

**T.C.**  
**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**  
**ANATOMİ ANABİLİM DALI**

**KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ KULLANILARAK  
FARKLI İSKELETSEL MALOKLÜZYONLARA SAHİP HASTALARDA  
SINUS MAXILLARIS VE FARENGEAL HAVA YOLUNUN ÜÇ  
BOYUTLU DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dr. Halime KABALCI**  
**UZMANLIK TEZİ**

**KONYA 2025**



**T.C.**  
**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**  
**ANATOMİ ANABİLİM DALI**

**KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ KULLANILARAK  
FARKLI İSKELETSEL MALOKLÜZYONLARA SAHİP HASTALARDA  
SINUS MAXILLARIS VE FARENGEAL HAVA YOLUNUN ÜÇ  
BOYUTLU DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dr. Halime KABALCI**  
**UZMANLIK TEZİ**

**Danışman: Doç. Dr. Gülay AÇAR**

**KONYA 2025**

## ÖNSÖZ

Tez sürecimin her aşamasında bana destek olan, bilgisiyle akademik deneyimiyle çalışkanlığıyla ve öngörüsüyle her konuda yol gösteren, 5 ay boyunca danışmanlığı yapmasına rağmen bu kısa süre zarfında kendisinden çok şey öğrendiğim aynı zamanda insanlığıyla merhametiyle ve samimiyetiyle de yanımda olan kendisini tanımaktan dolayı mutluluk duyduğum çok değerli danışman hocam sayın Doç. Dr. Gülay AÇAR'a tüm kalbimle teşekkür ederim. Asistanlık sürecimde ve tezimde büyük katkıları olan her daim asistanlarına ve öğrencilerine sevgiyle, şefkatle ve hoşgörüsüyle yaklaşan, asaletini ve karakterini örnek aldığım bölümümüzün en değerli hocası sayın Prof. Dr. Aynur Emine ÇİÇEKÇİBAŞI'na, hasta verilerinin toplanmasında emeği geçen Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi sayın Prof. Dr. Güldane MAĞAT'a teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitiminin başından sonuna kadar hoşgörüsüyle ve samimiyetiyle bana destek olan akademik gelişimimde büyük katkısı bulunan çok değerli hocam Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanı; sayın Prof. Dr. A. Mecit KANTARCI'ya; asistanlık sürecimde emeği geçen, bilgi ve deneyimleriyle bana her zaman yardımcı olan, akademisyen kimliğine ve karakterine hayran olduğum kıymetli hocam Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi; sayın Doç. Dr. Volkan KIZILGÖZ'e teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamda emeği geçen Uzm. Dr. Ahmet Safa GÖKŞAN'a; asistanlık sürecimde bana destek olan arkadaşlarım Uzm. Dr. Betül DİĞİLLİ AYAŞ'a, Dr. Esra HACILAR'a, Dr. Gülbeyaz ARIKAN'a, Süeda GÜL'e ve değerli hocam Mehmet Akif YEMEZ'e teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Halime KABALCI  
Haziran 2025

## ÖZET

### Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Kullanılarak Farklı İskeletsel Maloklüzyonlara Sahip Hastalarda Sinus Maxillaris ve Farengeal Hava Yolunun Üç Boyutlu Değerlendirilmesi

Dr. Halime KABALCI, Tıpta Uzmanlık Tezi, Konya 2025

**Amaç:** Bu çalışmada, yetişkin hastaların Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) görüntülerinde sinus maxillaris (SM), pharynx ve palatum durum (PD)'un morfometrik parametrelerinin ölçümü ile sinonazal morfolojik varyasyonların belirlenmesi ve elde edilen verilerin iskeletsel maloklüzyon, yaş, cinsiyet ve lateralizasyona göre değerlendirilmesi amaçlandı.

**Yöntem:** Çalışmamızda 18-51 yaş aralığındaki toplam 274 (124 erkek, 150 kadın) hastanın KIBT görüntüleri retrospektif olarak incelendi. Tüm morfometrik ve morfolojik parametrelerin değerlendirilmesi için 3D-Slicer yazılımı kullanıldı. SM hacmi (SMH), septum nasi deviasyonu (SND), hipertrofiye concha nasalis inferior (HCNI), premolar ve molar diş seviyelerinde PD genişliği (PDG) ve yüksekliği (PDY), pharynx bölümlerinin hacimleri, pharynx en dar yerinin sagittal (SPÇ) ve transvers çapı (TPÇ) ölçüldü. Middle concha bullosa (MCB), paradoksal concha nasalis medius (PCNM), septum nasi pnömatizasyonu (SNP), inferior concha bullosa (ICB), processus uncinatus (PU), aksesuar ostium sinus maxillaris (AOSM) ve hyoid açısının yönü (HAY) morfolojik olarak değerlendirildi.

**Bulgular:** SMH erkeklerde kadınlardan daha yüksek bulunurken, artan yaşla birlikte azaldığı görüldü. Class III maloklüzyonlu bireylerde SMH en yüksek, Class II maloklüzyonlu bireylerde en düşük bulundu. Ağır SND görülen tarafta hipoplazik SM ve AOSM oranı yüksek, MCB ve HCNI'un kontralateralinde orta ve ağır SND görülme oranı yüksek bulundu. Class II maloklüzyon grubunda velofarengeal hacim (VPH), orofarengeal hacim (OPH), toplam farengeal hacim (TPH), SPÇ ve TPÇ diğer gruplara oranla daha düşük saptandı. PDG Class III'te; PDY Class II'de daha büyük bulundu. Pozitif HAY (HAYP) frekansı Class II'de en düşük, negatif HAY (HAYN) frekansı Class I'de en düşüktü. HAYN grubunda OPH ve hipofarengeal hacim (HPH), HAYP grubundan daha yüksek saptandı.

**Sonuç:** Pharynx bölümleri, SM, PD ve sinonazal varyasyonların morfometrik ve morfolojik yapısının incelenmesi bu bölgeye yapılacak klinik ve cerrahi uygulamalar açısından oldukça önemlidir. Ayrıca, bu anatomik yapılar arasındaki ilişkinin iskeletsel maloklüzyon, yaş, cinsiyet ve lateralizasyona göre değişimine ilişkin elde edilen veriler, bölgeyi konu alan ileride yapılacak çalışmalara faydalı bir veri tabanı oluşturması açısından değerlidir.

**Anahtar Kelimeler:** İskeletsel maloklüzyon, Sinus maxillaris, Pharynx, Sinonazal varyasyon, Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi.

## ABSTRACT

### Three-Dimensional Evaluation of the Maxillary Sinus and Farengeal Airway in Patients Different Skeletal Malocclusions Using Cone Beam Computed Tomography

Halime KABALCI, MD, Dissertation, Konya 2025

**Objective:** The aim of this study was to determine sinonasal morphological variations by measuring the morphometric parameters of the sinus maxillaris (SM), pharynx and palatum durum (PD) on Cone Beam Computed Tomography (CBCT) images of adult patients and to evaluate the obtained data according to skeletal malocclusion, age, gender and lateralization.

**Method:** In our study, CBCT images of a total of 274 patients (124 males, 150 females) aged 18-51 years were retrospectively analyzed. 3D-Slicer software was used to evaluate all morphometric and morphologic parameters. SM volume (SMV), septum nasi deviation (SND), concha nasalis inferior hypertrophy (HCNI), PD width (PDW) and height (PDH) at premolar and molar tooth levels, volumes of pharynx segments, sagittal (SPD) and transverse diameter (TPD) of the narrowest part of the pharynx were measured. The middle concha bullosa (MCB), paradoxical concha nasalis medius (PCNM), septum nasi pneumatization (SNP), inferior concha bullosa (ICB), processus uncinatus (PU), accessory ostium sinus maxillaris (AOSM) and the direction of the hyoid angle (HAY) were evaluated morphologically.

**Results:** SMH was higher in males than females and decreased with increasing age. SMH was highest in individuals with Class III malocclusion and lowest in individuals with Class II malocclusion. The rate of hypoplastic SM and AOSM was high on the side with severe SND, and the rate of moderate and severe SND was high contralateral to the MCB and HCNI. In the Class II malocclusion group, velopharyngeal volume (VPH), oropharyngeal volume (OPH), total pharyngeal volume (TPH), SPD and TPD were found to be lower than the other groups. PDW was found to be larger in Class III and PDH in Class II. The frequency of positive HAY (HAYP) was the lowest in Class II and the frequency of negative HAY (HAYN) was the lowest in Class I. OPH and hypopharyngeal volume (HPV) were higher in the HAYN group than in the HAYP group.

**Conclusion:** Preoperative examination of the morphometric and morphologic structure of the pharyngeal segments, SM, PD and sinonasal variations is very important for clinical and surgical applications in this region. In addition, the data obtained regarding the changes in the relationship between these anatomical structures according to age, gender and lateralization are valuable in terms of creating a useful database for future studies on this region.

**Keywords:** Skeletal malocclusion, Maxillary sinus, Pharynx, Sinonasal variation, Cone beam computed tomography.

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xi
<b>1. GİRİŞ VE AMAÇ.....</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER.....</b>	<b>2</b>
<b>2.1. Baş ve Boyun Embriyolojisi.....</b>	<b>2</b>
2.1.1. Pharynx ve Os Hyoideum Embriyolojisi.....	3
2.1.2. Ağız ve Burun Boşluğunun Embriyolojisi.....	5
2.1.3. Sinus Maxillaris, Concha Nasalis Medius ve Concha Nasalis Inferior Embriyolojisi.....	6
<b>2.2. Baş ve Boyun Anatomisi.....</b>	<b>8</b>
2.2.1. Maxilla Anatomisi.....	8
2.2.2. Burun Anatomisi.....	12
2.2.3. Concha Nasalis Inferior Anatomisi.....	14
2.2.4. Os Palatinum Anatomisi.....	15
2.2.5. Pharynx Anatomisi.....	16
2.2.6. Os Hyoideum Anatomisi.....	22
<b>2.3. Üst Hava Yolu Değerlendirme Yöntemleri.....</b>	<b>22</b>
2.3.1. Klinik Değerlendirme.....	22
2.3.2. Radyolojik Değerlendirmeler.....	22
<b>2.4. Maloklüzyon.....</b>	<b>24</b>
2.4.1. İskeletsel Maloklüzyonlar.....	26
2.4.2. Steiner Sefalometrik Analizi.....	26
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM.....</b>	<b>28</b>
<b>3.1. Hasta Popülasyonu ve Demografik Veriler.....</b>	<b>28</b>
<b>3.2. Görüntülerin Alınması ve İncelenmesi.....</b>	<b>28</b>
<b>3.3. Görüntülerin Analizi.....</b>	<b>28</b>
<b>3.4. Ölçüm ve İnceleme Yöntemi.....</b>	<b>29</b>

3.4.1. Hastaların İskeletsel Maloklüzyon Tipine Göre Sınıflandırılması.....	29
3.4.2. Sinus Maxillaris Hacmi ve Pnömatizasyon Paterni.....	30
3.4.3. Septum Nasi Pnömatizasyonu ve Deviasyon Açısı.....	31
3.4.4. Concha Nasalis Medius tiplendirilmesi.....	32
3.4.5. Concha Nasalis Inferior Kalınlığı Tiplendirmesi ve Pnömatizasyonu.....	33
3.4.6. Processus Uncinatus Tiplendirilmesi .....	34
3.4.7. Ostium Sinus Maxillaris.....	35
3.4.8. Palatum Durum Morfometrik Parametreleri.....	35
3.4.9. Pharynx Bölümlerinin Hacimleri .....	36
3.4.10. Pharynx En Dar Yerinin Sagittal ve Transvers Çapı.....	40
3.4.11. Hyoid Açısının Yönü .....	41
<b>3.5. İstatistiki Analiz.....</b>	<b>41</b>
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>43</b>
<b>4.1. Kantitatif Analiz.....</b>	<b>43</b>
<b>4.2. Morfometrik Ölçüm Değerlerinin ve Varyasyonların Analizleri .....</b>	<b>44</b>
4.2.1. Morfometrik Ölçüm Değerlerinin ve Varyasyonların Genel Dağılımı.....	44
4.2.2. Morfometrik Ölçüm Değerlerinin ve Varyasyonların Cinsiyete Göre İstatistiki Analizi.....	46
4.2.3. Varyasyonların Lateralizasyona Göre İstatistiki Analizi.....	48
4.2.4. Morfometrik Ölçüm Değerlerinin ve Varyasyonların İskeletsel Maloklüzyona Göre İstatistiki Analizi.....	49
4.2.5. Morfometrik Ölçüm Değerlerinin ve Varyasyonların Yaş Gruplarına Göre İstatistiki Analizi.....	51
4.2.6. SMH ve HCNI lateralizasyona göre istatistiki analizi.....	53
4.2.7. Morfometrik Ölçüm Değerlerinin Sinus Maxillaris Pnömatizasyonuna Göre İstatistiki Analizi.....	53
4.2.8. Morfometrik Ölçüm Değerlerinin Hyoid Açısına Göre İstatistiki Analizi.....	58
4.2.9. Morfometrik Ölçüm Değerlerinin ve Varyasyonların Septum Nasi Deviasyonuna Göre İstatistiki Analizi .....	59
4.2.10. Morfometrik Ölçümler Arasındaki Korelasyon İlişkisi.....	65
<b>5. TARTIŞMA.....</b>	<b>67</b>
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>80</b>
<b>7. KAYNAKLAR.....</b>	<b>82</b>

## TABLolar DİZİNİ

<b>Tablo 4.1.1.</b> Yaş ve cinsiyete göre demografik veriler .....	<b>43</b>
<b>Tablo 4.1.2.</b> Yaş gruplarına göre cinsiyet dağılımı .....	<b>43</b>
<b>Tablo 4.1.3.</b> İskeletsel maloklüzyona göre cinsiyet dağılımı .....	<b>43</b>
<b>Tablo 4.2.1.1.</b> Morfometrik ölçüm verilerinin dağılımı .....	<b>44</b>
<b>Tablo 4.2.1.2.</b> Lateralizasyon göstermeyen varyasyonların dağılımı.....	<b>44</b>
<b>Tablo 4.2.1.3.</b> Lateralizasyon gösteren varyasyonların dağılımı.....	<b>45</b>
<b>Tablo 4.2.2.1.</b> Cinsiyete göre morfometrik ölçüm değerlerinin istatistiki analizi.....	<b>46</b>
<b>Tablo 4.2.2.2.</b> Cinsiyete göre varyasyonların istatistiki analizi.....	<b>46</b>
<b>Tablo 4.2.3.1.</b> Varyasyonların sağ-sol karşılaştırılması .....	<b>48</b>
<b>Tablo 4.2.4.1.</b> İskeletsel maloklüzyona göre morfometrik ölçüm değerlerinin istatistiksel analizi .....	<b>49</b>
<b>Tablo 4.2.4.2.</b> İskeletsel maloklüzyona göre varyasyonların karşılaştırılması.....	<b>50</b>
<b>Tablo 4.2.5.1.</b> Yaş gruplarına göre morfometrik ölçüm değerlerinin istatistiksel analizi.....	<b>51</b>
<b>Tablo 4.2.5.2.</b> Yaş grubuna göre varyasyonların karşılaştırılması .....	<b>52</b>
<b>Tablo 4.2.6.1.</b> Sağ ve sol karşılaştırması .....	<b>53</b>
<b>Tablo 4.2.7.1.</b> Sinus maxillaris pnömatizasyonuna göre morfometrik ölçüm değerlerinin istatistiki analizi.....	<b>54</b>
<b>Tablo 4.2.7.2.</b> Sinonazal varyasyonlar ile sinus maxillaris pnömatizasyonu arasındaki İlişki	<b>54</b>
<b>Tablo 4.2.8.1.</b> Hyoid açısı yönüne göre morfometrik ölçüm değerlerinin istatistiki analizi...	<b>58</b>
<b>Tablo 4.2.9.1.</b> Septum nasi deviasyonuna göre morfometrik ölçüm değerlerinin istatistiki analizi .....	<b>59</b>
<b>Tablo 4.2.9.2.</b> Sinonazal varyasyonlar ile septum nasi deviasyonu arasındaki ilişki.....	<b>60</b>
<b>Tablo 4.2.10.1.</b> Morfometrik ölçümlerin birbirine göre karşılaştırılması .....	<b>65</b>

