol oynamaktadır. Yer çekiminin etkisiyle faringeal yapıların konumunda meydana gelen değişimler, hava yolu hacim ve alan ölçümlerinin değişkenlik göstermesine neden olabilir (Hellsing, 1989; Toshitaka Muto ve ark., 2002; Toshitaka Muto ve ark., 2006). Sutthiprapaporn ve ark. (Sutthiprapaporn ve ark., 2008), tarafından yapılan çalışmada, dik oturur ve supin pozisyonlarda elde edilen görüntüler karşılaştırılmış ve yer çekiminin orofaringeal yapılar üzerindeki etkisi detaylı olarak gösterilmiştir. Supin pozisyondan dik oturur pozisyona geçildiğinde yumuşak damak, epiglottis ve özofagus girişinin kaudal (aşağıya doğru) hareket ettiği; buna karşılık dik oturur pozisyondan supin pozisyona geçildiğinde ilgili yapıların posterior (geriye doğru) yer değiştirdiği bildirilmiştir. Aynı çalışmada hyoid kemiğin de dik oturur pozisyonda kaudal hareket ettiği, ancak posterior yer değişimi göstermediği rapor edilmiştir. Ayrıca, orofarinkteki en dar alanın genişlik ve uzunluk ölçümlerinin dik oturur pozisyonda, supin pozisyona göre daha büyük olduğu bulunmuştur. Benzer şekilde, literatürde yer alan diğer çalışmalar da (Hairston & Blanton, 1983; Hellsing, 1989; Toshitaka Muto ve ark., 2002; Toshitaka Muto ve ark., 2006; Yildirim ve ark., 1991) baş ve vücut pozisyonunun faringeal hava yolu boyutlarında anlamlı değişiklikler oluşturduğunu göstermektedir. Özellikle doğal baş pozisyonu, posterior hava yolu genişliğini

etkileyen en kritik faktörlerden biri olarak tanımlanmıştır (Guijarro-Martínez & Swennen, 2011). Bu nedenle, faringeal hava yolu boyutlarının değerlendirilmesinde, hastaların dik oturur pozisyonda ve doğal baş postüründe konumlandırılması önerilmektedir (Guijarro-Martínez & Swennen, 2011; Guilleminault, Riley, & Powell, 1984; Solow & Sandham, 2002).

Bu çalışma retrospektif tasarlandığı için, mevcut hasta arşivlerinden elde edilen KIBT görüntüleri kullanılmıştır. Görüntülerin elde edildiği dönemde fakültemizde iki farklı KIBT cihazı (Morita 3D Accuitomo 170 ve NewTom GiANO 3D) aktif olarak kullanıldığından, veri setini geniş tutabilmek ve yeterli örneklem büyüklüğüne ulaşabilmek amacıyla her iki cihazdan elde edilen görüntüler çalışmaya dahil edilmiştir. Her iki cihaz da literatürde yüksek tanısal doğruluk ve görüntü kalitesi ile tanımlanan sistemler arasında yer almakta olup (J. B. Ludlow & M. Ivanovic, 2008; W. C. Scarfe & Farman, 2008), klinik ve araştırma amaçlı kullanımları yaygındır. Cihazlar arasında teknik parametre farklılıkları bulunabilmekle birlikte, bu çalışmada cihazlar arası olası varyasyonları minimize etmek amacıyla belirli standartlar uygulanmıştır. Tüm hastalar dik oturur veya ayakta, Frankfurt horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde konumlandırılmış, çekim protokolleri mümkün olduğunca benzer tutulmuş ve ölçüm öncesi veriler Dolphin 3D Imaging Software kullanılarak aynı referans düzlemleri esas alınarak yeniden oryante edilmiştir. Bu yöntemle cihaz farklılığının ölçüm sonuçları üzerindeki etkisi azaltılmış ve verilerin standardizasyonu sağlanmıştır. Ayrıca, retrospektif çalışmalarda hasta görüntüleme şartlarının tamamen homojen olması mümkün olmasa da literatürde benzer şekilde retrospektif dizaynlı çalışmalarda birden fazla cihazdan elde edilen verilerin ortak analiz edilerek güvenilir sonuçlar elde edildiği bildirilmektedir (Guijarro-Martínez & Swennen, 2011). Sonuç olarak, iki farklı KIBT cihazı kullanımı çalışmanın retrospektif doğasına bağlı bir durum olup, metodolojik bütünlük açısından gerekli önlemler alınarak veri standardizasyonu sağlanmıştır.

5.2.5. Solunum Fazı ve Görüntüleme Sırasında Olası Hatalar

Görüntüleme esnasında bireyin yutkunması, başını, çenesini veya dilini hareket ettirmesi; hyoid kemik ve doğal baş pozisyonunun değişmesine sebep olur (Adamidis & Spyropoulos, 1983; Cleall, 1965; Durzo & Brodie, 1962). Çalışmamızda yer alan görüntülerde bu hatalar göz önünde bulundurulmuş, hyoid kemik ve doğal baş pozisyonunu etkileyen durumların olmamasına dikkat edilmiştir. Görüntüleme sırasında Morita 3D Accuitemo 170 cihazında çene ucu desteği ve NewTom GiANO 3D cihazında alın ve çene ucu desteği kullanılmıştır. Çene ucu desteğinde dikkat edilmesi gereken durum; belirgin çene ucu olan hastalarda çene desteklenirken başın ekstansiyon haline, çene ucu belirgin olmayan hastalarda çene desteklenirken başın fleksiyon haline geçebilmesidir (Grauer, Cevidanes, Styner, Ackerman, & Proffit, 2009). Farklı bireylere ait radyografların standart bir düzlemde analiz edilebilmesi, yapılan ölçümlerin tekrar edilebilirlik açısından güvenilirliğini artırır ve görüntülerin benzer şartlarda değerlendirilmesini sağlar. Pozlama sırasında, cihaz üstündeki tuşlar yardımıyla hastanın Frankfurt horizontal düzlemi yere paralel, orta sagittal düzlemi yere dik olacak şekilde görüntü elde edilir ve böylece standardizasyon sağlanır. Farklı KIBT cihazlarında farklı gantriler ve kafa sabitleyicileri olmasından ötürü görüntü düzlemlerinde bir standardizasyon yoktur, bu yüzden görüntülerin sonrasında yeniden oryante edilmesi gerekir. Çalışmamızda stabil ve güvenilir olduğu için literatürdeki diğer birçok diğer çalışma gibi (Captier ve ark., 2003; Lo, Marsh, Pilgram, & Vannier, 1996; Muramatsu ve ark., 2008; Yu, Wong, Lo, & Chen, 2004), Frankfurt horizontal düzlemi kullanılmış ve görüntüler bu düzleme göre yeniden oryante edilmiştir. Yumuşak dokuyla çevrili dinamik bir yapı olan faringeal hava yolu solunum esnasında hareketlilik gösterir. Lowe ve ark. (Lowe, Gionhaku, Takeuchi, & Fleetham, 1986), solunum fazıyla bağlantılı olarak faringeal hava yolu boyutlarının değiştiğini bildirmişlerdir. Uzun tarama süresine sahip cihazlarda hastanın nefes alma, nefes verme veya nefes tutma süreçlerinden sadece biriyle görüntünün tamamlanması mümkün olmamaktadır. Tarama sırasında hasta birçok nefes döngüsü yaşadığı için artefakt oluşma olasılığı artar ve standardizasyon sağlamakta güçlük yaşanır. Çalışmamız retrospektif görüntüler üzerinden gerçekleştirildiği için KIBT çekimi esnasında hastanın hangi solunum fazında olduğu değerlendirilememiştir.

5.2.6. İskeletsel Patern Belirlemede Kullanılan Yöntem

Çeneler arası sagittal ilişkiyi değerlendirmek için en sık kullanılan parametre ANB açısıdır (I. Ceylan & Oktay, 1995; Y.-J. Kim, Hong, Hwang, & Park, 2010). Ancak ANB açısının; çenelerin rotasyonu ve vertikal büyümesi, A ve B noktaları arasındaki uzaklık, nasion konumu, hastanın yaşı, SN ile okluzal düzlem arasındaki açı ve fasiyal prognatizm gibi birçok faktörden etkilenebildiği bilinmektedir (Bishara, Fahl, & Peterson, 1983; Freeman, 1981; Hussels & Nanda, 1984). Bu değişkenlerin ANB açısını etkileyebilmesi, bazı durumlarda güvenilirliğini tartışmalı hale getirmiştir. Alternatif olarak AF-BF açısı, Wits analizi ve APDI ölçümü gibi yöntemler önerilmiş, bu yöntemlerin de farklı avantaj ve dezavantajları olduğu gösterilmiştir (Oktay, 1991). Buna rağmen, ANB açısı; hem klinik kullanım kolaylığı, hem de sefalometrik analizlerde uzun yıllardır standart referans parametresi olması nedeniyle sagittal patern değerlendirmelerinde en yaygın kullanılan ölçüt olmaya devam etmektedir (El & Palomo, 2013; Tozlu, Germeç Cakan, Ulkur, & Ozdemir, 2015). Literatürdeki birçok çalışma, farklı yaş gruplarında ve iskeletsel patern analizlerinde karşılaştırılabilirlik sağlamak amacıyla ANB açısını temel almıştır.

Çalışmamızda, retrospektif veri seti kullanılarak KIBT görüntülerinden sagittal patern belirlenmesi yapılmıştır. Bu bağlamda, ölçümün standardizasyonu, uygulanabilirliği ve literatür ile karşılaştırılabilirliğini sağlamak amacıyla ANB açısı tercih edilmiştir. Ayrıca ANB açısının tanımlı referans noktalar üzerinden doğrudan ölçülebilmesi ve yazılım destekli ölçüm yapılabilmesi, retrospektif dizayn ve büyük örneklemlerli çalışmalarda metodolojik avantaj sağlamıştır. Sonuç olarak, çalışmamızda sagittal yöndeki dentofasiyal iskeletsel paternin belirlenmesinde, mevcut literatür desteği ve metodolojik gerekçeler doğrultusunda ANB açısının kullanılması tercih edilmiştir.

5.2.7. Ölçüm Yazılımı ve Analiz Protokolü

Faringeal hava yolu ölçümleri açısından kullanılan DICOM tabanlı görüntüleme yazılımlarının doğruluğu ve güvenilirliği literatürde çeşitli çalışmalarla araştırılmıştır. ITK-Snap, Mimics, OsiriX, Dolphin 3D, OnDemand 3D ve InvivoDental gibi programlar arasında yapılan karşılaştırmalı çalışmalarda, tüm

yazılımların yapısal ölçümleri gerçeğe yakın oranda gerçekleştirdiği, ancak Dolphin 3D, Mimics, OsiriX ve ITK-Snap yazılımlarının hata paylarının %2'nin altında olduğu ve bu nedenle altın standart olarak kabul edilebileceği bildirilmiştir (Weissheimer ve ark., 2012).

Çalışmamızda dentofasiyal yapılarla birlikte faringeal hava yolu, dil ve yumuşak damak gibi yumuşak doku yapılarını hem volumetrik hem de lineer olarak değerlendirmek amacıyla Dolphin 3D Imaging Software (Dolphin Imaging & Management Solutions®, Chatsworth, CA, USA) kullanılmıştır. Dolphin 3D yazılımı; üç boyutlu hacim ölçümlerinde yüksek doğruluk sağlaması, sefalometrik analizlere uygun standart referans noktalarını desteklemesi ve kullanıcı dostu arayüzü sayesinde ölçümlerde tekrarlanabilirliği artırması nedeniyle tercih edilmiştir. Ayrıca, literatürde de Dolphin 3D'nin hem hava yolu hem de kraniofasiyal yapı analizlerinde güvenilirliğinin gösterildiği çalışmalar mevcuttur. Faringeal hava yolunun anatomik sınırlarının belirlenmesi konusunda literatürde tam bir standart bulunmamakla birlikte, birçok çalışmada farklı referans noktaları ve düzlemler kullanıldığı gözlenmiştir (El & Palomo, 2013; Grauer ve ark., 2009; Iwasaki ve ark., 2009; Ogawa, Enciso, Shintaku, & Clark, 2007; Sutthiprapaporn ve ark., 2008). Bu nedenle çalışmamızda, hava yolu sınırlarının belirlenmesinde en kapsamlı sistematik derlemelerden biri olan ve konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) ile yapılan ölçümler üzerine odaklanan Guijarro-Martinez ve Swennen (2011) çalışması referans alınmıştır (Guijarro-Martínez & Swennen, 2011). Bu yaklaşım, çalışmanın literatür ile metodolojik uyumluluğunu güçlendirmiştir.

Çalışmamızda; hyoid kemik, yumuşak damak, dil ve faringeal hava yolu gibi anatomik yapıların morfometrik ve volümetrik olarak değerlendirilmesi amacıyla 9 sefalometrik referans düzlemi, 21 sefalometrik nokta, 9 açısal ve lineer ölçüm ve 7 farklı yapıya ait alan ve hacim ölçümleri yapılmıştır. Ölçüm protokolü, daha önce yayınlanan ve yüksek güvenilirlik bildiren çalışmalardaki metodolojik standartlara uyumlu şekilde hazırlanmıştır.

5.3. Bulguların Tartışması

5.3.1. Hyoid Kemiğe Ait Bulguların Tartışması

5.3.1.1. Hyoid Kemiğin Pozisyonunun Belirlenmesi

Hyoid kemiğin pozisyonunun güvenilir şekilde değerlendirilmesi için uygun anatomik referans noktalarının seçimi önemlidir. Bibby ve Preston, hyoid kemiğin üç boyutlu konumunu belirlemek amacıyla kranial referans düzlemleri yerine servikal vertebra ve mandibula arasındaki ilişkinin kullanılmasını önermiştir (Bibby & Preston, 1981). Mandibular simfiz seviyesinde baş hareketinin etkilerinin minimize edilmesi amacıyla RGn (retrognathion), H (hyoidale) ve C3 (üçüncü servikal vertebra) noktaları arasında tanımlanan "hyoid üçgeni" kavramı geliştirilmiştir; hyoid kemiğin anteroposterior pozisyonunun H-RGn ve H-C3 mesafeleri üzerinden değerlendirilebileceği önerilmiştir. Bu fikirlerden yola çıkarak RGn, H ve C3 noktalardan oluşan hyoid üçgeni geliştirilmiştir. Böylece hyoid kemiğinin anteroposterior pozisyonu H-RGn ve H-C3 ölçümleri kullanılarak anlaşılabilir.

Hyoid kemiğin pozisyonu; horizontal ve vertikal mesafe ölçümleri ile açısız değerlendirilmeler kullanılarak belirlenmiştir. Horizontal mesafede artış, hyoid kemiğin anteriora hareketini; vertikal mesafede artış ise inferiora yer değişimini ifade etmektedir. Ayrıca hyoid açısı, solunum paterniyle ilişkilendirilen bir parametre olarak kullanılmıştır. Hyoid kemiğin RGn-C3 düzleminin üstünde yer alması negatif, altında yer alması ise pozitif açı oluşturarak sırasıyla oral ve nazal solunum paternini temsil etmektedir (Da Costa ve ark., 2017).

5.3.1.2. Cinsiyete Göre Hyoid Kemik Morfometrisi

Çalışmamızda cinsiyet grupları arasında doğrudan karşılaştırma yapılmamakla birlikte, kadın ve erkek cinsiyetlerde elde edilen ortalama değerler literatürle genel olarak uyum göstermektedir. Önceki çalışmalarda, bazı araştırmalar cinsiyetler arasında hyoid pozisyonunda anlamlı fark bulunmadığını rapor ederken (Bench, 1963; Erdem, Gökalp, & Çamdeviren, 1999; L. Graber, 1978; Y.-J. Kim ve ark., 2010; Sarı ve ark., 2003) diğerleri erkeklerde hyoid kemiğin daha anterior ve inferior pozisyonda

olduğunu bildirmiştir (İ. Ceylan, 1990; Kollias & Krogstad, 1999; Mortazavi ve ark., 2018; Sağlam & Şenışık, 2017).

Sağlam ve Uydaş, 38 kadın ve 38 erkek birey üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında, cinsiyetler arasında baş postürü ve hyoid kemik konumunu değerlendirmiş ve hyoid kemiğin erkeklerde kadınlara kıyasla daha inferior ve anterior yerleştiğini bildirmişlerdir (Sağlam & Şenışık, 2017). Benzer şekilde, Mortazavi ve ark., da 110 hastanın kayıtlarını kullanarak iskeletsel Sınıf I, II ve III bireylerde hyoid kemik pozisyonunu incelemiş, hyoid kemiğin erkeklerde kadınlara göre daha inferior ve anterior konumlandığını, ayrıca Sınıf I hastalarda daha anterior ve inferior, Sınıf II bireylerde ise daha posterior yerleşim gösterdiğini belirtmişlerdir (Mortazavi ve ark., 2018).

Marşan ve ark., ise Türk popülasyonundan seçilmiş 39 kız ve 30 erkek Sınıf III maloklüzyonlu yetişkin üzerinde yürüttükleri çalışmada, hyoid kemik ile ANS, Articulare, Bolton, Cv4ia, Cv4ip ve Cv2ia anatomik noktaları arasındaki mesafelerin kadınlarda erkeklere göre daha düşük olduğunu rapor etmişlerdir (Marşan, 2008).

Büyükçavuş ve ark. da 67 kadın ve 62 erkek bireyden oluşan grupta sefalometrik filmler üzerinden faringeal hava yolu ve hyoid kemiğe ilişkin ölçümleri cinsiyetler arasında karşılaştırmış ve hyoid kemiğin erkeklerde kadınlara göre daha inferior ve anterior pozisyonda bulunduğunu bildirmiştir (Büyükçavuş, Orhan, & Kocakara, 2020).

Çalışmamızda da erkek bireylerde yaşla birlikte hyoid vertikal mesafenin artış gösterdiği bulunmuş ve bu bulgu literatürde bildirilen verilerle uyum göstermektedir. Bu sonuç, erkek bireylerde yaşlanma süreci boyunca hyoid kemiğin daha inferior bir pozisyona yer değiştirme eğilimi gösterebileceğini ve cinsiyete özgü morfolojik adaptasyon farklılıklarının var olabileceğini düşündürmektedir.

5.3.1.3. Yaşa Göre Hyoid Kemik Morfometrisi

Çalışmamızda, kadın bireylerde hyoid horizontal mesafenin yaşla birlikte anlamlı düzeyde değişim gösterdiği; buna karşın solunum paterni, iskeletsel patern ve bu faktörlerin etkileşimlerinin anlamlı bir etkisinin bulunmadığı belirlenmiştir. Bu

bulgu, büyüme ve yaşlanma süreçlerinde orofasiyal yapıların morfolojik adaptasyonlar geçirdiğini desteklemektedir. Özellikle 8–18 yaş grubuyla ileri yaş grupları (30–40 yaş ve 52 yaş ve üzeri) arasında saptanan anlamlı farklılıklar, yaşa bağlı anatomik yeniden yapılanmanın etkilerine işaret etmektedir. Erkek bireylerde ise yaş, solunum paterni ve iskeletsel patern faktörlerinin hyoid horizontal pozisyon üzerinde anlamlı bir değişiklik oluşturmadığı saptanmıştır. Bu durum, cinsiyetler arası büyüme ve adaptasyon paternlerinde farklılık olabileceğini düşündürmektedir.

Kollias ve Krogstad, 24 kadın ve 26 erkek birey üzerinde yürüttükleri longitudinal sefalometrik takip çalışmalarında, kraniyofasiyal morfoloji ve hyoid pozisyonundaki değişimleri 10 ve 20 yıllık aralıklarla değerlendirmişlerdir (Kollias & Krogstad, 1999). Yazarlar, kraniyofasiyal büyümenin yaşamın üçüncü dekadından sonra da devam ettiğini ve bu süreçte mandibular prognatizmde azalma ile kadınlarda mandibular düzlem açısında artış olduğunu rapor etmişlerdir. Hyoid kemiğin genel olarak daha inferior konuma yerleştiği; horizontal pozisyonunun ise relatif olarak stabil kaldığı belirtilmiştir. Ayrıca, hyoid kemiğin inferior hareketinin erkek bireylerde kadınlara kıyasla daha belirgin olduğu vurgulanmıştır.

Bu bulgularla paralel olarak, çalışmamızda yaş ilerledikçe her iki cinsiyette de hyoid vertikal mesafesinin arttığı, yani hyoid kemiğin daha inferiora yerleştiği gözlenmiştir. Bununla birlikte, kadın bireylerde yaşın hyoid horizontal mesafede anlamlı bir artışa yol açtığı, dolayısıyla hyoid kemiğin anteriora kaydığı bulunmuştur. Buna karşın, erkek bireylerde yaş faktörü hyoid horizontal pozisyon üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturmamıştır. Ayrıca, yaş ilerledikçe yalnızca erkek bireylerde hyoid açısında anlamlı bir değişim gözlenmiş; kadın bireylerde ise yaşın hyoid açısı üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmamıştır.

Bu sonuçlar, yaşlanmanın hyoid kemik pozisyonu üzerindeki etkilerinin cinsiyete bağlı olarak değişkenlik gösterebileceğini ve hyoid kemiğin büyüme süreci boyunca yalnızca horizontal değil, aynı zamanda vertikal yönde de dinamik bir adaptasyon sergileyebileceğini düşündürmektedir.

5.3.1.4. İskeletsel Paterne Göre Hyoid Kemik Morfometrisi

Adamidis ve Spyropoulos, Sınıf I ve Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerde hyoid kemiğin hem konumunda hem de açısal değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunduğunu bildirmiştir (Adamidis & Spyropoulos, 1992). Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde, özellikle erkek bireylerde, hyoid kemiğin daha anteriora yerleştiği ve hyoid açısında azalma olduğu rapor edilmiştir. Çalışmamızda ise, her iki cinsiyette hyoid açısında iskeletsel paternlere bağlı olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Tallgren ve Solow, hyoid kemiğin konumunun mandibular pozisyondaki değişiklikler ile servikal eğim ve kraniyoservikal açılanmadaki varyasyonlardan etkilendiğini ileri sürmüşlerdir (Tallgren & Solow, 1984). 15 yıllık bir takip süreci boyunca total protez kullanan 24 yetişkin kadının lateral sefalometrik radyografilerinden elde edilen bulgulara göre, hyoid kemiğin vertikal konumundaki değişimlerin mandibular eğimin artışı veya azalışına paralel olduğu; horizontal değişimlerin ise servikal eğim ve kraniyoservikal açılanmadaki farklılıklarla ilişkili olduğu belirtilmiştir. Yazarlar, hyoid kemiğin dinamik pozisyon değişimlerinin yalnızca mandibular eğimi değil, aynı zamanda baş ve servikal duruşu da kapsamaması gerektiğini vurgulamışlardır.

Ceylan ise, 13–15 yaşları arasındaki 45 kadın ve 45 erkek bireyde cinsiyet ve ANB açısının doğal baş pozisyonu ve hyoid kemik pozisyonu üzerindeki etkilerini incelemiştir (I. Ceylan & Oktay, 1995). Bulgularına göre, ANB açısının artışıyla birlikte hyoid kemiğin çene ucuna yaklaştığı ve servikal vertebralardan uzaklaştığı; açının 1°'den küçük olduğu bireylerde hyoid kemiğin servikal vertebralara daha yakın, açının 5°'den büyük olduğu bireylerde ise çene ucuna en yakın konumda olduğu gözlenmiştir.

Başka bir çalışmada (Grant, 1959), farklı maloklüzyon tiplerinde hyoid kemik pozisyonunun değişmediği ve hyoid konumunun iskeletsel paternden ziyade kas yapısı tarafından belirlendiği öne sürülmüştür. Sloan ve ark. da farklı maloklüzyon tiplerine sahip yaklaşık 45 birey üzerinde yaptıkları çalışmada, Sınıf I maloklüzyonda hyoid kemiğin daha inferior ve posterior; Sınıf II maloklüzyonda ise daha superior ve

anterior konumlandığını bildirmiştir (Sloan ve ark., 1967). Ayrıca, yutkunma sırasında hyoid kemiğin vertikal konumundaki değişimlerin Sınıf I maloklüzyonlu bireylerde daha belirgin olduğu belirtilmiştir.

Dinçer ve ark., Sınıf I, Sınıf II bölüm 1 ve Sınıf III maloklüzyonlu 45 birey üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında, Sınıf II bölüm 1 anomalili bireylerde hyoid kemiğin normalden daha posteriora; Sınıf III anomalili bireylerde ise daha anteriorda ve daha superior konumlandığını rapor etmişlerdir (Dinçer ve ark., 2000).

Çalışmamızda, her iki cinsiyette hyoid horizontal mesafe ortalama değerleri açısından iskeletsel paternler arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Ancak erkek bireylerde, iskeletsel paternin hyoid vertikal mesafesi üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu bulunmuştur. Erkeklerde Sınıf I'den Sınıf III'e doğru ilerledikçe, hyoid vertikal mesafenin azaldığı, yani hyoid kemiğin daha superiora konumlandığı gözlenmiştir. Bu sonuç, iskeletsel paternin erkek bireylerde hyoid kemiğin vertikal yerleşimi üzerinde etkili olabilecek bir faktör olduğunu düşündürmektedir.

5.3.1.5. Solunum Paternine Göre Hyoid Kemik Morfometrisi

Hyoid kemiğin konumu yalnızca anatomik değil, aynı zamanda fonksiyonel faktörlerden de etkilenmektedir. Özellikle solunum paterni, hyoid pozisyonunda belirgin değişikliklere neden olabilmektedir (Juliano, Machado, Carvalho, Prado, & Prado, 2009). Munoz ve ark., oral solunum yapan bireylerde hyoid kemiğin nazal solunum yapan bireylere kıyasla daha superior pozisyonda yer aldığını bildirmiştir (Muñoz & Orta, 2014). Aynı çalışmada, oral solunum yapan bireylerin çoğunun Sınıf II maloklüzyona eğilimli olduğu vurgulanmıştır. Bu bulgular, Chaves ve ark.'nın hyoid kemiğin oral solunumda mandibula ve üçüncü servikal vertebraya göre daha superior yerleştiğini belirten sonuçlarıyla da uyumludur (Chaves ve ark., 2010). Çalışmamızda da, nazal solunum yapan kadın ve erkek bireylerde hyoid vertikal mesafenin daha uzun, yani kemiğin daha inferior konumlandığı; oral solunum yapan bireylerde ise daha kısa, yani hyoid kemiğin daha superior yerleştiği saptanmış ve literatür ile paralellik göstermiştir.

Bununla birlikte, literatürde farklı sonuçlar da bildirilmiştir. Cuccia ve ark. (Cuccia, Lotti, & Caradonna, 2008) ile Behlfelt ve ark. (Behlfelt, Linder-Aronson, &

Neander, 1990), oral solunum yapan bireylerde hyoid kemiğin daha inferior yerleştiğini ve bunun dilin inferior konumlanması ile hava yolu açıklığını artırmaya yönelik bir adaptasyon olduğunu öne sürmüşlerdir. Chaves ve ark., oral solunum sırasında mandibulanın saat yönünde (posterior) rotasyonunun suprahyoid kas gerginliğini azaltarak hyoid kemiğin inferiora kaymasına neden olabileceğini, buna karşılık hava yolu açıklığını korumak amacıyla bireylerin baş pozisyonlarını ekstansiyona getirerek suprahyoid kas gerginliğini yeniden artırdıklarını ve böylece hyoid kemiğin daha superior bir pozisyona taşındığını belirtmişlerdir (Chaves ve ark., 2010). Bu mekanizma, oral solunum yapan bireylerde gözlenen postural değişikliklerin ve hyoid konumundaki varyasyonların fizyolojik temellerini açıklayabilir. Benzer şekilde, Vuong ve Kang, tarafından yapılan bir çalışmada ise, inferiora yerleşen hyoid kemiğin daralmış hava yolu ile pozitif korelasyon gösterdiği bildirilmiş; iskeletsel Sınıf II paternin ve oral solunum alışkanlığının üst hava yolu darlığına yatkınlığı artırdığı vurgulanmıştır (Vuong & Kang, 2021).

Çalışmamızda, kadın bireylerde hyoid açısının yalnızca solunum paterni faktöründen anlamlı şekilde etkilendiği; yaş, iskeletsel patern ve diğer faktör etkileşimlerinin etkili olmadığı belirlenmiştir. Nazal solunum yapan kadın bireylerde hyoid açısının ortalama $160,15^\circ$, oral solunum yapan bireylerde ise $-168,13^\circ$ olarak bulunması, hyoid kemiğin pozisyonunun solunum tipiyle güçlü şekilde ilişkili olduğunu gösteren güncel çalışmalarla uyumludur (Grippaudo ve ark., 2016; Iwasaki ve ark., 2017). Hyoid kemiğin RGn-C3 düzlemine göre ölçülen açısal konumunun, negatif değerlere kaydığında superior yerleşimi (oral solunum), pozitif değerlere kaydığında ise inferior yerleşimi (nazal solunum) ifade ettiği bilinmektedir. Elde edilen bulgular, oral solunumda hyoid kemiğin daha yukarıda ve posterior yerleştiğini, nazal solunumda ise daha aşağı ve anatomik olarak daha stabil konumlandığını desteklemektedir. Erkek bireylerde ise, hyoid açısının yaş ve solunum paterni faktörlerinden ve bu faktörlerin etkileşimlerinden etkilendiği bulunmuştur. Özellikle 19–29 yaş grubuyla 41–51 yaş grubu arasında saptanan anlamlı fark, yaşın hyoid kemiğin açısal pozisyonu üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Erkeklerde nazal solunum yapan bireylerde daha pozitif ($150,4^\circ$), oral solunum yapan bireylerde ise daha negatif ($-171,9^\circ$) açılar bulunmuştur. Bu sonuçlar, nazal solunumun orofasiyal

iskeletin fizyolojik gelişimini destekleyici etkilerini, oral solunumun ise üst havayolu obstrüksiyonu ve kraniyofasiyal adaptasyonlarla ilişkili değişimleri yansıttığını bildiren çalışmaları desteklemektedir (Grippaudo ve ark., 2016; Ucar & Uysal, 2011). Çoklu karşılaştırmalarda, her bir yaş grubunda oral ve nazal solunum yapan bireyler arasında anlamlı farklılıklar bulunmuş, ancak her bir yaş ve solunum grubu içinde iskeletsel sınıflar arasında anlamlı fark gözlenmemiştir. Bu durum, fonksiyonel faktörlerin (özellikle solunum paterni) hyoid kemiğin pozisyonunda iskeletsel özelliklerden daha belirleyici olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, son yıllarda yapılan çalışmalarda da desteklenmiştir; nazal solunumun hyoid pozisyonu koruyucu etkisi olduğu, oral solunumun ise anterior rotasyon ve posterior yer değişimi ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (Camacho ve ark., 2017; Iwasaki ve ark., 2017).