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1.1. Embriyoda farengeal arkuslar .....	2
Şekil 2.1.1.1. Farengeal arkuslardan gelişen yapılar ve innerve eden sinirler .....	3
Şekil 2.1.2.1. Ağız ve burun boşluklarının gelişimi.....	6
Şekil 2.1.3.1. Koronal kesitte sinus frontalis ve sinus maxillaris'in yıllara göre gelişimi.....	7
Şekil 2.2.1.1. Sağ maxilla .....	8
Şekil 2.2.1.2. Maxilla'nın facies nasalisi ve komşu kemik yapılar.....	9
Şekil 2.2.1.1.1. Sinus maxillaris.....	11
Şekil 2.2.1.1.2. Sinus maxillaris, medialden görünüm .....	12
Şekil 2.2.1.1.3. Sinus maxillaris arka ve dış duvarı .....	12
Şekil 2.2.2.1. Nasus externus .....	13
Şekil 2.2.2.1.1. Cavitas nasi, median kesit.....	14
Şekil 2.2.2.2.1. Paramedian kesitte septum nasi'yi oluşturan yapılar.....	14
Şekil 2.2.3.1. Cavitas nasi lateral duvarında concha nasalis inferior.....	15
Şekil 2.2.4.1. Os palatinum .....	16
Şekil 2.2.5.1. Pharynx ve komşu yapılar.....	17
Şekil 2.2.5.1.1. Pharynx kasları .....	19
Şekil 2.2.5.1.2. Pharynx alt bölümleri.....	20
Şekil 2.2.5.1.3. Pharynx alt bölümleri sınıflaması .....	20
Şekil 2.2.6.1. Hyoid kemik anatomisi.....	22
Şekil 2.4.1. Angle'nin maloklüzyon sınıflaması .....	26
Şekil 3.4.1.1. ANB açısı ölçümü.....	29
Şekil 3.4.2.1. Sinus maxillaris hacim ölçümü.....	30
Şekil 3.4.2.2. Sinus maxillaris pnömatizasyonu sınıflaması .....	31
Şekil 3.4.3.1. Septum nasi pnömatizasyonu .....	32
Şekil 3.4.3.2. Septum nasi deviasyon açısının ölçümü .....	32
Şekil 3.4.4.1. Concha nasalis medius sınıflaması .....	33
Şekil 3.4.4.2. Paradoksal concha nasalis medius .....	33
Şekil 3.4.5.1. Koronal düzlemde concha nasalis inferior kalınlığı ölçümü .....	34
Şekil 3.4.6.1. PU tiplendirmesi .....	34
Şekil 3.4.7.1. Ostium sinus maxillaris .....	35
Şekil 3.4.8.1. Koronal düzlemde premolar dişler arası genişlik ve yükseklik ölçümü .....	36

Şekil 3.4.8.2. Koronal düzlemde molar dişler arası genişlik ve yükseklik ölçümü .....	36
Şekil 3.4.9.1. Toplam pharynx hacmi ölçümü öncesi sagittal kesitte anatomik noktaların belirlenmesi .....	37
Şekil 3.4.9.2. Toplam pharynx hacmi ölçümü .....	38
Şekil 3.4.9.1.1. Pharynx alt bölümlerinin hacmi ölçülmeden önce sınırlarının belirlenmesi ..	39
Şekil 3.4.9.1.2. Pharynx alt bölümlerinin hacim ölçümü .....	40
Şekil 3.4.10.1. Pharynx çapı ölçümü .....	40
Şekil 3.4.11.1. Hyoid açısının yönü .....	41
Şekil 4.2.7.1. SMP'na göre CBM karşılaştırması .....	55
Şekil 4.2.7.2. SMP'na göre PCNM karşılaştırması .....	56
Şekil 4.2.7.3. SMP'na göre PU karşılaştırması .....	56
Şekil 4.2.7.4. SMP'na göre HCNI karşılaştırması .....	57
Şekil 4.2.7.5. SMP'na göre AOSM karşılaştırması .....	57
Şekil 4.2.7.6. SMP'na göre SNP karşılaştırması .....	58
Şekil 4.2.9.1. SND'na göre MCB karşılaştırması .....	61
Şekil 4.2.9.2. SND'na göre PCNM karşılaştırması .....	61
Şekil 4.2.9.3. SND'na göre PCNM karşılaştırması .....	62
Şekil 4.2.9.4. SND'na göre HCNI karşılaştırması .....	62
Şekil 4.2.9.5. SND'na göre PU karşılaştırması .....	63
Şekil 4.2.9.6. SND'na göre AOSM karşılaştırması .....	64
Şekil 4.2.9.7. SND'na göre SMP karşılaştırması .....	64
Şekil 4.2.9.8. SND'na göre SNP karşılaştırması .....	65

## SİMGELER VE KISALTMALAR

3B:	Üç boyutlu
a.:	arteria
AOSM:	Aksesuar ostium sinus maxillaris
ark.:	arkadaşları
BT:	Bilgisayarlı tomografi
CB:	Concha bullosa
cm:	santimetre
CNI:	Concha nasalis inferior
HCNI:	Hipertrofiye concha nasalis inferior
CNM:	Concha nasalis medius
CNS:	Concha nasalis superior
ÇKBT:	Çok kesitli bilgisayarlı tomografi
for.:	foramen
HAY:	Hyoid açısının yönü
HAYN:	Hyoid açısının yönü negatif
HAYP:	Hyoid açısının yönü pozitif
HPH:	Hipofarengeal hacim
ICB:	Inferior concha bullosa
inc.:	incisura
KIBT:	Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi
m.:	musculus
max.:	maximum
MCB:	Middle concha bullosa
min.:	minimum
mm:	milimetre
MPR:	Multiplanar reconstruction
MRG:	Manyetik rezonans görüntüleme
n.:	nervus
NPH:	Nazofarengeal hacim
OPH:	Orofarengeal hacim
Ort.:	Ortalama

OSAS: Obstrüktif uyku apnesi sendromu  
OSM: Ostium sinus maxillaris  
PCNM: Paradoksal concha nasalis medius  
PD: Palatum durum  
PDG: Palatum durum genişliği  
PDGM: Palatum durum genişliği molar  
PDGP: Palatum durum genişliği premolar  
PDY: Palatum durum yüksekliği  
PDYM: Palatum durum yüksekliği molar  
PDYP: Palatum durum yüksekliği premolar  
proc.: processus  
PU: Processus uncinatus  
SM: Sinus maxillaris  
SMH: Sinus maxillaris hacmi  
SMP: Sinus maxillaris pnömatizasyonu  
SN: Septum nasi  
SND: Septum nasi deviasyonu  
SNDA: Septum nasi deviasyon açısı  
SNP: Septum nasi pnömatizasyonu  
SPÇ: Sagittal pharynx en dar çapı  
SS: Standart sapma  
TPÇ: Transvers pharynx en dar çapı  
TPH: Toplam faringeal hacim  
VPH: Velofaringeal hacim  
vb.: ve benzeri

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Cavitas nasi ve pharynx üst solunum yolunun başlangıcını oluşturur. Cavitas nasi'nin dış duvarında üç adet kabartı bulunur: concha nasalis superior (CNS) ve concha nasalis medius (CNM), os ethmoidale'nin uzantılarıken, concha nasalis inferior (CNI) ayrı bir viscerocranium kemiğidir. Sinus maxillaris (SM), maxilla'nın gövdesinde bulunur ve en büyük paranasal sinüstür (Ozan 2014). Pharynx kaslar ve membranlardan oluşmuş bir organdır. Nasopharynx, velopharynx, oropharynx ve hypopharynx olarak dört bölüme ayrılır. Etrafını çevreleyen yapılar ile bir arada yutkunma, konuşma ve solunum gibi fonksiyonlardan sorumludur (Martinovic ve ark. 2023).

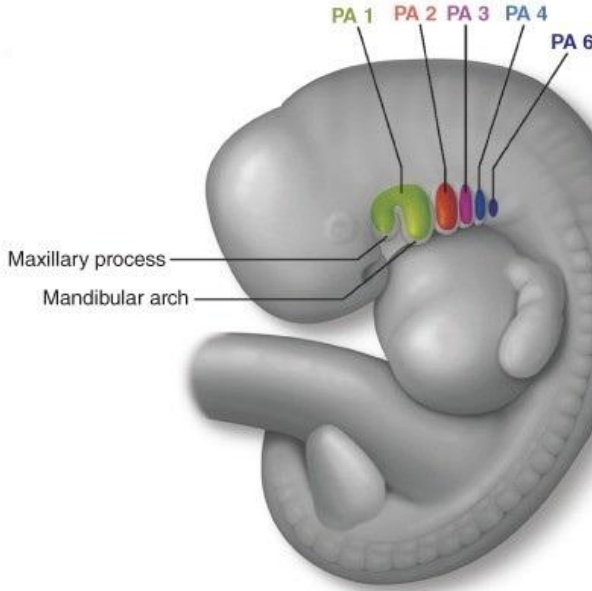
Üst ve alt çenenin tam kapanma durumunda alt birinci molar dişin üst birinci molar dişe göre ileride veya geride konumlanması maloklüzyon olarak tanımlanmıştır. Edward H. Angle, maloklüzyonları Class I, II ve III olarak üç grupta sınıflandırmıştır (Peck 2009). Farklı iskeletsel maloklüzyonlara sahip bireylerde SM hacmi (SMH)'nin farklılık gösterdiği vurgulanmaktadır (Cevitanes ve ark. 2017). Üst solunum yolu obstrüksiyonunun kraniyofasiyal gelişim ve diş gelişimi üzerindeki etkisi yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (Ziylan ve Aktören 2022). Çalışmalar, azalmış farengeal hava yolu hacminin kraniyofasiyal değişikliklere yol açabildiğini ve bu değişimlerin kraniyofasiyal sistem üzerindeki etkilerinin maloklüzyon gruplarında farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur (Indriksone ve Jakobsone 2015). Maloklüzyon gruplarında farengeal hava yolunun değerlendirilmesi, ortodontik tedavilerde ve ortognatik cerrahi planlamalarında yol gösterici bir parametre olarak kabul edilmektedir (Wang ve ark. 2014). Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT), kraniyofasiyal yapıların yüksek çözünürlükte incelenmesine olanak sağlayan bir görüntüleme yöntemidir. Bilgisayarlı Tomografi (BT)'den daha düşük maliyetli olduğu ve daha az radyasyon gerektirdiği için diş hekimliğinde üç boyutlu (3B) görüntüleme için ilk tercih haline gelmiştir (Kapila ve Nervina 2014).

Bu çalışmada, farklı iskeletsel maloklüzyonlara sahip yetişkin hastaların KIBT görüntüleri retrospektif olarak incelendi. SMH, pharynx bölümlerinin hacimleri ve palatum durum (PD) boyutları ölçüldü. Septum nasi (SN), CNM, CNI, ostium SM (OSM) ve processus uncinatus (PU)'un varyasyonları tespit edildi. Bu çalışmada SM, pharynx ve PD'un morfometrik ölçüm parametreleri ile sinonazal morfolojik varyasyonlar arasındaki ilişkinin incelenmesi ve elde edilen verilerin iskeletsel maloklüzyon, yaş, cinsiyet ve lateralizasyona göre istatistiksel analizinin yapılması amaçlandı. Elde edilen verilerin ortodontik tedavi planlamasında, bölgeye yapılacak cerrahi girişimlerde klinisyenlere katkı sağlamasını ve bu bölgeyi konu alan ileride yapılacak araştırmalara veri tabanı oluşturmasını umut ediyoruz.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Baş ve Boyun Embriyolojisi

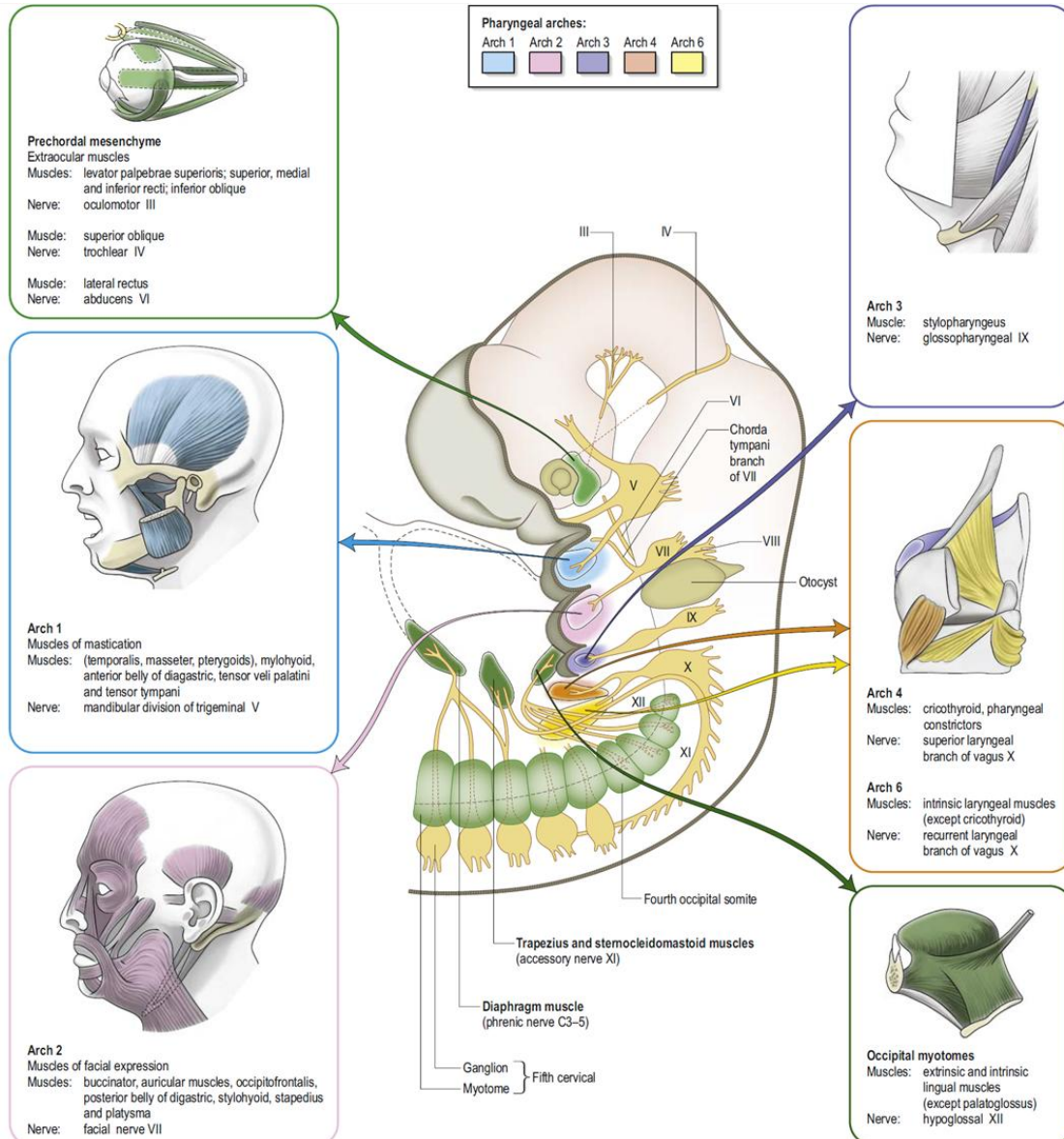
Baş bölgesini oluşturan mezenşim; paraksiyal plak mezodermi, lateral plak mezodermi, nöral krest ve ektodermal plakoddan gelişir. Paraksiyal mezoderm; kafatasının tabanını ve oksipital bölgenin bir kısmını, kraniyofasiyal bölgedeki çizgili kasların tümünü, başın arkasındaki deri ve bağ dokusunu ve meninksleri meydana getirir. Lateral plak mezodermi, laringeal kıkırdakları ve o bölgedeki bağ dokusunu meydana getirir. Nöral krest hücreleri, prosencephalon, mesencephalon ve rhombencephalon bölgelerinin nöroektoderminden köken alır; ventralde farengeal arkuslara ve rostralde prosencephalon ve optik kadeh etrafından yüz bölgesine göç eder. Nöral krest hücreleri farengeal arkusların iskelet yapılarını, yüz bölgesindeki kıkırdak, kemik, diş, tendon vb. çok sayıda dokuyu oluşturur. Ektodermal plakodlardan ise nöral krest hücreleri ile birlikte 5, 7, 9 ve 10. kranial sinirlerin duyu ganglionları meydana gelir. Baş ve boyun gelişimi sırasında farengeal arkuslar (brankial arkuslar) ortaya çıkar. Bu arkuslar intrauterin gelişimin 4-5. haftalarında oluşmaya başlar. Farengeal arkuslar, esasen boyun gelişimine katkıda bulunurlar ve bununla birlikte yüzün oluşumunda da önemli rol oynarlar (Sadler 2022).