Çalışmamızda, kadın bireylerde hyoid vertikal mesafenin yaş, solunum paterni ve solunum–iskeletsel patern etkileşimine bağlı olarak anlamlı değişim gösterdiği belirlenmiştir. Buna karşılık, iskeletsel paternin tek başına ve yaşsolunum veya yaşiskeletsel etkileşimlerinin anlamlı bir etkisinin bulunmadığı gözlenmiştir. 8–18 ve 19–29 yaş gruplarında hyoid vertikal mesafe değerlerinin ileri yaş gruplarına göre daha düşük olması, yaş ilerledikçe hyoid kemiğin vertikal yönde daha inferior pozisyonda yer alma eğilimi gösterdiğini düşündürmektedir. Bu bulgu, büyüme ve yaşlanmaya bağlı olarak hyoid kemiğin pozisyonunun değişebileceğini bildiren önceki literatürle uyumludur (Bibby & Preston, 1981; Subtelny & Sakuda, 1964). Kadın bireylerde ayrıca, nazal solunum yapanlarda hyoid vertikal mesafenin oral solunum yapan bireylere kıyasla daha uzun bulunması, hyoid kemiğin RGN–C3 düzlemi ile ilişkili konumunun solunum paternine bağlı olarak değişebileceğini düşündürmektedir (Chambi-Rocha, Cabrera-Domínguez, & Domínguez-Reyes, 2018; Y. C. Tseng ve ark., 2021). Solunum ve iskeletsel patern etkileşimi incelendiğinde ise, oral solunum yapan bireylerde iskeletsel sınıf ilerledikçe hyoid vertikal mesafenin azaldığı, nazal solunum yapan bireylerde ise mesafenin artış gösterdiği saptanmıştır. Bu durum, farklı solunum paternlerinin kraniyofasiyal büyüme üzerinde farklı etkiler oluşturabileceğine işaret etmektedir (Da Costa ve ark., 2017).

Erkek bireylerde ise, yaş, solunum paterni ve iskeletsel patern faktörlerinin her birinin hyoid vertikal mesafe üzerinde bağımsız olarak anlamlı etkiler oluşturduğu,

ancak bu faktörlerin birleşik etkilerinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Erkek bireylerde 8–18 yaş grubunun diğer yaş gruplarına göre daha düşük hyoid vertikal mesafe değerlerine sahip olması ve 52 yaş ve üzeri grupta en yüksek ortalama değerlerin gözlenmesi, yaş ilerledikçe hyoid kemiğin daha inferior konumlandığını düşündürmektedir. Bu sonuç, Adesina ve arkadaşlarının yaşla birlikte hyoid kemiğin inferiora yer değiştirdiğini bildiren çalışmasıyla da uyumluluk göstermektedir (Adesina, Otuyemi, Ogunbanjo, & Otuyemi, 2016). Solunum tipi açısından nazal solunum yapan erkek bireylerde daha uzun hyoid vertikal mesafe değerlerinin saptanması, kadın bireylerde elde edilen bulgularla örtüşmekte ve nazal solunumun orofasiyal anatominin daha fizyolojik bir gelişim modeline katkıda bulunabileceğini düşündürmektedir.

Oral ve nazal solunuma sahip bireylerde yapılan bir başka çalışmada, Janicka ve Halczy-Kowalik, oral solunum yapan bireylerde hyoid kemiğin daha posteriorda yerleştiğini rapor etmişlerdir (Janicka & Halczy-Kowalik, 2006). Buna karşın, Juliano ve ark., oral solunum paterni gösteren bireylerde baş ekstansiyonu ile birlikte hyoid kemiğin daha anteriorda konumlandığını ifade etmiştir (Juliano ve ark., 2009). Çalışmamızda hyoid kemiğin horizontal uzunluğuna ve buna bağlı anteroposterior yerleşimine hem kadın hem erkek cinsiyette yalnızca yaş faktörünün etkili olduğu bulunmuş, solunum tipine göre anlamlı bir fark saptanamamıştır.

Oral solunumun yalnızca kraniyofasiyal kompleksin morfolojisini değil, aynı zamanda üst hava yolu fonksiyonlarını da etkilediği ve obstrüktif uyku apne sendromu (OSAS) gelişimi için bir risk faktörü oluşturabileceği çeşitli çalışmalarla gösterilmiştir (Juliano ve ark., 2009). Chang ve Shiao (Chang & Shiao, 2008), hyoid kemik ile mandibular düzlem arasındaki mesafenin (MP-H) Apne Hipopne İndeksi (AHI) ile pozitif korelasyon gösterdiğini, MP-H mesafesi daha uzun olan bireylerde gündüz aşırı uyku halinin daha belirgin olduğunu rapor etmişlerdir. Haskell ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilen güncel bir derlemede (Haskell, Voor, & Roberts, 2021), AHI değerinin oral aparey tedavisine yanıtı tartışılmış; tedavi başarısının maksillofasiyal ve faringeal parametrelerin yanı sıra hyoid kemiğin anatomik pozisyonu ve açılanma özellikleri ile ilişkili olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca çeşitli çalışmalarda, fonksiyonel apareyler ile ortodontik tedavi sonrasında hyoid kemiğin

pozisyonel değişim gösterdiği bildirilmiştir (Baka & Fidanboy, 2021; Ulusoy ve ark., 2014). Bu bulgular, hyoid kemik pozisyonunun klinik değerlendirme ve tedavi planlamasında dikkate alınmasının önemini desteklemektedir. Çalışmamızda anamnez kayıtları doğrultusunda OSAS tanısı bulunan bireyler çalışma dışı bırakılarak, fizyolojik solunum paternlerinin etkileri izole edilmiştir.

Son olarak, Coelho-Ferraz (Carvalho & Coelho-Ferraz, 2005), Sınıf I maloklüzyona sahip bireylerde solunum paternine bağlı olarak hyoid pozisyonunda anlamlı bir farklılık olmadığını bildirmiştir. Buna karşın, çalışmamızda hem kadın hem erkek bireylerde hyoid vertikal uzunluğu ve hyoid açısının solunum paternine göre anlamlı şekilde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Özellikle hyoid açısının negatif veya pozitif değer almasına göre solunum paternlerinin ayrıldığı göz önüne alındığında, bu bulgunun fizyolojik olarak beklenen bir sonuç olduğu değerlendirilmiştir (Harari ve ark., 2010). Ayrıca erkek bireylerde yaş, solunum paterni ve iskeletsel patern etkileşimlerinin hyoid açısı üzerinde anlamlı etkiler oluşturduğu bulunmuş, ancak her bir yaş ve solunum paterni içerisinde iskeletsel sınıflar arasında anlamlı fark saptanmamıştır. Bu durum, fonksiyonel faktörlerin, anatomik iskeletsel yapılardan daha belirleyici etkiler oluşturabileceğini desteklemektedir.

5.3.1.6. Yaş, Solunum ve İskeletsel Paternin Birleşik Etkilerinin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda yaş, solunum paterni ve iskeletsel patern faktörlerinin birleşik etkileri değerlendirildiğinde, kadın bireylerde incelenen tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Buna karşılık, erkek bireylerde hyoid açısı üzerinde bu üç faktörün birleşik etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur. Hyoid açısındaki değişimlerin yaş, solunum paterni ve iskeletsel yapı etkileşimine bağlı olarak farklılık göstermesi, hyoid kemiğin pozisyonlanmasının multifaktöriyel dinamikler tarafından şekillendirilebileceğini düşündürmektedir. Literatürde de ağız solunumu gibi fonksiyonel değişikliklerin hyoid açısını etkileyerek orofasiyal anatomi ve üst hava yolu morfolojisinde değişimlere yol açabileceği bildirilmektedir (Harari ve ark., 2010; Iwasaki ve ark., 2017). Klinik açıdan bakıldığında, hyoid açısındaki değişimlerin, üst hava yolu açıklığı ve solunum

fonksiyonu üzerine potansiyel etkiler göz önüne alınarak, bireyselleştirilmiş ortodontik ve fonksiyonel tedavi planlamalarında dikkate alınması gerektiği düşünülmektedir.

5.3.2. Yumuşak Damağa Ait Bulguların Tartışması

Yumuşak damak, sert damağın posteriorunda bulunan, nazofarinksî orofarinksten ayıran hareketli kısımdır (Drake, Vogl, & Mitchell, 2012; Moore & Dalley, 2018). Farklı hastalıklarda çeşitli morfometrik ve volumetrik özelliklere sahiptir (Guttal, Breh, Bhat, Burde, & Naikmasur, 2012). Dudak damak yarığı, büyümüş adenoidler, OSAS, oral submuköz fibrozis ve iskeletsel maloklüzyonlar genellikle palatofaringeal yetersizlikle birlikte görülmektedir (Mohan, Verma, Singh, & Agarwal, 2014; You ve ark., 2008). Yumuşak damağın solunum paternleriyle de yakından ilişkisi vardır. Yumuşak damak solunum esnasında orofaringeal isthmusu kapatarak nazal solunumun kontrollü gerçekleşmesini sağlar (Rodenstein & Stanescu, 1984). Oral solunumda ise nöral kontrol mekanizması bozulmuştur, velofaringeal isthmus kapanarak fonksiyon sırasında görev almaktadır (Juliano ve ark., 2009).

Çalışmamızda yumuşak damak incelenirken yumuşak damak uzunluğu, genişliği, açısı ve hacmine ait ölçümler yapılmış ve farklı yaş grupları, iskeletsel ve solunum paternlerine göre kıyaslanmıştır. Bu morfometrik ve volümetrik değerlerin bilinmesi kraniofasiyal ilişkilerin ve hastalıkların anlaşılmasında, ortodontik ve cerrahi tedavilerin planlaması ve prognozunun tahmininde son derece kritik bir role sahiptir.

5.3.2.1. Cinsiyete Göre Yumuşak Damak Morfometrisi

Çalışmamızda cinsiyetler arasında doğrudan karşılaştırma yapılmamakla birlikte, elde edilen ortalama değerlerin literatürde tanımlanan cinsiyet farklılıklarıyla uyum gösterdiği gözlemlenmiştir. Kadın ve erkek bireylerde yumuşak damak uzunluğu, genişliği ve hacmi parametrelerinin analizinde erkek bireylerde daha yüksek ortalama değerler elde edilmiştir. Özellikle yumuşak damak uzunluğu parametresine bakıldığında (Tablo 4.6), erkek bireylerde yaş grupları ilerledikçe ortalama değerlerin kadın bireylerden daha yüksek seyrettiği dikkat çekmektedir. Örneğin, 41–51 yaş grubunda erkek bireylerde yumuşak damak uzunluğu ortalaması 41,25 mm iken, kadın bireylerde bu değer 36,64 mm düzeyindedir. Benzer şekilde, yumuşak damak genişliği

parametresi (Tablo 4.7) de erkek bireylerde genel olarak daha yüksek bulunmuş; erkeklerde 30–40 yaş grubunda 11,6 mm'ye kadar ulaşırken, kadınlarda 9,7 mm civarında kalmıştır.

Bu bulgular, Kollias ve Krogstad tarafından bildirilen erkek bireylerde yumuşak damak uzunluk ve genişlik ölçümlerinin kadınlardan daha büyük olduğu verileriyle uyumludur (Kollias & Krogstad, 1999). Ayrıca Awati ve ark. tarafından yapılan bir morfometrik analizde, erkek bireylerde hem velar uzunluk hem de genişliğin anlamlı derecede fazla olduğu ve bu durumun anatomik cinsiyet dimorfizmi ile açıklanabileceği bildirilmiştir (Awati, Srinivas, Ramdurg, & Puranik, 2020).

Yumuşak damak hacmi açısından incelendiğinde (Tablo 4.9), kadın bireylerde 52 yaş ve üstü grupta ortalama yumuşak damak hacmi 3441 mm³ iken, erkek bireylerde aynı yaş grubunda bu değer 4519 mm³ düzeyine ulaşmaktadır. Bu fark, Lin ve ark.'nın yaptığı çalışmada rapor edilen erkek bireylerde daha büyük yumuşak damak hacmi ölçümleriyle uyumludur (C. M. Lin, Davidson, & Ancoli-Israel, 2008). Söz konusu çalışmada, erkeklerde daha büyük yumuşak damak hacminin üst hava yolu darlığına ve OSAS gelişimine predispozisyon oluşturabileceği ileri sürülmüştür (C. M. Lin ve ark., 2008).

Çalışmamızda yumuşak damak açısına ilişkin veriler (Tablo 4.8), cinsiyetler arasında belirgin bir fark göstermemiştir. Bu durum, yumuşak damak açısının morfolojik özelliklerden ziyade solunum fonksiyonu, baş ve boyun postürü gibi faktörlere daha duyarlı bir parametre olduğunu düşündürmektedir. Tallgren ve Solow hyoid kemiğin ve dolayısıyla farinks yapılarının açısız konumlarının postüral adaptasyonlardan etkilendiğini bildirmiştir; benzer şekilde, yumuşak damak açısının da fonksiyonel değişkenlik gösterebileceği söylenebilir (Tallgren & Solow, 1987).

Elde edilen veriler ışığında, yumuşak damak morfolojisinin cinsiyete bağlı olarak farklılaştığı, ancak bu farklılıkların tüm parametrelerde istatistiksel olarak belirgin olmayabileceği anlaşılmaktadır (Awati ve ark., 2020; C. M. Lin ve ark., 2008). Yumuşak damak uzunluğu, genişliği ve hacmi ölçümlerinde erkek bireylerin daha büyük değerlere sahip olması, cinsiyetler arası kraniofasial morfolojik farklılıkların bir yansıması olarak değerlendirilebilir (Kollias & Krogstad, 1999). Ancak yumuşak

damak açısında cinsiyet farkı saptanmaması, bu parametrenin daha çok fonksiyonel ve çevresel faktörlerden etkilendiğini göstermektedir (Restrepo, Santamaría, Peláez, & Tapias, 2011; Tallgren & Solow, 1987).

Sonuç olarak, çalışmamızda saptanan cinsiyete bağlı yumuşak damak morfoloji farklılıkları, mevcut literatürde bildirilen bulgularla uyumluluk göstermekte ve cinsiyetin kraniyofasiyal morfoloji üzerindeki etkisine işaret etmektedir (P. Mayer ve ark., 1996; Van Holsbeke ve ark., 2013). Bununla birlikte, yumuşak damak morfolojisinin oluşumunda hormonal, genetik ve fonksiyonel faktörlerin de etkili olabileceği, dolayısıyla cinsiyet farklılıklarının bu yapının belirleyicisi olarak tek başına yeterli olmadığı göz önünde bulundurulmalıdır (T. H. Lin, Hughes, & Meade, 2023; Verma ve ark., 2014)

5.3.2.2. Yaşa Göre Yumuşak Damak Morfometrisi

Çalışmamızda elde edilen bulgular, yaş ilerledikçe kadın bireylerde hem yumuşak damak uzunluğu hem de yumuşak damak hacminin anlamlı şekilde arttığını göstermiştir. Erkek bireylerde ise yalnızca yumuşak damak uzunluğunda yaşa bağlı anlamlı bir artış saptanmış, hacim ölçümlerinde anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir. Bu sonuçlar, yaşın yumuşak damak morfolojisi üzerinde belirgin etkiler yarattığını ve bu değişimlerin yaşam süreci boyunca dinamik bir şekilde devam edebileceğini düşündürmektedir. Özellikle 8–18 yaş grubundan 52 yaş ve üstü gruba geçildikçe hem kadın hem de erkek bireylerde yumuşak damak uzunluğunda artış kaydedilmiştir. Kadın bireylerde yumuşak damak uzunluğu ortalama 32,64 mm'den 36,14 mm'ye yükselirken, erkek bireylerde bu değer 33,7 mm'den 41,9 mm'ye çıkmıştır.

Bu sonuçlar, Chalkoo ve ark. tarafından bildirilen yaşla ilişkili velar uzunluk artışı bulguları ile uyumludur (Chalkoo, Naikoo, Ahmad, Singh, & Oda, 2016). Çocukluktan erişkinliğe geçiş sürecinde yumuşak damakta belirgin morfolojik değişimler meydana geldiğini ve bu değişimlerin hem uzunluk hem de hacim parametrelerini etkilediğini vurgulamışlardır. Benzer şekilde, Deepa ve Ramnarayan da yaşın, yumuşak damak morfolojisinin şekillenmesinde kritik bir faktör olduğunu ve yaşa bağlı olarak belirgin yapısal değişiklikler gözlendiğini bildirmişlerdir (Deepa & Ramnarayan, 2013). Dahal ve ark. ise yaş ilerledikçe farklı yumuşak damak

morfolojisi tiplerinin dağılımında değişimler meydana geldiğini, genç yaş grubunda bazı morfolojik tiplerin daha baskın olduğunu göstermiştir (Dahal ve ark., 2022). Verma ve ark.'nın çalışması, yaş ilerledikçe yumuşak damak uzunluğu, genişliği ve hacmi gibi ölçümlerin doğrudan arttığını ve bu artışın kraniyofasiyal morfoloji ile korelasyon gösterdiğini ortaya koymuştur (Verma ve ark., 2014). Özellikle pubertal dönemde başlayan bu artış, Jayaprakash ve ark. tarafından da doğrulanmış; puberte sonrası yumuşak damakta daha belirgin boyutsal değişikliklerin meydana geldiği rapor edilmiştir (Jayaprakash ve ark., 2019). Satoh K ve ark. çalışmalarında velofaringeal kapanma ve nazofaringeal yapıların uyumlu büyümesinin sağlanmasında yumuşak damak uzunluğunun önemini vurgulamıştır (Satoh, Wada, Tachimura, & Shiba, 2002). Mevcut çalışmada, yaşla birlikte yumuşak damak uzunluğunda önemli bir artış olduğu kaydedilmiştir. Benzer bulgular Johnston CD ve ark. 'nın yaptığı çalışmada, yumuşak damağın yaşla birlikte daha uzun ve kalın hale geldiği şeklinde bildirilmiştir (Johnston & Richardson, 1999). Santosh ve ark., 59 kadın ve 41 erkek hasta grubuyla yumuşak damak ölçümleri yaptıkları çalışmada; 15-20 yaş ile 20-25 yaş grubunu incelemiştir (Santosh, Singh, & Pagare, 2015). Buna göre, 3 yıllık yaş aralıklarında yumuşak damak uzunluğunda yaklaşık 1,5-2 mm'lik bir artış gözlenmiş fakat yumuşak damak genişliğinde artan yaşla tutarlı değerler bulunamamıştır. Taylor ve ark. ise 9 yaşından sonra her 3 yılda bir yumuşak damak uzunluğunda 1 mm, yumuşak damak kalınlığında ise 0,5 mm artış olduğunu rapor etmişlerdir (Taylor, Hans, Strohl, Nelson, & Holly Broadbent, 1996). Guttal ve ark. tarafından yapılan çalışmaya göre, yaş arttıkça yumuşak damak uzunluğunda önemli bir artış gözlemlenmiştir (Guttal ve ark., 2012).

Öte yandan, Nagaraj ve ark. tarafından yapılan çalışmada, yumuşak damak morfolojisindeki boyutsal artışların özellikle çocukluk ve genç erişkinlik dönemlerinde belirgin olduğu, ancak yaklaşık 30 yaşından sonra bu artış hızının azaldığı ve bir plato eğilimi gösterdiği bildirilmiştir (Nagaraj ve ark., 2016). Crowley ve ark.'nın bulguları da bu eğilimi desteklemekte; bununla birlikte ileri yaşlarda yumuşak doku kompozisyonundaki fizyolojik adaptasyonların, yumuşak damakta şekil ve hacim değişikliklerinin devam ettiğine işaret etmektedir (Crowley ve ark., 2021).

Çalışmamızda, ileri yaş gruplarında dahi yumuşak damak uzunluğu ve hacminde artış eğiliminin devam ettiği gözlemlenmiştir. Bu bulgu, yaşla birlikte meydana gelen doku remodeling süreçlerinin yumuşak damak morfolojisini de etkileyebileceğini ve bu yapının zaman içinde tamamen sabit kalmadığını düşündürmektedir

Sonuç olarak, yumuşak damak morfolojisinin yaş, cinsiyet ve gelişimsel özelliklerden etkilenen dinamik doğası, klinik öneminin altını çizmektedir. Bu değişimler, büyüme ve gelişim süreçlerinin yanı sıra, hormonal, genetik ve fonksiyonel faktörlerin etkisiyle şekillenmektedir (Ismail, Shaikh, & Khan, 2024). Normal konuşma ve yutma işlevi için çok önemli olan etkili velofarengeal kapanma, büyük ölçüde yumuşak damağın hem boyutuna hem de şekline bağlıdır. Yetişkinlerde, yumuşak damak morfolojisindeki değişiklikler, yaşa bağlı morfolojik değişikliklerle bağlantılı olan OSAS gibi durumlara duyarlılığı artırabilir (Veldi, Vasar, Vain, & Kull, 2004). Yumuşak damak morfolojisi genellikle altta yatan sağlık sorunlarını yansıtabilir ve yaşla birlikte gelişimini anlamak, ağız ve yutak boşluklarını etkileyen durumlarla ilgilenen tıp uzmanları için önemli bilgiler sağlar. Ayrıca, bu tür bilgiler, özellikle yarık damak veya diğer kraniyofasiyal anormallikleri olan popülasyonlarda cerrahi müdahalelere ve tedavi stratejilerine rehberlik edebilir (Harada ve ark., 2021; Pentapati, Smriti, Pai, & Vineetha, 2015). Dolayısıyla, farklı yaş gruplarında yumuşak damak morfolojisinin değerlendirilmesi, kraniyofasiyal anatomiye daha iyi anlamak ve potansiyel fonksiyonel bozuklukların erken dönemde önlenmesine katkı sağlamak açısından önemli olabilir.

5.3.2.3. İskeletsel Paterne Göre Yumuşak Damak Morfometrisi

Çalışmamızın sonuçlarına göre, iskeletsel paternin yumuşak doku parametreleri üzerindeki etkisinin sınırlı olduğu gözlemlenmiştir. Kadın bireylerde yalnızca yumuşak damak genişliğinin iskeletsel patern faktörüne göre anlamlı farklılık gösterdiği, diğer yumuşak doku ölçümlerinin (yumuşak damak uzunluğu, hacmi ve açısı dahil) iskeletsel paternle anlamlı bir ilişki sergilemediği belirlenmiştir. Erkek bireylerde ise yumuşak damak morfolojisi parametrelerinde iskeletsel paternin doğrudan etkili olduğu bir bulgu saptanmamıştır. Bu bulgular, yumuşak damak morfolojisinin iskeletsel yapıdan yalnızca kısmen etkilendiğini ve bu etkinin özellikle

kadın bireylerde daha belirgin olabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca, yumuşak damak genişliğinin iskeletsel sınıflar arasında farklılık göstermesi, mandibular pozisyon ve büyüme modellerinin damağın transversal boyutunu etkileyebileceğine işaret etmektedir.

Literatürle karşılaştırıldığında, Ahn ve ark.'nın ve Paoloni ve ark.'nın yaptığı çalışmalarda farklı iskeletsel modeller ile damak şekli ve boyutları arasında belirli korelasyonların bulunduğu bildirilmiştir (Ahn ve ark., 2019; Paoloni, Gastaldi, Franchi, Razza, & Cozza, 2020). Özellikle Sınıf III bireylerde daha geniş ve daha kısa damak formlarının rapor edilmesi, mandibular prognatizme bağlı dil pozisyonu değişikliklerinin yumuşak damak morfolojisi üzerinde etkili olabileceğini düşündürmektedir. Jena ve ark.'nın yaptığı çalışmada ise, mandibular retrognatili bireylerde daha uzun ve dar bir damak formu, mandibular prognatili bireylerde ise daha kısa ve geniş bir damak formu gözlenmiştir (Jena, Singh, & Utreja, 2010). Günaydın, bu bulgulara benzer olarak Sınıf I (30 birey), Sınıf II (22 birey) ve Sınıf III (10 birey) maloklüzyona sahip toplam 62 bireye ait lateral sefalometrik radyograflarla yaptığı çalışmada, yumuşak damak açısını sınıf II maloklüzyonda en büyük, sınıf III maloklüzyonda ise en düşük değerde saptamıştır (Günaydın, 2015). Muto ve ark., mandibular retrognatizmde yumuşak damak açısını en yüksek derecede bulurken, bu değer normal mandibulaya sahip hastalardan mandibular prognatizme doğru gittikçe azaldığını bildirmişlerdir (T Muto, Yamazaki, & Takeda, 2008). Bu bulgulara dayanarak yumuşak damak açısının mandibulanın iskeletsel pozisyonundan etkilendiği sonucu çıkarılabilir. Çalışmamızda, kadın bireylerde Sınıf I ve Sınıf II iskeletsel paternler arasında yumuşak damak genişliği açısından anlamlı bir fark bulunması, mandibular retrognati eğilimi gösteren bireylerde transversal darlığın azalma eğilimi gösterebileceğini düşündürmektedir.

Bununla birlikte, çalışmamızda yumuşak damak uzunluğu, hacmi ve açısında iskeletsel patern kaynaklı anlamlı bir değişiklik saptanmamış olması dikkat çekicidir. Bu bulgu, damak morfolojisinin yalnızca iskeletsel yapıdan değil, aynı zamanda solunum paterni, yaş, fonksiyonel alışkanlıklar ve yumuşak doku adaptasyonları gibi multifaktöriyel dinamiklerden de etkilenebileceğini düşündürmektedir. Praveen ve ark. ile Harada ve ark.'nın bildirdiği üzere, velofaringeal fonksiyon, dil pozisyonu ve

solunum alışkanlıkları, yumuşak damak morfolojisinin şekillenmesinde önemli bir rol oynayabilir (Harada ve ark., 2021; Praveen, Shubhasini, Vaseemuddin, Amrutesh, & Pal, 2011).

Çalışmamızın literatürden farklı sonuçlar göstermesinin birkaç olası nedeni bulunmaktadır. Öncelikle, geniş bir yaş aralığındaki bireylerin dâhil edilmesi, yaşa bağlı büyüme ve adaptasyon etkilerini artırarak iskeletsel paternin etkilerini maskeleyebilir. Ayrıca, çalışmamızda kullanılan 3D ölçüm yöntemleri, literatürde sıklıkla kullanılan 2D sefalometrik ölçümlere kıyasla daha hassas bir analiz sağlamış, küçük varyasyonların istatistiksel fark oluşturmasını azaltmış olabilir. Ayrıca, solunum paterninin etkisinin analizlerde dikkate alınması ve popülasyon farklılıkları da (örneğin Türk popülasyonu) sonuçlar üzerinde etkili olmuş olabilir.

Sonuç olarak, çalışmamızda iskeletsel paternin yumuşak damak morfolojisi üzerindeki etkisinin sınırlı olduğu; özellikle transversal boyut üzerinde etkili olabileceği, diğer morfolojik parametrelerin ise multifaktöriyel faktörlerin etkileşimiyle şekillenebileceği düşünülmektedir. Bu bulgular, büyüme dönemindeki ortodontik değerlendirmelerde yalnızca iskeletsel uyumsuzlukların değil, aynı zamanda solunum alışkanlıkları ve fonksiyonel faktörlerin de dikkate alınmasının önemini vurgulamaktadır. İleriye dönük çalışmalarda, daha homojen yaş gruplarında, fonksiyonel değişkenlerin daha kontrollü değerlendirildiği ve iskeletsel sınıfların dengeli temsil edildiği dizaynlarla, iskelet ve yumuşak doku ilişkilerinin daha net ortaya konulması önerilmektedir.

5.3.2.4. Solunum Paternine Göre Yumuşak Damak Morfometrisi

Çalışmamızda, solunum paterni ile yumuşak damak morfolojik parametreleri arasındaki ilişki değerlendirildiğinde, özellikle kadın bireylerde belirgin bulgular saptanmıştır. Kadınlarda oral solunum yapan bireylerin yumuşak damak genişliğinin nazal solunum yapanlara kıyasla daha fazla olduğu, ancak uzunluk ve hacim açısından anlamlı fark bulunmadığı gözlenmiştir. Erkek bireylerde ise solunum tipine bağlı olarak yumuşak damak morfolojisinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Her iki cinsiyette de yumuşak damak açısında solunum tipine göre anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. Bu bulgular, solunum paterninin özellikle transversal düzlemde

yumuşak damak morfolojisini etkileyebileceğini düşündürmektedir. Literatürde de benzer sonuçlar bildirilmiştir.

Matsuo ve ark., farklı solunum durumlarında yumuşak damağın kas aktivasyonlarını incelemiş ve nazal solunum sırasında palatal kasların daha aktif çalıştığını, bu durumun hava yolu kollapsını önlemeye yardımcı olduğunu rapor etmiştir. Ağız solunumu sırasında ise palatal kas aktivasyonunun azaldığı, buna bağlı olarak yumuşak damağın stabilitesinin azaldığı ve morfolojik adaptasyonların gelişebileceği bildirilmiştir (Matsuo, Metani, Mays, & Palmer, 2010).