Şekil 2.1.1. Embriyoda farengeal arkuslar. PA: farengeal arkus (Frisdal ve Trainor 2014)

## 2.1.1. Pharynx ve Os Hyoideum Embriyolojisi

İntrauterin 4-5. haftada, baş ve boyun gelişimi sırasında farengeal arkuslar ortaya çıkar. 4. haftanın sonunda 5 adet mezenşimal tümsek belirir ve bu tümseklerden 5 çift farengeal arkus gelişir (Sadler 2022). Farengeal arkuslar; omurgalı canlıların karşılaştırmalı anatomi terminolojisine tutarlılık açısından 1, 2, 3, 4 ve 6 olarak numaralandırılmıştır. Farengeal arkuslar, “farengeal yarıklar” adı verilen belirgin yarıklarla birbirlerinden ayrılmışlardır (Standring 2021). Arkusların mezodermi yüz ve boyun bölgesindeki kas yapısını oluşturur. Böylece her farengeal arkusun kendine ait bir kas komponenti bulunur. Her kas komponenti kendini innerve eden siniri de göç ettiği yere sürüklediği için her arkusun kendine ait kranial siniri vardır (Şekil 2.1.1.1). Yine her arkusun kendine ait arteriyel komponenti mevcuttur (Sadler 2022).



Şekil 2.1.1.1. Farengeal arkuslardan gelişen yapılar ve innerve eden sinirler. (Standring 2021)

**2.1.1.1. Birinci farengeal arkus:** Maxilla, os zygomaticum, os temporale'nin bir bölümü, mandibula, malleus ve incus birinci farengeal arkustan gelişir. Musculus (m.) digastricus'un venter anterior'u, çiğneme kasları (m. masseter, m. temporalis, m. pterygoideus medialis ve lateralis), m. mylohyoideus, m. tensor tympani ve m. tensor veli palatini de bu arkustan gelişir. Tüm bu kaslar, birinci arkın karma siniri olan nervus (n.) mandibularis tarafından innerve edilir. N. maxillaris'in motor dalı yoktur çünkü maxiller mezenşimden hiçbir kas türetilmez (Sadler 2022).

**2.1.1.2. İkinci farengeal arkus:** Stapedius, temporal kemiğin processus (proc.) styloideus'u, m. stylohyoideus ve m. digastricus'un venter posterior'u, platysma, auriküler kaslar ve mimik kasları ikinci farengeal arkustan gelişir. Bu kasların tümü arkusun esas siniri olan n. facialis ile innerve olur. Os hyoideum'un bir kısmı da bu arktan gelişir (Sadler 2022).

**2.1.1.3. Üçüncü farengeal arkus:** Os hyoideum'un bir bölümü ve m. stylopharyngeus üçüncü farengeal arkustan gelişir. Siniri n. glossopharyngeus'tur (Sadler 2022).

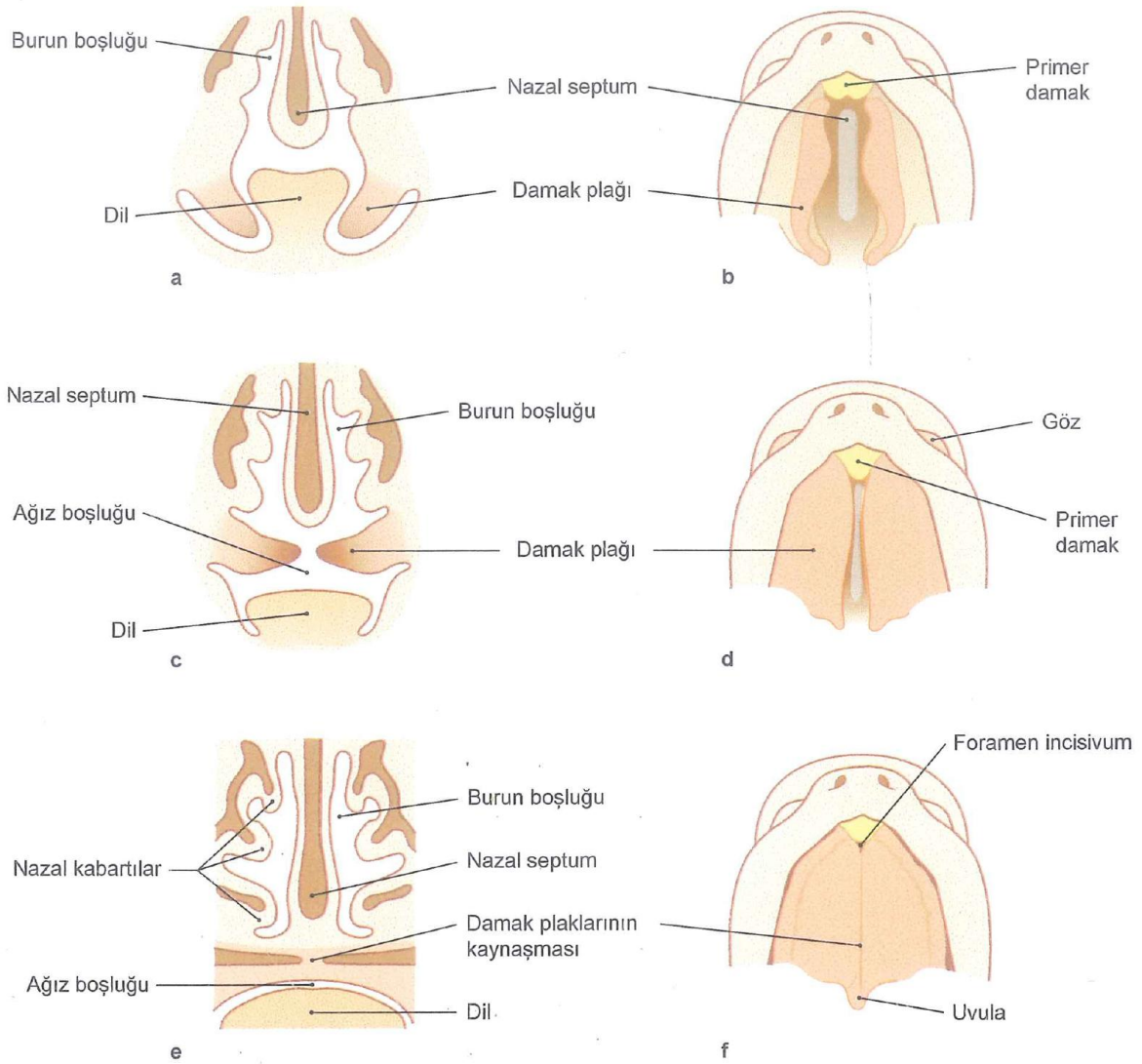
Os hyoideum, ikinci ve üçüncü farengeal arkustan gelişir. İkinci farengeal arkus, cornu minus ve corpus ossis hyoidei'nin üst kısmını oluştururken, cornu majus ve gövdenin alt kısmı üçüncü farengeal arkustan gelişir. Kemikleşme, intrauterin dönemin sonlarına doğru cornu majus'larda başlar. Yetişkinlerde genellikle boynuzlar, gövdeyle kaynaşmıştır. Bebeklik döneminde, os hyoideum C2 ve C3 vertebraların önünde konumlanmıştır. Yaş ilerledikçe os hyoideum, epiglot ve farenksle birlikte C4-C5 vertebralar seviyesine iner. (Fisher ve ark. 2016).

**2.1.1.4. Dördüncü ve altıncı farengeal arkus:** Laringeal kıkırdaklar (cartilago thyroidea, cricoidea, arytenoidea, corniculata ve cuneiforme), larinksin intrinsek kasları, m. cricothyroideus, m. levator veli palatini ve pharynx'in konstriktör kasları bu arkuslardan kaynaklanır. Bu kaslar, n. vagus tarafından innerve edilir: m. cricothyroideus dördüncü arkusa ait olan n. laringeus superior tarafından diğerleri altıncı arkusun siniri olan n. laringeus recurrens tarafından innerve edilir (Sadler 2022).

Pharynx kasları (m. constrictor pharyngis superior, m. constrictor pharyngis medius ve m. constrictor pharyngis inferior) üçüncü, dördüncü ve altıncı farengeal arkuslardan gelişir. Üçüncü ve dördüncü arkuslardan bununla birlikte larynx ve yumuşak damak kaslarını oluşturur. Kaslar bu farengeal arklardan gelişen kemik ve kıkırdak yapılarla temas halindedir (Standing 2021).

### 2.1.2. Ağız ve Burun Boşluğunun Embriyolojisi

Burun ve maxilla kabartıları yüzeyde ve ağız boşluğunun iç kısımlarında kaynaşarak gelişir. İntrauterin üçüncü haftanın sonunda bukkofarengial membran yırtılır ve endoderm kaynaklı ön bağırsak ile beraber ektodermal ağız boşluğu meydana gelir. Ağız boşluğunun tavanının her iki yanındaki maxilla uzantılarından gelişen damak plakları önce ağız boşluğunun tabanı yönünde uzar, ardından “balkon” tarzında mediale dönerek yedinci haftanın sonunda orta hatta birleşir. Böylece, medial nazal kabartılardan kaynaklanan primer damak ile birlikte sekonder damak meydana gelir. Sekonder damak, nazal boşlukla ağız boşluğunu birbirinden ayıran yapıdır. Çift olan primer nazal boşluklar ise frontonazal çıkıntı mezenşimini penetre eden iki nazal çukurdan gelişir. Nazal boşlukların tabanı, primer damak ve onun hemen arkasında bulunan oronazal membran tarafından oluşturulur. Bu membran altıncı haftanın sonunda yırtılarak her iki primer nazal boşluğun primitif nazal keseler üzerinden ağız boşluğuna açılmasına olanak sağlar. Damak plaklarının kaynaşması ve sekonder damağın tamamlanmasıyla birlikte, iç nazal açıklık nazofarenkse doğru konum değiştirir. Bu sırada ağız boşluğunun arka bölümünde oluşan nihai nazal boşluk içinde, medial nazal kabartılardan oluşan nazal septum ve damak bütünleşerek sağ-sol burun boşluklarını birbirinden ayırır. Nazal sinüsler ise postnatal dönemde nazal kavitenin iç duvarlarında gelişmeye başlayan divertiküller şeklinde ortaya çıkar (Waschke ve ark. 2016).



**Şekil 2.1.2.1.** Ağız ve burun boşluklarının gelişimi. Primer ağız boşluğu, maxilla kıvrımlarına ait damak plaklarının medialde kaynaşıp ağız ve burun boşluklarını oluşturmasıyla meydana gelir. **a-b:** 6,5. Hafta **c-d:** 7,5. Hafta **e-f:** 10. Hafta (Waschke ve ark. 2016).

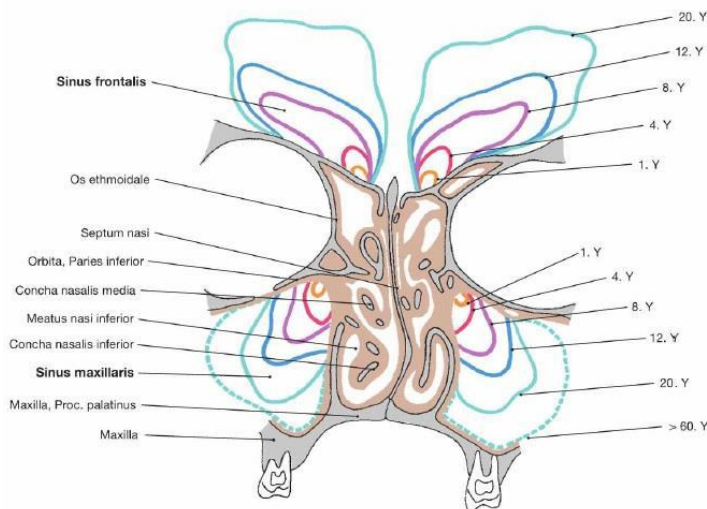
### 2.1.3. Sinus Maxillaris, Concha Nasalis Medius ve Concha Nasalis Inferior Embriyolojisi

Sinus paranasales gelişimi intauterin dönemde başlar. Doğumda mevcut olan sinüsler sadece maksiller ve etmoid sinüslerdir. SM gelişiminde rol alan etmoturbinal çıkıntılar, intrauterin gelişimin ilk olarak 7-8. haftasında görülür. Gelişim sırasında birinci etmoturbinal çıkıntı parsiyel regresyona uğrar; yükselen kısmından agger nasi, alçalan kısmından ise proc. uncinatus oluşur. İkinci etmoturbinal çıkıntı CNM’u, üçüncü etmoturbinal çıkıntı CNS’u ve dördüncü ve beşinci etmoturbinal çıkıntılar ise concha nasalis suprema’yı oluşturur. Bu yapıların hepsi embriyolojik olarak etmoid kökenlidir. Bu yapıların hemen altından çıkan

maxilloturbinal çıkıntı CNI'ü meydana getirir. Fakat bu yapı embriyolojik olarak etmoid kökenli değildir (Moore ve Persaud 2008).

Primordial maxillar sinüs ve anterior etmoid hücreler intrauterin 16. haftada infundibulum ethmoidale'den gelişir. Sinus etmoidale, komşu kemikleri pnömatize ettikçe burada yeni hava boşlukları gelişmeye başlar. Gelişen hava boşlukları, içinde bulunduğu kemiğe göre isimlendirilir. Etmoid hava boşluklarının os frontale'ye uzanmasıyla oluşan sinus frontale 2 yaşından önce nadiren görülür (Scuderi ve ark. 1993; Bolger 2001).

SM, intrauterin hayatta amniyotik sıvı ile doludur ve doğum sonrası solunumla birlikte havalanmaya başlar. Fetal hayatta SM'deki sıvı içeriği, manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile 22. gebelik haftasından itibaren tespit edilebilir (Özcan ve ark. 2014; Lee ve ark. 2022). SM ikinci ve üçüncü trimesterde büyümeye devam eder ve doğumda ortalama 7x4x3 mm boyutlarındadır (Adibelli ve ark. 2011). Doğumda, SM sığ ve yuvarlak biçimli bir kese olarak görülür. Doğumda hacmi ortalama 10 mm<sup>3</sup> olan SM'in büyüme hızı değişkendir ve en hızlı pnömatizasyon 1-4 yaş arası ve 8-12 yaş arası gerçekleşir (Akyıl 2018). İlk büyüme atağında hacim %750'den fazla arttığından genişleme daha belirgindir, ikinci büyüme atağında hacim %180-190 civarı arttığından büyüme daha yavaştır (Lee ve ark. 2020). 7 yaş itibarıyla sinüs tabanı alt meatus seviyesine kadar uzanır. 12-14 yaş civarı sinüs tabanı nazal kavite seviyesine ulaştığında yetişkin formuna benzer bir yapıya kavuşur. Birey 20 yaşına gelene dek pnömatizasyon yavaş bir şekilde devam eder (Vaid ve Vaid 2015). Yetişkinde SM hacminin 34x32x28 mm'ye kadar çıktığı rapor edilmiştir (Adibelli ve ark. 2011).

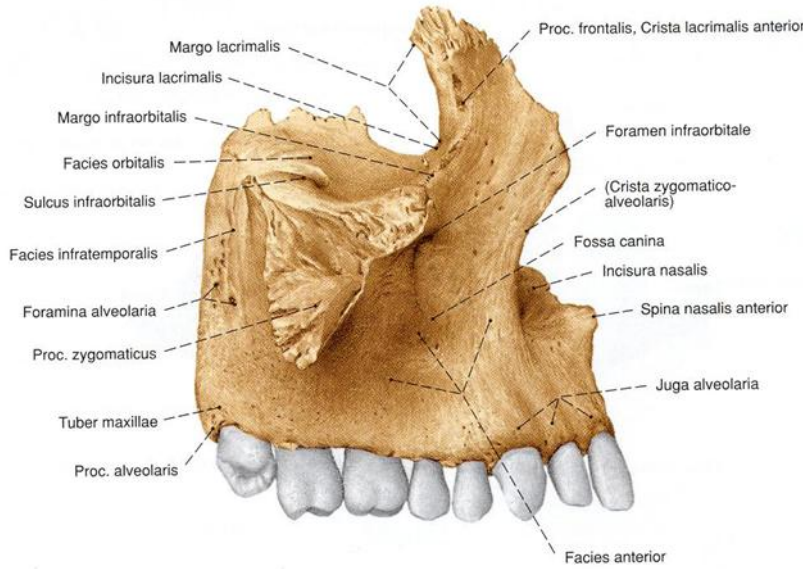


**Şekil 2.1.3.1.** Koronal kesitte sinus frontalis ve sinus maxillaris'in yıllara göre gelişimi. Y: yaş (Paulsen ve Waschke 2011).

## 2.2. Baş ve Boyun Anatomisi

### 2.2.1. Maxilla Anatomisi

Mandibula'dan sonra yüz iskeletini oluşturan kemiklerin en büyüğüdür. Maxilla, karşı taraf maxilla ile birleşerek üst çeneyi oluşturur. Cavitas oris, cavitas nasi, orbita ve SM olmak üzere dört boşluğun; fossa infratemporalis ve fossa pterygopalatina olmak üzere de iki fossanın yapısına katılır. Fissura orbitalis inferior ve fissura pterygomaxillaris isimli iki yarığın oluşumuna da katkı sağlar. Maxilla: corpus maxilla, corpusa ait facies nasalis, facies infratemporalis, facies orbitalis ve facies anterior isimli dört yüz ve proc. zygomaticus, proc. frontalis, proc. alveolaris ve proc. palatinus isimli dört çıkıntıdan oluşur (Şekil 2.2.1.1.) (Arıncı ve Elhan 2016).

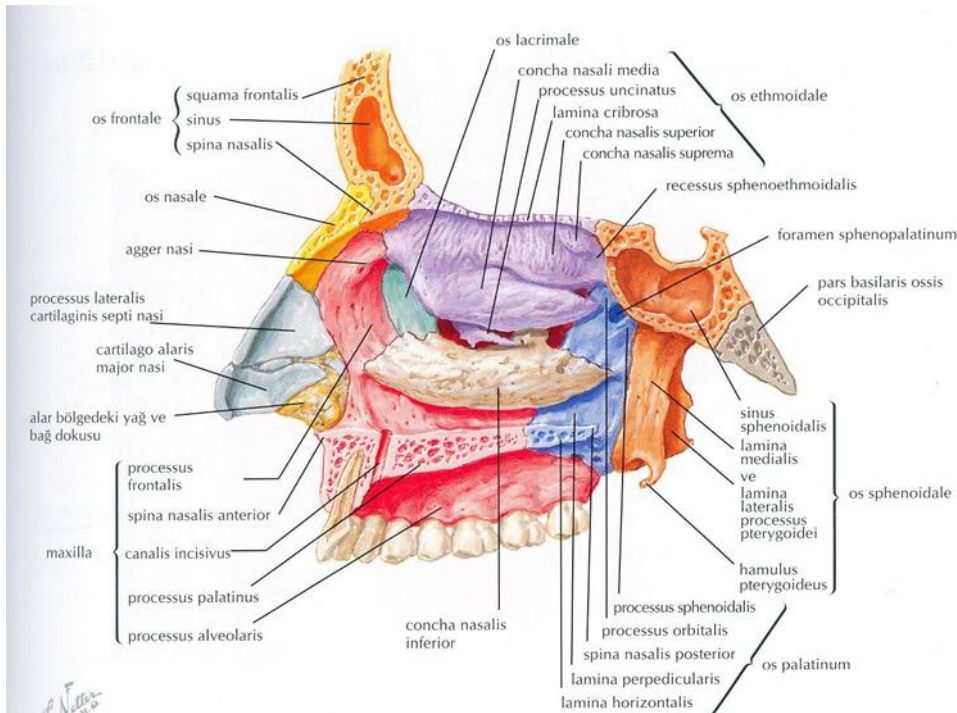


Şekil 2.2.1.1. Sağ maxilla. Lateralden görünüm (Putz ve Pabst 2008).

Corpus'un iç kısmında havayla dolu SM (cavum Higmore) bulunur. Facies nasalis denilen iç yüzde hiatus maxillaris bulunur. SM'in burun boşluğuna açıldığı bu delik komşu yapılarla biraz daraltılmış haldedir. Canlıda burun mukozası bu geçtin büyük kısmını kapatır. Hiatus maxillaris'in üst kısmındaki çukurcuklar, os ethmoidale ve os lacrimale tarafından kapatılır. Facies nasalis'te CNI'un tutunduğu crista conchalis bulunur. Hiatus maxillaris'in ön kısmında yukarıdan aşağıya sulcus lacrimalis isimli bir oluk uzanır. Bunu önden sınırlayan kenara margo lacrimalis adı verilir. Bu oluk os lacrimale'deki aynı isimli oluk ve CNI ile birleşerek kanal haline dönüşür ve canalis nasolacrimalis adını alır. Facies infratemporalis'te foramina alveolaria isimli delikler bulunur ve bu delikler canales alveolares adı verilen

kanallarla devam eder. Arteria (a.) ve n. alveolaris superior posterior'lar bu kanallar vasıtasıyla molar dişlere girerler. Tuber maxillae, maxilla'nın facies infratemporalis'inin arkasındadır ve bu yapı os palatinum'un proc. pyramidalis'i ile eklem yapar (Arıncı ve Elhan 2016).

Facies orbitalis, orbitanın alt duvarını yapan yüzüdür. Hafif konkav olup önden arkaya os lacrimale, os ethmoidale ve os palatinum ile eklem yapar. Os lacrimale ile eklem yapan çentiğe incisura (inc.) lacrimalis denir. Bu yüzün arkadaki serbest kenarı, fissura orbitalis inferior'u önden sınırlar. Margo infraorbitalis, orbita girişini alt-içten sınırlar ve medialde proc. frontalis, lateralde proc. zygomaticus olarak devam eder. Facies orbitalis'in arka kenarından başlayıp bu yüzün ortalarına kadar uzanan sulcus infraorbitalis isimli bir oluk bulunur. Sulcus infraorbitalis, kemiğin içinde devamlılık gösterir ve canalis infraorbitalis adını alır. Facies anterior'daki foramen (for.) infraorbitale'ye açılır. Facies anterior denilen ön yüz deri ile örtülüdür. Bu yüzün ön-iç tarafında inc. nasalis denilen bir çentik bulunur. Bu çentik karşı taraf maxilla'daki aynı isimli çentik ve os nasale'lerin alt kenarı ile birlikte apertura piriformis'i yapar. Apertura piriformis'in en alt ucunda orta hatta spina nasalis anterior isimli bir çıkıntı bulunur. Yine ön yüzde for. infraorbitale'nin altında fossa canina isimli bir çukur vardır (Arıncı ve Elhan 2016).



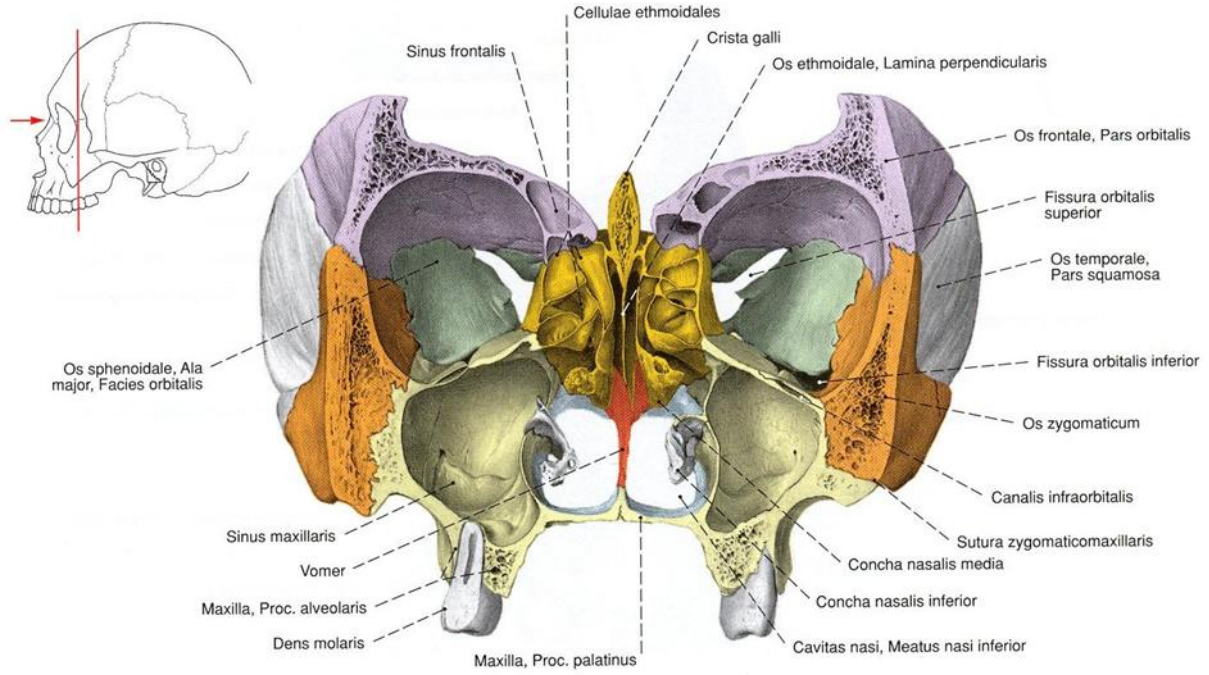
Şekil 2.2.1.2. Maxilla'nın facies nasalis ve komşu kemik yapılar (Netter 2014).

Proc. zygomaticus: facies orbitalis, facies infratemporalis ve facies anterior'un ortak oluşturduğu laterale doğru olan piramit şekilli pürüklü çıkıntıdır. Os zygomaticum ile eklem

yapar, fossa infratemporalis'i önden sınırlar. Proc. frontalis maxilla'nın yukarı doğru olan çıkıntısıdır. Önde os nasale, arkada os lacrimale ve yukarıda os frontale ile eklem yapar. Proc. alveolaris, diş alveollerinin oturduğu bölümdür. Proc. alveolaris'te dişlerin oturduğu kısımlara alveol, alveolleri birbirinden ayıran bölmelere septum interalveolare, aynı alveol içinde diş köklerini birbirinden ayıran bölmelere ise septum interradiculare denir. Maxilla'da diş köklerinin oluşturduğu kabarık alanlara juga alveolaria adı verilir. Her iki taraf proc. alveolaris'ler birleşerek arcus alveolaris superior'u oluşturur. Proc. palatinus, horizontal olarak uzanan ve PD'un yapısına katılan parçasıdır. Bilateral olarak PD'un ön 3/4'ünü oluşturur. Arka 1/4'ünü os palatinum yapar. Proc. palatinus'un medial kenarı karşı taraf maxilla'nın proc. palatinus'u ile birleşerek os palatinum ile birlikte crista nasalis adı verilen yapıyı meydana getirir. Crista nasalis önde spina nasalis anterior ile sonlanır ve crista nasalis üzerine vomer oturur. Proc. palatinus'ların arasında ön tarafta for. incisivum isimli bir delik bulunur (Arıncı ve Elhan 2016; Arifoğlu 2021).

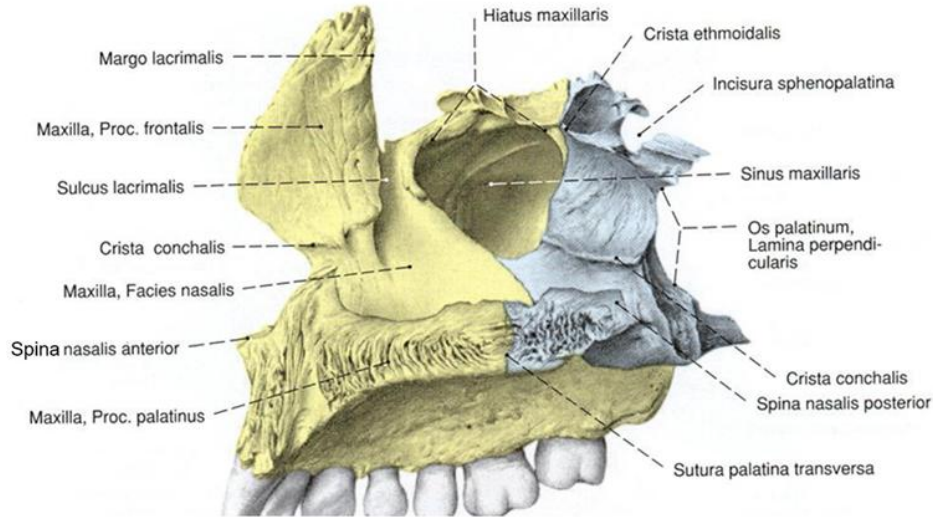
### **2.2.1.1. Sinus maxillaris**

Corpus maxillae'da bulunan üç duvarlı piramit şeklindeki en büyük paranasal sinüstür (Şekil 2.2.1.1.1). Piramidin tabanı cavitas nasi'ye dayanır, tepesi de proc. zygomaticus'a doğru uzanmaktadır. SM'in üst, alt, ön, arka, lateral ve medial olmak üzere 6 duvarı vardır. Maxilla'nın proc. alveolaris'indeki premolar ve molar dişlere ait alveoli dentales'ler, sıklıkla SM'in tabanından sinüs içine doğru kabarıklıklar oluştururlar. Bu bölgedeki kemik tabakanın ince olması hem enfeksiyonların yayılımı ve sinüzite neden olması açısından hem de cerrahi operasyonların başarısı ve uygulanabilirliği açısından oldukça önem arz eder (Waschke ve ark. 2016). SM'nin cavitas nasi'ye bakan kısmında yani medial duvarında OSM bulunur. OSM sayesinde sinüs burun boşluğuna drene olur. OSM, önden os lacrimale, yukarıdan os ethmoidale'nin proc. uncinatus'u, arkadan os palatinum'un lamina perpendicularis'i, aşağıdan CNI'un proc. maxillaris'i ile kısmen daraltılmıştır. Deliğin kalan kısmı ise ince bir mukoza yaprağı ile kapatılmıştır. Bulla ethmoidalis ile proc. uncinatus arasında bulunan ve konkavlığı arka yukarıya bakan hiatus semilunaris adı verilen açıklık ile meatus nasi medius'a açılır (Arıncı ve Elhan 2020; Gövsa Gökmen 2003).