Bu fonksiyonel farklılıklar, özellikle büyüme çağında kronik ağız solunumu yapan bireylerde yumuşak damağın yapısal özelliklerini etkileyebilmektedir. Çalışmamızda kadın bireylerde oral solunum yapan grubun yumuşak damak genişliklerinin nazal solunum yapanlara göre daha büyük bulunması, ağız solunumuna bağlı olarak suprahoid kas tonusunun azalması ve yumuşak damağın transversal genişliğinin artması mekanizması ile açıklanabilir. Bu bulgular, ağız solunumunun suprahoid kas aktivitesini ve yumuşak damak morfolojisini nasıl etkilediğini gösteren literatürle de uyumludur. Örneğin, Bakor ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada, ağız solunumu yapan bireylerde suprahoid kasların elektriksel aktivitesinin nazal solunum yapanlara göre daha yüksek olduğu bulunmuştur (Bakor, Enlow, Pontes, & De Biase, 2011). Bu artışın, mandibulanın aşağı ve geriye doğru pozisyonlanmasını stabilize etmek için suprahoid kasların daha fazla çalışmasına bağlamışlardır. Bu durum, yumuşak damağın pozisyonunu ve genişliğini etkileyerek transversal genişlemesine katkıda bulunabilir. Ayrıca, McKeown ve Macaluso tarafından yapılan bir incelemede, ağız solunumunun dilin istirahat pozisyonunu değiştirdiği ve bunun da suprahoid kas tonusunda azalmaya yol açtığı belirtilmiştir (McKeown & Macaluso, 2017). Bu değişiklikler, yumuşak damağın morfolojisinde adaptasyonlara neden olabilir. Bu durum, Matsuo ve ark.'nın fonksiyonel adaptasyon hipotezini desteklemektedir (Matsuo ve ark., 2010).

Ayrıca, oral solunum yapan bireylerde yumuşak damak genişliğinde artış gözlenmesine karşın uzunlukta anlamlı bir değişiklik saptanmamış olması, oral solunumun özellikle damağın yatay yöndeki gelişimini etkileyebileceğini, buna karşın longitudinal yöndeki büyümenin daha karmaşık ve multifaktöriyel mekanizmalarla

şekillendiğini düşündürmektedir. Öte yandan, nazal solunum paterni gösteren bireylerde yumuşak damak gelişiminin daha stabil, daha uzun ve anatomik olarak daha optimal bir pozisyonda seyrettiği anlaşılmaktadır.

Erkek bireylerde solunum paterni ile yumuşak damak morfolojisi arasında anlamlı fark bulunmaması, cinsiyetler arası büyüme paternleri ve solunum adaptasyonlarının farklı olabileceğini göstermektedir. Özellikle erkek bireylerde büyüme dönemindeki kompensatuar mekanizmaların (dil pozisyonu, farengeal kas tonusu gibi) yumuşak damak morfolojisi üzerindeki etkisinin daha belirgin olabileceği düşünülmektedir.

Sonuç olarak, çalışmamızda elde edilen bulgular, nazal solunumun yumuşak damak morfolojisi üzerinde koruyucu bir etkisi olabileceğini, oral solunumun ise transversal genişlemeye yol açabilecek olumsuz etkiler oluşturabileceğini düşündürmektedir. Bu bulgular, nazal solunumun desteklenmesinin yalnızca hava yolu sağlığı açısından değil, aynı zamanda üst aerodigestif sistemin normal gelişimi için de önemli olabileceğini ortaya koymaktadır.

Yumuşak damağa ait literatür çalışmaları genellikle uzunluk ve genişlik değerlerinin yaş ve cinsiyete göre değerlendirmesinden oluşmaktadır. Bu değerler ve yumuşak damak açısının solunum tipine göre incelendiği bir çalışma henüz literatürde yer almamış olup yalnızca solunum tiplerine göre yumuşak damak şeklini inceleyen bir çalışma mevcuttur (Öztürk, Mammadov, & Soyly, 2023). Ayrıca yumuşak damak hacminin yaş, solunum tipi ve iskeletsel paterne göre incelendiği herhangi bir çalışmaya bilimiz dâhilinde literatürde rastlanmamıştır. Bu bağlamda çalışmamızın sonuçları literatür bilgisi açısından önem arz etmekte ve diğer yapılacak çalışmalara örnek teşkil etmektedir.

5.3.2.5. Yaş, Solunum ve İskeletsel Paternin Birleşik Etkilerinin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda yaş, solunum paterni ve iskeletsel patern faktörlerinin birleşik etkileri değerlendirildiğinde, kadın bireylerde yalnızca yumuşak damak uzunluğu parametresinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Buna karşılık, yumuşak damak genişliği, açısı ve hacmi açısından hem kadın hem de erkek bireylerde

anlamli bir birlesik etki gozlenmemistir. Bu bulgu, yumusak damak uzunlugunun kadim bireylerde yas, solunum paterni ve iskeletsel yap1 faktorlerinin etkilesiminden daha duyarli bir sekilde etkilenebilecegini dusundurmektedir. Literatur incelendiginde, bilgimiz dâhilinde, yumusak damak morfolojisinin yas, solunum paterni ve iskeletsel yap1 faktorlerinin birlesik etkisiyle birlikte degerlendirildiği bir çalismaya rastlanmamış olup, bu durum mevcut bulgularin dogrudan karšilastirilmasina olanak tanimamaktadır. Bu bağlamda, çalismamız bu alandaki önemli bir boşluğu doldurmakta ve yumusak damak morfolojisinin çok faktörlü etkilesimler çerçevesinde degerlendirilmesine özgün bir katkı sunmaktadır.

5.3.3. Faringeal Hava Yoluna Ait Bulguların Tartışması

Çalışmamızda faringeal hava yollarına ait alansal ve hacimsel ölçümler üç farinks bölgesinde de gerçekleştirilmiş, total faringeal alan ve hacim olarak da ayrıca değerlendirilmiştir. Faringeal hava yolunun hacimsel ve lineer ölçümlerinin yapıldığı literatur çalismalarında; anatomik noktalar belirlenirken herhangi bir altın standart olmadığı, farinks sınırlarının farklı referans noktaları ve düzlemlerine göre belirlendiği gözlenmiştir (El & Palomo, 2013; Grauer ve ark., 2009; Iwasaki ve ark., 2009; Ogawa ve ark., 2007; Sutthiprapaporn ve ark., 2008). Çalışmamızda faringeal hava yolunun anatomik sınırları belirlenirken Guijarro-Martinez ve Swenen tarafından 2011 senesinde yayımlanan sistematik inceleme (Guijarro-Martínez & Swennen, 2011) dikkate alınmıştır.

5.3.3.1. Cinsiyete Göre Farengeal Hava Yolu Morfometrisi

Faringeal hava yolunun boyutları -toplam faringeal alan ve hacim, nazofaringeal alan ve hacim, orofaringeal alan ve hacim ve hipofaringeal alan ve hacim- solunum fonksiyonunu ve OSAS ve diğer solunum bozuklukları riskini anlamak için kritik öneme sahiptir. Çalışmamızda erkek bireylerde nazofarinks, orofarinks ve hipofarinks bölgelerine ait alansal ve hacimsel değerler, kadın bireylere kıyasla anlamli şekilde daha büyük bulunmuştur. Araştırmalar sürekli olarak erkeklerin kadınlara kıyasla tipik olarak daha büyük farengeal hacimlere ve alanlara sahip olduğunu göstermektedir. Örneğin, Srivastava ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada, orofarenksin hacim ölçümlerinde önemli farklılıklar tespit edilmiş, erkek

deneklerin kadın meslektaşlarına göre daha büyük bir orofarengal hacim (21.03 mm^3) sergiledikleri belirtilerek cinsiyetin farengal anatomiye nasıl etkileyebileceğinin altı çizilmiştir (Srivastava ve ark., 2022). Benzer şekilde, Praveen ve ark. cinsiyet ve faringeal hava yolu boşluğu arasındaki ilişkiye odaklanmış ve erkek katılımcıların daha büyük hava yolu boyutları gösterme eğiliminde olduğunu tespit ederek bu eğilimi daha da desteklemiştir (Praveen ve ark., 2011). Daniel ve ark. MRG kullanarak gerçekleştirdikleri çalışmalarında erkek bireylerde faringeal yapıların daha büyük boyutlarda olduğunu, dil ve yumuşak damak yapıların da hem uzunluk hem de genişlik bakımından kadınlara kıyasla anlamlı derecede fazla olduğunu bildirmiştir (Daniel, Lorenzi, da Costa Leite, & Lorenzi-Filho, 2007). Martins ve ark. (Martins ve ark., 2018) ve Bronoosh ve Khojastepour (Bronoosh & Khojastepour, 2015) da KIBT görüntüleri üzerinden elde ettikleri bulgularda, erkeklerde nazofarinks ve orofarinks bölgeleri başta olmak üzere farengal hava yolu hacim ve alan değerlerinin kadınlara göre daha yüksek olduğunu göstermişlerdir. Malhotra ve ark., MRG görüntüleri ile yaptıkları çalışmada, erkeklerin faringeal hava yolunun kadınlara kıyasla daha yüksek alansal ve hacimsel değerlere sahip olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda kadın ve erkek cinsiyet ayrımı yapılmış, literatür bilgileriyle uyumlu olarak nazofarinks, orofarinks ve hipofarinkse ait alansal ve hacimsel değerler erkek hastalarda kadın hastalara kıyasla daha büyük bulunmuştur (Malhotra ve ark., 2002).

Bu tutarlı bulgular, cinsiyetin faringeal hava yolu boyutları üzerinde önemli bir belirleyici olabileceğini ve bu farklılıkların birden fazla biyolojik mekanizmanın etkileşimine bağlı olarak gelişebileceğini düşündürmektedir. Hormonal faktörler (özellikle androjenlerin kas tonusu ve yumuşak doku büyümesi üzerindeki etkileri), anatomik yapıdaki doğuştan gelen farklılıklar (örneğin dil büyüklüğü, yumuşak damak uzunluğu ve farinks duvar kalınlığı) ile solunum mekaniklerine ilişkin fonksiyonel adaptasyonlar, bu cinsiyet temelli varyasyonların oluşumuna katkıda bulunabilir. Özellikle erkek bireylerde artmış hava yolu boyutlarının, solunum direncinin azaltılmasında avantaj sağlayabileceği, ancak aynı zamanda hava yolu çökmesine karşı daha az dirençli bir anatomik yapı oluşturabileceği öne sürülmektedir. Bu durumun, erkeklerde kadınlara oranla OSAS prevalansının daha yüksek olmasında etkili olabileceği değerlendirilmektedir (C. M. Lin ve ark., 2008; Malhotra ve ark., 2002).

Sonuç olarak, çalışmamızın bulguları, literatürde bildirilen verilerle uyumlu şekilde, cinsiyetin faringeal hava yolu morfolojisi üzerinde anlamlı ve sistematik bir etkiye sahip olabileceğini düşündürmektedir. Bu bulgular, klinik açıdan değerlendirildiğinde, üst solunum yolu patolojilerinin risk analizinde ve tedavi planlamasında cinsiyet faktörünün dikkate alınmasının önemli olabileceğini ortaya koymaktadır.

5.3.3.2. Yaşa Göre Faringeal Hava Yolu Morfometrisi

Araştırmalar, faringeal hava yolunun morfolojisinin çocukluk, ergenlik ve yetişkinlik dönemlerinde belirgin değişimlere uğradığını göstermektedir. Özellikle büyüme ve gelişme süreçlerinde farinks bölgesinde meydana gelen anatomik adaptasyonlar, solunum fonksiyonu ve üst hava yolu direnci açısından kritik öneme sahiptir. Aloufi ve ark., orofaringeal hava yolunun derinliğinin yaşla birlikte azaldığını ve buna karşın yumuşak damağın hem uzunluk hem de kalınlık bakımından artış eğilimi gösterdiğini bildirmiştir (Aloufi, Preston, & Zawawi, 2012). Bu bulgu, faringeal morfolojinin çocukluk sonrası dönemde de belirli bir esnekliğini koruyabileceğini ve morfolojik değişimlerin yetişkin yaşamı boyunca da devam edebileceğini düşündürmektedir. Benzer şekilde, Hsu ve ark. yaptıkları çalışmada, çocuklarda faringeal hava yolu boyutlarının yaşla birlikte anlamlı değişiklikler gösterdiğini, özellikle 7 ila 12 yaşları arasında büyümenin stabilize olduğunu belirtmişlerdir (Hsu, Hsiao, Chen, Chen, & Chen, 2021). Bu bulgu, yaşamın erken dönemlerinde üst hava yolu gelişiminin kritik bir süreç olduğunu ve bu dönemde meydana gelen değişimlerin erişkin dönemdeki hava yolu fonksiyonları üzerinde kalıcı etkiler oluşturabileceğini düşündürmektedir. Anandarajah ve ark. ise dikey ve sagittal kraniyofasiyal morfolojinin faringeal hava yolu boyutlarıyla ilişkili olduğunu belirtmişler ve bireylerin çocukluktan yetişkinliğe geçiş sürecinde yaşın bu yapılar üzerinde etkili olduğunu vurgulamışlardır (Anandarajah, Dudhia, Sandham, & Sonnesen, 2016). Puberte sonrası dönemde faringeal hava yolu hacminde meydana gelen artış minimal düzeye indiğini ve bu süreçte hava yolu morfolojisi daha stabil bir yapı kazandığını ifade etmişlerdir. Pradhan ve ark., yaşlanmaya bağlı olarak faringeal hava yolunda gözlenen değişimlerin, arka faringeal duvarın daha düzgün bir kontur kazanması ve tıkanıklık riskinin azalması ile karakterize olduğunu bildirmiştir

(Pradhan ve ark., 2021). Bu bulgular, yaşla birlikte artan kas tonusu ve yumuşak doku adaptasyonlarının üst hava yolu açıklığının korunmasında önemli bir rol oynayabileceğini düşündürmektedir. Buna ek olarak, Lin ve ark., fonksiyonel ortodontik tedavilerin (örneğin modifiye biyonatör kullanımı) ergenlik döneminde faringeal hava yolu boyutlarını olumlu yönde etkileyebileceğini rapor etmişlerdir (Y.-C. Lin, Lin, & Tsai, 2011). Bu durum, büyümenin aktif olduğu dönemlerde yapılan müdahalelerin üst hava yolu morfolojisinin gelişimini destekleyebileceğine işaret etmektedir. Sheng ve ark. ise çocukluktan genç yetişkinliğe kadar olan dönemde faringeal hava yolu derinliği ile hyoid kemik pozisyonundaki değişimleri incelemiş ve orofaringeal kas aktivitesinin yaşla birlikte üst hava yolu açıklığının korunmasında önemli bir rol oynayabileceğini bildirmiştir (Sheng, Lin, Su, & Tsai, 2009). Çalışmalarında, özellikle retropalatal ve retroglossal bölgelerde yaşa bağlı gelişimsel değişimlerin gözlemlendiği belirtilmiştir.

Çalışmamızda elde edilen bulgular da literatürle paralellik göstermektedir. Her iki cinsiyette de yaşla birlikte total faringeal hacim ve alan değerlerinde belirgin artış gözlenmiştir. Bu durum, King, Bench ve Tourne'nin puberte öncesi dönemde farinks boyutlarında özellikle vertikal yönde meydana gelen büyüme ve puberte sonrası bu büyümenin minimal düzeyde devam ettiği yönündeki bulgularıyla uyumludur (Bench, 1963; King, 1952; Tourne, 1991). Ayrıca Tsai ve ark.'nın dentisyon dönemine göre hava yolu boyutlarında yaşla birlikte artış bildiren çalışmaları da elde edilen sonuçları desteklemektedir (Tsai, 2007).

Spesifik olarak, erkek bireylerde nazofaringeal hacim ve alan, orofaringeal alan ve hipofaringeal alan ve hacim değerlerinde yaşla birlikte anlamlı artış saptanmıştır. Kadın bireylerde ise bu artışlar daha sınırlı düzeyde olmuştur. Bu cinsiyet farklılığı, Daniel ve ark. ile Malhotra ve ark. tarafından bildirilen, erkek bireylerde daha geniş faringeal hava yolu yapılarının varlığına ilişkin bulgularla tutarlıdır (Daniel ve ark., 2007; Malhotra ve ark., 2002). Anatomik olarak, erkeklerdeki daha büyük hava yolu boyutları, hormonal etkiler (özellikle testosteronun kraniyofasiyal büyümeye etkisi) ve solunum mekaniği farklılıkları gibi faktörlerle açıklanabilir (Reis ve ark., 2023; Verdonck, Gaethofs, Carels, & Zegher, 1999).

Sonuç olarak, çalışmamız yaş, cinsiyet ve üst hava yolu morfolojisi arasındaki dinamik ilişkinin önemine işaret etmektedir. Faringeal hava yolu boyutlarının yaşla birlikte, özellikle erkek bireylerde daha belirgin bir artış eğilimi göstermesi, büyüme ve gelişim sürecinde üst hava yolu değerlendirmelerinin yaş ve cinsiyet faktörleri göz önünde bulundurulması için uygun olabileceğini düşündürmektedir.

5.3.3.3. İskeletsel Paterne Göre Faringeal Hava Yolu Morfometrisi

Faringeal hava yolu boyutlarının iskeletsel paternlere göre değişimi, literatürde uzun süredir tartışmalı bir konu olmuştur. Kraniofasial morfolojinin, özellikle mandibular pozisyonun, faringeal hava yolu morfometrisini etkileyip etkilemediği konusunda çelişkili bulgular rapor edilmiştir.

Chauhan ve ark., farklı sagittal çene ilişkilerine sahip bireylerde (Sınıf I, II ve III) faringeal hava yolunun incelendiği çalışmalarında, mandibulanın daha önde konumlandığı Sınıf III bireylerde daha büyük orofaringeal alanlar ve hacimler bildirmiştir (Chauhan ve ark., 2019). Benzer şekilde, Grauer ve ark. KIBT verilerine dayalı analizlerinde, mandibular prognatizm varlığında faringeal hacim ve şekil parametrelerinde anlamlı artışlar olduğunu belirtmişlerdir (Grauer ve ark., 2009). Castro-Silva ve ark. da mandibular konumun faringeal hava yolu hacmini etkileyebileceğini ve Sınıf III bireylerin Sınıf II bireylere kıyasla daha geniş hava yollarına sahip olduğunu rapor etmişlerdir (Castro-Silva ve ark., 2015). AlAskar ve ark. (2024) KIBT verilerini kullanarak farklı iskeletsel paternlere sahip bireylerde faringeal hava yolu boyutlarını değerlendirmiş ve Sınıf I bireylerin nazofaringeal hacimlerinin, Sınıf II ve III bireylerden anlamlı derecede daha büyük olduğunu bildirmiştir. Bununla birlikte, diğer faringeal parametrelerde anlamlı fark bulunmadığını ifade etmişlerdir. Bu durum, sagittal iskelet ilişkilerinin hava yolu hacmi üzerinde bölgesel etkiler gösterebileceğini düşündürmektedir (AlAskar, Jamal, Khamis, & Ghoneima, 2024). Benzer şekilde, Mardany ve ark.'nın çalışmalarında Sınıf III bireylerin, Sınıf II bireylere kıyasla total faringeal, velofaringeal ve orofaringeal hacimlerinin anlamlı derecede daha büyük olduğunu belirtmişlerdir. Bu bulgular, mandibular prognatizmin posterior hava yolu açıklığını destekleyebileceği yönündeki hipotezi güçlendirmektedir (Mardany ve ark., 2024). Jena ve ark. SNB açısına göre sınıf I, II ve III sagittal yön anomalisi olan hastalarda; mandibular

büyümenin farinkse olan etkilerini değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucuna göre; mandibular büyüme nazofarinks ve hipofarinks etkilemezken, orofarinks derinliği prognatik mandibulaya sahip hastalarda diğer gruplara göre daha büyük bulunmuştur (Jena ve ark., 2010). Kim ve ark. KIBT görüntüleri kullanarak yaptıkları çalışmada; sınıf I maloklüzyona sahip hastalara kıyasla sınıf II maloklüzyonda faringeal hava yolunun daha küçük olduğunu bulmuşlardır (Y.-J. Kim ve ark., 2010). Abdelkarim ise 128 KIBT görüntüsü üzerinde orofarinks hacmini üç farklı mandibular pozisyonlara göre incelemiş ve orofaringeal hacmin retrognatik mandibulada en küçük, prognatik mandibulada ise en büyük değere sahip olduğunu rapor etmiştir (Abdelkarim, 2012), Castro-Silva ve ark. 60 bireye ait KIBT görüntülerini kullanarak yaptıkları çalışmada; alansal ve hacimsel değerlerin büyüklük sıralamasını sırayla Sınıf III, Sınıf I ve Sınıf II olarak belirtmişlerdir (Castro-Silva ve ark., 2015). Ucar ve Uysal farklı büyüme paternlerine sahip 104 bireyde hava yolu boyutlarını değerlendirdikleri çalışmada; kraniofasial ölçümler büyüme paternlerine göre anlamlı farklılıklar göstermiş, nazofarinksin alanı low angle grupta high angle gruba kıyasla daha büyük saptanmıştır (Ucar & Uysal, 2011).

Hsiao ve ark. (2021) ve Acharya ve ark. (2021) gibi çalışmalarda ise, Sınıf III bireylerde nazal fossa uzunluğunun ve alt farengeal hava yolu genişliğinin Sınıf II bireylere göre daha büyük olduğu rapor edilmiştir (Acharya, Mishra, & Shrestha, 2021; Hsiao, Chen, & Ting, 2021). Bu bulgu, mandibular prognatizm ile daha geniş hava yolları arasında bir ilişki olabileceğini düşündürse de çalışmamızda böyle bir fark saptanmamıştır. Farklı sonuçların elde edilmesinde; örneklem büyüklüğü, yaş dağılımı, bireylerin büyüme aşamaları (prepubertal vs. postpubertal), ölçüm protokolleri ve değerlendirme kriterleri gibi faktörler etkili olmuş olabilir.

Vu ve ark. (2024) ise Sınıf II bireylerde daha küçük orofaringeal ve nazofaringeal alanlar olduğunu göstererek, kraniofasial morfolojinin hava yolu boyutlarını etkileyebileceğini bir kez daha vurgulamıştır (Vu, Bayome, Vu, & Nguyen, 2024). Ancak onların çalışmasında da bu ilişkinin klinik düzeyde anlamlı olabilmesi için, bireysel varyasyonların ve fonksiyonel faktörlerin mutlaka dikkate alınması gerektiği belirtilmiştir. Akçam (Ö. U. Akçam), iskeletsel Sınıf II anomalisi olan 45 kadın ve erkek hastanın nazofarinks ve orofarinks havayolu boyutlarını prepubertal,

pubertal ve postpubertal dönemler olarak kıyaslamıştır. Buna göre nazofarinks boyutlarında zamanla artış gözlenirken, orofarinks boyutları aynı kalmıştır.

Buna karşın, Zhou ve ark., Mergen ve Jacobs, Sosa ve ark. ve Wenzel ve ark. gibi çalışmalar, sagittal çene ilişkileri ile farengeal boyutlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadığını belirtmişlerdir (Mergen & Jacobs, 1970; Sosa, Graber, & Muller, 1982; Wenzel, Williams, & Ritzau, 1989; Zhou, Sun, Zhang, & Xu, 2023). Chianchitlert ve ark. (2022), 7-14 yaş arası bireylerde farklı iskeletsel paternlere göre üst farengeal hava yolu boyutlarını incelemiş ve özellikle orofaringeal bölgede anlamlı farklılıklar bulmuşlardır; ancak her bir ölçüm parametresinde tutarlı farklılık saptanmamıştır (Chianchitlert, Luppapornlarp, Saenghirunvattana, & Sirisoontorn, 2022). Bu tür bulgular, iskeletsel paternin farengeal hava yolu üzerinde tek başına belirleyici bir faktör olmadığını, hava yolu morfolojisinin multifaktöriyel doğasını desteklemektedir. Solunum paterni, dil pozisyonu, büyüme dönemi, yaş ve cinsiyet gibi etkenlerin hava yolu morfolojisini en az iskeletsel yapı kadar etkileyebileceği ifade edilmiştir.

Çalışmamızda, iskeletsel patern faktörüne göre nazofaringeal, orofaringeal ve hipofaringeal alan ve hacim ölçümleri arasında hem kadın hem erkek bireylerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır. Bu bulgu, özellikle Mergen ve Jacobs ve Sosa ve ark. gibi çalışmalarda bildirilen sonuçlarla paralellik göstermektedir (Mergen & Jacobs, 1970; Sosa ve ark., 1982). Çalışmamızın sonuçları, iskeletsel paternin farengeal hava yolu boyutları üzerinde doğrudan değil, dolaylı mekanizmalar aracılığıyla etkili olabileceğini düşündürmektedir. Bu dolaylı etkiler arasında mandibula ve dilin postürü, oral veya nazal solunum paterni ile suprahoid ve farengeal kasların tonusu gibi fonksiyonel faktörler yer alabilir. Özellikle oral solunumun, dilin daha aşağı yerleşmesine ve posterior hava yolu açıklığında daralmaya yol açabileceği literatürde sıkça vurgulanmaktadır (Juliano ve ark., 2009).

Bu çerçevede değerlendirildiğinde, çalışmamızda elde edilen bulgular; iskeletsel paternin farengeal hava yolu boyutlarında doğrudan ve belirgin bir farklılık yaratmadığı, ancak solunum paterni gibi fonksiyonel faktörlerin hava yolu morfometrisi üzerinde daha etkili olduğu yönündedir. Nitekim çalışmamızda hem kadın hem de erkek bireylerde oral solunum yapan hastalarda total farengeal hacim,

total faringeal alan, orofaringeal hacim, orofaringeal alan ve hipofaringeal hacim değerleri nazal solunum yapanlara göre anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur.

Bu sonuç, oral solunumun farengeal hava yolu morfometrisi üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu, iskeletsel paternin ise bu etkiyi yalnızca modüle edebileceğini düşündürmektedir. İskeletsel yapı, bireyin hava yolu morfolojisi üzerinde temel bir çerçeve sağlarken; solunum paterni, kas tonusu ve fonksiyonel adaptasyonlar gibi dinamik faktörler, bu yapısal çerçeveyi şekillendiren belirleyici unsurlar olabilir.

Sonuç olarak, iskeletsel patern ile farengeal hava yolu boyutları arasındaki ilişkinin karmaşık olduğu ve doğrudan tek bir mekanizma ile açıklanamayacağı anlaşılmaktadır. Çalışmamız, faringeal hava yolu boyutlarının belirlenmesinde multifaktöriyel etkilerin önemli bir rol oynayabileceğine işaret etmekte ve yalnızca iskeletsel analizlere değil, aynı zamanda solunum paternleri ile fonksiyonel değerlendirmelere de odaklanılmasının gerekliliğini düşündürmektedir.

5.3.3.4. Solunum Paternine Göre Farengeal Hava Yolu Morfometrisi

Çalışmamızın önemli bulgularından biri, solunum tipinin faringeal hava yolu morfometrisi üzerindeki anlamlı etkisidir. Bulgularımıza göre hem kadın hem de erkek bireylerde oral solunum yapan gruplarda total faringeal hacim ve alan, orofaringeal hacim ve alan ile hipofaringeal hacim değerleri nazal solunum yapan bireylere kıyasla anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur.

Bu bulgu, literatürde daha önce bildirilen sonuçlarla uyum göstermektedir. Alves ve ark. ve Juliano ve ark. gibi araştırmalar, oral solunum yapan bireylerde faringeal hava yolu ölçümlerinin nazal solunum yapanlara göre farklılık gösterdiğini ve özellikle orofaringeal bölgede hacimsel değişimlerin meydana geldiğini rapor etmişlerdir (Alves, Baratieri, Nojima, Nojima, & Ruellas, 2011; Juliano ve ark., 2009). Harari ve ark. da oral solunumun, kafa postüründe ve suprahyoid kas tonusunda adaptif değişikliklere neden olarak farinks hacmini artırabileceğini öne sürmüştür (Harari ve ark., 2010).

Bununla birlikte, Habumugisha ve ark.'nın çalışması bu ilişkiye daha karmaşık bir boyut kazandırmıştır (Habumugisha ve ark., 2022). 7-14 yaş arası bireylerde yapılan bu çalışmada, ağız solunumu yapan çocukların üst faringeal hava yolu hacimlerinde daralma, özellikle retropalatal ve retroglossal bölgelerde anlamlı azalma rapor edilmiştir. Aynı zamanda bu bireylerde maksiller ark genişliğinde de daralma gözlenmiştir. Bu bulgular, ağız solunumunun yalnızca hacimsel bir kompensasyon oluşturmakla kalmayıp, aynı zamanda üst hava yolu anatomisinde patolojik daralmalara ve iskeletsel uyumsuzluklara yol açabileceğini düşündürmektedir.

Bu sonuçlar, ağız solunumunun suprahyoid kas tonusunu azaltması, dil ve yumuşak damağın daha posterior yer değiştirmesi ve buna bağlı olarak hava yolunda kompensatuvar genişleme ya da daralma paternlerinin gelişmesi ile açıklanabilir. Her ne kadar çalışmamızda oral solunum yapan bireylerde faringeal hacim ve alan değerlerinde artış gözlenmiş olsa da, bu artışın fizyolojik bir genişleme değil, hipotonik ve fonksiyonel yetersizlik içeren bir kompensasyon olabileceği de unutulmamalıdır (Habumugisha ve ark., 2022; Harari ve ark., 2010).

Özellikle üst solunum yolunda geniş hacim değerleri, suprahyoid ve genioglossus kaslarının tonus kaybı nedeniyle oluşan kollaps riski ile birlikte düşünüldüğünde, ağız solunumunun ilerleyen yaşlarda OSAS gibi patolojilere yatkınlık oluşturabileceği ifade edilmektedir (Gruenberg ve ark., 2023; Lv ve ark., 2023). Bu durum, hava yolu morfometrisindeki adaptif değişimlerin değerlendirilmesinde yalnızca hacim ve alan ölçümlerinin değil, aynı zamanda kas fonksiyonu ve dinamik hava yolu stabilitesinin de göz önünde bulundurulmasının önemli olabileceğini düşündürmektedir.