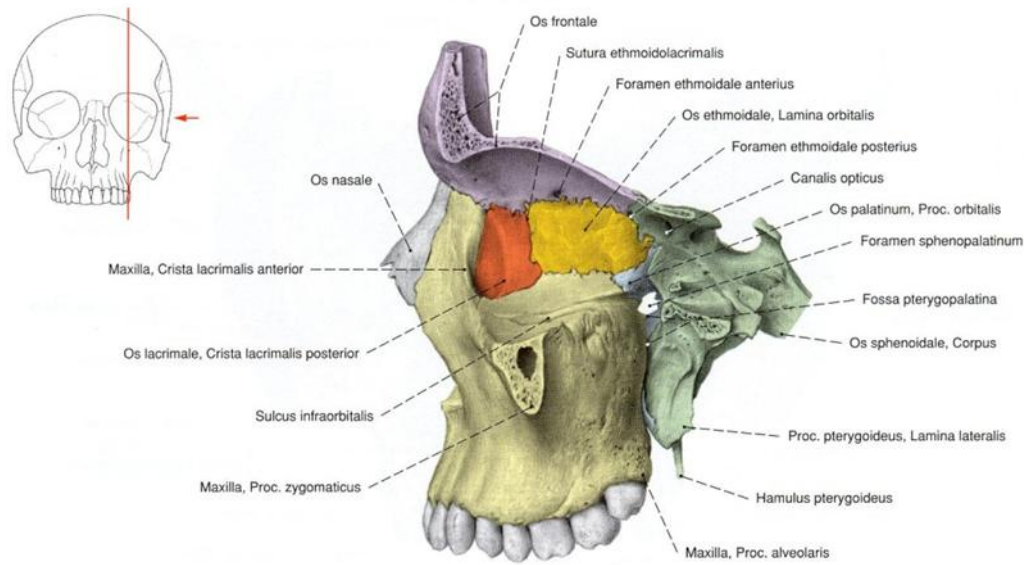


Şekil 2.2.1.1.1. Sinus Maxillaris. Frontal Kesitten Görünümü (Waschke ve ark. 2016).

SM'in duvarlarından üst, ön, lateral ve medial duvarlar geniştir, arka ve alt duvarlar dardır. SM'in ön (anterior) duvarını maxilla'nın facies anterior'u oluşturur, fossa canina SM ile yakın komşuluk yapar. Arka (posterior) duvar, facies infratemporalis'teki tuber maxillae tarafından oluşturulur. a. ve v. maxillaris'in dalları ve komşu fossa pterygopalatina'nın içindeki n. maxillaris'in birkaç dalı ile yakından ilişkilidir. Alt duvarını maxilla'nın proc. alveolaris'i oluşturur. Üst (superior) duvar, maxilla'nın facies orbitalis'i tarafından oluşturulur ve orbitanın tabanını yapar. Bu duvar ince bir kemik lamelden yapılmıştır ve burada canalis infraorbitalis bulunur. Alt (inferior) duvar, maxilla'nın proc. alveolaris'i ve palatum durum tarafından oluşturulur. Bu duvarda birinci ve ikinci molar dişlerin kökleri bulunur. İç (medial) duvar, cavitas nasi'nin lateral duvarını oluşturur (Şekil 2.2.1.1.2). OSM, orbital taban seviyesinde veya hemen altında medial duvarda üstte yer alır. Dış (lateral) duvar, posterolateral olarak fossa infratemporalis'e bakan duvar olup incedir ve proc. alveolaris'in bukkal yüzü ile bitişiktir (Şekil 2.2.1.1.3) (Whyte ve Boeddinghaus 2019; Arıncı ve Elhan 2020).



Şekil 2.2.1.1.2. Sinus maxillaris, medialden görünüm (Putz ve Pabst 2008).



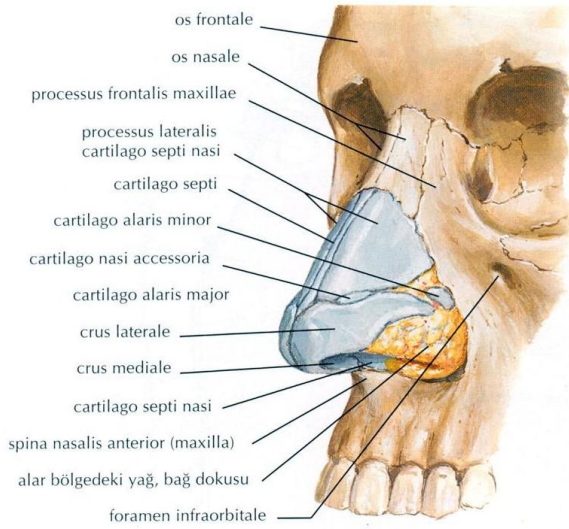
Şekil 2.2.1.1.3. Sinus maxillaris arka ve dış duvarı. (Putz ve Pabst 2008).

## 2.2.2. Burun Anatomisi

Üst solunum yolu; burun boşluğu, nazopharynx, oropharynx ve laryngopharynx (hypopharynx) bölümlerini içerir. Solunan havanın filtrelenmesi, ısıtılması ve nemlendirilmesi bu bölgede gerçekleşir. Ayrıca yutma ve konuşma fonksiyonlarıyla da yakından ilişkili olan üst solunum yolları, orofasiyal gelişimde önemli rol oynar (Kechagia 2020).

Burun, kemik ve kıkırdaklardan oluşmuş, kas ve deri ile örtülü, şekli üç yüzlü piramide benzeyen bir organdır. Koku alma ve solunum fonksiyonları vardır. Burun sırtına dorsum nasi,

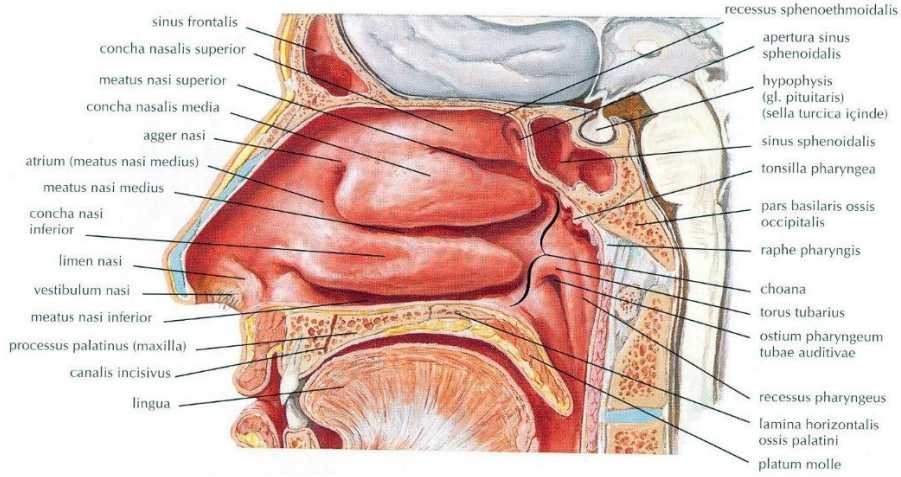
dorsum nasi'yi yukarıda alın ile birleştiren burun köküne radix nasi ve aşağıda kalan uç kısımda apex nasi ismi verilir. Piramide benzeyen taban kısmı aşağıdadır ve burun deliklerine nares denir. Burun iskeleti kemik ve kıkırdak yapılardan oluşur. Kemik iskelet; yukarıda os nasale'ler, yanlarda maxilla'nın proc. frontalis'leri, önde maxilla'nın proc. palatinus'unun ön kenarı ve spina nasalis anterior'un oluşturduğu apertura piriformis adı verilen kemik girişi yapar. Kıkırdak iskelet; tek olan cartilago septi nasi ve bir çift cartilago alaris major olmak üzere üç kıkırdaktan oluşur. Cartilagine nasales accessoria isimli sayısı şahsa göre değişebilen birkaç tane küçük kıkırdak da bulunabilir (Şekil 2.2.2.1) (Arıncı ve Elhan 2016).



**Şekil 2.2.2.1.** Nasus externus. Anterolateral görünüm (Netter 2010).

### **2.2.2.1. Cavitas nasi**

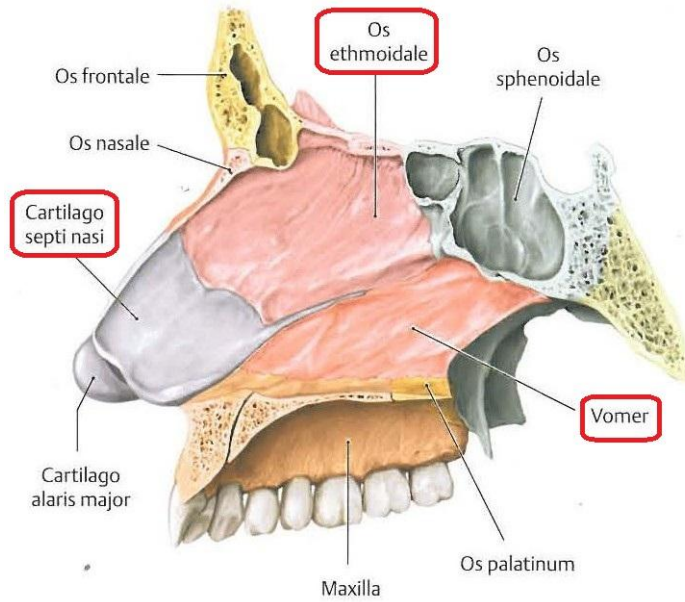
Üst solunum yollarının ilk bölümüdür. Cavitas nasi'yi önde maxilla ve os nasale'nin oluşturduğu apertura piriformis sınırlar. Orta hattı septum nasi oluşturur ve cavitas nasi'yi sağ ve sol olmak üzere iki kompartmana ayırır. Lateral duvarını maxilla, proc. pterygoideus'un lamina medialis'i, os palatinum, CNS, CNM, CNI ve os lacrimale oluşturur. Cavitas nasi'nin üst duvarını os ethmoidale'nin lamina cribrosa'sı, corpus sphenoidale, os frontale ve os nasale oluşturur. Alt duvarını maxilla ve os palatinum oluşturmaktadır. Burun boşluğunda konkalar tarafından oluşturulmuş 3 geçit bulunur: CNS'un altındaki geçite meatus nasi superior, CNM'un altındaki geçite meatus nasi medius, CNI'un altındaki geçite meatus nasi inferior ismi verilir. Cavitas nasi, önde nares isimli burun delikleri ile dış ortama açılır. Arkada choana ile pharynx'e bağlanır (Şekil 2.2.2.1.1) (Arıncı ve Elhan 2016).



Şekil 2.2.2.1.1. Cavitas nasi, median kesit (Netter 2010).

### 2.2.2.2. Septum nasi

SN, kıkırdak ve kemik bölümlerden meydana gelir. SN'yi oluşturan kemik yapılar ön-üstte os ethmoidale'nin lamina perpendicularis'i, arka-altta vomer; kıkırdak yapılar, cartilago septi nasi'dir. SN'nin hareketli olan ön alt kısmı ise cartilago alaris major'un crus medialis'i tarafından oluşturulur (Şekil 2.2.2.2.1) (Schünke ve ark. 2009; Ozan 2014).

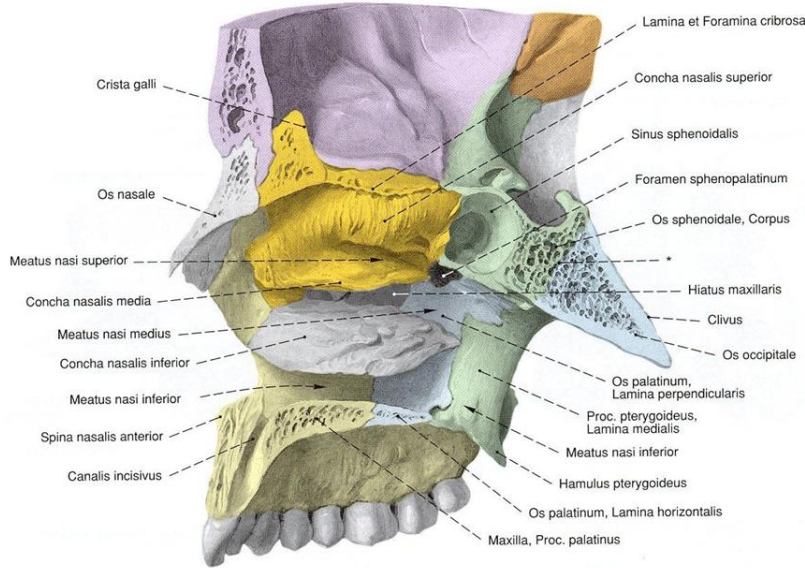


Şekil 2.2.2.2.1. Paramedian kesitte septum nasi'yi oluşturan yapılar. (Schünke ve ark. 2009)

### 2.2.3. Concha Nasalis Inferior Anatomisi

Burun boşluğunun dış duvarı bulunan bu kemik yukarıdan aşağıya kendi üzerine kıvrılmış kemik bir yaprak şeklindedir. İki yüzü, iki kenarı ve iki de ucu vardır. İç yüzü konveks olup burun bölmesine bakar. Dış yüzü konkav olup burun boşluğunun lateral duvarı ile meatus nasi inferior'un oluşumuna katılır. İnce ve düzensiz olan üst kenarı önde maxilla'nın crista

conchalisi ile, arkada os palatinum'un crista conchalisi ile eklem yapar. CNI'nin alt kenarı serbesttir ve orta kısmı uçlarına oranla daha kalındır. Sivri olan iki ucundan arkada olan daha sivridir (Şekil 2.2.3.1) (Arıncı ve Elhan 2016).

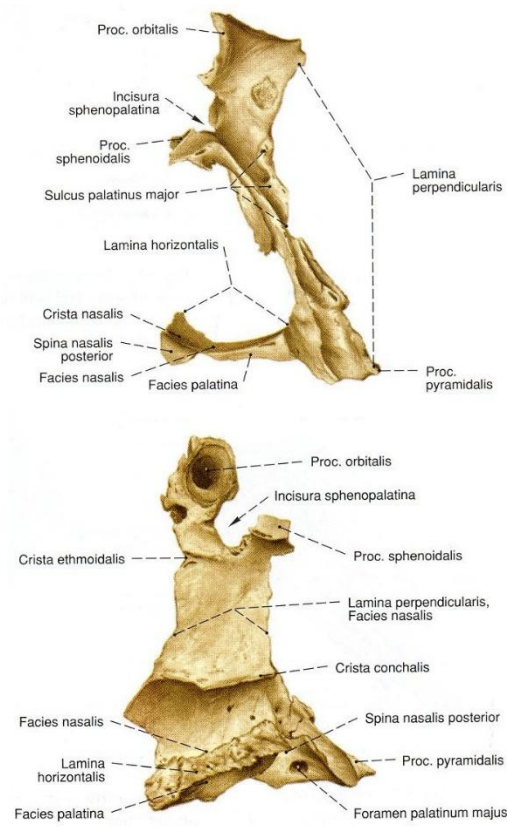


Şekil 2.2.3.1. Cavitas nasi lateral duvarında concha nasalis inferior (Waschke ve ark. 2016)

## 2.2.4. Os Palatinum Anatomisi

Os palatinum, maxilla ve os sphenoidale'nin proc. pterygoideus'ları arasında yer alır. Şekli L harfini andıran sağlı sollu bir çift kemiktir ve bilateral os palatinum'lar birleşerek U harfine benzer bir şekil oluştururlar. Os palatinum, lamina horizontalis ve lamina perpendicularis olmak üzere iki bölümden oluşur ve üç adet de çıkıntısı (proc. pyramidalis, proc. orbitalis ve proc. sphenoidalis) bulunmaktadır. Lamina horizontalis'in iki yüzü vardır: facies nasalis ve facies palatina. Facies nasalis, cavitas nasi'nin tabanına bakar. Facies palatina ise cavitas oris'in tavanını yapar. Facies palatina'da for. palatinum majus ve for. palatinum minus isimli delikler bulunur. Bilateral lamina horizontalis'ler PD'un arka 1/4'lük kısmını oluşturur. Her iki lamina horizontalis arka ortada birleşerek spina nasalis posterior'u meydana getirir. Lamina perpendicularis'in facies nasalis ve facies maxillaris isimli iki yüzü vardır. Facies nasalis'te üstte crista ethmoidalis; altta ise crista conchalisi isimli iki adet crista vardır. Lamina perpendicularis fossa pterygopalatina'nın medial duvarının yapısına katılır. Sulcus palatinus major, os sphenoidale'deki aynı isimli oluk ile birleşerek canalis palatinus major'u oluşturur. Canalis palatinus major'den a. palatina descendens ve n. palatinus major geçer. Lamina perpendicularis'in ön kısmında proc. maxillaris, alt kısmında proc. pyramidalis isimli çıkıntılar vardır. Lamina perpendicularis'in üst ön tarafında proc. orbitalis, arka tarafında ise proc. sphenoidalis denen iki çıkıntı vardır. Bu çıkıntıların arasında bulunan inc. sphenopalatina

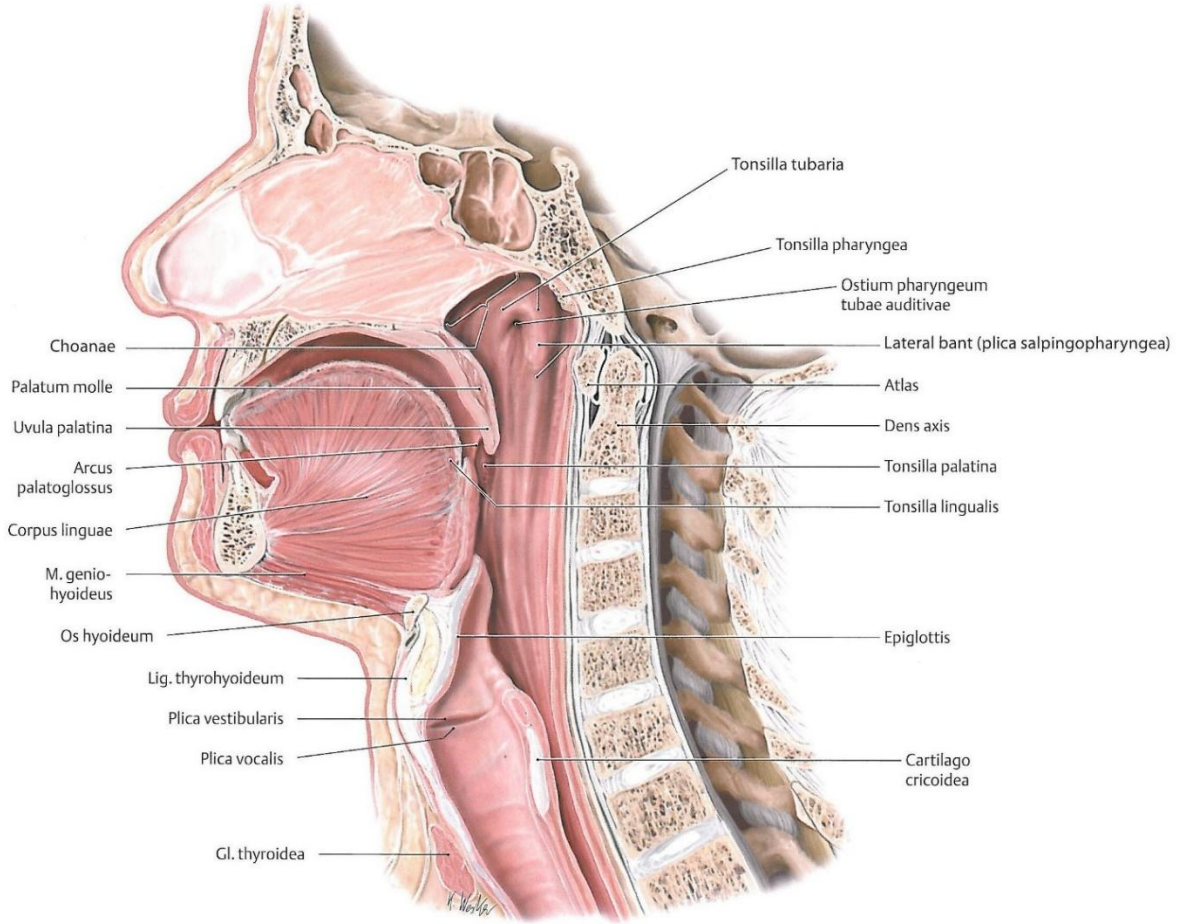
isimli çentik os sphenoidale ile birleşerek for. sphenopalatinum'u oluşturur (Şekil 2.2.4.1.) (Ozan 2014; Arıncı ve Elhan 2016).



**Şekil 2.2.4.1.** Os palatinum. Yukarıda posteriordan görünümü, aşağıda medialden görünümü mevcuttur. (Waschke ve ark. 2016)

## 2.2.5. Pharynx Anatomisi

Hem sindirim hem solunum sisteminde rol oynar. Esas olarak sindirim sisteminin ağız boşluğundan sonra gelen kısmıdır. Solunum sisteminde de solunan havanın burundan larynx'e iletilmesini sağlar. Kas ve zarlardan oluşmuş huni şeklinde bir organdır (Şekil 2.2.5.1). Yaklaşık 15 cm uzunluğundadır ve kafa tabanından C6 vertebra corpus'unun alt kenarı seviyesine kadar uzanır. Pharynx'in en geniş yeri yaklaşık 3,5 cm, en dar yeri ise yaklaşık 1,5 cm kadar. En dar yeri os hyoideum hizasında yani özofagusla birleştiği yerdedir. Pharynx'in arkasında derin boyun fasyalarından biri olan fascia prevertebralis bulunur. Pharynx ile fascia prevertebralis arasındaki boşluğa spatium retropharyngeum adı verilir. Bu aralığın yanlarda devamı spatium lateralopharyngeum'dur. Fascia buccopharyngea ise gevşek bağ doku yapısında, pharynx kaslarını dıştan saran bir yapıdır. Burun boşluğunu pharynx'e bağlayan geçite choanae, ağız boşluğunu pharynx'e bağlayan geçite isthmus faucium denir (Arıncı ve Elhan 2020).



Şekil 2.2.5.1. Pharynx ve komşu yapılar. Median kesit (Schünke ve ark. 2009).

Pharynx dıştan içe tunica muscularis pharyngis, tunica fibrosa ve tunica mucosa olmak üzere üç tabakadan meydana gelir. Tunica mucosa; cavitas oris, cavitas nasi, tuba auditiva ve larynx mukozası ile devamlılık gösterir. Tunica fibrosa, arkada orta hatta kalınlaşıp kaynaşarak raphe pharyngis'i oluşturur ve bu yapı yukarıda os occipitale'ye ait olan tuberculum pharyngeum'a tutunur. Üç adet internal ve üç adet eksternal (konstriktör) pharynx kası bulunur (Arıncı ve Elhan 2020)

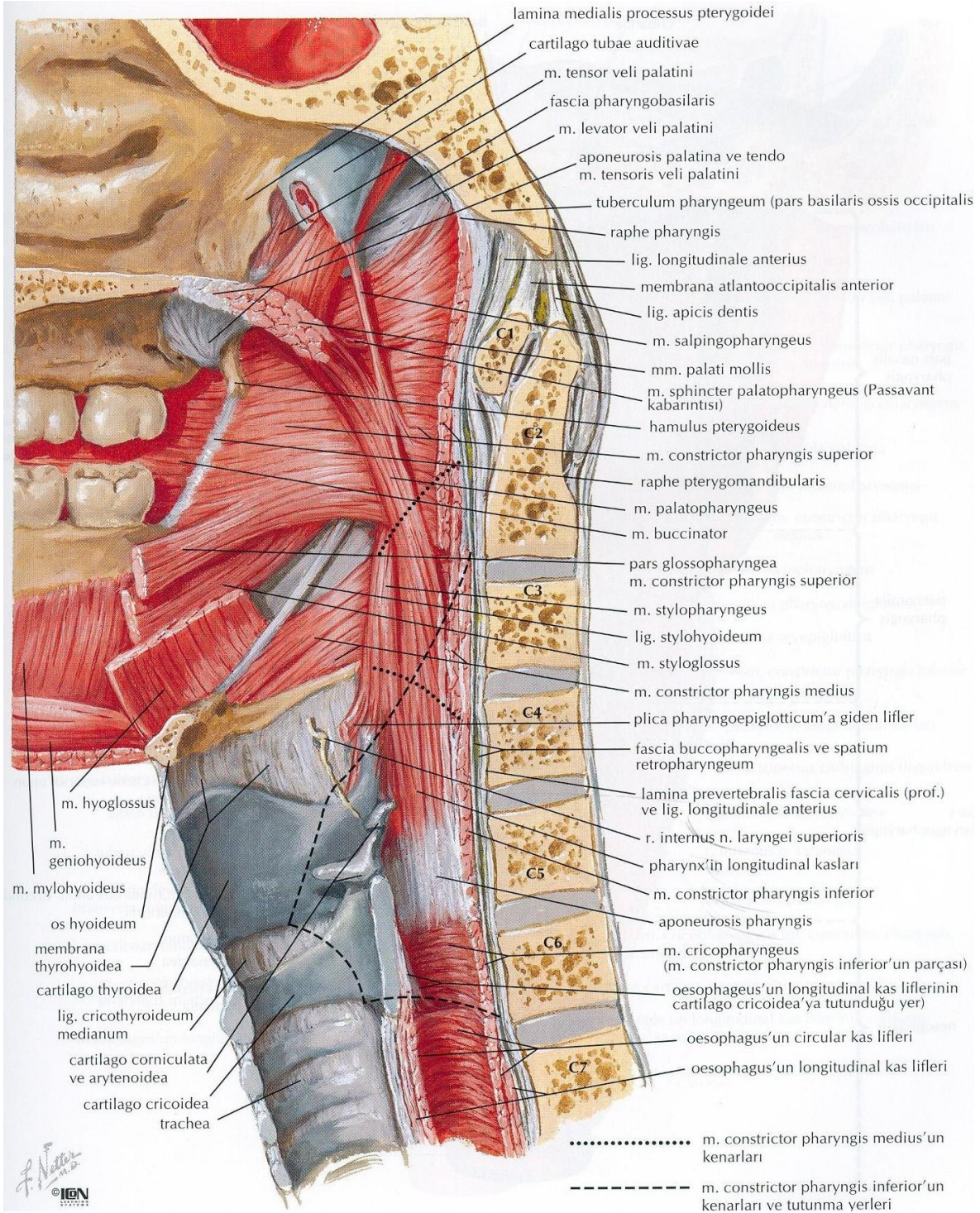
### 2.2.5.1. Pharynx kasları

Sirküler seyirli pharynx kaslarına eksternal pharynx kasları, komşu yapılardan pharynx'e uzanan kaslara ise internal pharynx kasları denir. Pharynx'in konstriktör kasları, pharynx duvarında alt ucu kesik külah şeklinde yerleşmişlerdir. Bu kaslar, üstteki içte, alttaki dışta olacak şekilde birbiri içine geçmiş vaziyettedir. Bu kaslar yutkunma sırasında yukarıdan aşağı doğru kasılarak gıdayı özofagusu iletirler (Arıncı ve Elhan 2020).

M. constrictor pharyngis superior: dörtgen şeklinde olan bu kas eksternal kasların en incesidir. Pars pterygopharyngea, pars buccopharyngea, pars mylopharyngea ve pars

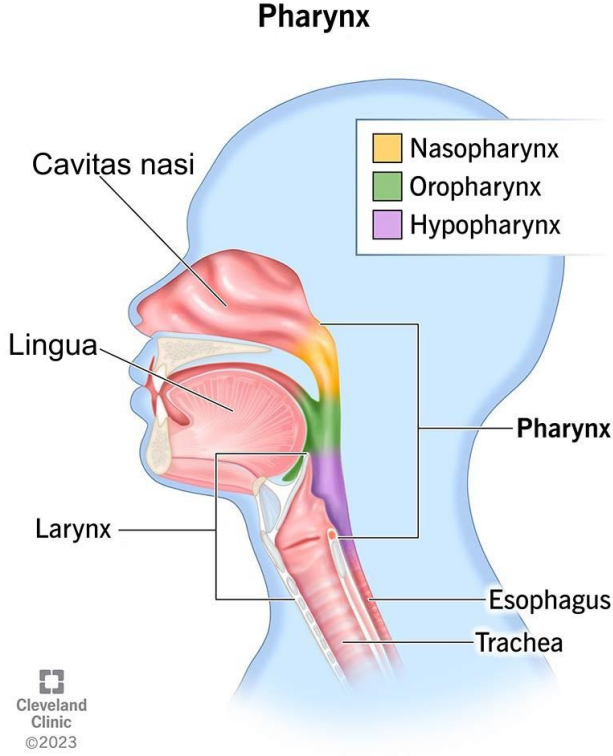
glossopharyngea olmak üzere 4 parçası vardır. Kas lifleri arkaya doğru uzanarak orta hatta birleşir ve raphe pharyngis'te sonlanır. *M. constrictor pharyngis medius*: os hyoideum'un cornu minus'u ile ligamentum stylohyoideum'dan başlayan pars chondropharyngea ve cornu majus'tan başlayan pars ceratopharyngea isimli 2 parçası vardır. *M. constrictor pharyngis inferior*: pharynx kaslarının en kalın olanıdır. Pars thyropharyngea (*m. thyropharyngeus*) ve pars cricopharyngea (*m. cricopharyngeus*) olmak üzere iki parçası vardır (Arıncı ve Elhan 2020).

Pharynx'in internal kasları, *m. stylopharyngeus*, *m. salpingopharyngeus*, *m. palatopharyngeus*'tur. *M. stylopharyngeus*, proc. styloideus'tan başlar ve pharynx'in yan tarafında aşağı doğru uzanır. Liflerinin bir kısmı, aralarından geçtiği konstriktör kasların lifleri ile karışarak sonlanırken bir kısmı da *m. palatopharyngeus*'un lifleri ile birleşir ve cartilago thyroidea'da sonlanır. *M. salpingopharyngeus*, tuba auditiva'nın alt kısmından başlayıp *m. palatopharyngeus*'un arka bölüm lifleriyle karışarak sonlanır. *M. palatopharyngeus*, palatum molle'den başlar. Bu kasın lifleri arasından *m. levator veli palatini* ve *m. uvulae* geçer (Şekil 2.2.5.1.1) (Arıncı ve Elhan 2020).



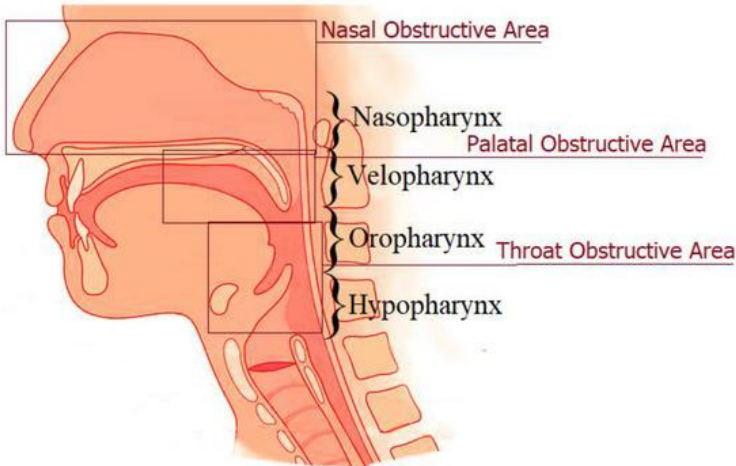
Şekil 2.2.5.1.1. Pharynx kasları (Netter 2010).