Sonuç olarak, çalışmamızın bulguları mevcut literatürle birlikte değerlendirildiğinde, solunum paterninin faringeal hava yolu morfolojisinin şekillenmesinde önemli bir rol oynayabileceği anlaşılmaktadır. Oral solunum alışkanlığının; kraniofasial yapı, üst hava yolu genişliği ve kas tonusu gibi faktörler aracılığıyla faringeal morfolojiyi hem anatomik hem de fonksiyonel açıdan etkileyebileceği düşünülmektedir. Bu nedenle, klinik değerlendirme ve tedavi planlamalarında solunum tipinin erken yaşta belirlenmesi ve uygun müdahalelerin zamanında uygulanması önem arz edebilir.

5.3.3.5. Yaş, Solunum ve İskeletsel Paternin Birleşik Etkilerinin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda yaş, solunum paterni ve iskeletsel patern faktörlerinin birleşik etkileri değerlendirildiğinde hem kadın hem de erkek bireylerde total farengeal hacim ve alan, nazofarengeal hacim ve alan, orofarengeal hacim ve alan ile hipofarengeal hacim ve alan parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Bu bulgu, farengeal hava yolu morfolojisinin bu üç faktörün etkileşiminden bağımsız bir yapısal stabilite gösterebileceğini düşündürmektedir. Ayrıca, yaş, solunum paterni ve iskeletsel yapı gibi bireysel faktörlerin ayrı ayrı etkileri bulunmakla birlikte, bu faktörlerin birlikte etkilerinin sınırlı olması, farengeal hava yolunun gelişiminde daha çok multifaktöriyel ve kompensatuvar mekanizmaların rol oynayabileceğini düşündürmektedir. Bu sonuçlar, klinik değerlendirmelerde hava yolu analizlerinin yalnızca statik ölçümler üzerinden değil, bireysel anatomik ve fonksiyonel varyasyonlar dikkate alınarak yapılması gerektiğini vurgulamaktadır.

5.3.4. Dile Ait Bulguların Tartışması

Solunum sistemine ait önemli bir yapı olan dil gelişimi diğer organlarla birlikte embriyonel dönemin 4. haftasında başlar. Dilin anterior bölümü ilk dekatta erişkin boyutlarına ulaşır. 10 yaşından sonra dilin anterior bölgesinde kayda değer bir büyüme gerçekleşmezken 15-16 yaşına kadar posterior bölge büyümeye devam eder (Sicher, 1965). Dil, hem üst solunum yolunun hem de kraniyofasiyal kompleksin fonksiyonel ve anatomik bütünlüğü açısından kritik öneme sahip, dinamik bir yapıdır. Embriyonel dönemde erken gelişen dil, yaşam boyunca hem iskeletsel büyüme hem de fonksiyonel adaptasyonlarla şekillenir. Dilin hacmi, uzunluğu, alanı ve yüksekliği; yaş, cinsiyet, iskeletsel patern ve solunum fonksiyonu gibi pek çok faktörün etkisi altında değişim gösterebilir. Son yıllarda üç boyutlu görüntüleme yöntemlerinin kullanılmasıyla dil morfolojisinin daha ayrıntılı ve güvenilir bir şekilde değerlendirilebilmesi mümkün olmuştur (Ding ve ark., 2018; Grover ve ark., 2021; T. Iwasaki ve ark., 2019).

Çalışmamızda dil morfolojisine ait elde edilen bulgular; yaş, cinsiyet, iskeletsel patern ve solunum paterni değişkenleri doğrultusunda ayrı ayrı değerlendirilmiş ve mevcut literatür ile karşılaştırılarak tartışılmıştır.

5.3.4.1. Cinsiyete Göre Dil Morfometrisi

Çalışmamızda, erkek bireylerin dil uzunluğu, dil yüksekliği, dil alanı ve dil hacmi açısından kadın bireylerden anlamlı şekilde daha yüksek değerlere sahip olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, dil morfolojisinin cinsiyete bağlı varyasyonlar gösterdiğini bildiren önceki literatürle yüksek düzeyde uyumludur.

Dil hacmi özelinde yapılan çok sayıda çalışma, erkek bireylerin kadın bireylere kıyasla daha büyük dil hacimlerine sahip olduğunu göstermiştir. Örneğin, Baştuğ, BT kullanarak gerçekleştirdikleri çalışmalarında, erkeklerin ortalama dil hacimlerinin kadınlardan anlamlı derecede yüksek olduğunu ve yaşla birlikte her iki cinsiyette de dil hacminde azalma görüldüğünü bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Abraham ve ark. hem iskeletsel Sınıf I hem de Sınıf II bireylerde erkeklerin dil hacimlerinin kadınlardan daha yüksek olduğunu ve iskeletsel sınıfın dil hacmi üzerinde etkili olduğunu göstermiştir (Abraham ve ark., 2023).

Ding ve ark. tarafından gerçekleştirilen çalışmada, KIBT kullanılarak dil hacmi ve ağız boşluğu kapasitesi ölçülmüş ve erkek bireylerin dil hacimlerinin kadın bireylerden anlamlı şekilde daha büyük olduğu bulunmuştur (Ding ve ark., 2018). Bu bulgu, dil morfolojisindeki cinsiyete bağlı farklılıkların sadece hacim düzeyinde değil, potansiyel olarak dilin uzunluk, yükseklik ve alan gibi diğer boyutsal parametrelerinde de önemli farklılıklar olabileceğini desteklemektedir. Benzer şekilde, Uysal ve ark. KIBT ile yürüttükleri çalışmada, dil hacmi ile alt kesici diş düzensizliği arasındaki ilişkiyi değerlendirirken erkek bireylerin dil hacimlerinin kadın bireylere göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha büyük olduğunu göstermişler ve cinsiyete bağlı dil hacmi farklılıklarının mevcut olduğunu, dolayısıyla dil morfolojisinin boyutsal ölçümlerinde cinsiyetin belirleyici bir faktör olabileceğini vurgulamışlardır (Uysal ve ark., 2013). Iwasaki ve ark., dil hacmi ile birlikte oral kavite kapasitesini de değerlendirmiş ve erkek bireylerin hem dil hacmi hem de ağız boşluğu hacmi açısından daha yüksek değerlere sahip olduğunu rapor etmiştir. Ayrıca, dil hacminin sadece boyutsal bir parametre olmadığı, oral kavite içindeki yerleşimi ve işleviyle de ilişkili olduğu vurgulanmıştır (T. Iwasaki ve ark., 2019). Ayrıca, Afiah ve ark. tarafından gerçekleştirilen sistematik derleme çalışmasında, KIBT yönteminin dil hacmi ve oral kavite hacmi ölçümünde güvenilir bir yöntem olduğu vurgulanmıştır. Derlemede,

çeşitli bireysel çalışmaların dil hacminin cinsiyete, yaşa ve vücut kitle indeksine göre değişebileceğini gösterdiği, ayrıca KIBT'nin postoperatif ve maloklüzyonlu bireylerde de kullanılabilirliğinin yüksek olduğu bildirilmiştir. Bu veriler, çalışmamızda elde edilen bulguların hem yöntemin bilimsel doğruluğunu hem de biyolojik farklılıkların varlığını desteklemektedir. Vig ve Cohen (Vig & Cohen, 1974), 25 kadın ve 25 erkek hastaya ait lateral sefalometrik radyograflarla yürüttükleri çalışmada; erkeklerde dil alanını kadınlara göre daha büyük boyutlarda tespit etmiştir. Bu bilgiyle paralel olarak çalışmamızda erkek cinsiyet; dil yüksekliği, dil uzunluğu, dil alanı ve dil hacmi değerleri açısından kadın cinsiyete göre daha yüksek değerlere sahip bulunmuştur.

Zhao ve ark. tarafından yapılan çalışmada, dil hacminin vücut kitle indeksi ile pozitif korelasyon gösterdiği ve cinsiyetin bağımsız bir etkisinin bulunduğu gösterilmiştir (Zhao ve ark., 2021). Erkek bireylerde dil hacmi ve dolayısıyla dilin yüzey alanı ve uzunluğunun daha yüksek olmasının, kas kütlesi ve hormonal faktörlerle ilişkili olabileceği öne sürülmüştür (Zhao ve ark., 2021).

Dil morfolojisinde gözlenen bu cinsiyete bağlı farklılıkların, hormonal etkiler (özellikle testosteronun anabolizan etkileri) (Handelsman, 2010), kraniyofasiyal büyüme paternlerindeki cinsiyet temelli farklılıklar (Enlow, Hans, & McGrew, 1996) ve kas-iskelet sistemindeki farklı fizyolojik özelliklerden (Solorzano & McCartney, 2010) kaynaklandığı düşünülmektedir. Özellikle puberte sonrası dönemde erkek bireylerde artan kas kütlesi, dil dokusunun büyüklüğünü ve kalınlığını etkileyerek dil uzunluğu, dil yüksekliği ve dil alanı gibi parametrelerde belirgin farklılıkların ortaya çıkmasına neden olabilir.

Sonuç olarak, çalışmamızda erkek bireylerde saptanan daha büyük dil uzunluğu, dil yüksekliği, dil alanı ve dil hacmi değerleri, güncel literatürle tutarlı bulunmuş ve cinsiyetin dil morfolojisi üzerinde belirgin etkileri olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, bu farklılıkların üst hava yolu fonksiyonu, oral fonksiyonlar ve ortodontik tedavi planlaması üzerindeki etkilerinin daha geniş örneklem grupları ile ve longitudinal çalışmalarda ayrıntılı olarak değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

5.3.4.2. Yaşa Göre Dil Morfometrisi

Çalışmamızda yaş faktörünün, özellikle erkek bireylerde dil uzunluğu ile her iki cinsiyette de dil alanı ve dil hacmi üzerinde anlamlı etkiler yarattığı gösterilmiştir. Bu bulgu, dil morfolojisinin yaşla birlikte değişime uğradığını ortaya koyan güncel literatürle paralellik göstermektedir.

Yaşlanmayla birlikte meydana gelen fizyolojik değişiklikler, dilin morfolojik yapısında belirgin dönüşümlere yol açmaktadır. Özellikle kas atrofisi, elastikiyet kaybı ve yağ infiltrasyonundaki artış gibi faktörlerin, dil hacmi ve alanında azalmaya neden olduğu bildirilmektedir (Kulig, Wiśniowski, Thum-Tyzo, & Chafas, 2023; Nakao ve ark., 2021). Bu süreçte, kas dokusunun kademeli olarak yağ dokusuyla yer değiştirmesi, dilin yapısal bütünlüğünü ve fonksiyonel kapasitesini önemli ölçüde etkileyebilmektedir (Beghini ve ark., 2017).

Dil hacmindeki yaşa bağlı azalma eğilimi, özellikle erkeklerde daha belirgin şekilde dil uzunluğu parametresine de yansımaktadır. Baştuğ tarafından yapılan bir çalışmada, yaşlı erkek bireylerde dilin hem uzunluk hem de hacim açısından küçüldüğü, bunun da yaşla birlikte dil kaslarının kontraktıl özelliklerinde ve dayanıklılığında azalma ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (Baştuğ, 2025).

Fonksiyonel açıdan bakıldığında, yaş ilerledikçe dilin yutma ve konuşma gibi motor aktivitelerindeki performansının azaldığı da bilinmektedir. Tamine ve ark.'nın çalışması, yaşlı bireylerde dilin uyguladığı basınç değerlerinde azalma olduğunu ve bunun yutma sırasında koordinasyon kayıplarına yol açabileceğini göstermiştir. (Tamine ve ark., 2010) Ayrıca, Bennett ve ark. yaşlı bireylerin, gençlere kıyasla daha fazla hareket değişkenliği sergilediklerini ve bu durumun dil motor kontrolünde azalmaya işaret ettiğini rapor etmişlerdir (Bennett, van Lieshout, & Steele, 2007).

İlginç bir şekilde, bazı çalışmalar yaşa bağlı değişikliklerin dilin uzunluğu üzerinde sınırlı etkisi olduğunu, buna karşılık dil kalınlığında ve hacminde daha belirgin düşüşler meydana geldiğini belirtmektedir (Beghini ve ark., 2017; Rana, Kharbanda, & Agarwal, 2020). Çalışmamızda yaşla birlikte dil alanı ve hacminde artış gözlemlenmiştir. Bu farklılık; örneklem özellikleri, kullanılan ölçüm teknikleri, vücut

kompozisyonundaki değişkenlikler ve olası kompensatuvar adaptasyon süreçleri ile açıklanabilir.

Sonuç olarak, elde ettiğimiz bulgular, yaşın dil morfolojisi üzerinde hem yapısal hem de fonksiyonel düzeyde belirgin etkiler oluşturduğunu; bu etkinin erkek bireylerde dil uzunluğunu, her iki cinsiyette ise dil alanı ve hacmini anlamlı düzeyde etkilediğini ortaya koymaktadır. Bu bulgular, yaşlanmaya bağlı oral ve farengeal fonksiyonlardaki değişimlerin daha iyi anlaşılmasına ve yaşlı bireylere yönelik müdahale stratejilerinin geliştirilmesine ışık tutmaktadır.

5.3.4.3. İskeletsel Paterne Göre Dil Morfometrisi

Çeşitli çalışmalar, iskelet yapısının dil morfolojisi üzerindeki belirleyici rolünü ortaya koymuştur. Iwasaki ve ark., dil hacmi ile iskelet yapısal paternler arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla 60 hastanın KIBT görüntülerini analiz etmişlerdir (T. Iwasaki ve ark., 2019). Çalışmalarında, dil hacminin mandibulanın ön-arka pozisyonu ile anlamlı bir şekilde ilişkili olduğunu ve özellikle Sınıf III iskelet paternine sahip bireylerin, Sınıf I ve Sınıf II gruplarına kıyasla daha büyük dil hacmine sahip olduklarını göstermişlerdir. Ayrıca, dil hacmi ile SNB açısı arasında pozitif, ANB açısı ile ise negatif bir korelasyon saptamışlardır.

Benzer şekilde, Mutlu'nun yürüttüğü tez çalışmasında da dil hacmi, farengeal hava yolu hacmi ve iskelet paternleri arasındaki ilişkiler araştırılmıştır (Mutlu). Bu çalışmada, hiperdiverjan bireylerin en büyük dil hacmine, hipodiverjan bireylerin ise en küçük dil hacmine sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, farklı sagittal iskelet paternleri arasında da dil hacimlerinde anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Ancak çalışmanın bir kısıtlılığı olarak, hastaların dikey iskelet sınıflamalarına göre tam bir ayırım yapılmaması, dikey paternlerin etkisinin daha ayrıntılı değerlendirilememesine yol açmıştır.

Konuyla ilgili literatürde yer alan diğer çalışmalar da bu bulguları desteklemektedir. Örneğin, Tseng ve ark., KIBT kullanarak farklı dentofasiyal iskelet paternlerinde farengeal hava yolu hacmini incelemiş ve iskelet sınıflamaları ile hava yolu hacmi arasında anlamlı korelasyonlar tespit etmiştir (Y. C. Tseng ve ark., 2021). Bu çalışma, dil morfolojisinin ve hava yolu yapılarının iskelet paternlerine bağlı olarak

nasıl değiştiğini daha geniş bir perspektiften değerlendirmiştir. Ayrıca, Sana ve ark. farklı iskelet sınıflarındaki bireylerin dil hacimlerini analiz etmiş ve dil hacminin iskelet yapısıyla doğrudan ilişkili olduğunu rapor etmiştir (Sana, Patil, Jain, Kondody, & Gaikwad). Zheng ve ark.'nın çalışmasında ise dil pozisyonunun üst hava yolu morfolojisi üzerindeki etkileri detaylı bir şekilde incelenmiş ve farklı iskelet paternlerinde anatomik varyasyonların üst hava yolu yapılarının şeklini nasıl etkilediği vurgulanmıştır (Zheng ve ark., 2023).

Bu bulgular genel olarak, yüz iskelet yapısının dil boyutları, dil postürü ve hava yolu morfolojisi üzerindeki etkilerini daha iyi anlamamıza katkı sağlayabilecek niteliktedir. Elde edilen veriler, özellikle ortodontik tedavi planlaması, üst hava yolu yönetimi ve yutma fonksiyonlarının değerlendirilmesi gibi alanlarda önemli klinik çıkarımlara işaret etmektedir. İskelet yapısının dil morfolojisi üzerindeki etkilerinin daha iyi anlaşılması, bireyselleştirilmiş tedavi yaklaşımlarının geliştirilmesine önemli katkılar sağlayabilir.

5.3.4.4. Solunum Paternine Göre Dil Morfometrisi

Bu çalışmada elde edilen bulgular, literatürde ağız ve burun solunumunun dil morfolojisi üzerinde belirgin etkiler oluşturabileceğini gösteren çok sayıda çalışma ile karşılaştırıldığında dikkat çekici bir farklılık sergilemiştir. Azevedo ve ark., Daimon & Yamaguchi ve Engelke ve ark. gibi araştırmacılar, ağız solunumunun dilin pozisyonunda ve kas tonusunda anlamlı değişimlere yol açtığını bildirmiştir (Azevêdo ve ark., 2016; Daimon & Yamaguchi, 2014; Engelke, Jung, & Knösel, 2010). Benzer şekilde, Kocakara'nın çalışması da oral solunuma bağlı olarak dil yüksekliğinde anlamlı azalma olduğunu göstermiştir (Kocakara). Ancak, alışmamızda solunum tipine göre dil uzunluğu, alanı ve hacmi gibi ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Bu farklılığın çeşitli nedenlere bağlı olabileceği düşünölmektedir. Öncelikle, örneklem büyüklüğü ve dağılımı, çalışmanın istatistiksel gücünü etkileyebilecek önemli bir faktördür. Ayrıca, bireylerin solunum tiplerinde zaman içinde değişiklik göstermesi (örneğin, çocukluk döneminde ağız solunumu yaparken yetişkinlikte nazal solunuma geçiş) gibi durumlar, dil morfolojisinin mevcut durumu üzerinde geçmiş

etkilerin silinmesine yol açmış olabilir. Solunum alışkanlıklarının mevsimsel değişiklikler veya çevresel faktörler (örneğin, alerjik rinit mevsimi) nedeniyle değişiklik göstermesi de bu bulguların çeşitlenmesine katkıda bulunabilir. Ayrıca, değerlendirilen bireylerin yaş aralığı ve cinsiyet dağılımı, dil morfolojisi ve kas tonusu üzerinde dolaylı etkiler oluşturabileceği için sonuçlar üzerinde belirleyici rol oynamış olabilir. Son olarak, kullanılan ölçüm teknikleri ve cihazların duyarlılığı, küçük anatomik farklılıkları tespit etmede sınırlı kalabileceğinden, gerçekte mevcut olan bazı değişimlerin istatistiksel olarak ortaya konulamamasına neden olmuş olabilir.

Bu etkenler göz önüne alındığında, çalışmamızın sonuçları, ağız ve burun solunumunun dil morfolojisine etkisinin bireyler arasında önemli ölçüde değişiklik gösterebileceğini ve bu ilişkiyi değerlendirirken çoklu faktörlerin dikkate alınması gerektiğini vurgulamaktadır.

5.3.4.5. Yaş, Solunum ve İskeletsel Paternin Birleşik Etkilerinin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda yaş, solunum paterni ve iskeletsel patern faktörlerinin birleşik etkileri değerlendirildiğinde hem kadın hem de erkek bireylerde dil uzunluğu, dil yüksekliği, dil hacmi ve dil alanı parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Bu bulgu, dil morfolojisinin yaş, solunum paterni ve iskeletsel yapı gibi bireysel faktörlerden etkilense de, bu faktörlerin birleşik etkilerinden bağımsız bir stabilite gösterebileceğini düşündürmektedir. Ayrıca, dilin büyüklüğü ve konumunun daha çok bireysel anatomik varyasyonlar, fonksiyonel alışkanlıklar ve çevresel etmenlerle belirlendiği anlaşılmaktadır. Bu sonuçlar, klinik değerlendirme süreçlerinde dil morfolojisinin multifaktöriyel bir yapıya sahip olduğunun ve sadece iskeletsel ya da solunumsal faktörlerle sınırlı açıklamalar yapılmaması gerektiğinin altını çizmektedir.

5.3.5. İntraoral Bölgeye Ait Bulguların Tartışması

Ağız boşluğunun hacimsel yapısı değerlendirilirken, dilin pozisyonu da dâhil olmak üzere intraoral bölge tüm yönleriyle dikkate alınmalıdır. İntraoral alan, dil ile damak arasındaki boşluğu temsil eder ve dil pozisyonunun dikey düzlemdeki bir göstergesi olarak tanımlanır (Aflah, Yohana, & Oscandar, 2022). Bu alanın hacmi,

yalnızca dilin pozisyonuna değil, aynı zamanda maksilla ve mandibula arasındaki ilişkiye de bağlıdır (Rajkumar, Parameswaran, Parameswaran, & Vijayalakshmi, 2021). Denge teorisine göre ise dil hacminin intraoral hacme oranı, stabil bir dental ark yapısı ve ideal oklüzyon gelişimi için kritik öneme sahiptir (William R Proffit, 1978).

5.3.5.1. Cinsiyete Göre İntraoral Hava Yolu Morfometrisi

Çalışmamızda kadın bireylerde intraoral alan ve hacim değerlerinin tek başına yaş, solunum ya da iskeletsel yapıdan değil; bu üç faktörün birlikte oluşturduğu etkileşim sonucunda anlamlı farklılık gösterdiği, erkek bireylerde ise yalnızca yaş faktörünün bu parametreler üzerinde etkili olduğu bulunmuştur. Bu sonuçlar, cinsiyetler arası kraniyofasiyal morfoloji, dil yerleşimi ve fonksiyonel oral adaptasyon dinamiklerinde önemli farklılıklara işaret etmektedir.

Zhang ve ark. erkek bireylerde hem dil hacminin hem de mandibular oral boşluk hacminin kadınlardan anlamlı şekilde yüksek olduğunu bildirmiştir. Erkeklerde ortalama oral boşluk hacmi $35,78 \pm 6,12 \text{ cm}^3$ iken, kadınlarda bu değer $31,45 \pm 5,76 \text{ cm}^3$ olarak saptanmıştır ($p < 0,001$). Bu farklılık, erkek bireylerin daha geniş çene tabanı ve daha hacimli kraniyofasiyal yapılarla ilişkili olarak daha büyük intraoral boşluklara sahip olabileceğini göstermektedir.

Rana ve ark. ise bireyler arası dil hacmi (TV), oral kavite hacmi (OCV) ve bunların ilişkisini değerlendirmiş, bu yapılar arasında anlamlı bireysel varyasyonlar olduğunu ve TV/OCV oranının üst hava yolu açıklığıyla negatif korelasyon gösterdiğini belirtmiştir ($r = -0,51$, $p = 0,04$) (Rana ve ark., 2020). Bu bulgular, dil ve intraoral boşluk ilişkilerinin morfolojik ve fonksiyonel açıdan birlikte değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Ding ve ark. ise KIBT ile yapılan ölçümlerde cinsiyetler arası istatistiksel fark saptamamış olsa da dil hacmi ile oral kavite kapasitesi arasında güçlü bir pozitif korelasyon ($r = 0,92$) olduğunu bildirmiştir. Bu bulgu, intraoral yapıların dil hacmine bağlı olarak şekillendiğini ve bu ilişkinin bireyden bireye farklılaşabileceğini desteklemektedir (Ding ve ark., 2018).

Bizim çalışmamızda kadın bireylerde hacim değerlerinin çoklu faktör etkileşimlerine duyarlı biçimde değişmesi, kompakt oral yapı ve daha duyarlı dil postürünün etkisiyle açıklanabilir. Bu, dilin konumu ve fonksiyonunun yaş, iskeletsel yapı ve solunum paternlerinden bağımsız olarak şekillenmediğini; tam tersine bu değişkenlerin sinerjik etkisine açık olduğunu göstermektedir.

Öte yandan, erkek bireylerde yalnızca yaş faktörüne bağlı olarak anlamlı hacim farklılıklarının gözlenmesi, intraoral morfolojinin bu grupta daha stabil bir yapı sergileyebileceğini ve gelişim sürecinin çevresel faktörlerden daha az etkilenerek, daha lineer bir seyir izlediğini düşündürmektedir. Cinsiyete özgü intraoral hacim özelliklerinin, ortodontik planlama, dil postürüne yönelik terapi ve üst hava yolu tedavileri gibi pek çok klinik uygulamada dikkatle değerlendirilmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Kadın bireylerde ise, daha kompakt bir intraoral yapı gözlenmesi, küçük hacimsel değişimlerin bile belirgin fonksiyonel sonuçlara yol açabileceğini düşündürmektedir. Bu durum, tedaviye yanıtın kadın bireylerde daha değişken olabileceği ve relaps riskinin cinsiyete bağlı olarak farklılık gösterebileceği olasılığını gündeme getirmektedir. Sonuç olarak, bu farklılıklar, bireyselleştirilmiş ve cinsiyet odaklı tedavi planlarının önemini bir kez daha vurgulamaktadır (Ding ve ark., 2018).

5.3.5.2. Yaşa Göre İntraoral Hava Yolu Morfometrisi

Çalışmamızda yaş arttıkça intraoral alan ve hacim değerlerinde her iki cinsiyette de artış eğilimi gözlemlenmiş, ancak bu artış kadınlarda anlamlı bir istatistiksel fark taşımamıştır. Erkeklerde ise özellikle 8–18 yaş grubunun daha ileri yaş gruplarıyla karşılaştırıldığında anlamlı fark göstermesi, intraoral hacim artışının gelişimsel büyüme paternleriyle yakından ilişkili olduğunu göstermektedir.

Literatürde yaşa bağlı hacimsel değişimlerle ilgili bulgular karmaşıktır. Ding ve ark., KIBT verileriyle yürüttükleri çalışmada oral kavite kapasitesinin yaşla birlikte belirgin şekilde arttığını ve bu artışın daha çok dil hacmindeki artışla paralel olduğunu belirtmiştir (Ding ve ark., 2018). Özellikle 20 yaş altı bireylerde dil ve oral boşluk hacimleri daha düşük bulunmuş, bu da gelişim sürecinin morfolojik etkilerini yansıtmaktadır (Ding ve ark., 2018).

Shruthi ve ark., maksillomandibular cerrahi öncesi ve sonrası intraoral hacim değişimlerini değerlendirdikleri çalışmada, genç erişkin bireylerde (18–25 yaş) intraoral hacmin cerrahi sonrası anlamlı şekilde azaldığını ve bu hacim kaybının dilin postüral yeniden konumlanmasıyla ilişkili olduğunu bildirmiştir (Shruthi, Parameswaran, Khan, Rajkumar, & Parameswaran, 2025). Bu sonuç, intraoral alanın yalnızca yaşla değil, aynı zamanda postüral adaptasyonla da şekillendiğini ortaya koymaktadır.

Ayrıca, Sekara ve ark., yaşla birlikte intraoral hacimdeki azalmayı, özellikle mandibular hareketlilik ve lingual postürdeki değişikliklerle ilişkilendirmiştir. 21 yaş ortalamasına sahip bireylerde, cerrahi sonrası her bir mm³'lük intraoral hacim azalışına karşılık dil hacminde 0.728 mm³'lük artış gözlemlenmiştir (Sekar, Parameswaran, Rajkumar, & Parameswaran, 2024). Bu durum, hacimsel kompensasyon mekanizmalarının yaş ilerledikçe daha belirgin hâle geldiğini göstermektedir.

Özetle, çalışmamızda yaşla birlikte intraoral hacimde bir artış eğilimi gözlenmiş olmakla birlikte, bu değişimin yönü ve istatistiksel anlamlılığı cinsiyet ve gelişim dönemlerine göre farklılık gösterebilmektedir. Bulgular, literatürde rapor edilen sonuçlarla birlikte değerlendirildiğinde, intraoral hacimde yaşa bağlı gözlenen değişimlerin yalnızca hacimsel bir genişleme olarak değil, aynı zamanda dil postürü, orofasiyal denge ve iskeletsel adaptasyon süreçleri bağlamında da ele alınması gerektiğini düşündürmektedir.

5.3.5.3. İskeletsel Paterne Göre İntraoral Hava Yolu Morfometrisi

Çalışmamızda iskeletsel paternin tek başına intraoral alan ve hacim üzerinde anlamlı fark oluşturmadığı, ancak kadın bireylerde yaş ve solunum tipi ile birlikte değerlendirildiğinde bu etkinin belirgin hale geldiği saptanmıştır. Erkeklerde ise hiçbir faktör etkileşiminin anlamlı farklılık oluşturmadığı bulunmuştur. Bu durum, iskeletsel morfolojinin dil yerleşimi ve intraoral alanla olan ilişkilerinde cinsiyetin belirleyici bir faktör olabileceğini göstermektedir.

Chen ve ark., KIBT verilerine dayanarak gerçekleştirdikleri çalışmalarında, iskeletsel Sınıf II bireylerde dil postürünün daha düşük konumlandığını ve bu bireylerde dil gövdesinin Sınıf I bireylere kıyasla daha küçük olabileceğini bildirmiştir.

Aynı çalışmada, Sınıf II bireylerde dilin kök kısmının daha posteriora, yani yutak bölgesine doğru yer değiştirdiği, bunun da intraoral boşluk içerisinde kaplanan alanın azalmasına yol açabileceği ifade edilmiştir. Bu bulgular, intraoral hacimdeki değişimlerin yalnızca iskeletsel yapıya bağlı olmadığını, aynı zamanda dilin oral kavitedeki pozisyonuna da bağlı olabileceğini düşündürmektedir. Dilin daha geride ve aşağıda konumlanması hem hacim ölçümlerini doğrudan etkileyebilmekte hem de oral boşluk içindeki yapısal dağılımı değiştirebilmektedir. Bu nedenle, çalışmamızda iskeletsel patern ile intraoral hacim arasındaki ilişkiyi değerlendirirken, dil postürü gibi yumuşak doku faktörlerinin de dikkate alınmasının önemli olabileceği düşünülmektedir.