Pharynx boşluğuna, cavitas pharyngis denir. Cavitas pharyngis, komşuluk yaptığı yapılarla üç kısma ayrılır: (pars nasalis pharyngis (nasopharynx), pars oralis pharyngis (oropharynx), pars laryngea pharyngis (laryngopharynx) (Şekil 2.2.5.1.2).



Şekil 2.2.5.1.2. Pharynx alt bölümleri (<https://my.clevelandclinic.org>).

Bazı yazarlar ise üst hava yolunun farengeal bölümünü; nasopharynx, velopharynx (retropalatal oropharynx), oropharynx ve hypopharynx olarak dört alt bölüme ayırır (Şekil 2.2.5.1.3) (Ayappa ve Rapoport 2003; Martinovic ve ark. 2023).



Şekil 2.2.5.1.3. Pharynx alt bölümleri sınıflaması (Martinovic ve ark. 2023).

### 2.2.5.2. Nasopharynx

Pharynx'in solunumsal ve işitme ile ilişkili bölümü nasopharynx'tir. Nemli havanın burun boşluğundan oropharynx'e aktarılmasını sağlar. Nazal kavitenin arkasında, kafa tabanının altında bulunan küboidal bir yapıdır. Pharynx'in diğer bölümlerinden farklı olarak

devamlı açıktır. Nasopharynx'in yükseklik ve genişliği yaklaşık olarak 2,5-3 cm'dir. Derinliği değişkenlik gösterir (üst kısımda 2,5-3 cm, alt kısımda 4-4,5 cm) ve toplam hacmi ortalama 14-15 cm<sup>3</sup> arasında ölçülmektedir. Önde choana ile cavitas nasi'ye, aşağıda isthmus pharyngis ile oropharynx'e bağlanır. Dış duvarında ostium pharyngeum tuba auditivae isimli bir delik bulunur. Bu delik, cavitas tympani'yi nasopharynx'e bağlayan tuba auditiva'nın (östaki borusunun) nazopharynx'e açılma yeridir. Tuba auditiva'nın kıkırdağı, nasopharynx mukozasını iterek ostium pharyngeum tuba auditivae'nin hemen arkasında bir kabarıntı yapar. Bu kabarıntıya torus tubarius, torus tubarius'u örten mukozadaki foliküllere de tonsilla tubaria denir. Ostium pharyngeum tuba auditivae'nin ön ve arkasından aşağı doğru iki mukoza plikası uzanır. Bunlardan önde olana plica salphingopalatina, arkada olana plica salphingopharyngea denir. Arkadaki plika, m. salphingopharyngeus tarafından oluşturulur. Ostium pharyngeum tuba auditivae'nin arkasındaki çıkmaza recessus pharyngeus (Rosenmüller çıkmazı) ismi verilir. Pars nasalis pharyngis'in arka duvarında tonsilla pharyngea (adenoidea) isimli bir lenfatik yapı bulunur. Çocuklarda bu tonsillanın hipertrofiye olarak pharynx'e doğru uzanıp solunum yolunu daraltmasıyla oluşan klinik tabloya "adenoids" denir (Arıncı ve Elhan 2020). İleri evrelerde cerrahi ile eksize edilmesi gerekebilir.

### **2.2.5.3. Oropharynx**

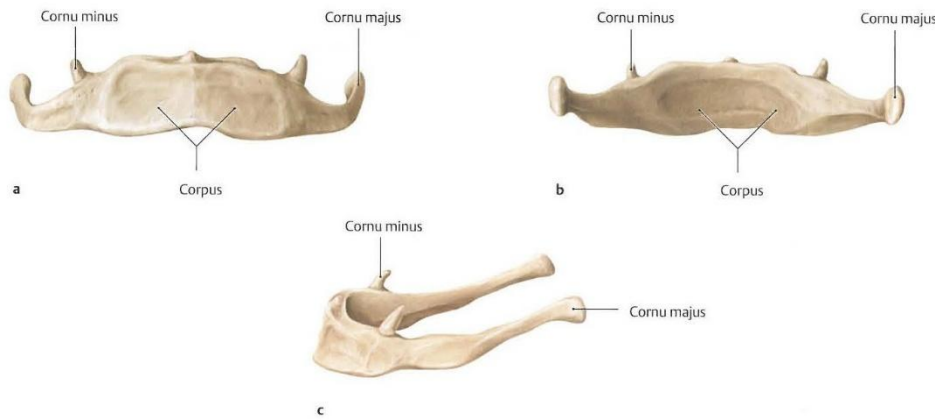
Pharynx'in sindirim sistemi ile ilişkili olan kısmı oropharynxtir. Palatum molle'nin alt hizası ve epiglottis'in üst noktası hizası arasında konumlanan bu bölüm, solunum sırasında havanın trakeaya geçişini sağlar. Önde "isthmus faucium" ile ağız boşluğuyla bağlantılıdır. Arkada 2-3. servikal vertebra corpusları ile komşudur. Yan duvarında ise arcus palatoglossus, arcus palatopharyngeus ve tonsilla palatina'lar vardır (Arıncı ve Elhan 2020).

### **2.2.5.4. Laryngopharynx (Hypopharynx)**

Hem solunum hem de sindirim sistemlerinde ortak role sahip olan pharynx bölgesi hypopharynx olarak adlandırılır (Akçam 1996). Epiglottis'in üst sınırından başlayıp oesophagus'a kadar uzanan, pharynx'in alt kısmını oluşturan bu yapı; os hyoidum ile cartilago cricoidea arasında yer alır ve arka tarafta 3. ile 6. servikal vertebralar seviyesindedir. Önde, aditus laryngis ile larynx'e bağlanır, yanlarda larynx ile arasında recessus piriformis denilen bir çıkmaz vardır. Recessus piriformis'te plica nervi laryngei isimli bir mukoza plikası vardır. Bu plika, n. laryngeus superior'un r. internus'u ve a. laryngea superior tarafından oluşturulur. Aşağıda özofagus ile devam eder. Ayrıca m. palatopharyngeus ve m. stylopharyngeus'un distal bölümleri hypopharynx'in yan duvarında sonlanır (Arıncı ve Elhan 2020).

## 2.2.6. Os Hyoideum Anatomisi

Boyun ön bölgesinde yerleşmiş olan hyoid kemik; bir corpus, bir çift cornu majus ve bir çift cornu minus olmak üzere üç kısımdan meydana gelir (Şekil 2.2.6.1). Gövdesine m. geniohyoideus, m. genioglossus, m. mylohyoideus, m. sternohyoideus, m. omohyoideus, m. stylohyoideus, m. thyrohyoideus ve m. hyoglossus tutunur. Os hyoideum, doğrudan herhangi bir kemikle eklem yapmaz; kaslar tarafından asılı durumda tutulur. Hyoid kasları, os hyoideum ile larenksi sabitler ve gerektiğinde larenksi hareket ettirmekle sorumludur. Os hyoideum, solunum yollarının ve dilin desteklenmesini, çiğneme ve solunum fonksiyonlarının yerine getirilmesini sağlar (Akçam 1996).



Şekil 2.2.6.1. Hyoid kemik anatomisi a. önden görünüm b. arkadan görünüm c. yandan görünüm (Schünke ve ark. 2009)

## 2.3. Üst Hava Yolu Değerlendirme Yöntemleri

Üst hava yolu incelemelerinde genel olarak iki tür değerlendirme yöntemi kullanılmaktadır: Klinik değerlendirme ve radyolojik değerlendirme

### 2.3.1. Klinik Değerlendirme

Klinik muayene, kulak burun boğaz uzmanları ve bazı durumlarda diş hekimleri tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu yöntem, temelde inspeksiyon ve palpasyon ile hava yolunun değerlendirilmesini içerir.

### 2.3.2. Radyolojik Değerlendirmeler

#### 2.3.2.1. Lateral sefalometrik radyografi

Ortognatik cerrahi tedavi planlamasında lateral sefalometrik radyografinin önemi büyüktür. Bu radyografiler üzerinde tanımlanan referans noktaları sayesinde cerrahi müdahale

planlaması yapılabilir, aynı zamanda hava yolu anatomisi ve ilgili dokular hakkında bilgi edinilir. BT ve MRG'ye göre daha ekonomik, kolay uygulanabilir ve kolay erişilebilir bir görüntüleme tekniği olması da sık tercih edilme nedenlerindedir (Enöz ve ark. 2006). Ancak iki boyutlu bir yöntem olması nedeniyle üst hava yolu ile çevresindeki yumuşak dokulara dair net bilgi vermez (Isono ve Remmers 1993).

### **2.3.2.2. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi**

KIBT, ilk kez anjiyografide kullanılmak üzere 1980'li yıllarda geliştirilmiş ve kısa süre içinde maksillofasiyal görüntüleme alanına adapte edilmiştir. KIBT, X-ışınlarının konik biçimde hastaya gönderilmesi ve dedektörler vasıtasıyla tek seferde tüm anatomik bölgenin taranması esasına dayanır. Direkt grafilere kıyasla çok daha ayrıntılı bilgi sunan bir ileri tıbbi görüntüleme yöntemidir. İki boyutlu görüntülerde ortaya çıkan büyütme, distorsiyon veya süperpozisyon sorunları nedeniyle, günümüzde daha sağlıklı analiz yapabilmek adına üç boyutlu görüntüleme teknikleri tercih edilmektedir. KIBT, üst hava yolu analizi için nitelikli ve hızlı görüntüler elde etme imkanı sağlar.

KIBT görüntülemesinde; gantri üzerine bağlanan X-ışını kaynağı ve dedektörü sabit duran hastanın başı etrafında eş zamanlı olarak 360 derece döndürülür. 20-40 saniye içerisinde tarama gerçekleştirilir. Tarama sırasında iki boyutlu olarak elde edilen dijital veriler, ileri teknolojik algoritmalar ile her düzlemde eşit boyutlara sahip izotropik şekiller olan ve 'voksel' olarak adlandırılan 3B hacimsel görüntülere dönüştürülür. Bu sayede daha yüksek çözünürlük sağlanır. Bu verilerden ortogonal düzlemlere ek olarak aksiyal, sagittal ve koronal kesitler de elde edilerek mandibula ve maxilla'nın daha detaylı incelenmesi sağlanır (Pauwels ve ark. 2015).

KIBT sisteminde; sensörün şekli, boyutu ve ışın demetlerinin geometrisine bağlı olarak değişebilen görüntüleme alanı, hastanın patolojisine ve hastada incelenecek alanın özelliklerine göre ayarlanabilmektedir. KIBT görüntüleme için gerekli radyasyon dozu, ortalama 36,9-50,3  $\mu\text{Sv}$ 'dir. Bu değer "panoramik radyografi" için gerekli dozun (2,9-11  $\mu\text{Sv}$ ) yaklaşık 4-15 katıdır. KIBT görüntülemesinde daha yüksek radyasyon kullanılmasına karşın panoramik radyografide iki boyutlu görüntü elde edilmesi KIBT'nin panoramik radyografiye üstünlüklerindedir. KIBT, konvansiyonel BT'ye göre çok daha düşük doz gerektirmesi ve kısa çekim süresi (15-70 sn) gibi avantajları nedeniyle tanı ve tedavi amacıyla ilgili alanın görüntülenmesinde klinisyenler tarafından sıklıkla tercih edilmektedir (Ludlow ve ark. 2006;

Ludlow ve ark 2008). Cihazın ultrafast modu yardımıyla hava yolu dinamik olarak da incelenebilmektedir. (Ludlow ve ark. 2006).

KIBT ile elde edilen veriler, üç boyutlu görüntülere dönüştürülerek dental implant, sinüs lifting uygulamaları, çene kemik patolojilerinin teşhisi, kırıkların ve gömülü dişlerin değerlendirilmesi, üçüncü molar dişlerin canalis mandibulae ve SM'e komşuluğunun cerrahi öncesi değerlendirilmesi, articulatio temporomandibularis anatomisi ve bozukluklarının incelenmesi, periodontal hastalıkların analizi, kök kanal yapılarının ve rezorpsiyonlarının tespiti gibi diş hekimliğinde birçok alanda kullanılır (Scarfe ve ark. 2006; Görgeç ve ark. 2014).

### **2.3.2.3. Manyetik rezonans görüntüleme**

MRG su ve yağın, dolayısıyla de vücudumuzun büyük bir bölümünün yapısında bulunan (%63) hidrojen atomlarının güçlü bir manyetik alan içerisinde, kendilerini rezonansa uğratacak bir radyofrekans dalgası ile uyarılıp titreştirilmesinden elde edilen sinyallerin görüntüye dönüştürüldüğü yumuşak doku kontrast rezolüsyonu en yüksek ileri radyolojik görüntüleme tekniğidir (Oyar 2008). MRG 1977 yılında Raymond Damadian tarafından klinik kullanıma sunulmuş ve zamanla klinik kullanımı artmıştır. Bu görüntüleme yönteminin önemli avantajları: kontrast madde verilmeden ve iyonizan radyasyona maruz kalmadan 2 ve 3 boyutlu görüntülerin elde edilebilmesi ve non-invaziv olmasıdır. Bu yöntemin dezavantajları ise pahalı ve ulaşılabilirliğinin düşük olmasıdır (Turan ve Uysal 2018). Kranioservikal MRG diş hekimleri ve kulak burun boğaz hekimleri tarafından temporomandibular eklem diskinin incelenmesi, maksillofasiyal bölgedeki yumuşak doku lezyonlarının teşhisi, oral mukozadan kaynaklanan malignitelerin tespiti ve obstrüktif uyku apnesi sendromu (OSAS) olan hastalarda üst hava yolunun ayrıntılı değerlendirilmesi gibi pek çok durumda kullanılmaktadır (Enöz ve ark. 2006).

## **2.4. Maloklüzyon**

İstirahat konumundaki mandibulanın kapanış pozisyonuna geçmesiyle alt ve üst dişlerin temas etmesi, yani maxillar ve mandibular dişlerin tüberkül-fossa uyumları “oklüzyon” olarak tanımlanmaktadır. Maloklüzyon ise alt ve üst dişlerin, diş kavislerinin veya çenelerin birbirleriyle anormal ilişki göstermesi olarak tanımlanmaktadır (Ülgen 2001). Ayrıca, çeneler kapanış halindeyken alt ve üst dişler veya çeneler arasındaki doğal ilişkinin kaybolduğu durum da maloklüzyon olarak ifade edilir. Büyüme ve gelişme sürecinde diş-çene-yüz sistemindeki sert ve yumuşak dokuları etkileyerek bu dokuların normal gelişimini sekteye uğratan

varyasyonlar, maloklüzyon olarak nitelendirilir. Maloklüzyonlar genel olarak dental ve iskeletsel biçimde sınıflandırılmaktadır (Frazao ve Narvai 2006).

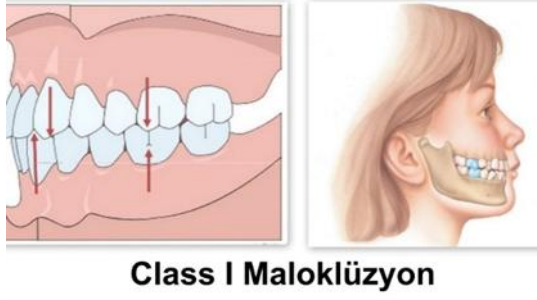
Angle, oklüzyonun temel anahtarı olarak maxillar birinci molar dişi kabul ederek, maksillar birinci moların mesiobukkal tüberkülünün mandibular birinci moların bukkal oluşuna oturması gerektiğini belirtmiştir. Normal kapanışta, alt posterior dişlerin bukkal tüberkülleri ve alt anterior dişlerin kesici kenarları, üst posterior dişlerin santral fossaları ve üst anterior dişlerin singulum alanlarıyla temas etmektedir. Böylece üst diş sıralaması, alt diş sıralamasını dışarıdan sarmalar. Bu hattın geçtiği yere “Angle’in oklüzyon çizgisi” adı verilir. İdeal kapanışta tüm dişlerin bu oklüzyon çizgisine uyumlu biçimde dizilmesi beklenir (Angle 1899).