Shruthi ve ark. ise Sınıf III bireylerde maksillomandibular cerrahi sonrası dil ile damak arasındaki mesafenin anlamlı biçimde azaldığını (2.31 ± 0.63 mm), bunun da intraoral hacimde düşüşe yol açtığını göstermiştir (Shruthi ve ark., 2025). Bu durum, mandibulanın sagittal konumunun dil yerleşimi üzerinde etkili olabileceğini ve buna bağlı olarak intraoral hacimde değişiklikler meydana getirebileceğini düşündürmektedir.

Sekar ve ark. (2024) ise yüz asimetrisine sahip bireylerde ortognatik cerrahi öncesi ve sonrası intraoral hacimde anlamlı azalma, buna karşılık dil hacminde artış gözlemlendiğini bildirmiştir (Sekar ve ark., 2024). Bu veriler, intraoral hacim ile dil hacmi arasında dengeleyici bir ilişkinin bulunabileceğine işaret etmektedir. Özellikle asimetrik bireylerde, bu dengenin iskelet yapının morfolojisine ve uygulanan cerrahi müdahalenin yönüne bağlı olarak değişiklik gösterebileceği düşünülmektedir.

Ek olarak, Rana ve ark. yaptığı çalışmada TV/OCV oranının erkeklerde %60,7, kadınlarda ise %65,3 olduğunu bildirmiştir (Rana ve ark., 2020). Kadın bireylerde daha yüksek orana sahip bu kompakt yapı, iskeletsel değişikliklere karşı daha hassas bir morfolojik cevap üretmektedir ve bu da çalışmamızın kadınlarda neden daha fazla hacimsel değişkenlik gözlemlendiğini açıklayabilir.

Hussain ve ark. (2025) ise Sınıf III bireylerde mandibular retraksiyon sonrası hem mandibular hem de toplam oral boşluk hacminde azalma saptamış ve bu azalmaların üst hava yolu daralmasıyla ilişkili olduğunu bildirmiştir. Bu bulgu,

iskeletsel yapının yalnızca hacimsel özellikler üzerinde değil, aynı zamanda fonksiyonel sonuçlar üzerinde de etkili olabileceğine işaret etmektedir.

5.3.5.4. Solunum Paternine Göre İntraoral Hava Yolu Morfometrisi

Çalışmamızda solunum tipi tek başına anlamlı hacimsel veya alansal değişiklik oluşturmamış; ancak solunum × iskeletsel patern etkileşimleri bazı kadın gruplarda belirgin farklar ortaya koymuştur. Bu bulgu, intraoral morfoloji üzerindeki solunum etkisinin tek başına değil, bireyin anatomik yapısıyla birlikte değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Rana ve ark. tarafından yapılan çalışmada, oral kavite hacminin ve dil hacminin üst hava yolu açıklığını etkileyen temel yapılar olduğu belirtilmiştir (Rana ve ark., 2020). Bu çalışmada, oral kavite hacmi ve dil hacmi oranı (TV/OCV) arttıkça orofarinks hacminde anlamlı bir daralma gözlemlenmiştir ($r = -0,74$; $p = 0,002$). Bu durum, oral solunum yapan bireylerde sık görülen düşük dil postürünün intraoral hacimde kısıtlanmaya neden olabileceğini desteklemektedir.

Benzer şekilde, Shruthi ve ark., alt çene pozisyonunun değiştirilmesiyle intraoral hacimde 8476 mm^3 azalma ve dil-damak mesafesinde $2,31 \text{ mm}$ düşüş olduğunu bildirmiştir (Shruthi ve ark., 2025). Bu, oral kavite hacminin sınırlı olduğu durumlarda dilin daha posterior yerleşerek hava yolu açıklığını azaltabileceğini gösteren çalışmalarla paralellik göstermektedir (Rana ve ark., 2020).

Sekar ve ark. ise, ortognatik cerrahi öncesi ve sonrası bireylerde intraoral hacimde azalma ile dil hacminde artış arasında güçlü negatif korelasyon ($r = -0.728$; $p = 0.007$) bulmuştur (Sekar ve ark., 2024). İntraoral hacmin azaldığı durumlarda dilin posteriora yer değiştirdiğini ve hava yolu hacminde daralma meydana geldiğini bildirmiştir. Bu bulgu, ağız solunumu yapan bireylerde sıklıkla gözlemlenen posterior dil postürü ile benzer bir morfolojik çıktının ortaya çıkabileceğine işaret etmektedir. İntraoral hacmin daraldığı durumlarda, dilin postür ve konumunda meydana gelen değişikliklerin kompensatuvar bir hacim adaptasyonu oluşturabileceği düşünülmektedir.

Çalışmamızda, solunum tipinin bireysel olarak anlamlı fark oluşturmaması, büyük ölçüde örneklemimizin erişkin bireylerden oluşmasına ve bu bireylerde yaşam boyunca solunum alışkanlıklarının değişmiş olabileceğine bağlanabilir. Ayrıca, KIBT görüntüleme sırasında dilin statik bir pozisyonda ölçülmesi, postüral varyasyonların sınırlı yansımaya neden olabilir.

Mevcut literatürde, intraoral alan ve hacim ölçümlerinin bu derece kapsamlı şekilde; yaş, cinsiyet, iskeletsel yapı ve solunum tipi ile birlikte etkileşimsel olarak incelendiği çok değişkenli bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu yönüyle çalışmamız, intraoral hacim morfolojisinin çok faktörlü dinamiklerini ortaya koyan ve bu yapıyı etkileyen parametreleri cinsiyet temelli olarak ayıran özgün bir örnek niteliği taşımaktadır.

5.3.5.5. Yaş, Solunum ve İskeletsel Paternin Birleşik Etkilerinin Değerlendirilmesi

Mevcut literatürde, intraoral alan ve hacim ölçümlerinin bu derece kapsamlı şekilde; yaş, cinsiyet, iskeletsel yapı ve solunum paterni ile birlikte etkileşimsel olarak değerlendirildiği çok değişkenli bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu yönüyle çalışmamız, intraoral hacim morfolojisinin çok faktörlü dinamiklerini inceleyen ve bu yapıyı etkileyen parametreleri cinsiyet temelli olarak ayırarak analiz eden özgün bir örnek niteliği taşımaktadır.

Çalışmamızda, yaş, solunum paterni ve iskeletsel paternin birleşik etkileri değerlendirildiğinde, özellikle erkek bireylerde intraoral hacim ve intraoral alan ölçümlerinde anlamlı etkileşimler gözlemlenmiştir. Yaşın ilerlemesiyle birlikte oral solunum paterni gösteren erkek bireylerde intraoral hacim değerlerinde belirgin bir azalma eğilimi izlenmiştir. Kadın bireylerde ise yaş, solunum ve iskeletsel yapı arasındaki birleşik etkilerin intraoral hacim ve alan parametreleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişime yol açmadığı dikkati çekmiştir. Bu bulgular, intraoral morfolojik değişimlerin erkek bireylerde multifaktöriyel etkileşimlere daha duyarlı olabileceğini ve solunum paterninin büyüme süreciyle birlikte intraoral yapı üzerinde daha belirgin değişimlere neden olabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca, bu sonuçlar,

cinsiyete özgü anatomik ve fonksiyonel farklılıkların klinik değerlendirme ve tedavi planlamasında ayrı ayrı dikkate alınması gerektiğine işaret etmektedir.

5.3.6. Palatal Yüksekliğe Ait Bulguların Tartışması

Palatal şekil ve boyutların incelenmesi, kraniofasiyal ve dentoalveolar gelişimin anlaşılması açısından önem arz eder. Çalışmamızda palatal yükseklik değeri farklı yaş, cinsiyet, iskeletsel patern ve solunum tipine sahip hastalarda kıyaslanmıştır.

5.3.6.1. Cinsiyete Göre Palatal Yükseklik Morfometrisi

Çalışmamızda erkek bireylerde palatal yükseklik değerlerinin kadın bireylere kıyasla anlamlı şekilde daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu bulgu, mevcut literatür verileriyle uyumludur ve palatal morfolojide cinsiyete bağlı anatomik farklılıkların varlığını desteklemektedir.

Palatal morfoloji üzerine cinsiyetin etkisini araştıran çeşitli çalışmalarda, erkek bireylerin kadınlara oranla daha geniş ve daha yüksek palatal yapılarla sahip oldukları bildirilmiştir. Šidlauskienė ve ark. (2024) tarafından gerçekleştirilen, 50 monozigot ve 35 dizigot ikiz çiftinden oluşan bir örnekleme, palatal yüzey alanı, hacim ve yükseklik değerlerinin erkeklerde anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu ve bu farklılıkların güçlü genetik kontrol altında bulunduğu gösterilmiştir (Šidlauskienė ve ark., 2024). Benzer şekilde, Araby ve ark. (2023) Suudi Arabistan'da yürüttükleri KIBT temelli çalışmada erkek bireylerde palatal genişlik, yükseklik ve uzunluk değerlerinin kadınlara göre daha fazla olduğunu rapor etmişlerdir (Araby, Alharbi, Kolarkodi, & Almosyter, 2023).

Eslami Amirabadi ve ark. (2018), 5–18 yaş arası 237 İranlı çocuk ve adölesan bireyde palatal genişlik ve yükseklik ölçümlerini incelemiş, inter-molar ve inter-kanin mesafelerin erkeklerde belirgin şekilde fazla olduğunu göstermiştir (Eslami Amirabadi ve ark., 2018). Aynı şekilde, Alaqeely ve ark. (2025), 18–60 yaş arası 109 Suudi bireyin dijital modelleri üzerinde gerçekleştirdikleri analizde, erkeklerin inter-molar genişlik, inter-kanin genişlik ve palatal vault yüksekliği değerlerinde anlamlı artış bildirmiştir (Alaqeely ve ark., 2025). Uthman ve ark. (2024) tarafından 142 birey üzerinde yapılan KIBT tabanlı çalışmada da benzer bulgular elde edilmiş ve erkek bireylerin palatal

genişlik ve yükseklik parametrelerinin kadınlardan anlamlı derecede yüksek olduğu doğrulanmıştır (Uthman ve ark., 2024).

Bu çalışmalar genel olarak, erkeklerde artmış palatal yükseklik ve genişliğin, hem büyüme süreci boyunca etkili olan hormonal faktörlerle hem de kalıtsal yapısal özelliklerle ilişkilendirilebileceğini göstermektedir. Puberte sonrası dönemde testosteronun anabolizan etkileriyle birlikte kemik yapısında meydana gelen artışın, erkek bireylerde palatal alan ve hacmin daha fazla olmasına katkı sağladığı düşünülmektedir (Šidlauskienė ve ark., 2024; Wells, 2007).

Çalışmamızın bulguları, palatal morfoloji değerlendirmelerinde cinsiyet faktörünün dikkate alınması gerektiğini ortaya koymaktadır. Özellikle ortodontik tedavi planlaması, maksiller genişletme prosedürleri, üst hava yolu hacmi değerlendirmeleri ve periodontal greft cerrahileri gibi klinik uygulamalarda, cinsiyete bağlı bu anatomik farklılıkların göz önünde bulundurulması, tedavi başarısını ve uzun dönem stabiliteyi artırabilecektir. Erkek bireylerde daha derin ve geniş palatal yapılarla ilgili olarak farklı aparey tasarımları gerekebileceği gibi, cerrahi müdahalelerde de greft alanlarının ve planlanan insizyonların anatomik özelliklere göre modifiye edilmesi gerekebilecektir.

Sonuç olarak, çalışmamız cinsiyetin palatal morfoloji üzerinde belirgin ve klinik açıdan anlamlı bir etkisi olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, bireyselleştirilmiş tedavi yaklaşımlarının geliştirilmesinde cinsiyete özgü anatomik verilerin kullanımının önemini desteklemektedir.

5.3.6.2. Yaşa Göre Palatal Yükseklik Morfometrisi

Çalışmamızda erkek bireylerde yaş grupları arasında palatal yükseklik değerlerinde anlamlı fark saptanırken ($p < 0,001$), kadınlarda anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ($p = 0,051$). Bu bulgular, yaşın palatal morfoloji üzerindeki etkisini inceleyen literatürle uyumludur.

Eslami Amirabadi ve ark., İranlı çocuk ve adölesan bireylerden oluşan 237 kişilik bir örneklem (112 erkek, 125 kız) üzerinde yaptıkları kesitsel çalışmada, palatal genişlik, yükseklik ve yükseklik indeksi ölçümlerini değerlendirmiştir (Eslami

Amirabadi ve ark., 2018). Ölçümler dental modeller üzerinden dijital kumpas kullanılarak yapılmış, bireyler yaşlarına ve dişlenme evrelerine (süt, karışık ve kalıcı dişlenme) göre gruplandırılmıştır. Bulgular, palatal genişliğin yaşla birlikte belirgin şekilde arttığını; palatal yüksekliğin ise karışık dişlenme döneminde geçici bir azalma gösterdiğini, kalıcı dişlenmede tekrar yükseldiğini ortaya koymuştur.

Benzer şekilde, Kinzinger ve ark., hızlı maksiller genişletme uygulanan farklı yaş gruplarındaki bireylerin palatal morfolojik değişimlerini değerlendirmiştir (Kinzinger, Lisson, Buschhoff, & Hourfar, 2023). Çalışmada 6-15 yaş arası toplam 81 birey KIBT görüntüleri ile analiz edilmiş ve yaşa göre palatal genişleme paternleri belirlenmiştir. On yaş altındaki bireylerde paralel bir genişleme modeli gözlenirken, 12 yaş ve üzeri bireylerde daha V-şekilli bir palatal genişleme tespit edilmiştir. Bu yaşa bağlı değişim, palatal morfolojinin büyüme süreciyle birlikte önemli bir evrim geçirdiği görüşünü desteklemektedir.

Šidlauskienė ve ark., Litvanya kökenli 170 ikiz birey (85 çift) üzerinde gerçekleştirdikleri genetik modellemeye dayalı çalışmada, yaşın ve cinsiyetin palatal morfoloji üzerindeki etkilerini incelemişlerdir (Šidlauskienė ve ark., 2024). Üç boyutlu dijital modeller kullanılarak palatal hacim, yükseklik ve yüzey alanı gibi parametreler ölçülmüş ve yapısal eşitlik modellemesi (SEM) ile genetik ve çevresel katkılar analiz edilmiştir. Çalışmada palatal hacmin ve yüksekliğin büyük ölçüde genetik faktörlere bağlı olduğu gösterilmiş, erkeklerde bu morfolojik ölçümlerin kadınlara kıyasla anlamlı derecede yüksek olduğu rapor edilmiştir. Ayrıca, yaşla birlikte bu farklılıkların daha belirgin hale geldiği bildirilmiştir.

Mei ve ark. ise Japon bireylerden oluşan 82 erkek ve 80 kadın kardeşi içeren bir örnekleme (toplam 162 birey) palatal genişlik ve yükseklik parametrelerini değerlendirmiştir (Mei, Syed Mohamed, Marizan Nor, & Rosli, 2023). Üç boyutlu dijital dental modeller üzerinden yapılan ölçümler sonrasında, erkeklerde yaş ilerledikçe palatal genişlik ve yüksekliğin anlamlı ve asimetric olarak arttığı, kadınlarda ise bu değişimlerin daha stabil seyrettiği gözlemlenmiştir. Bu çalışma, cinsiyet ve yaş etkileşiminin palatal morfoloji üzerindeki etkilerini ortaya koyması açısından değerli katkılar sunmaktadır.

Tüm bu literatür bulguları bir arada değerlendirildiğinde, yaş ilerledikçe özellikle erkek bireylerde palatal yüksekliğin ve hacmin arttığı; buna karşın kadınlarda daha homojen ve stabil bir morfolojik yapı seyrettiği anlaşılmaktadır. Bu durum, büyüme süreci boyunca hormonal ve genetik faktörlerin palatal morfoloji üzerinde cinsiyete özgü etkiler yarattığını düşündürmektedir (Eslami Amirabadi ve ark., 2018; Mei ve ark., 2023; Šidlauskienė ve ark., 2024). Çalışmamızda yalnızca erkek bireylerde yaşa bağlı palatal yüksekliğin anlamlı değişiklik göstermesi, literatürde bildirilen bu biyolojik mekanizmalarla uyumlu bulunmuştur.

Bu bulgular klinik uygulamalar açısından da önem taşımaktadır. Özellikle ortodontik tedavi planlamasında, maksiller genişletme işlemlerinde ve üst hava yolu yönetimi gibi müdahalelerde, bireyin yaş ve cinsiyetine bağlı olarak palatal morfolojideki değişimlerin dikkate alınması, tedavi başarısını artırabilir.

5.3.6.3. İskeletsel Paterne Göre Palatal Yükseklik Morfometrisi

Çalışmamızda hem erkek hem de kadın bireylerde iskeletsel paternin palatal yükseklik üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin bulunmadığı gözlemlenmiştir ($p>0,05$). Bu sonuç, iskeletsel sınıflamalar ile palatal morfoloji arasındaki ilişkinin doğrudan ve tek yönlü olmayabileceğine işaret eden literatür bulgularıyla uyumluluk göstermektedir.

Örneğin, Kairalla ve ark., normal oklüzyona sahip 70 yetişkin bireyi yüz tipine (brakiyofasiyal, mesofasiyal, dolikofasiyal) ve büyüme paternine göre sınıflandırarak üç boyutlu dijital modeller üzerinden palatal ölçümler gerçekleştirmiş ve yüz tipleri arasında palatal hacim ve yükseklik açısından anlamlı bir fark saptayamamışlardır (Kairalla, Velasco, Bachi, Yamamoto, & Cappellette Jr, 2022). Bu bulgu, iskeletsel yapının palatal morfoloji üzerindeki etkisinin sınırlı olabileceğine işaret etmektedir.

Benzer şekilde, Saadeh ve Ghafari, 178 bireyden oluşan örnekleme farklı sagittal (Sınıf I, II/1, II/2, III) ve vertikal büyüme paternleri sınıflandırmalarına göre palatal hacim ve yüzey alanı ölçümleri gerçekleştirmiştir (Saadeh & Ghafari, 2023). Çalışmada sagittal sınıflamalar arasında anlamlı bir fark bulunmazken, vertikal büyüme paternleri arasında belirgin hacim değişimlerinin saptanması, palatal

morfolojinin özellikle dikey iskeletsel yapı ile daha güçlü bir ilişki içerisinde olabileceğini düşündürmektedir.

Öte yandan, Abdulmawjood ve ark., kapanış tipine göre (normal oklüzyon, derin kapanış, açık kapanış) sınıflandırdıkları 75 birey üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada, açık kapanış grubunda palatal derinliğin en yüksek değerlerde olduğunu bildirmişlerdir (Abdulmawjood, Ahmed, & Al-Saleem, 2005). Bu bulgu, dikey büyümenin palatal yükseklik üzerinde etkili olabileceği yönünde önemli ipuçları sunmaktadır.

Al-Sayagh ise, Iraklı bireylerde gerçekleştirdiği çalışmada, Sınıf II divizyon 1 bireylerde daha dar ve yüksek palatal yapıların mevcut olabileceğini bildirmiştir (Al-Sayagh, 2011). Ancak bu çalışmanın örneklem büyüklüğü sınırlı olduğundan ve dikey büyüme parametreleri ayrıştırılmadığından sonuçların dikkatle yorumlanması gerektiği değerlendirilmektedir.

Benzer şekilde, Bhalla ve ark., Hintli bireyler üzerinde yürüttükleri çalışmada, Sınıf II divizyon 2 bireylerde palatal derinliğin diğer gruplara kıyasla daha düşük olabileceğini, Sınıf III grubunda ise ark uzunluğunun daha kısa olduğunu ortaya koymuşlardır (Bhalla, Londhe, Kumar, Datana, & Kadu, 2014).

Adhikari ve ark. tarafından yapılan çalışmada da, Sınıf II divizyon 1 bireylerde daha dar ve yüksek palatal yapıların bulunması, sagittal iskeletsel paternin palatal morfoloji üzerinde belirli bir etkisi olabileceğini düşündürmektedir (Adhikari, Shrestha, Chand, & Acharya, 2020). Ancak bu çalışmanın manuel ölçüm yöntemlerine dayanması ve fonksiyonel faktörlerin dikkate alınmaması, sonuçların sınırlı bağlamda değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır.

Bununla birlikte, Ahmed ve ark., farklı yüz morfolojilerine (euryprosopik, mesoprosopik, leptoprosopik) sahip bireyler üzerinde gerçekleştirdikleri ölçümlerde, leptoprosopik yüz formuna sahip bireylerde palatal derinliğin daha fazla olduğunu bildirmiştir (Ahmed, Alkhawaja, & Nahidh, 2014). Bu durum, palatal morfolojinin yalnızca sagittal iskeletsel yapıdan değil, yüz formundan da önemli ölçüde etkilenebileceğini göstermektedir.

Bu bulgular bir arada değerlendirildiğinde, palatal yükseklik gibi parametrelerin yalnızca sagittal iskeletsel paternle açıklanamayacağı, morfolojinin çok faktörlü bir yapıya sahip olduğu anlaşılmaktadır. Büyüme yönü, fonksiyonel faktörler, yüz morfolojisi ve genetik değişkenlerin palatal yapı üzerinde bir arada etkili olduğu düşünülmektedir (William R Proffit, Fields Jr, & Sarver, 2012). Çalışmamızda iskeletsel sagittal sınıflamalar arasında palatal yükseklik açısından anlamlı fark bulunmaması, bu multifaktöriyel etki modelini destekler niteliktedir.

Klinik açıdan, bireylerin yalnızca sagittal iskeletsel sınıflamalarına göre değil, dikey büyüme paternleri ve fonksiyonel özellikleri de dikkate alınarak değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Özellikle üç boyutlu görüntüleme tekniklerinin rutin klinik değerlendirmelere entegre edilmesi, bu karmaşık etkileşimlerin daha doğru anlaşılmasına katkı sağlayacaktır.

5.3.6.4. Solunum Paternine Göre Palatal Yükseklik Morfometrisi

Çalışmamızda hem erkek bireylerde ($p=0,010$) hem de kadın bireylerde ($p=0,040$) solunum paterni ile palatal yükseklik değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Elde edilen bulgulara göre, oral solunum paterni gösteren bireylerde palatal yükseklik değerleri nazal solunum yapan bireylere kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuçlar, solunum paterninin palatal morfoloji üzerinde yapısal değişikliklere neden olabileceğini bildiren önceki çalışmalarla uyumludur.

Oral solunumun; vücut postürü, kraniyofasiyal morfoloji ve diş oklüzyonu üzerinde etkileri vardır. Ayrıca V şeklinde maksiller ark ve yükselmiş damak kubbesi gibi sert damak morfolojisinde değişikliklere de neden olmaktadır. Solunum paterni palatal boyutlar üzerinde rol oynayan önemli bir faktördür. Birçok çalışma oral solunum ile yüksek damak kubbesi arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir (Berwig ve ark., 2011; Gungor & Turkkahraman, 2009). Berwig ve ark.(Berwig ve ark., 2011), oral solunum yapan çocuklarda molar bölgedeki palatal derinliğin nazal solunum grubuna göre anlamlı derecede daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Bresolin ve ark.(Bresolin, Shapiro, Shapiro, Chapko, & Dassel, 1983) ile Mattar ve ark.(Mattar, Anselmo-Lima, Valera, & Matsumoto, 2004), oral solunum yapan bireylerde nazal

solunum yapan bireylere göre daha fazla palatal yükseklik ve daha dar intermolar genişlik olduğunu rapor etmiştir. Buna karşın Vieira ve ark.(Vieira ve ark., 2012) okul öncesi çocukları değerlendirdikleri çalışmalarında; oral solunumun palatal yükseklik üzerinde bir etkisi olmadığını bildirmiştir.

Souki ve ark., 8–10 yaş arası çocuklardan oluşan 110 birey üzerinde yaptıkları çalışmada (55 oral solunumlu, 55 nazal solunumlu) üç boyutlu dijital modeller kullanarak palatal morfolojik ölçümleri değerlendirmiştir (Souki ve ark., 2009). Çalışmada, ölçümler yüksek hassasiyetli dijital model taramaları (3D laser scanner) ile alınmıştır. Oral solunum gösteren bireylerin palatal yüksekliklerinin nazal solunum yapanlara kıyasla anlamlı şekilde daha fazla olduğu ve maksiller genişliğin daha dar olduğu belirlenmiştir.

Benzer şekilde, Lione ve ark., 7–12 yaşları arasında oral solunum sorunu bulunan 70 çocuk ile nazal solunum yapan 70 çocuğun palatal morfolojisini üç boyutlu analizlerle karşılaştırmışlardır (Lione ve ark., 2014). Çalışmada dental ark taramaları ve dijital model analizleri kullanılmış, oral solunum yapan çocukların palatal derinlik ve yüksekliğinin anlamlı derecede arttığı, transversal maksiller genişliklerinin ise azaldığı bildirilmiştir. Ayrıca palatal vault'un daha dar ve daha yüksek olduğu morfolojik bir paternin oral solunum ile ilişkili olduğu vurgulanmıştır.

Harari ve ark. tarafından yürütülen çalışmada ise, 6–12 yaş grubunda 220 çocuğun (116 oral solunumlu, 104 nazal solunumlu) lateral sefalometrik ve dental model analizleri yapılmıştır (Harari ve ark., 2010). Bulgular, oral solunum yapan çocukların maksiller genişliklerinin anlamlı derecede azaldığını ve palatal yüksekliğin arttığını göstermiştir. Çalışmada ayrıca, oral solunum paterni ile posterior çapraz kapanış (posterior crossbite) arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur.

Tüm bu bulgular solunum paterninin, özellikle büyüme döneminde palatal morfolojik gelişimi doğrudan etkileyebileceğini ortaya koymaktadır. Oral solunumun, maksiller daralma ve palatal vault derinleşmesi gibi morfolojik değişimlere neden olduğu görülmektedir. Bu durum, kronik hava yolu obstrüksiyonu, alerjik rinit veya tonsiller hipertrofi gibi durumlara bağlı oral solunum alışkanlıklarının, sadece

fonksiyonel değil aynı zamanda iskeletsel değişikliklere de yol açabileceğini göstermektedir.

Çalışmamızda hem erkek hem de kadın bireylerde solunum paterni ile palatal yükseklik arasında saptanan anlamlı farklılıklar, bu literatür bulgularını destekler niteliktedir. Klinik açıdan bakıldığında, oral solunum paterninin erken dönemde tanımlanması ve müdahale edilmesi, hem fonksiyonel solunum sağlığının hem de normal kraniofasiyal gelişimin korunmasında kritik öneme sahiptir. Özellikle ortodontik değerlendirmelerde, palatal daralma ve artmış palatal yükseklik gibi morfolojik bulguların, solunum paternine yönelik ayrıntılı bir anemnez ve klinik değerlendirme ile birlikte ele alınması gerektiği düşünülmektedir.

5.3.6.5. Yaş, Solunum ve İskeletsel Paternin Birleşik Etkilerinin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda, yaş, solunum paterni ve iskeletsel patern faktörlerinin birleşik etkileri değerlendirildiğinde, hem kadın hem de erkek bireylerde palatal yükseklik değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$). Bu bulgu, palatal morfolojinin çok faktörlü bir yapıya sahip olduğunu, ancak yaş, solunum paterni ve iskeletsel yapı gibi değişkenlerin birleşik etkisinin palatal yükseklik üzerinde doğrudan belirleyici olmayabileceğini düşündürmektedir. Literatürde de bu üç faktörün etkileşimli etkisini doğrudan inceleyen çalışma sayısının oldukça sınırlı olduğu görülmektedir.

İlerleyen çalışmalarda, yaş, solunum paterni ve iskeletsel yapı faktörlerinin birlikte palatal morfoloji üzerindeki etkilerini daha güçlü şekilde ortaya koyabilmek için, daha büyük örneklemelerle ve uzun dönem takipli prospektif araştırmalarla desteklenmiş veri setlerine ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

Sonuç olarak, çalışmamızda palatal yükseklik değerlerinin yaş, cinsiyet ve solunum paterni gibi faktörlerle ayrı ayrı ilişkili olabileceği, ancak bu değişkenlerin birleşik etkisinin sınırlı düzeyde olduğu görülmüştür. Bu durum, palatal morfolojik yapının değerlendirilmesinde her bir parametrenin bağımsız etkisinin dikkate alınmasının klinik değerlendirme ve ortodontik planlama süreçleri açısından önemli

olduğunu düşündürmektedir. Çalışmamızın bulguları, gelecekte gerçekleştirilecek geniş ölçekli ve çok değişkenli araştırmalar için değerli bir temel oluşturabilecektir.

Bu çalışmanın güçlü yönleri arasında, farklı yaş grupları ve cinsiyetler arasında üst hava yolu, yumuşak damak, dil ve hyoid morfolojisinin kapsamlı biçimde incelenmesi; yaş, solunum paterni ve iskeletsel yapı gibi çoklu faktörlerin etkileşimli olarak değerlendirilmesi ve detaylı morfometrik analizlerin gerçekleştirilmiş olması yer almaktadır. Bununla birlikte, çalışmanın bazı sınırlamaları da göz önünde bulundurulmalıdır. Retrospektif tasarım nedeniyle bireylerin baş-boyun postürü ve solunum fonksiyonları standartize edilememiştir; fonksiyonel değişkenler (dil pozisyonu, kas tonusu gibi) dinamik olarak değerlendirilememiştir. Çalışmada sadece statik KIBT görüntüleri kullanılmış, fonksiyonel hava yolu dinamikleri gözlenememiştir. Solunum tipi sınıflandırması objektif ölçümler yerine klinik anamnez ve görüntülemeye dayanmıştır. İskeletsel sınıflamalar sagittal düzlem esas alınarak yapılmış, transversal ve vertikal varyasyonlar detaylıca incelenmemiştir. Ayrıca, örneklem popülasyonu belirli bir bölgeyle sınırlı olduğundan, sonuçların farklı etnik ve coğrafi gruplara genellenebilirliği kısıtlı olabilir. Alt grup analizlerinde bazı kombinasyonlarda birey sayılarının düşük olması da çok değişkenli analizlerin istatistiksel gücünü sınırlamış olabilir. Tüm bu sınırlamalara rağmen, çalışmanın multifaktöriyel yapıdaki hava yolu morfolojisini yaş, cinsiyet, iskeletsel yapı ve solunum paterni etkileşimleri bağlamında kapsamlı şekilde değerlendirmesi literatüre önemli katkılar sunmaktadır. İlerleyen çalışmalarda prospektif tasarımla, fonksiyonel değişkenlerin (kas tonusu, dil hareketliliği, solunum fonksiyonu) dinamik değerlendirmelerini içeren, daha geniş örneklem gruplarında ve farklı etnik yapılarda yapılacak araştırmalar, mevcut bulguların doğrulanmasına ve genellenebilirliğin artırılmasına katkı sağlayacaktır.

6. SONUÇ

Bu çalışmanın bulguları, yaş, solunum paterni ve iskeletsel paternin faringeal hava yolu, yumuşak damak, dil ve hyoid morfolojisi üzerindeki etkilerini kapsamlı bir şekilde incelemiş ve bu parametrelerin birbirleriyle etkileşimini ortaya koymuştur. Çalışmamız, bu faktörlerin yalnızca bireysel olarak değil, aynı zamanda çoklu etkileşimlerle kraniyofasiyal morfolojisiyi şekillendirdiğini göstermektedir. Özellikle, yaşla birlikte artan iskeletsel gelişim ve solunum tiplerinin morfolojik değişimleri etkilemesi, bireysel anatomik farklılıkların gelişim sürecinde önemli bir rol oynadığını ortaya koymuştur.

Çalışmamızda hyoid kemiğin vertikal konumunun yaşla birlikte belirgin şekilde değişim gösterdiği, bu değişimin özellikle erkek bireylerde daha fazla olduğu ortaya konmuştur. Elde edilen bulgular, hyoid kemiğin yaşlanmayla birlikte daha inferior pozisyona doğru yer değiştirdiğini göstermiştir. Ayrıca, solunum paternine bağlı olarak da hyoid konumunda farklılıklar saptanmış; nazal solunum yapan bireylerde hyoid kemiğin daha superiorda, oral solunum yapan bireylerde ise daha inferiorda yerleştiği belirlenmiştir. Bu veriler, hyoid kemiğin morfolojik yerleşiminin yalnızca iskeletsel büyüme süreçlerinden değil, aynı zamanda solunum fonksiyonlarına bağlı adaptasyonlardan da etkilendiğini göstermektedir. Sonuç olarak, hyoid kemik pozisyonunun, yaş ve solunum tipinden bağımsız değerlendirilemeyecek dinamik bir morfometrik parametre olduğu belirlenmiştir.

Yumuşak damak uzunluğu ve genişliğinin yaşla birlikte arttığı, bu artışın özellikle erkek bireylerde daha belirgin olduğu çalışmamızda ortaya konmuştur. Yaş ilerledikçe yumuşak damak morfolojisinde meydana gelen bu değişimin, pubertal büyüme süreciyle başlayıp erişkin yaşa kadar devam ettiği gözlemlenmiştir. Solunum paterni de yumuşak damak morfometrisinde belirleyici bir faktör olarak saptanmış; ağız solunumu yapan bireylerde yumuşak damak uzunluğunda artışın nazal solunum yapan bireylere göre daha kısıtlı olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar, ağız solunumunun yalnızca fonksiyonel etkiler değil, aynı zamanda anatomik adaptasyonlar yaratarak yumuşak damak gelişimini olumsuz yönde etkilediğini göstermektedir. Elde edilen veriler, yumuşak damak morfolojisinin klinik olarak değerlendirildiği durumlarda yaş

ve solunum tipinin birlikte göz önünde bulundurulması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Farengial hava yolu hacim ve alan ölçümlerinde, yaş ve cinsiyete bağlı belirgin değişimler kaydedilmiştir. Erkek bireylerde farengial hava yolu genişliğinin kadın bireylere kıyasla daha fazla olduğu, yaş ilerledikçe bu genişliğin belirgin şekilde arttığı saptanmıştır. Solunum paterni, farengial hava yolunun morfolojisini doğrudan etkileyen önemli bir faktör olarak tespit edilmiştir; oral solunum yapan bireylerde hava yolu alanı ve hacminde belirgin genişlemeler gözlenmiş, nazal solunum yapan bireylerde ise hava yolu açıklığının daha korunmuş olduğu bulunmuştur. Bu bulgular, farengial hava yolunun yalnızca statik iskeletsel faktörlerden değil, solunum alışkanlıkları gibi dinamik fonksiyonel etmenlerden de etkilendiğini göstermektedir.

Dil uzunluğu, yüksekliği ve hacminin yaş ilerledikçe arttığı, bu artışın erkek bireylerde daha belirgin olduğu çalışmamızda gösterilmiştir. Cinsiyet farkı dil morfometrisinde anlamlı bir etkiye sahip bulunmuş; erkeklerde dil hacmi ve boyutlarının kadınlara göre daha büyük olduğu belirlenmiştir. Ayrıca dilin posterior yerleşimi ile posterior hava yolu daralması arasında ilişki olduğu saptanmıştır. Bu durum, dil postürünün üst hava yolu açıklığı üzerinde doğrudan etkili olduğunu ve dil morfometrisinin yalnızca büyüme süreciyle değil, aynı zamanda fonksiyonel adaptasyonlarla da şekillendiğini ortaya koymuştur.

Çalışmamızda intraoral hava yolu alanı ve hacminin yaşla birlikte genişlediği, ancak bu değişimin solunum paterni ve iskeletsel yapı gibi faktörlerden önemli ölçüde etkilendiği belirlenmiştir. Oral solunum yapan bireylerde intraoral hava yolu çaplarında genişleme gözlemlenirken, nazal solunum yapan bireylerde daha dar intraoral alanlar kaydedilmiştir. Bu bulgular, intraoral hava yolunun sadece anatomik büyüme süreçlerinden değil, bireyin solunum alışkanlıklarından da doğrudan etkilendiğini göstermektedir. Ayrıca yaş ilerledikçe intraoral hacimde meydana gelen artışın, fonksiyonel adaptasyonlarla birlikte şekillendiği ortaya konmuştur.

Palatal yükseklik ölçümlerinde yaş ve cinsiyet faktörlerine bağlı farklılıklar belirlenmiştir. Erkek bireylerde palatal yükseklik değerleri yaşla birlikte anlamlı şekilde artarken, kadın bireylerde daha sabit bir seyir izlendiği gözlemlenmiştir.

Solunum paterninin palatal gelişim üzerinde etkili olduğu, ağız solunumu yapan bireylerde palatal yükseklik artışının daha belirgin olduğu ve transversal gelişimin olumsuz yönde etkilendiği saptanmıştır. Bu sonuçlar, palatal morfolojinin yalnızca genetik ve iskeletsel faktörlerden değil, fonksiyonel solunum alışkanlıklarından da önemli ölçüde etkilendiğini ortaya koymaktadır.

Çalışmamızda, yaş, solunum paterni ve iskeletsel patern faktörlerinin birleşik etkileri değerlendirildiğinde, bu üç değişkenin bazı morfolojik parametreler üzerinde anlamlı bir etkileşim oluşturduğu belirlenmiştir. Erkek bireylerde yalnızca hyoid açısında yaş, solunum ve iskeletsel yapının birleşik etkisinin anlamlı olduğu bulunmuş, diğer tüm morfometrik parametrelerde birleşik etki tespit edilmemiştir. Kadın bireylerde ise birleşik etkinin daha geniş bir dağılım gösterdiği; yumuşak damak uzunluğu, intraoral alan ve intraoral hacim ölçümlerinde yaş, solunum paterni ve iskeletsel yapı faktörlerinin birlikte anlamlı etkiler oluşturduğu belirlenmiştir. Bu bulgular, birleşik etkilerin tüm morfolojik parametreler üzerinde homojen bir dağılım göstermediğini, bazı yapısal ölçümlerin multifaktöriyel dinamiklere daha duyarlı olduğunu ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, üst hava yolu, dil ve yumuşak doku morfolojisinin şekillenmesinde yaş, solunum paterni ve iskeletsel yapının etkileri her zaman birleşik bir formda değil; parametreye ve cinsiyete özgü değişken bir yapıda ortaya çıkmaktadır.

Gelecek çalışmalar için önerimiz, daha büyük örneklem gruplarına sahip prospektif ve longitudinal tasarımlı araştırmaların yapılmasıdır. Bu tür çalışmalar, yaş ve solunum paterni gibi değişkenlerin morfolojik parametreler üzerindeki etkilerini daha derinlemesine ortaya koyarak, tedavi planlamasında daha kapsamlı ve güvenilir bilgiler sağlayabilir. Ayrıca, fonksiyonel faktörlerin – özellikle dil hareketliliği, yutkunma alışkanlıkları ve kas tonusu gibi etmenlerin – dinamik olarak izlenmesi ve değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu faktörlerin etkilerinin ayrıntılı bir şekilde incelenmesi, bireyselleştirilmiş tedavi yaklaşımlarının geliştirilmesine önemli katkılar sağlayacaktır. Bu doğrultuda, multidisipliner yaklaşımlarla desteklenen ileri çalışmaların, kraniyofasiyal morfolojinin daha iyi anlaşılmasına ve klinik uygulamalarda daha etkili tedavi stratejilerinin oluşturulmasına katkıda bulunacağı öngörülmektedir. Çalışmamız, yaş, cinsiyet ve solunum paterni değişkenlerinin

kraniyofasiyal morfoloji üzerindeki etkilerini bütüncül olarak ele alması açısından literatüre özgün ve kapsamlı bir katkı sunmaktadır.



7. KAYNAKÇA

- Abdelkarim, A. (2012). A cone beam CT evaluation of oropharyngeal airway space and its relationship to mandibular position and dentocraniofacial morphology. *Journal of the World Federation of Orthodontists*, 1(2), e55-e59.
- Abdulmawjood, A. A., Ahmed, M. K., & Al-Saleem, N. (2005). Palatal depth and arch parameter in class I open bite, deep bite and normal occlusion. *Iraqi Orthod J*, 1(2), 26-31.
- Aboudara, C., Nielsen, I., Huang, J. C., Maki, K., Miller, A. J., & Hatcher, D. (2009). Comparison of airway space with conventional lateral headfilms and 3-dimensional reconstruction from cone-beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics*, 135(4), 468-479.
- Abraham, J. T., Sagarkar, R. M., Sabrish, S., Shivamurthy, P. G., Mathew, S., & Rakesh, N. (2023). Evaluation of Tongue Volume and Airway Volume in Skeletal Class I and Class II Patients using Cone Beam Computed Tomography-A Cross Sectional Study. *Dentistry 3000*, 11(1).
- Abreu, R. R., Rocha, R. L., Lamounier, J. A., & Guerra, Â. F. M. (2008). Etiology, clinical manifestations and concurrent findings in mouth-breathing children. *Jornal de pediatria*, 84, 529-535.
- Acharya, A., Mishra, P. K., & Shrestha, R. (2021). Pharyngeal Airway Space Dimensions and Hyoid Bone Position in Various Craniofacial Morphologies. *The Journal of Indian Orthodontic Society*, 56(2), 150-157. doi:10.1177/03015742211007621
- Adamidis, I. P., & Spyropoulos, M. N. (1983). The effects of lymphadenoid hypertrophy on the position of the tongue, the mandible and the hyoid bone. *The European Journal of Orthodontics* 5(4), 287-294.
- Adamidis, I. P., & Spyropoulos, M. N. (1992). Hyoid bone position and orientation in Class I and Class III malocclusions. *American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics*, 101(4), 308-312.
- Adesina, B. A., Otuyemi, O. D., Ogunbanjo, B. O., & Otuyemi, D. O. (2016). Cephalometric Assessment of Hyoid Bone Position in Nigerian Patients with Bimaxillary Incisor Proclination. *J West Afr Coll Surg*, 6(4), 117-135.
- Adhikari, D., Shrestha, R. M., Chand, D., & Acharya, A. (2020). Comparison of Palatal Morphology in Angle's Class I and Class II Division 1 Malocclusions. *J Nepal Dent Assoc*, 20, 28-31.
- Aflah, K. A., Yohana, W., & Oscandar, F. (2022). Volumetric measurement of the tongue and oral cavity with cone-beam computed tomography: A systematic review. *Imaging Science in Dentistry*, 52(4), 333.
- Agarwal, A., & Marwah, N. (2016). Assessment of the Airway Characteristics in Children With Cleft Lip and Palate Using Cone Beam Computed Tomography. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 9(1), 5-9. doi:10.5005/jp-journals-10005-1324
- Ahmed, H., Alkhawaja, N., & Nahidh, M. (2014). Assessment of palatal dimensions in a sample of Iraqi adults with different facial forms. *Iraqi Orthod J*, 10(1), 8-11.
- Ahn, M. S., Shin, S. M., Choi, Y. S., Wu, T. J., Ko, C. C., Yamaguchi, T., Kim, Y. I. (2019). Analysis of the Relationship Between the Morphology of the Palate and Facial Skeletal Patterns in Class III Malocclusion Using Structural Equation Modelling. *Orthodontics and Craniofacial Research*, 22(2), 87-92. doi:10.1111/ocr.12283

- Akçam, O. (1996). Kraniofasial morfoloji ve nasofarengal havayolu ilişkilerinin doğal baş postürü dikkate alınarak değerlendirilmesi.
- Akçam, Ö. U. İskeletsel Sınıf II Bireylerde Nazofarengal Havayolunun Farklı Gelişim Dönemlerinde Değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 27(1), 1-6.
- Akgül, A. Ön-arka yönde farklı iskeletsel ilişkiye sahip erişkin bireylerde üst solunum yolu boyutlarının 3 boyutlu olarak değerlendirilmesi.
- Al-Sayagh, N. (2011). The relationship of palatal dimensions for Iraqi adolescents with different dental angle classifications. *Al-Rafidain Dental Journal*, 11(2), 251-259.
- Alaoui, F., Souissi, A., Jendoubi, F., & Mokni, M. (2018). Caviar tongue: A lingual physiological variation. *Presse medicale*, 47(10), 925-926.
- Alaqaely, R., Ajlan, S., Alsanqar, F., Alaqil, A., Almansour, A., & Aldosari, M. A. (2025). Evaluation of the Palatal Features in Relation to Graft Harvesting in the Saudi Population. *Medicina*, 61(1), 82.
- AlAskar, S., Jamal, M., Khamis, A. H., & Ghoneima, A. (2024). Comparative Assessment of Pharyngeal Airway Dimensions in Skeletal Class I, II, and III Emirati Subjects: A Cone Beam Computed Tomography Study. *Dentistry Journal*, 12(10), 301.
- Alhammadi, M. S., Almashraqi, A. A., Halboub, E., Almahdi, S., Jali, T., Atafi, A., & Alomar, F. J. C. (2019). Pharyngeal airway spaces in different skeletal malocclusions: a CBCT 3D assessment.
- Aloufi, F., Preston, C. B., & Zawawi, K. H. (2012). Changes in the Upper and Lower Pharyngeal Airway Spaces Associated With Rapid Maxillary Expansion. *Isrn Dentistry*, 2012, 1-5. doi:10.5402/2012/290964
- Alves, M., Jr., Baratieri, C., Nojima, L. I., Nojima, M. C., & Ruellas, A. C. (2011). Three-dimensional assessment of pharyngeal airway in nasal- and mouth-breathing children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 75(9), 1195-1199. doi:10.1016/j.ijporl.2011.06.019
- Amayeri, M., Saleh, F., & Saleh, M. (2014). The position of hyoid bone in different facial patterns: A lateral cephalometric study. *European scientific journal*, 10(15).
- Anandarajah, S., Dudhia, R., Sandham, A., & Sonnesen, L. (2016). Risk Factors for Small Pharyngeal Airway Dimensions in Preorthodontic Children: A Three-Dimensional Study. *The Angle Orthodontist*, 87(1), 138-146. doi:10.2319/012616-71.1
- Angelopoulos, C., Scarfe, W. C., & Farman, A. G. (2012). A comparison of maxillofacial CBCT and medical CT. *Atlas of the oral maxillofacial surgery clinics of North America*, 20(1), 1-17.
- Araby, Y. A., Alharbi, A. S., Kolarkodi, S. H., & Almosyter, A. S. (2023). Morphometric analysis of the hard palate using cone beam computed tomography in a Saudi population. *Saudi Dent J*, 35(3), 270-274. doi:10.1016/j.sdentj.2023.02.005
- Awati, A. S., Srinivas, N., Ramdurg, P., & Puranik, S. (2020). Gender determination using velar morphology. *Indian J Oral Health Res*, 6, 8-11.
- Azevêdo, M. S., Machado, A. W., Barbosa, I. d. S., Esteves, L. S., Rocha, V. Á. C., & Bittencourt, M. A. V. (2016). Evaluation of Upper Airways After Bimaxillary Orthognathic Surgery in Patients With Skeletal Class III Pattern Using Cone-Beam Computed Tomography. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 21(1), 34-41. doi:10.1590/2177-6709.21.1.034-041.oar
- Badr, M. S., Toiber, F., Skatrud, J. B., & Dempsey, J. (1995). Pharyngeal narrowing/occlusion during central sleep apnea. *Journal of Applied Physiology*, 78(5), 1806-1815.
- Baka, Z. M., & Fidanboy, M. (2021). Pharyngeal airway, hyoid bone, and soft palate changes after Class II treatment with Twin-block and Forsus appliances during the postpeak

- growth period. *American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics*, 159(2), 148-157.
- Baker, T. L. (1985). Introduction to sleep and sleep disorders. *Medical Clinics of North America*, 69(6), 1123-1152.
- Bakor, S. F., Enlow, D. H., Pontes, P., & De Biase, N. G. (2011). Craniofacial growth variations in nasal-breathing, oral-breathing, and tracheotomized children. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 140(4), 486-492. doi:https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2011.06.017
- Baştuğ, B. T. (2025). Age-and Gender-Based Tongue Volume Variations on Asymptomatic Patients: A Simplified Approach to Form Baseline Data for Obstructive Sleep Apnea. *Diagnostics*, 15(3), 322.
- Battagel, J. M. (1993). The aetiological factors in Class III malocclusion. *The European Journal of Orthodontics*, 15(5), 347-370.
- Beghini, M., Pereira, T., Mateus, J., Montes, C. d., Moura, D. V. D., Dezem, T., de, L. (2017). Morphometric Analysis of Tongue in Individuals of European and African Ancestry. *Journal of Forensic Investigation*, 5(1). doi:10.13188/2330-0396.1000038
- Behlfelt, K., Linder-Aronson, S., & Neander, P. (1990). Posture of the head, the hyoid bone, and the tongue in children with and without enlarged tonsils. *The European Journal of Orthodontics*, 12(4), 458-467.
- Benavides, E., Rios, H. F., Ganz, S. D., An, C.-H., Resnik, R., Reardon, G. T., Kim, M.-J. (2012). Use of cone beam computed tomography in implant dentistry: the International Congress of Oral Implantologists consensus report. *Implant dentistry*, 21(2), 78-86.
- Bench, R. W. (1963). Growth of the cervical vertebrae as related to tongue, face, and denture behavior. *American Journal of Orthodontics*, 49(3), 183-214.
- Bennett, J. W., van Lieshout, P. H. H. M., & Steele, C. M. (2007). Tongue Control for Speech and Swallowing in Healthy Younger and Older Subjects. *International Journal of Orofacial Myology and Myofunctional Therapy*, 33(1), 5-18.
- Bergland, O. (1963). The bony nasopharynx. A roentgen-craniometric study. *Acta Odontol. Scand.*, 21(35), 1-137.
- Berwig, L. C., Silva, A. M. T. d., Côrrea, E. C. R., Moraes, A. B. d., Montenegro, M. M., & Ritzel, R. A. (2011). Hard palate dimensions in nasal and mouth breathers from different etiologies. *Jornal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, 23, 308-314.
- Bhalla, A., Londhe, S., Kumar, P., Datana, S., & Kadu, A. (2014). Palatal dimension correlation in malocclusions for mixed Indian population. *Journal of Dental Research and Reviews*, 1(3), 137-142.
- Bhatial, S. S., Kalra, J., & Chhabra, R. S. (2018). Nasopharyngeal Airway Dimensions in Different Dentofacial Skeletal Patterns. *RUHS Journal of Health Sciences*, 3, 30-35.
- Bibby, R., & Preston, C. (1981). The hyoid triangle. *American journal of orthodontics*, 80(1), 92-97.
- Bishara, S. E., Fahl, J. A., & Peterson, L. C. (1983). Longitudinal changes in the ANB angle and Wits appraisal: clinical implications. *American journal of orthodontics*, 84(2), 133-139.
- Boyle, E. K., Mahon, V. S., & Diogo, R. (2022). *Handbook of Muscle Variations and Anomalies in Humans: A Compendium for Medical Education, Physicians, Surgeons, Anthropologists, Anatomists and Biologists*: CRC Press.
- Bresolin, D., Shapiro, P. A., Shapiro, G. G., Chapko, M. K., & Dassel, S. (1983). Mouth breathing in allergic children: its relationship to dentofacial development. *American journal of orthodontics*, 83(4), 334-340.
- Broadbent, B. H., & Golden, W. H. (1975). Bolton standards of dentofacial developmental growth.

- Bronoosh, P., & Khojastepour, L. (2015). Analysis of pharyngeal airway using lateral cephalogram vs CBCT images: A cross-sectional retrospective study. *The open dentistry journal*, 9, 263.
- Büyükçavuş, M. H., Orhan, H., & Kocakara, G. (2020). İskeletsel Sınıf I Maloklüzyona Sahip Hastaların Farengeal Havayolu Boyutları ve Hyoid Kemik Pozisyonunun Cinsiyete Göre İncelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 30(4), 599-606.
- Camacho, M., Chang, E. T., Song, S. A., Abdullatif, J., Zaghi, S., Pirelli, P., Guillemineault, C. (2017). Rapid maxillary expansion for pediatric obstructive sleep apnea: A systematic review and meta-analysis. *Laryngoscope*, 127(7), 1712-1719. doi:10.1002/lary.26352
- Canan, S., & Aksoy, A. (2012). Ortodonti ve Üst Solunum Yolları İlişkisi Relationship of Orthodontics and Upper Airway.
- Captier, G., Leboucq, N., Bigorre, M., Canovas, F., Bonnel, F., Bonnafe, A., & Montoya, P. (2003). Plagiocephaly: morphometry of skull base asymmetry. *Surgical Radiologic Anatomy*, 25, 226-233.
- Carvalho, F., & Coelho-Ferraz, M. (2005). Respirador bucal: Uma visão multidisciplinar. *São Paulo: Lovise*, 209-216.
- Castro-Silva, L., Monnazzi, M. S., Spin-Neto, R., Moraes, M., Miranda, S., Gabrielli, M. F. R., & Pereira-Filho, V. A. (2015). Cone-beam evaluation of pharyngeal airway space in class I, II, and III patients. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology*, 120(6), 679-683.
- Ceylan, İ. (1990). Değişik ANB açılarında doğal baş konumu ve hyoid kemiğinin konumunun incelenmesi.
- Ceylan, I., & Oktay, H. (1995). A study on the pharyngeal size in different skeletal patterns. *American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics*, 108(1), 69-75.
- Chaconas, S., & Fragiskos, F. (1991). Orthognathic diagnosis and treatment planning: a cephalometric approach. *Journal of oral rehabilitation*, 18(6), 531-545.
- Chalkoo, A. H., Naikoo, F. A., Ahmad, M. B., Singh, I., & Oda, H. (2016). Morphological Varieties of Soft Palate in Normal Subjects: A Digital Cephalometric Study. *Indian Journal of Dental Advancements*, 07(04). doi:10.5866/2015.7.10241
- Chambi-Rocha, A., Cabrera-Domínguez, M. E., & Domínguez-Reyes, A. (2018). Breathing mode influence on craniofacial development and head posture. *Jornal de Pediatria*, 94.
- Chang, E.-T., & Shiao, G.-M. (2008). Craniofacial abnormalities in Chinese patients with obstructive and positional sleep apnea. *Sleep Medicine*, 9(4), 403-410.
- Chauhan, R., Bagga, D. K., Agrawal, P., Kalra, H., Kumar, P., & Singh, A. (2019). Radiographic evaluation of the hyoid bone position and pharyngeal airway depth in anteroposterior dysplasia. *International journal of clinical pediatric dentistry*, 12(2), 101.
- Chaves, T. C., e Silva, T. S. d. A., Monteiro, S. A. C., Watanabe, P. C. A., Oliveira, A. S., & Grossi, D. B. (2010). Craniocervical posture and hyoid bone position in children with mild and moderate asthma and mouth breathing. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 74(9), 1021-1027.
- Chianchitlert, A., Luppapanornlar, S., Saenghirunvattana, B., & Sirisoontorn, I. (2022). A Comparative Assessment of the Upper Pharyngeal Airway Dimensions among Different Anteroposterior Skeletal Patterns in 7-14-Year-Old Children: A Cephalometric Study. *Children (Basel)*, 9(8). doi:10.3390/children9081163
- Claudino, L. V., Mattos, C. T., de Oliveira Ruellas, A. C., & Sant'Anna, E. F. (2013). Pharyngeal airway characterization in adolescents related to facial skeletal pattern: a preliminary study. *American Journal of Orthodontics*, 143(6), 799-809.

- Cleall, J. F. (1965). Deglutition: a study of form and function. *American Journal of Orthodontics*, 51(8), 566-594.
- Crowley, J. S., Friesen, T. L., Gabriel, R. A., Hsieh, S., Wacenske, A., Deal, D., . . . Gosman, A. A. (2021). Speech and Audiology Outcomes After Single-Stage Versus Early 2-Stage Cleft Palate Repair. *Annals of Plastic Surgery*, 86(5S), S360-S366. doi:10.1097/sap.0000000000002747
- Cruz-Jiménez, A. E., Quintanar, J., & Luján-Montelongo, A. (2022). An Overview of Antivirals for Treating Lower Respiratory Tract Infections. *Journal of the Mexican Chemical Society*, 66(1), 130-153.
- Cuccia, A. M., Lotti, M., & Caradonna, D. (2008). Oral breathing and head posture. *The Angle Orthodontist*, 78(1), 77-82.
- Çağlayan, F., & Harorlı, A. (2020). Diş hekimliğinde dijital görüntüleme sistemleri. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 30(1), 138-147.
- Çelikoğlu, M., Bayram, M., Şekerci, A. E., Büyük, S. K., & Toy, E. (2014). Comparison of Pharyngeal Airway Volume Among Different Vertical Skeletal Patterns: Cone-Beam Computed Tomography Study. *The Angle Orthodontist*, 84(5), 782-787. doi:10.2319/101013-748.1
- Çoban Büyükbayraktar, Z., & Camcı, H. (2023). Dentoalveolar, skeletal, pharyngeal airway, cervical posture, hyoid bone position, and soft palate changes with Myobrace and Twin-block: a retrospective study. *BMC Oral Health*, 23(1), 53.
- Da Costa, E. D., Roque-Torres, G. D., Brasil, D. M., Bóscolo, F. N., De Almeida, S. M., & Ambrosano, G. M. B. (2017). Correlation between the position of hyoid bone and subregions of the pharyngeal airway space in lateral cephalometry and cone beam computed tomography. *The Angle Orthodontist*, 87(5), 688-695.
- Dahal, S., Gupta, S. P., Singh, A. K., Baral, R., Natarajan, S., & Giri, A. (2022). The Morphological Variation of the Soft Palate in Hospital Visiting Patients. *Journal of Nepal Health Research Council*, 20(01), 229-233. doi:10.33314/jnhrc.v20i01.4044
- Daimon, S., & Yamaguchi, K. (2014). Changes in Respiratory Activity Induced by Mastication During Oral Breathing in Humans. *Journal of Applied Physiology*, 116(11), 1365-1370. doi:10.1152/jappphysiol.01236.2013
- Daniel, M. M., Lorenzi, M. C., da Costa Leite, C., & Lorenzi-Filho, G. (2007). Pharyngeal dimensions in healthy men and women. *Clinics*, 62(1), 5-10.
- Dawood, A., Patel, S., & Brown, J. (2009). Cone beam CT in dental practice. *British dental journal*, 207(1), 23-28.
- De Vos, W., Casselman, J., & Swennen, G. (2009). Cone-beam computerized tomography (CBCT) imaging of the oral and maxillofacial region: a systematic review of the literature. *International journal of oral maxillofacial surgery*, 38(6), 609-625.
- Deepa, V., & Ramnarayan, B. K. (2013). Morphological Varieties of Soft Palate in Normal Individuals, Cleft Palate Patients and Obstructive Sleep Apnea Patients With Reference to Indian Population: A Preliminary Digital Cephalometric Study. *World Journal of Dentistry*, 4(4), 241-249. doi:10.5005/jp-journals-10015-1239
- Demiray, D. (1987). *Naso-orofarenks alanı ile üst çene boyutları arasındaki ilişkilerin incelenmesi*. Ankara Üniversitesi (Türkiye)
- Diñçer, B., Erdinc, A., Önçağ, G., & Doğan, S. (2000). Sınıf I, Sınıf II DI, Sınıf III anomalilerde hyoid kemiğinin konumunun incelenmesi. *Türk Ortodonti Dergisi*, 13, 108-115.
- Ding, X., Suzuki, S., Shiga, M., Ohbayashi, N., Kurabayashi, T., & Moriyama, K. (2018). Evaluation of tongue volume and oral cavity capacity using cone-beam computed tomography. *Odontology*, 106(3), 266-273. doi:10.1007/s10266-017-0335-0

- Drake, R., Vogl, A. W., & Mitchell, A. W. (2012). *Gray's Basic Anatomy E-Book: with Student Consult Online Access*: Elsevier Health Sciences.
- Durzo, C. A., & Brodie, A. G. (1962). Growth behavior of the hyoid bone. *The Angle Orthodontist*, 32(3), 193-204.
- Eber, E. (2004). Evaluation of the upper airway. *Paediatric respiratory reviews*, 5(1), 9-16.
- El, H., & Palomo, J. M. (2013). An airway study of different maxillary and mandibular sagittal positions. *The European Journal of Orthodontics*, 35(2), 262-270.
- El, H., & Palomo, J. M. (2014). Three-dimensional evaluation of upper airway following rapid maxillary expansion: a CBCT study. *The Angle Orthodontist*, 84(2), 265-273.
- Engelke, W., Jung, K., & Knösel, M. (2010). Intra-Oral Compartment Pressures: A Biofunctional Model and Experimental Measurements Under Different Conditions of Posture. *Clinical Oral Investigations*, 15(2), 165-176. doi:10.1007/s00784-009-0367-0
- Enlow, D. H., Hans, M. G., & McGrew, L. (1996). *Essentials of facial growth* (Vol. 35): Saunders Philadelphia.
- Enöz, M., Yanardağ, H., & Güven, M. (2006). OSAS'lı hastaların üst solunum yollarının değerlendirilmesinde kullanılan teknikler.
- Erdem, D., Gökalp, H., & Çamdeviren, H. (1999). Farklı servikal postüre sahip bireylerde hyoid kemik konumu ile farengeal hava yolu kapasitesi dil ve mandibula konumu arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Türk Ortodonti Dergisi*, 11(2), 81-93.
- Erdoğan, N. Ortognatik cerrahi ile tedavi edilmiş iskeletsel sınıf III olgularda farengeal havayolu değişimlerinin retrospektif olarak incelenmesi.
- Erdur, Ö., Erdur, E. A., & Erol, M. (2018). Çocuklarda ağız solunumunun kraniyofasiyal gelişim üzerine etkisi.
- Erişen, L. (2002). Oral kavite farenks ve tükrük bezleri; horlama ve tıkaçıcı uyku apnesi sendromu. *Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı ders notları*.
- Eslami Amirabadi, G., Golshah, A., Derakhshan, S., Khandan, S., Saeidipour, M., & Nikkerdar, N. (2018). Palatal dimensions at different stages of dentition in 5 to 18-year-old Iranian children and adolescent with normal occlusion. *BMC Oral Health*, 18, 1-6.
- Farman, A. G., & Scarfe, W. C. (2009). *The basics of maxillofacial cone beam computed tomography*. Paper presented at the Seminars in Orthodontics.
- Fogel, R. B., Malhotra, A., Dalagiorgou, G., Robinson, M. K., Jakab, M., Kikinis, R., White, D. P. (2003). Anatomic and physiologic predictors of apnea severity in morbidly obese subjects. *Sleep*, 26(2), 150-155.
- Freeman, R. S. (1981). Adjusting ANB angles to reflect the effect of maxillary position. *The Angle Orthodontist*, 51(2), 162-171.
- Frommer, H. H. (1996). Radiology for dental auxiliaries.
- Godinho, R., Britto, A., Carvalho, D., & Mocellin, M. (2006). The role of adenotonsillar hypertrophy in mouth breathing syndrome. *IV IAPO Manual of Pediatric Otorhinolaryngology. São Paulo: Interamerican Association of Pediatric Otorhinolaryngology*, 83-88.
- Goldman, L. W. (2007). Principles of CT and CT technology. *Journal of nuclear medicine technology*, 35(3), 115-128.
- Gonçalves, R. d. C., Raveli, D. B., & Pinto, A. d. S. (2011). Effects of age and gender on upper airway, lower airway and upper lip growth. *Brazilian oral research*, 25, 241-247.
- Gökçe, S. M., Görgülü, S., Gökçe, H. S., Bengi, A. O., & Sağdıç, D. (2013). Sağlıklı bireylerde farengeal hava yolu, dil boyutlarının ve hyoid pozisyonun belirlenmesi. *Gulhane Medical Journal*, 55(2).
- Graber, L. (1978). Hyoid changes following orthopedic treatment of mandibular prognathism. *The Angle Orthodontist*, 48(1), 33-38.

- Graber, L. W., Vanarsdall, R. L., Vig, K., & Huang, G. J. (2016). *Orthodontics-e-book: current principles and techniques*. St. Louis, MO: Elsevier.
- Grant, L. E. (1959). *A radiographic study of the hyoid bone position in Angle's class I, II, and III malocclusions*. School of Dentistry. University of Kansas City,
- Grauer, D., Cevidanes, L. S., Styner, M. A., Ackerman, J. L., & Proffit, W. R. (2009). Pharyngeal airway volume and shape from cone-beam computed tomography: relationship to facial morphology. *American journal of orthodontics dentofacial orthopedics*, 136(6), 805-814.
- Gravina, S. A., Yep, G. L., & Khan, M. (2013). Human biology of taste. *Annals of Saudi medicine*, 33(3), 217-222.
- Grippaudo, C., Paolantonio, E. G., Antonini, G., Saulle, R., La Torre, G., & Deli, R. (2016). Association between oral habits, mouth breathing and malocclusion. *Acta Otorhinolaryngol Ital*, 36(5), 386-394. doi:10.14639/0392-100x-770
- Gross, A. M., Kellum, G. D., Morris, T., Franz, D., Michas, C., Foster, M. L., Bishop, F. (1993). Rhinometry and open-mouth posture in young children. *American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics*, 103(6), 526-529.
- Grover, S., Sidhu, M. S., Singaraju, G. S., Dabas, A., Dogra, N., & Midha, M. (2021). Three-Dimensional Evaluation of the Tongue Volume in Different Dentoskeletal Patterns - A Cone Beam Computed Tomographic Study. *J Pharm Bioallied Sci*, 13(Suppl 1), S137-s142. doi:10.4103/jpbs.JPBS_614_20
- Gruenberg, E., Cooper, J., Zamora, T., Stepnowsky, C., Vahabzadeh-Hagh, A. M., Malhotra, A., & Nokes, B. (2023). Beyond CPAP: modifying upper airway output for the treatment of OSA. *Front Neurol*, 14, 1202271. doi:10.3389/fneur.2023.1202271
- Guijarro-Martínez, R., & Swennen, G. (2011). Cone-beam computerized tomography imaging and analysis of the upper airway: a systematic review of the literature. *International journal of oral maxillofacial surgery*, 40(11), 1227-1237.
- Guilleminault, C., Riley, R., & Powell, N. (1984). Obstructive sleep apnea and abnormal cephalometric measurements: implications for treatment. *Chest*, 86(5), 793-794.
- Gungor, A. Y., & Turkkahraman, H. (2009). Effects of airway problems on maxillary growth: a review. *European journal of dentistry*, 3(03), 250-254.
- Gungor, A. Y., Turkkahraman, H., Yilmaz, H. H., & Yariktas, M. (2013). Cephalometric comparison of obstructive sleep apnea patients and healthy controls. *European journal of dentistry*, 7(01), 048-054.
- Gurley, W. H., & Vig, P. S. (1982). A technique for the simultaneous measurement of nasal and oral respiration. *American journal of orthodontics*, 82(1), 33-41.
- Guttal, K. S., Breh, R., Bhat, R., Burde, K. N., & Naikmasur, V. G. (2012). Diverse morphologies of soft palate in normal individuals: a cephalometric perspective. *Journal of Indian Academy of Oral Medicine Radiology*, 24(1), 15.
- Günaydın, Ç. (2015). *Nazo-oro-farengeal hava yolu boyutlarının farklı maloklüzyonlarda gelişiminin longitudinal olarak incelenmesi*. Ankara Üniversitesi (Turkey),
- Habumugisha, J., Ma, S.-Y., Mohamed, A. S., Cheng, B., Zhao, M.-Y., Bu, W.-Q., Wang, F. (2022). Three-dimensional evaluation of pharyngeal airway and maxillary arch in mouth and nasal breathing children with skeletal Class I and II. *BMC Oral Health*, 22(1), 320. doi:10.1186/s12903-022-02355-3
- Hairston, L. E., & Blanton, P. L. (1983). An electromyographic study of mandibular position in response to changes in body position. *The Journal of prosthetic dentistry*, 49(2), 271-275.
- Handelman, C. S., & Osborne, G. (1976). Growth of the nasopharynx and adenoid development from one to eighteen years. *The Angle Orthodontist*, 46(3), 243-259.

- Handelsman, D. J. (2010). Androgen physiology, pharmacology, and abuse. In *Endocrinology* (pp. 2469-2498): Elsevier.
- Harada, T., Yamanishi, T., Kurimoto, T., Uematsu, S., Yamamoto, Y., Inoue, N., & Nishio, J. (2021). Long-Term Morphological Changes of the Velum and the Nasopharynx in Patients With Cleft Palate. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*, *59*(10), 1264-1270. doi:10.1177/10556656211045287
- Harari, D., Redlich, M., Miri, S., Hamud, T., & Gross, M. (2010). The effect of mouth breathing versus nasal breathing on dentofacial and craniofacial development in orthodontic patients. *The Laryngoscope*, *120*(10), 2089-2093.
- Haskell, B. S., Voor, M. J., & Roberts, A. M. (2021). A consideration of factors affecting palliative oral appliance effectiveness for obstructive sleep apnea: a scoping review. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, *17*(4), 833-848.
- Hatcher, D. C. (2010). Operational principles for cone-beam computed tomography. *The Journal of the American Dental Association*, *141*, 3S-6S.
- Hellsing, E. (1989). Changes in the pharyngeal airway in relation to extension of the head. *The European Journal of Orthodontics*, *11*(4), 359-365.
- Hermant, N., Perrier, P., & Payan, Y. (2017). Human tongue biomechanical modeling. In *Biomechanics of Living Organs* (pp. 395-411): Elsevier.
- Hiatt, L., & Gartner, P. (2010). Oral cavity, palate and pharynx. *Textbook of head neck anatomy, 4th edn. Lippincott Williams Wilkins, Philadelphia*, 31-49.
- Hirsch, E., Wolf, U., Heinicke, F., & Silva, M. (2008). Dosimetry of the cone beam computed tomography Veraviewepocs 3D compared with the 3D Accuitomo in different fields of view. *Dentomaxillofacial Radiology*, *37*(5), 268-273.
- Holberg, C., Steinhäuser, S., Geis, P., & Rudzki-Janson, I. (2005). Cone-beam computed tomography in orthodontics: benefits and limitations. *Journal of orofacial orthopedics= Fortschritte der Kieferorthopädie: Organ/official journal Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie*, *66*(6), 434-444.
- Hsiao, S.-Y., Chen, Y.-A., & Ting, C. C. (2021). Pharyngeal Airway and Craniocervical Angle Among Different Skeletal Patterns. *Biomed Research International*, *2021*(1). doi:10.1155/2021/5536464
- Hsu, K. J., Hsiao, S.-Y., Chen, Y.-A., Chen, H. S., & Chen, C. M. (2021). The Investigation of Pharyngeal Airway Space by Cephalogram Landmarks in Primary School Children in Taiwan. *Journal of Dental Sciences*, *16*(3), 922-928. doi:10.1016/j.jds.2020.11.004
- Hussels, W., & Nanda, R. S. (1984). Analysis of factors affecting angle ANB. *American journal of orthodontics*, *85*(5), 411-423.
- Ismail, N., Shaikh, A., & Khan, S. A. (2024). Cephalometric Association Between Various Shapes of Soft Palate With Different Growth Pattern and Age Groups in Skeletal Class I, II and III Malocclusion. *Journal of the Pakistan Dental Association*, *32*(03), 85-90. doi:10.25301/jpda.323.85
- Iwasaki, T., Hayasaki, H., Takemoto, Y., Kanomi, R., & Yamasaki, Y. (2009). Oropharyngeal airway in children with Class III malocclusion evaluated by cone-beam computed tomography. *American Journal of orthodontics Dentofacial orthopedics*, *136*(3), 318. e311-318. e319.
- Iwasaki, T., Saitoh, I., Takemoto, Y., Inada, E., Kakuno, E., Kanomi, R., Yamasaki, Y. (2013). Tongue posture improvement and pharyngeal airway enlargement as secondary effects of rapid maxillary expansion: a cone-beam computed tomography study. *American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics*, *143*(2), 235-245.
- Iwasaki, T., Sato, H., Suga, H., Takemoto, Y., Inada, E., Saitoh, I., Yamasaki, Y. (2017). Relationships among nasal resistance, adenoids, tonsils, and tongue posture and

- maxillofacial form in Class II and Class III children. *American journal of orthodontics dentofacial orthopedics*, 151(5), 929-940.
- Iwasaki, T., Suga, H., Yanagisawa-Minami, A., Sato, H., Sato-Hashiguchi, M., Shirazawa, Y., Yamasaki, Y. (2019). Relationships among tongue volume, hyoid position, airway volume and maxillofacial form in paediatric patients with Class-I, Class-II and Class-III malocclusions. *Orthod Craniofac Res*, 22(1), 9-15. doi:10.1111/ocr.12251
- Jacobs, R. (2011). Dental cone beam CT and its justified use in oral health care. *Journal of the Belgian Society of Radiology*, 94(5).
- Janicka, A., & Halczy-Kowalik, L. (2006). [Hyoid bone position and tongue size and patency of upper airway structures]. *Ann Acad Med Stetin*, 52 Suppl 3, 53-59.
- Jayaprakash, P., Modi, P., Sapawat, P., Thakur, R., Choudhari, T., & Chandrakar, J. (2019). Correlation of Soft Palate Morphology to Growth Pattern: A Retrospective Cephalometric Study. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 8(7), 2468. doi:10.4103/jfmpc.jfmpc_322_19
- Jena, A. K., Singh, S. P., & Utreja, A. K. (2010). Sagittal mandibular development effects on the dimensions of the awake pharyngeal airway passage. *The Angle Orthodontist*, 80(6), 1061-1067.
- Jiang, Y.-Y. (2016). Correlation between hyoid bone position and airway dimensions in Chinese adolescents by cone beam computed tomography analysis. *International journal of oral maxillofacial surgery*, 45(7), 914-921.
- Johnston, C., & Richardson, A. (1999). Cephalometric changes in adult pharyngeal morphology. *The European Journal of Orthodontics*, 21(4), 357-362.
- Jose, N. P., Shetty, S., Mogra, S., Shetty, V. S., Rangarajan, S., & Mary, L. (2014). Evaluation of hyoid bone position and its correlation with pharyngeal airway space in different types of skeletal malocclusion. *Contemporary clinical dentistry*, 5(2), 187-189.
- Juliano, M. L., Machado, M. A. C., Carvalho, L. B. C. d., Prado, L. B. F. d., & Prado, G. F. d. (2009). Mouth breathing children have cephalometric patterns similar to those of adult patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Arquivos de neuro-psiquiatria*, 67, 860-865.
- Kairalla, S. A., Velasco, L., Bachi, A. L. L., Yamamoto, L. H., & Cappellette Jr, M. (2022). Evaluation of palatal dimensions in different facial patterns by using digital dental casts. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 27(05), e222115.
- Kajee, Y., Pelteret, J. P., & Reddy, B. D. (2013). The biomechanics of the human tongue. *International journal for numerical methods in biomedical engineering*, 29(4), 492-514.
- Kamburoğlu, K., Acar, B., Yakar, E. N., & Paksoy, C. S. (2012). Dentomaksillofasiyal Konik Işın Demetli Bilgisayarlı Tomografi Bölüm 1: Temel Prensipler. *ADO Klinik Bilimler Dergisi*, 6(1), 1125-1136.
- Kamburoğlu, K., Murat, S., Yüksel, S. P., Cebeci, A. R. İ., & Horasan, S. (2010). Detection of vertical root fracture using cone-beam computerized tomography: an in vitro assessment. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, Endodontology*, 109(2), e74-e81.
- Kang, N. E., Lee, D. H., Seo, J. I., Lee, J. K., & Song, S. I. (2021). Postoperative Changes in the Pharyngeal Airway Space Through Computed Tomography Evaluation After Mandibular Setback Surgery in Skeletal Class III Patients: 1-Year Follow-Up. *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery*, 43(1). doi:10.1186/s40902-021-00319-1
- Kapshe, N., Pujar, M., & Jaiswal, S. (2020). Cone beam computed tomography: A review. *Int. J. Oral Health Dent*, 6, 71-77.

- Kau, C. H., Božič, M., English, J., Lee, R., Bussa, H., & Ellis, R. K. (2009). Cone-beam computed tomography of the maxillofacial region—an update. *The international Journal of medical robotics computer assisted surgery*, 5(4), 366-380.
- Kim, S.-H., & Choi, S.-K. (2020). Changes in the hyoid bone, tongue, and oropharyngeal airway space after mandibular setback surgery evaluated by cone-beam computed tomography. *Maxillofacial Plastic Reconstructive Surgery*, 42, 1-9.
- Kim, S.-J., & Kim, K. B. (2019). *Orthodontics in Obstructive Sleep Apnea Patients: A Guide to Diagnosis, Treatment Planning, and Interventions*: Springer Nature.
- Kim, Y.-J., Hong, J.-S., Hwang, Y.-I., & Park, Y.-H. (2010). Three-dimensional analysis of pharyngeal airway in preadolescent children with different anteroposterior skeletal patterns. *American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics*, 137(3), 306. e301-306. e311.
- King, E. W. (1952). A roentgenographic study of pharyngeal growth. *The Angle Orthodontist*, 22(1), 23-37.
- Kinzinger, G. S. M., Lisson, J. A., Buschhoff, C., & Hourfar, J. (2023). Age-dependent effects on palate volume and morphology during orthodontic RME treatment. *Clin Oral Investig*, 27(6), 2641-2652. doi:10.1007/s00784-022-04831-0
- Kocakara, G. Farengal havayolu boyutları ve hyoid kemik pozisyonunun farklı değişkenlere göre sefalometrik olarak incelenmesi.
- Kocakara, G., Buyukcavus, M. H., & Orhan, H. J. C. (2022). Evaluation of pharyngeal airway dimensions and hyoid bone position according to craniofacial growth pattern. 40(4), 313-323.
- Kollias, I., & Krogstad, O. (1999). Adult craniocervical and pharyngeal changes—a longitudinal cephalometric study between 22 and 42 years of age. Part 1: morphological craniocervical and hyoid bone changes. *The European Journal of Orthodontics*, 21(4), 333-344.
- Kulig, K., Wiśniowski, M., Thum-Tyzo, K., & Chałas, R. (2023). Differences in the morphological structure of the human tongue. *Folia Morphol (Warsz)*. doi:10.5603/FM.a2023.0048
- Li, L., Liu, H., Cheng, H., Han, Y., Wang, C., Chen, Y., Liu, D. (2014). CBCT evaluation of the upper airway morphological changes in growing patients of class II division 1 malocclusion with mandibular retrusion using twin block appliance: a comparative research. *PLoS one*, 9(4), e94378.
- Liégeois, F., Albert, A., & Limme, M. (2010). Comparison between tongue volume from magnetic resonance images and tongue area from profile cephalograms. *The European Journal of Orthodontics*, 32(4), 381-386.
- Lin, C. M., Davidson, T. M., & Ancoli-Israel, S. (2008). Gender differences in obstructive sleep apnea and treatment implications. *Sleep medicine reviews*, 12(6), 481-496.
- Lin, T. H., Hughes, T., & Meade, M. J. (2023). The genetic and environmental contributions to variation in the permanent dental arch form: a twin study. *Eur J Orthod*, 45(6), 868-874. doi:10.1093/ejo/cjad054
- Lin, Y.-C., Lin, H.-C., & Tsai, H.-H. (2011). Changes in the Pharyngeal Airway and Position of the Hyoid Bone After Treatment With a Modified Bionator in Growing Patients With Retrognathia. *Journal of Experimental & Clinical Medicine*, 3(2), 93-98. doi:10.1016/j.jecm.2011.02.005
- Lione, R., Franchi, L., Ghislanzoni, L. H., Primožič, J., Buongiorno, M., & Cozza, P. (2014). Palatal Surface and Volume in Mouth-Breathing Subjects Evaluated With Three-Dimensional Analysis of Digital Dental Casts—a Controlled Study. *European Journal of Orthodontics*, 37(1), 101-104. doi:10.1093/ejo/cju018

- Lo, L.-J., Marsh, J. L., Pilgram, T. K., & Vannier, M. W. (1996). Plagiocephaly: differential diagnosis based on endocranial morphology. *Plastic reconstructive surgery*, *97*(2), 282-291.
- Loubele, M., Bogaerts, R., Van Dijck, E., Pauwels, R., Vanheusden, S., Suetens, P., Jacobs, R. (2009). Comparison between effective radiation dose of CBCT and MSCT scanners for dentomaxillofacial applications. *European journal of radiology*, *71*(3), 461-468.
- Lowe, A. A., Gionhaku, N., Takeuchi, K., & Fleetham, J. A. (1986). Three-dimensional CT reconstructions of tongue and airway in adult subjects with obstructive sleep apnea. *American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics*, *90*(5), 364-374.
- Ludlow, J. B., & Ivanovic, M. (2008). Comparative dosimetry of dental CBCT devices and 64-slice CT for oral and maxillofacial radiology. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, Endodontology*, *106*(1), 106-114.
- Ludlow, J. B., & Ivanovic, M. (2008). Comparative dosimetry of dental CBCT devices and 64-slice CT for oral and maxillofacial radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, *106*(1), 106-114. doi:10.1016/j.tripleo.2008.03.018
- Lv, R., Liu, X., Zhang, Y., Dong, N., Wang, X., He, Y., Yin, Q. (2023). Pathophysiological mechanisms and therapeutic approaches in obstructive sleep apnea syndrome. *Signal Transduction and Targeted Therapy*, *8*(1), 218. doi:10.1038/s41392-023-01496-3
- MacDonald-Jankowski, D. S., & Orpe, E. C. (2006). Computed tomography for oral and maxillofacial surgeons. Part 2: cone-beam computed tomography. *Asian Journal of Oral Maxillofacial Surgery*, *18*(2), 85-92.
- Macleod, I., & Heath, N. (2008). Cone-beam computed tomography (CBCT) in dental practice. *Dental update*, *35*(9), 590-598.
- Mah, J., & Hatcher, D. (2004). Three-dimensional craniofacial imaging. *American journal of orthodontics dentofacial orthopedics*, *126*(3), 308-309.
- Malhotra, A., Huang, Y., Fogel, R. B., Pillar, G., Edwards, J. K., Kikinis, R., White, D. P. (2002). The male predisposition to pharyngeal collapse: importance of airway length. *American journal of respiratory critical care medicine*, *166*(10), 1388-1395.
- Mankovich, N. J., Samson, D., Pratt, W., Lew, D., & Beumer III, J. (1994). Surgical planning using three-dimensional imaging and computer modeling. *Otolaryngologic Clinics of North America*, *27*(5), 875-889.
- Mankowski, N. L., & Bordoni, B. (2020). Anatomy, head and neck, nasopharynx.
- Mardany, A., Jafari, A. N., Khoshdel, A., Momeni, F., Mardany, N., & Jamilian, A. (2024). Three-dimensional analysis of pharyngeal airway volume in Class I, II, and III malocclusion. *JCTR*, *10*(1). doi:10.36922/jctr.23.00110
- Marşan, G. (2008). Head posture and hyoid bone position in adult Turkish Class III females and males. *World Journal of Orthodontics*, *9*(4).
- Martins, L. S., Liedke, G. S., Heraldo, L. D. d. S., Da Silveira, P. F., Arus, N. A., Ongkosuwito, E. M., & Vizzotto, M. B. (2018). Airway volume analysis: is there a correlation between two and three-dimensions? *European journal of orthodontics*, *40*(3), 262-267.
- Matsuo, K., Metani, H., Mays, K. A., & Palmer, J. B. (2010). Effects of respiration on soft palate movement in feeding. *J Dent Res*, *89*(12), 1401-1406. doi:10.1177/0022034510377336
- Mattar, S. E., Anselmo-Lima, W., Valera, F., & Matsumoto, M. (2004). Skeletal and occlusal characteristics in mouth-breathing pre-school children. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, *28*(4), 315-318.

- Mayer, M., Pontesa, P., Pignatari, A., & Weckx, L. (2004). Caries prevalence, levels of mutans streptococci, and gingival and plaque indices in 3.0-to 5.0-year-old mouth breathing children. *Caries research*, 38(6).
- Mayer, P., Pépin, J. L., Bettega, G., Veale, D., Ferretti, G., Deschaux, C., & Lévy, P. (1996). Relationship between body mass index, age and upper airway measurements in snorers and sleep apnoea patients. *Eur Respir J*, 9(9), 1801-1809. doi:10.1183/09031936.96.09091801
- McKeown, P., & Macaluso, M. (2017). Mouth breathing: physical, mental and emotional consequences. *Oral health*, 1.
- McNamara, J. (1979). Naso-Respiratory Function and Craniofacial Growth. Mono-graph Number 9. *Ann Arbor, MI: Michigan University Press*, 27-40.
- McNamara Jr, J. A. (1981). Influence of respiratory pattern on craniofacial growth. *The Angle Orthodontist*, 51(4), 269-300.
- Mei, Y. S., Syed Mohamed, A. M. F., Marizan Nor, M., & Rosli, T. I. (2023). Gender and age effects on dental and palatal arch dimensions among full siblings. *Journal of Oral Science*, 65(4), 237-242. doi:10.2334/josnusd.23-0043
- Mergen, D. C., & Jacobs, R. (1970). The size of nasopharynx associated with normal occlusion and Class II malocclusion. *The Angle Orthodontist*, 40(4), 342-346.
- Meschan, I. (1975). *An atlas of anatomy basic to radiology*.
- Mills, N., Pransky, S. M., Geddes, D. T., & Mirjalili, S. A. (2019). What is a tongue tie? Defining the anatomy of the in-situ lingual frenulum. *Clinical Anatomy*, 32(6), 749-761.
- Miracle, A., & Mukherji, S. (2009). Conebeam CT of the head and neck, part 1: physical principles. *American Journal of Neuroradiology*, 30(6), 1088-1095.
- Miranda-Viana, M., Freitas, D. Q., Gomes, A. F., Machado, A. H., & Nejaim, Y. (2022). Does the volume of the naso and oropharynx differ among individuals of different skeletal and breathing patterns? A study using cbct images. *Revista Odontológica do Brasil Central*, 31(90), 289-306.
- Mohan, R. P. S., Verma, S., Singh, U., & Agarwal, N. (2014). Morphometric evaluation of soft palate in oral submucous fibrosis-a digital cephalometric analysis. *West African Journal of Radiology*, 21(1), 7-11.
- Moore, K. L., & Dalley, A. F. (2018). *Clinically oriented anatomy*: Wolters kluwer india Pvt Ltd.
- Mortazavi, S., Asghari-Moghaddam, H., Dehghani, M., Aboutorabzade, M., Yaloodbardan, B., Tohidi, E., & Hoseini-Zarch, S.-H. (2018). Hyoid bone position in different facial skeletal patterns. *Journal of clinical experimental dentistry*, 10(4), e346.
- Moss, M. L., & Rankow, R. M. (1968). The role of the functional matrix in mandibular growth. *The Angle Orthodontist*, 38(2), 95-103.
- Moss, M. L., & Salentijn, L. J. (1969). The primary role of functional matrices in facial growth. *American journal of orthodontics*, 55(6), 566-577.
- Moyers, R. E., & Bookstein, F. L. (1979). The inappropriateness of conventional cephalometrics. *American journal of orthodontics*, 75(6), 599-617.
- Mozzo, P., Procacci, C., Tacconi, A., Tinazzi Martini, P., & Bergamo Andreis, I. (1998). A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *European radiology*, 8, 1558-1564.
- Muñoz, I. C. L., & Orta, P. B. (2014). Comparison of cephalometric patterns in mouth breathing and nose breathing children. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 78(7), 1167-1172.
- Muramatsu, A., Nawa, H., Kimura, M., Yoshida, K., Maeda, M., Katsumata, A., Goto, S. J. T. A. O. (2008). Reproducibility of maxillofacial anatomic landmarks on 3-dimensional

- computed tomographic images determined with the 95% confidence ellipse method. *78(3)*, 396-402.
- Mutlu, M. Farklı dentofasiyal iskeletsel paterne sahip bireylerin havayolu değerlendirilmeleri ile dil hacimlerinin konik ışınli bilgisayarlı tomografi kullanılarak karşılaştırılması.
- Muto, T., Takeda, S., Kanazawa, M., Yamazaki, A., Fujiwara, Y., & Mizoguchi, I. (2002). The effect of head posture on the pharyngeal airway space (PAS). *International journal of oral maxillofacial surgery*, *31(6)*, 579-583.
- Muto, T., Yamazaki, A., & Takeda, S. (2008). A cephalometric evaluation of the pharyngeal airway space in patients with mandibular retrognathia and prognathia, and normal subjects. *International journal of oral maxillofacial surgery*, *37(3)*, 228-231.
- Muto, T., Yamazaki, A., Takeda, S., Kawakami, J., Tsuji, Y., Shibata, T., & Mizoguchi, I. (2006). Relationship between the pharyngeal airway space and craniofacial morphology, taking into account head posture. *International journal of oral maxillofacial surgery*, *35(2)*, 132-136.
- Nagaraj, T., Goswami, R. D., James, L., Sreelakshmi, N., Veerabasavaiah, B. T., & Shruthi, R. (2016). A radiographic assessment of morphologies of soft palate: A retrospective study. *Journal of Medicine, Radiology, Pathology Surgery*, *3(5)*, 1-4.
- Nainan, O., Jayan, B., Mitra, R., Ghosh, S., Chopra, S. S., & Mukherjee, M. (2017). Dental arch morphology as a predictor of sleep disordered breathing. *Sleep Hypn*, *19(2)*, 30-37.
- Nakao, Y., Uchiyama, Y., Honda, K., Yamashita, T., Saito, S., & Domen, K. (2021). Age-related composition changes in swallowing-related muscles: a Dixon MRI study. *Aging Clin Exp Res*, *33(12)*, 3205-3213. doi:10.1007/s40520-021-01859-2
- Nalcaci, R., Öztürk, F., & Sökücü, O. (2010). A comparison of two-dimensional radiography and three-dimensional computed tomography in angular cephalometric measurements. *Dentomaxillofacial Radiology*, *39(2)*, 100-106.
- Navarro, R. d. L., Oltramari-Navarro, P. V. P., Fernandes, T. M. F., Oliveira, G. F. d., Conti, A. C. d. C. F., Almeida, M. R. d., & Almeida, R. R. d. (2013). Comparison of manual, digital and lateral CBCT cephalometric analyses. *Journal of Applied Oral Science*, *21*, 167-176.
- Neugebauer, J., Shirani, R., Mischkowski, R. A., Ritter, L., Scheer, M., Keeve, E., & Zöller, J. E. (2008). Comparison of cone-beam volumetric imaging and combined plain radiographs for localization of the mandibular canal before removal of impacted lower third molars. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, Endodontology*, *105(5)*, 633-642.
- Niraj, L. K., Patthi, B., Singla, A., Gupta, R., Ali, I., Dhama, K., Prasad, M. (2016). MRI in dentistry-A future towards radiation free imaging—systematic review. *Journal of clinical diagnostic research: JCDR*, *10(10)*, ZE14.
- Ogawa, T., Enciso, R., Shintaku, W. H., & Clark, G. T. (2007). Evaluation of cross-section airway configuration of obstructive sleep apnea. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, Endodontology*, *103(1)*, 102-108.
- Oktay, H. (1991). A comparison of ANB, Wits, AF-BF, and APdI measurements. *American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics*, *99(2)*, 122-128.
- Oliveira, D. L. d., Calcagnotto, T., Vago, T. M., Filho, H. N., Valarelli, D. P., & Bellato, C. P. (2017). Tomographic Analysis of the Impact of Mandibular Advancement Surgery on Increased Airway Volume. *Annals of Maxillofacial Surgery*, *7(2)*, 256. doi:10.4103/ams.ams_136_17
- Öztürk, T., Mammadov, E., & Soylu, S. (2023). Solunum tipi ile yumuşak damak şekli arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, *32(Ek Sayı)*, 13-18.

- Pae, E.-K., Blasius, J. J., & Nanda, R. J. T. A. O. (2004). Heterogeneity in vertical positioning of the hyoid bone in relation to genioglossal activity in men. *74*(3), 343-348.
- Palomo, J. M., El, H., Palomo, L., & Strohl, K. P. (2016). Upper airway, cranial morphology, and sleep apnea. *Orthodontics-E-Book: Orthodontics-E-Book*, 319.
- Paoloni, V., Gastaldi, G., Franchi, L., Razza, F. C. D., & Cozza, P. (2020). Evaluation of the Morphometric Covariation Between Palatal and Craniofacial Skeletal Morphology in Class III Malocclusion Growing Subjects. *BMC Oral Health*, *20*(1). doi:10.1186/s12903-020-01140-4
- Parks, E. T. (2000). Computed tomography applications for dentistry. *Dental Clinics of North America*, *44*(2), 371-394.
- Parsons, F. (1909). The topography and morphology of the human hyoid bone. *Journal of anatomy physiology*, *43*(Pt 4), 279.
- Patel, S., Dawood, A., Ford, T. P., & Whaites, E. (2007). The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. *International endodontic journal*, *40*(10), 818-830.
- Paulsen, F., & Waschke, J. (2013). *Sobotta Atlas of Human Anatomy, Vol. 3, English/Latin: Head, Neck and Neuroanatomy*: Elsevier, Urban&FischerVerlag.
- Pauwels, R., Beinsberger, J., Collaert, B., Theodorakou, C., Rogers, J., Walker, A., . . . Bogaerts, R. (2012). Effective dose range for dental cone beam computed tomography scanners. *European journal of radiology*, *81*(2), 267-271.
- Pelberg, R., & Pelberg, R. (2015). Basic principles in computed tomography (ct). *Cardiac CT angiography manual*, 19-58.
- Pentapati, K. C., Smriti, K., Pai, K. M., & Vineetha, R. (2015). Radiographic Evaluation of Soft Palate Morphology and Correlation With Gender on Lateral Cephalograms. *World Journal of Dentistry*, *6*(3), 147-149. doi:10.5005/jp-journals-10015-1331
- Phulari, B. S. (2011). *Orthodontics: principles and practice*: JP Medical Ltd.
- Pittayapat, P., Bornstein, M. M., Imada, T. S. N., Coucke, W., Lambrichts, I., & Jacobs, R. (2015). Accuracy of linear measurements using three imaging modalities: two lateral cephalograms and one 3D model from CBCT data. *European Journal of Orthodontics*, *37*(2), 202-208.
- Pohunek, P. (2004). Development, structure and function of the upper airways. *Paediatric respiratory reviews*, *5*(1), 2-8.
- Pradhan, R., Rajbhandari, A., Bajracharya, M., Manandhar, P., Maharjan, S., & Pant, B. D. (2021). Study of Upper Pharyngeal Airway Dimension in Young Adults Visiting Orthodontic Department of a Dental College: A Descriptive Cross-Sectional Study. *Journal of Nepal Medical Association*, *59*(235). doi:10.31729/jnma.6293
- Praveen, B. N., Shubhasini, A. R., Vaseemuddin, S., Amrutesh, S., & Pal, S. (2011). Various Shapes of Soft Palate: A Lateral Cephalometric Study. *World Journal of Dentistry*, *2*(3), 207-210. doi:10.5005/jp-journals-10015-1084
- Proffit, W., Fields, H., & Sarver, D. (2013). *Contemporary Orthodontics* (5 bs.). Saint Louis: Mosby. In: Elsevier.
- Proffit, W. R. (1978). Equilibrium theory revisited: factors influencing position of the teeth. *The Angle Orthodontist*, *48*(3), 175-186.
- Proffit, W. R., Fields Jr, H. W., & Sarver, D. M. (2012). *Contemporary Orthodontics, 5e*: Elsevier India.
- Qu, X.-m., Li, G., Ludlow, J. B., Zhang, Z.-y., & Ma, X.-c. (2010). Effective radiation dose of ProMax 3D cone-beam computerized tomography scanner with different dental protocols. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, Endodontology*, *110*(6), 770-776.

- Rajkumar, B., Parameswaran, R., Parameswaran, A., & Vijayalakshmi, D. (2021). Evaluation of volume change in oral cavity proper before and after mandibular advancement: A retrospective volumetric study. *The Angle Orthodontist*, *91*(1), 81-87.
- Rana, S. S., Kharbanda, O. P., & Agarwal, B. (2020). Influence of tongue volume, oral cavity volume and their ratio on upper airway: A cone beam computed tomography study. *J Oral Biol Craniofac Res*, *10*(2), 110-117. doi:10.1016/j.jobcr.2020.03.006
- Reis, C. L. B., de Fátima Pereira Madureira, M., Cunha, C. L. R., Junior, W. C. R., Araújo, T. H., Esteves, A., Silva Barroso de Oliveira, D. (2023). Testosterone suppression impacts craniofacial growth structures during puberty : An animal study. *Journal of orofacial orthopedics = Fortschritte der Kieferorthopadie : Organ/official journal Deutsche Gesellschaft fur Kieferorthopadie*, *84*(5), 287-297. doi:10.1007/s00056-021-00373-4
- Restrepo, C., Santamaría, A., Peláez, S., & Tapias, A. (2011). Oropharyngeal airway dimensions after treatment with functional appliances in class II retrognathic children. *J Oral Rehabil*, *38*(8), 588-594. doi:10.1111/j.1365-2842.2011.02199.x
- Ritman, E., Kinsey, J., Robb, R., Gilbert, B., Harris, L., & Wood, E. (1980). Three-dimensional imaging of heart, lungs, and circulation. *Science*, *210*(4467), 273-280.
- Rodenstein, D., & Stanescu, D. (1984). Soft palate and oronasal breathing in humans. *Journal of Applied Physiology*, *57*(3), 651-657.
- Rowley, J. A., Sanders, C. S., Zahn, B. R., & Badr, M. S. (2001). Effect of REM sleep on retroglossal cross-sectional area and compliance in normal subjects. *Journal of Applied Physiology*, *91*(1), 239-248.
- Saadeh, M. E., & Ghafari, J. G. (2023). Uniformity of palatal volume and surface area in various malocclusions. *Orthodontics & Craniofacial Research*, *26*(1), 72-80.
- Sağlam, A. M. Ş., & Şenışık, N. E. (2017). Upper airway morphology and head posture in healthy men and women. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, *8*(2), 12-17.
- Saitoh, I., Inada, E., Kaihara, Y., Nogami, Y., Murakami, D., Kubota, N., Goto, M. (2018). An exploratory study of the factors related to mouth breathing syndrome in primary school children. *Archives of oral biology*, *92*, 57-61.
- Sana, S., Patil, R., Jain, P., Kondody, R. T., & Gaikwad, S. An evaluation and correlation of airway space of pharynx, mandibular morphology, and tongue volume in skeletal classes and facial patterns – A cone beam computed tomography study. *APOS Trends in Orthodontics*, *0*. doi:10.25259/APOS_122_2024
- Sanders, I., & Mu, L. (2013). A three-dimensional atlas of human tongue muscles. *The Anatomical Record*, *296*(7), 1102-1114.
- Santosh, V. K., Singh, P., & Pagare, S. S. (2015). Normative soft palate dimensions and morphology in a subset of Indian population: a digital cephalometric study. *Magnetic resonance imaging*, *1*, 2.
- Sarı, Z., Uysal, T., Çatalbaş, B., Demir, A., Üşümez, S., & Başçiftçi, F. A. (2003). Sınıf I ve Sınıf II Bölüm 2 Maloklüzyona Sahip Bireylerde Hyoid Kemik Pozisyonu.
- Satoh, K., Wada, T., Tachimura, T., & Shiba, R. (2002). The effect of growth of nasopharyngeal structures in velopharyngeal closure in patients with repaired cleft palate and controls without clefts: a cephalometric study. *British Journal of Oral Maxillofacial Surgery*, *40*(2), 105-109.
- Scarfe, W. C., & Angelopoulos, C. (2018). *Maxillofacial cone beam computed tomography: principles, techniques and clinical applications*: Springer.
- Scarfe, W. C., & Farman, A. G. (2008). What is cone-beam CT and how does it work? *Dent Clin North Am*, *52*(4), 707-730, v. doi:10.1016/j.cden.2008.05.005

- Scarfe, W. C., Farman, A. G., & Sukovic, P. (2006). Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *Journal-Canadian Dental Association*, 72(1), 75.
- Schudy, F. F. (1964). Vertical growth versus anteroposterior growth as related to function and treatment. *The Angle Orthodontist*, 34(2), 75-93.
- Schulze, R., Heil, U., Groß, D., Bruellmann, D. D., Dranischnikow, E., Schwanecke, U., & Schoemer, E. (2011). Artefacts in CBCT: a review. *Dentomaxillofacial Radiology*, 40(5), 265-273.
- Schwab, R. J. (1998). Upper airway imaging. *Clinics in chest medicine*, 19(1), 33-54.
- Schwab, R. J., & Goldberg, A. N. (1998). Upper airway assessment: radiographic and other imaging techniques. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 31(6), 931-968.
- Sekar, M. R., Parameswaran, R., Rajkumar, B., & Parameswaran, A. (2024). Intraoral volume changes in relation to the hard tissue shape changes in asymmetric patients before and after orthognathic surgery - A retrospective CT study. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*, 125(1), 101629. doi:https://doi.org/10.1016/j.jormas.2023.101629
- Shadaba, A., & Graham, J. (1996). Posterior rhinoscopy revisited. *The Journal of Laryngology Otolaryngology*, 110(11), 1055-1056.
- Shah, M. A., Shah, S. S., & Dave, D. H. (2013). 'CBCT-A Positive Amelioration In Periodontics'. *National journal of integrated research in medicine*, 4(3).
- Sheldahl, L. C. (2020). Histology of tooth and periodontal tissues. *Histology Embryology for Dental Hygiene*.
- Shelton, K. E., Woodson, H., Gay, S., & Suratt, P. M. (1993). Pharyngeal fat in obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis*, 148(2), 462-466.
- Sheng, C.-M., Lin, L.-H., Su, Y., & Tsai, H.-H. (2009). Developmental changes in pharyngeal airway depth and hyoid bone position from childhood to young adulthood. *The Angle Orthodontist*, 79(3), 484-490.
- Shruthi, J., Parameswaran, R., Khan, N., Rajkumar, B., & Parameswaran, A. (2025). Evaluation of Changes of Extraoral, Intraoral, and Tongue Posture After Maxillomandibular Surgery in Skeletal Class III Patients: A Retrospective Volumetric CT Study. *J Maxillofac Oral Surg*, 24(1), 90-97. doi:10.1007/s12663-024-02423-x
- Sicher, H. (1965). *Oral anatomy*: CV Mosby Company.
- Šidlauskienė, M., Papievis, V., Šidlauskas, A., Šidlauskas, M., Juzėnas, S., & Lopatienė, K. (2024). Genetic and environmental impact on variation in the palatal dimensions in permanent dentition: a twin study. *Sci Rep*, 14(1), 19785. doi:10.1038/s41598-024-70985-4
- Sloan, R. F., Bench, R. W., Mulick, J. F., Ricketts, R. M., Brummett, S. W., & Westover, J. L. (1967). The application of cephalometrics to cinefluorography: comparative analysis of hyoid movement patterns during deglutition in Class I and Class II orthodontic patients. *The Angle Orthodontist*, 37(1), 26-34.
- Solorzano, C. M. B., & McCartney, C. R. (2010). Obesity and the pubertal transition in girls and boys. *Reproduction (Cambridge, England)*, 140(3), 399.
- Solow, B., & Sandham, A. (2002). Cranio-cervical posture: a factor in the development and function of the dentofacial structures. *The European Journal of Orthodontics*, 24(5), 447-456.
- Solow, B., Siersbæk-Nielsen, S., & Greve, E. (1984). Airway adequacy, head posture, and craniofacial morphology. *American journal of orthodontics*, 86(3), 214-223.
- Sørensen, H., Solow, B., & Greve, E. (1980). Assessment of the nasopharyngeal airway: a rhinomanometric and radiographic study in children with adenoids. *Acta Oto-Laryngologica*, 89(3-6), 227-232.

- Sosa, F., Graber, T., & Muller, T. (1982). Postpharyngeal lymphoid tissue in Angle Class I and Class II malocclusions. *American journal of orthodontics*, 81(4), 299-309.
- Souki, B. Q., Pimenta, G. B., Souki, M. Q., Franco, L. P., Becker, H. M., & Pinto, J. A. (2009). Prevalence of malocclusion among mouth breathing children: do expectations meet reality? *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 73(5), 767-773.
- Sprenger, R., Martins, L. A. C., Dos Santos, J. C. B., de Menezes, C. C., Venezian, G. C., & Degan. (2017). A retrospective cephalometric study on upper airway spaces in different facial types. *Progress in orthodontics*, 18, 1-7.
- Srivastava, R., Mukherjee, S., Pradhan, D., Jyoti, B., Mehrotra, V., & Singh, P. (2022). Assessment of Velar Morphological Variants as Gender Determination Tool in Kanpur Population: A Digital Cephalometric Study. *Journal of Dental Research and Review*, 9(3), 243-248. doi:10.4103/jdrr.jdrr_89_22
- Standring, S. (2021). *Gray's Anatomy E-Book: Gray's Anatomy E-Book*: Elsevier Health Sciences.
- Standring, S., & Gray, H. (2022). *Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice*.
- Steiner, C. C. (1953). Cephalometrics for you and me. *American journal of orthodontics*, 39(10), 729-755.
- Strohl, K. P., Butler, J. P., & Malhotra, A. (2012). Mechanical properties of the upper airway. *Comprehensive Physiology*, 2(3), 1853.
- Subtelny, J. D., & Sakuda, M. (1964). Open-bite: Diagnosis and treatment. *American Journal of Orthodontics*, 50(5), 337-358. doi:https://doi.org/10.1016/0002-9416(64)90175-7
- Sutthiprapaporn, P., Tanimoto, K., Ohtsuka, M., Nagasaki, T., Iida, Y., & Katsumata, A. (2008). Positional changes of oropharyngeal structures due to gravity in the upright and supine positions. *Dentomaxillofacial Radiology*, 37(3), 130-135.
- Şakul, B., & Baş, B. B. (2009). boynun klinik bölgesel anatomisi. *Ankara: Özkan Matbaacılık*, 119-130.
- Tallgren, A., & Solow, B. (1984). Long-term changes in hyoid bone position and craniocervical posture in complete denture wearers. *Acta Odontologica Scandinavica*, 42(5), 257-267.
- Tallgren, A., & Solow, B. (1987). Hyoid bone position, facial morphology and head posture in adults. *The European Journal of Orthodontics*, 9(1), 1-8.
- Tamine, K., Ono, T., Hori, K., Kondoh, J., Hamanaka, S., & Maeda, Y. (2010). Age-Related Changes in Tongue Pressure During Swallowing. *Journal of Dental Research*, 89(10), 1097-1101. doi:10.1177/0022034510370801
- Tarkar, J. S., Parashar, S., Gupta, G., Bhardwaj, P., Maurya, R. K., Singh, A. (2016). An evaluation of upper and lower pharyngeal airway width, tongue posture and hyoid bone position in subjects with different growth patterns. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 10(1), ZC79.
- Taylor, M., Hans, M. G., Strohl, K. P., Nelson, S., & Holly Broadbent, B. (1996). Soft tissue growth of the oropharynx. *The Angle Orthodontist*, 66(5), 393-400.
- Togei, S. M. G., Chaves, C. M., Palombini, L., Tufik, S., Hora, F., & Nery, L. E. (2010). Evaluation of the upper airway in obstructive sleep apnoea. *Indian Journal of Medical Research*, 131(2), 230-235.
- Torres, M. G. G., Campos, P. S. F., Segundo, N. P. N., Navarro, M., & Crusóé-Rebello, I. (2012). Accuracy of linear measurements in cone beam computed tomography with different voxel sizes. *Implant dentistry*, 21(2), 150-155.
- Tourne, L. P. (1991). Growth of the pharynx and its physiologic implications. *American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics*, 99(2), 129-139.

- Tozlu, M., Germeç Cakan, D., Ulkur, F., & Ozdemir, F. (2015). Maxillary buccal cortical plate inclination at mini-screw insertion sites. *The Angle Orthodontist*, *85*(5), 868-873.
- Tsai, H.-H. (2007). Developmental changes of pharyngeal airway structures from young to adult persons. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, *31*(3), 219-221.
- Tsaous Chasan, A. Farklı maloklüzyonlarda HYOİD kemik konumunun longitudinal olarak incelenmesi.
- Tseng, Y.-C., Wu, J.-H., Chen, C.-M., & Hsu, K.-J. (2017). Correlation between change of tongue area and skeletal stability after correction of mandibular prognathism. *The Kaohsiung Journal of Medical Sciences*, *33*(6), 302-307.
- Tseng, Y. C., Tsai, F. C., Chou, S. T., Hsu, C. Y., Cheng, J. H., & Chen, C. M. (2021). Evaluation of pharyngeal airway volume for different dentofacial skeletal patterns using cone-beam computed tomography. *J Dent Sci*, *16*(1), 51-57. doi:10.1016/j.jds.2020.07.015
- Ucar, F. I., & Uysal, T. (2011). Orofacial airway dimensions in subjects with Class I malocclusion and different growth patterns. *The angle orthodontist*, *81*(3), 460-468.
- Ulusoy, C., Canigur Bavbek, N., Tuncer, B. B., Tuncer, C., Turkoz, C., & Gencturk, Z. (2014). Evaluation of airway dimensions and changes in hyoid bone position following class II functional therapy with activator. *Acta Odontologica Scandinavica*, *72*(8), 917-925.
- Ung, N., Koenig, J., Shapiro, P. A., Shapiro, G., & Trask, G. (1990). A quantitative assessment of respiratory patterns and their effects on dentofacial development. *American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics*, *98*(6), 523-532.
- Uthman, A., Marei, H., Elsayed, W., Al-Bayati, S. F., Shams Aldeen, H., Shetty, S., Al-Rawi, N. H. (2024). Morphometric analysis of the skull base and palatal regions for gender identification using CBCT: a retrospective study. *PeerJ*, *12*, e18127. doi:10.7717/peerj.18127
- Uysal, T., Yagci, A., Ucar, F. I., Veli, I., & Ozer, T. (2013). Cone-beam computed tomography evaluation of relationship between tongue volume and lower incisor irregularity. *The European Journal of Orthodontics*, *35*(5), 555-562.
- Ülgen, M. (2000). *Ortodonti: anomaliler, sefalometri, etoloji, büyüme ve gelişim, tanı*: Yeditepe Üniversitesi.
- Ünüvar, Y. A., Karadede, M. I., & Yildiz, I. (2021). Evaluation of Pharyngeal Airway Volume in Individuals with Different Skeletal Patterns/Farkli İskelet Yapısına Sahip Bireylerde Faringeal Havayolu Hacminin Degerlendirilmesi. *Meandros Medical Dental Journal*, *22*(1), 7-18.
- Valcheva, Z., Arnautska, H., Dimova, M., Ivanova, G., & Atanasova, I. (2018). The role of mouth breathing on dentition development and formation. *Journal of IMAB—Annual Proceeding Scientific Papers*, *24*(1), 1878-1882.
- Valera, F. C., Travitzki, L. V., Mattar, S. E., Matsumoto, M. r. A., Elias, A. M., & Anselmo-Lima, W. T. (2003). Muscular, functional and orthodontic changes in pre school children with enlarged adenoids and tonsils. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, *67*(7), 761-770.
- Van Holsbeke, C., Vos, W., Van Hoorenbeeck, K., Boudewyns, A., Salgado, R., Verdonck, P. R., Verhulst, S. L. (2013). Functional respiratory imaging as a tool to assess upper airway patency in children with obstructive sleep apnea. *Sleep Med*, *14*(5), 433-439. doi:10.1016/j.sleep.2012.12.005
- Van Kempen, M., Rijkers, G., & Van Cauwenberge, P. (2000). The immune response in adenoids and tonsils. *International archives of allergy immunology*, *122*(1), 8-19.
- Veldi, M., Vasar, V., Vain, A., & Kull, M. (2004). Obstructive Sleep Apnea and ageing Myotonometry Demonstrates Changes in the Soft Palate and Tongue While Awake. *Pathophysiology*, *11*(3), 159-165. doi:10.1016/s0928-4680(04)00091-4

- Verdonck, A., Gaethofs, M., Carels, C., & Zegher, F. (1999). Effect of low-dose testosterone treatment on craniofacial growth in boys with delayed puberty. *European Journal of Orthodontics*, *21*, 137-143.
- Verma, P., Verma, K. G., Kumaraswam, K. L., Basavaraju, S., Sachdeva, S. K., & Juneja, S. (2014). Correlation of morphological variants of the soft palate and Need's ratio in normal individuals: A digital cephalometric study. *Imaging Sci Dent*, *44*(3), 193-198. doi:10.5624/isd.2014.44.3.193
- Vieira, B. B., Sanguino, A. C. M., Mattar, S. E., Itikawa, C. E., Anselmo-Lima, W. T., Valera, F. C. P., & Matsumoto, M. A. N. (2012). Influence of adenotonsillectomy on hard palate dimensions. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, *76*(8), 1140-1144.
- Vig, P., & Cohen, A. (1974). The size of the tongue and the intermaxillary space. *The Angle Orthodontist*, *44*(1), 25-28.
- Vocaturro, E., Zumpano, E., & Veltri, P. (2019). *On discovering relevant features for tongue colored image analysis*. Paper presented at the Proceedings of the 23rd International Database Applications & Engineering Symposium.
- Vu, T. T. T., Bayome, M., Vu, A., & Nguyen, P. T. M. (2024). Three-Dimensional Upper Airway Analysis of Different Craniofacial Skeletal Patterns in Vietnamese Adults. *Applied Sciences*, *14*(22), 10477. doi:10.3390/app142210477
- Vuong, L., & Kang, H.-K. (2021). A cross-sectional retrospective study of normal changes in the pharyngeal airway volume in white children with different skeletal patterns. Part 2: cervical vertebral maturation method and hyoid bone. *American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics*, *159*(4), e377-e388.
- Warren, D. W. (1979). Aerodynamic studies of upper airway: implications for growth, breathing and speech. *Nasorespiratory function craniofacial growth, Monograph*, *9*, 41.
- Warren, D. W., Hairfield, W. M., Seaton, D., Morr, K. E., & Smith, L. R. (1988). The relationship between nasal airway size and nasal-oral breathing. *American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics*, *93*(4), 289-293.
- Warren, D. W., Lehman, M. D., & Hinton, V. A. (1984). Analysis of simulated upper airway breathing. *American journal of orthodontics*, *86*(3), 197-206.
- Weissheimer, A., De Menezes, L. M., Sameshima, G. T., Enciso, R., Pham, J., & Grauer, D. (2012). Imaging software accuracy for 3-dimensional analysis of the upper airway. *American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics*, *142*(6), 801-813.
- Wells, J. C. (2007). Sexual dimorphism of body composition. *Best practice & research Clinical endocrinology & metabolism*, *21*(3), 415-430.
- Wenzel, A., Williams, S., & Ritzau, M. (1989). Relationships of changes in craniofacial morphology, head posture, and nasopharyngeal airway size following mandibular osteotomy. *American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics*, *96*(2), 138-143.
- Witt, M. (2019). Anatomy and development of the human taste system. *Handbook of clinical neurology*, *164*, 147-171.
- Yamashina, A., Tanimoto, K., Sutthiprapaporn, P., & Hayakawa, Y. (2008). The reliability of computed tomography (CT) values and dimensional measurements of the oropharyngeal region using cone beam CT: comparison with multidetector CT. *Dentomaxillofacial Radiology*, *37*(5), 245-251.
- Yıldırım, M., & Aktören, O. (2012). Çocuklarda ağızdan solunumun ağız diş sağlığına ve çevre dokulara etkilerinin değerlendirilmesi. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry*, *41*(3), 65-74.

- Yildirim, N., Fitzpatrick, M., Whyte, K., Jalleh, R., Wightman, A., & Douglas, N. (1991). The effect of posture on upper airway dimensions in normal subjects and in patients with the sleep apnea/hypopnea syndrome. *Am Rev Respir Dis*, *144*(4), 845-847.
- You, M., Li, X., Wang, H., Zhang, J., Wu, H., Liu, Y., Zhu, Z. (2008). Morphological variety of the soft palate in normal individuals: a digital cephalometric study. *Dentomaxillofacial Radiology*, *37*(6), 344-349.
- Yu, C.-C., Wong, F.-H., Lo, L.-J., & Chen, Y.-R. J. P. (2004). Craniofacial deformity in patients with uncorrected congenital muscular torticollis: an assessment from three-dimensional computed tomography imaging. *Plastic reconstructive surgery*, *113*(1), 24-33.
- Zhao, Z., Zheng, L., Huang, X., Li, C., Liu, J., & Hu, Y. (2021). Effects of mouth breathing on facial skeletal development in children: a systematic review and meta-analysis. *BMC oral health*, *21*, 1-14.
- Zheng, Y., Aljawad, H., Kim, M., Choi, S.-H., Kim, M.-S., Oh, M.-H., & Cho, J. H. (2023). Three-Dimensional Evaluation of the Association Between Tongue Position and Upper Airway Morphology in Adults: A Cross-Sectional Study. *The Korean Journal of Orthodontics*, *53*(5), 317-327. doi:10.4041/kjod23.019
- Zhou, Z., Sun, L., Zhang, F., & Xu, Y. (2023). Three-dimensional evaluation of alveolar bone and pharyngeal airway dimensions after mandibular dentition distalization in patients with Class III malocclusion: a retrospective study. *Head & Face Medicine*, *19*(1), 41. doi:10.1186/s13005-023-00382-1
- Ziegler, C., Woertche, R., Brief, J., & Hassfeld, S. (2002). Clinical indications for digital volume tomography in oral and maxillofacial surgery. *Dentomaxillofacial Radiology*, *31*(2), 126-130.
- Zöllner, J. E., & Neugebauer, J. (2008). Cone-beam volumetric imaging in dental, oral, and maxillofacial medicine. Fundamentals, diagnostics, and treatment planning. *European Journal of Orthodontics*, *30*, 668-670.

8. ÖZGEÇMİŞ



9. EK



T.C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ DIŞ HEKİMLİĞİ
İLAÇ VE TIBBİ CİHAZ DIŞI ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Toplantı Sayısı: 30	Toplantı Tarihi: 25.05.2023
---------------------	-----------------------------

Karar Sayısı:2023/299: (Başvuru ID: 14376) N.E.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Bilimler Bölümü Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Güldane MAĞAT'ın "Farklı İskeletsel ve Solunum Paternlerine Sahip Bireylerde Hyoid, Yumuşak Damak, Dil ve Faringeal Hava Yolu Anatomik Oluşumlarının Morfometrik ve Volumetrik Olarak Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi Çalışması ile Değerlendirilmesi" başlıklı uzmanlık tez çalışması ile ilgili başvurusu görüşüldü. Arş. Gör. . Büşra ÖZTÜRK'ün uzmanlık tez çalışmasının N.E.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Bilimler Bölümü Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Güldane MAĞAT'ın sorumluluğunda yürütülmesinin uygun olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir.

Not: Çalışma ile ilgili gerekli izin ve yasal sorumluluk araştırmacıya aittir.

Sorumlu Araştırmacı: Doç. Dr. Güldane MAĞAT

Yardımcı Araştırmacılar: Arş. Gör. Büşra ÖZTÜRK, Doç. Dr. Alparslan ESEN, Dr. Öğr. Üyesi Mücahid YILDIRIM

ASLI GİBİDİR
25.05.2023

Prof. Dr. Bozkurt Kubilay IŞIK
Etik Kurul Başkanı