Angle (1899), oklüzyonları dört grupta inceler: Normal oklüzyon, Class I maloklüzyon, Class II maloklüzyon ve Class III maloklüzyon (Şekil 2.4.1). Normal oklüzyon, üst ve alt molar ilişkisinin sağlanmasının yanı sıra dişlerin oklüzyon çizgisi üzerinde düzgün hizalandığı durumu ifade eder. Angle (1899), üst birinci molar dişin alt birinci molar dişle kurduğu ilişkiye göre üç maloklüzyon sınıfı tariflemiştir:

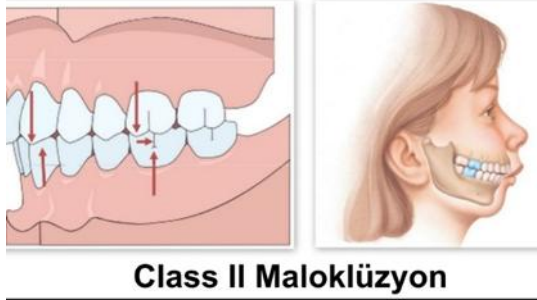
**a) Class I maloklüzyon:** Molar ilişkisi normaldir; ancak dişlerin oklüzyon çizgisine göre pozisyonlarında bozukluk görülür. Bu tür maloklüzyonlarda rotasyon, malpoze dişler, açık kapanış ve diestema gibi sorunlar ortaya çıkabilir.

**b) Class II maloklüzyon:** Alt birinci molar, üst birinci molara kıyasla daha distalde konumlanmıştır ve dişler oklüzyon çizgisine uygun veya uygun olmayan bir dizilim gösterebilir.

**c) Class III maloklüzyon:** Alt birinci molar, üst birinci molara göre daha mesialde konumlanmıştır ve dişler oklüzyon çizgisine uygun veya uygun olmayan bir dizilim gösterebilir.



**Class I Maloklüzyon**



**Class II Maloklüzyon**



**Class III Maloklüzyon**

Şekil 2.4.1. Angle'nin maloklüzyon sınıflaması (<http://www.dntsaglik.com.tr>).

#### 2.4.1. İskeletsel Maloklüzyonlar

Mandibula ile maxilla'nın birbirine ve ön kafa kaidesine göre horizontal, vertikal veya sagittal düzlemde normal ilişkisini kaybetmesi "iskeletsel maloklüzyon" olarak adlandırılır. Bu durum yalnızca iskeletsel seviyede kalabileceği gibi dental maloklüzyonla birlikteliği de görülebilir. Sefalometrik radyografiler, iskeletsel maloklüzyon tanısında önemli rol oynar (Ülgen 2001).

#### 2.4.2. Steiner Sefalometrik Analizi

Steiner sefalometrik analizi, maxilla ve mandibula'nın ön kranial hatta göre konumunu ve alt-üst çenenin birbirleriyle olan anteroposterior ilişkisini incelemeye en yaygın kullanılan yöntemlerden biridir. Sella turcica'nın orta noktası "S" ile nasion noktası "N" arasına çizilen hat "ön kranial hat" olarak tanımlanır. Maxilla'nın proc. alveolaris'inin en çukur noktası "A" ve mandibula'nın proc. alveolaris'inin en çukur noktası "B" noktası olarak tanımlanır. SNA (sella-nasion düzlemi ile nasion-A noktası düzlemi arasında) ve SNB (sella-nasion düzlemi ile nasion-B noktası düzlemi arasında) açıları, kranial düzleme göre maxilla ve mandibula'nın

anteroposterior konumunu göstermektedir. (Buschang ve ark. 2013, Oberoi ve Vargervik 2005). ANB (A noktası-nasion düzlemi ile nasion-B noktası düzlemi arasında) açısı ise maxilla ve mandibula arasındaki sagittal ilişkiyi belirlemektedir (Hussels ve Nanda 1984). Steiner (1953), ANB açısına göre iskeletsel maloklüzyonları şu şekilde sınıflandırmaktadır:

- İskeletsel Class I maloklüzyonda ANB: 0–4°,
- İskeletsel Class II maloklüzyonda ANB: >4°,
- İskeletsel Class III maloklüzyonda ANB: <0°

Maloklüzyonların etyolojisinde genellikle genetik ve çevresel faktörlerin birlikte rol aldığı dolayısıyla etyolojinin multifaktöriyel olduğu söylenmektedir (McDonald ve Ireland 1998, Proffit 1986). Heredite, konjenital anomaliler, çevresel faktörler, hastalıklar, beslenme bozuklukları ve orofasiyal fonksiyon bozuklukları, maloklüzyon oluşumunda rol oynayabilen faktörlerdir (Wetselaar ve ark. 2019). Toplumda maloklüzyon sıklığının %39 ile %93 arasında değişkenlik gösterdiği rapor edilmiştir (Thilander ve ark. 2001). Irka bağlı olarak maloklüzyon görülme sıklığı değişiklik göstermektedir. Bir çalışmada Avrupa’da Class II maloklüzyonun, Asya ve Afrika kökenli popülasyonlara kıyasla daha yaygın gözlemlendiği bildirilmiştir (Alhammadı ve ark. 2018). Gelgör ve ark. (2007) tarafından 2329 kişide yapılan bir araştırmada, Türk popülasyonunda en sık izlenen maloklüzyonun Class II tipi olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca Angle sınıflamasına göre maloklüzyonların dağılımı Class I: %34,9, Class II %44,7 ve Class III: %10,3 olarak tespit edilmiştir (Azuma ve ark. 2008; Bernabe ve ark. 2008).

Maloklüzyonlar; çürük, periodontal hastalıklar, çiğneme bozuklukları, eklem patolojileri ve konuşma güçlüğü gibi sorunlara neden olarak orofasiyal sistemin işlevlerini olumsuz etkilemektedir (Frazao ve Narvai 2006). Malpoze dişlerden kaynaklanan plak tutulumu ve temizleme zorlukları, çürük oluşumuna veya periodontal problemlere zemin hazırlayabilir (Masood ve ark. 2013). Ağrı, yaşam kalitesinde azalmaya yol açan ve sık rastlanan semptomlardan biridir (Mauro ve ark. 2001). Maloklüzyon, hem ortodontik hem de periodontal hastalıkların tetiklenmesinde veya şiddetlenmesinde etkili faktörlerden biri olarak kabul edilmektedir (Carranza 1979; Graber ve ark. 1994; Ngom ve ark. 2006).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, Necmettin Erbakan Üniversitesi İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurulu'nun 07.02.2025 tarih ve 2025/5520 sayılı kararıyla uzmanlık tez çalışması olarak uygun görüldü.

#### 3.1. Hasta Popülasyonu ve Demografik Veriler

Çalışmamızda Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı görüntü arşivlerinde Ocak 2024 ile Aralık 2024 tarihleri arasında maloklüzyon tanısıyla kayıtlı bulunan 274 hastanın KIBT görüntüleri retrospektif olarak incelendi. 18-51 yaş aralığındaki toplam 274 (124 erkek, 150 kadın) hasta çalışmaya dahil edildi. İncelenen bölgede herhangi bir deformite ya da kemik patolojisi bulunan, travma veya cerrahi operasyon öyküsü bulunan, SM tam görüntülenemeyen, pharynx'i tam görüntülenemeyen ve artefakt nedeniyle ilgili yapıları değerlendirilemeyen hasta görüntüleri çalışma dışı bırakıldı.

#### 3.2. Görüntülerin Alınması ve İncelenmesi

Hacim ölçümü için seçilen DICOM formatındaki görüntüler açık kaynaklı bir yazılım olan 3D-Slicer (Windows için 5.7.0 versiyon) uygulamasına yüklenerek multiplanar reconstruction (MPR) yardımıyla sagittal, koronal ve aksiyal olmak üzere üç düzlemde kaydırılabilir kesitler halinde görüntülendi.

#### 3.3. Görüntülerin Analizi

KIBT görüntüleri, MPR yardımıyla düzeltildikten sonra koronal, sagittal ve aksiyal tüm düzlemler morfometrik ölçümler ve varyasyon analizleri için kullanıldı. Ölçümleri yapılan morfometrik parametreler ve incelenen varyasyonlar şunlardır:

- 1) Hastaların iskeletsel maloklüzyon tipine göre sınıflandırılması
- 2) SMH ve pnömatizasyon paterni (SMP)
- 3) Septum nasi pnömatizasyonu (SNP) ve deviasyonu açısı (SNDA)
- 4) Concha nasalis medius tiplemesi; middle concha bullosa (MCB) ve paradoksal concha nasalis medius (PCNM)
- 5) Concha nasalis inferior kalınlığı tiplendirmesi (hipertrofiye concha nasalis inferior; HCNI) ve pnömatizasyonu (ICB)
- 6) PU tiplemesi
- 7) OSM

- 8) PD morfometrik parametreleri
- 9) Pharynx bölümlerinin hacimleri
- 10) Pharynx en dar yerinin sagittal (SPÇ) ve transvers çapı (TPÇ)
- 11) Hyoid açısının yönü (HAY)

### 3.4. Ölçüm ve İnceleme Yöntemi

#### 3.4.1. Hastaların İskeletsel Maloklüzyon Tipine Göre Sınıflandırılması

İskeletsel maloklüzyon sınıflaması, Steiner Sınıflaması'na göre yapıldı (Steiner 1953). Midsagittal düzlemde nasion noktası "N", maxilla'nın proc. alveolaris'inin en çukur noktası "A" ve mandibula'nın proc. alveolaris'inin en çukur noktası "B" noktası olarak tanımlanır. Ölçülen ANB (A noktası-nasion düzlemi ile nasion-B noktası düzlemi arasında) açısı maxilla ve mandibula arasındaki sagittal ilişkiyi belirler (Şekil 3.4.1.1). Steiner (1953), ANB açısına göre iskeletsel maloklüzyonları şu şekilde sınıflandırmaktadır:

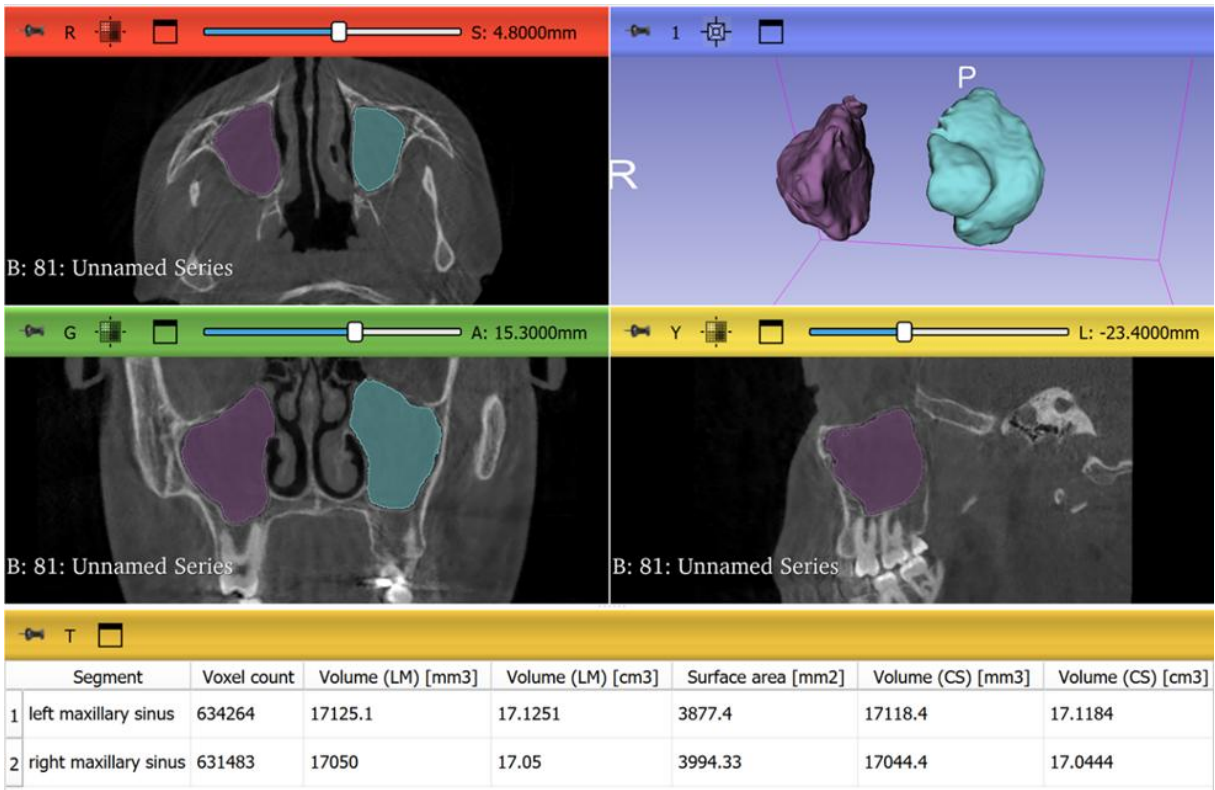
- İskeletsel Class I maloklüzyonda ANB:  $0-4^{\circ}$
- İskeletsel Class II maloklüzyonda ANB:  $>4^{\circ}$
- İskeletsel Class III maloklüzyonda ANB:  $<0^{\circ}$



Şekil 3.4.1.1. ANB açısı ölçümü

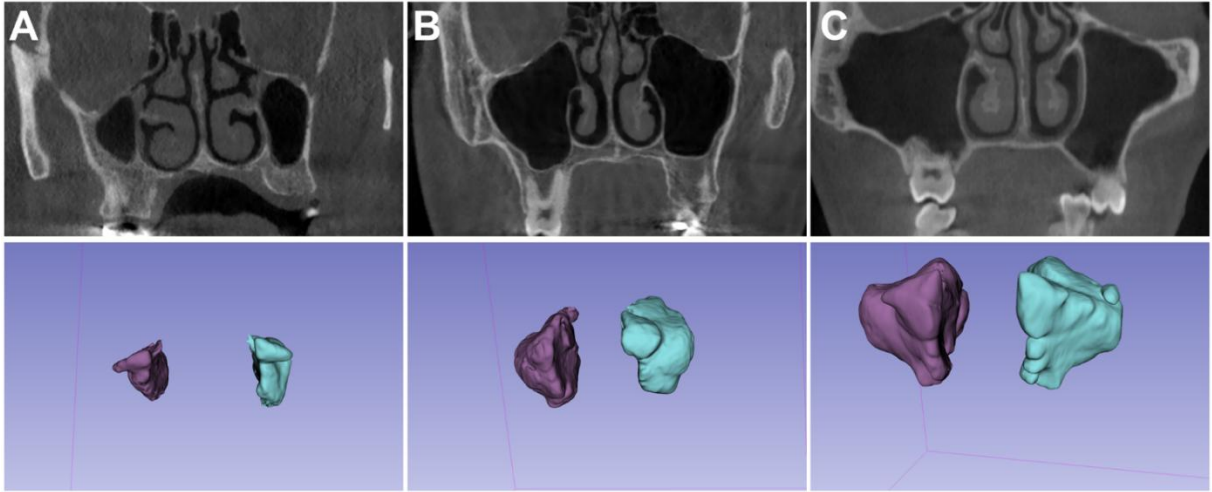
### 3.4.2. Sinus Maxillaris Hacmi ve Pnömatizasyon Paterni

3D-Slicer yazılımına yüklenen görüntülerde SM hacim ölçümleri aksiyal düzlemde yapıldı. SM görüldüğü tüm aksiyal kesitlerde manuel olarak işaretlendi ve segmentasyonu tamamlandı. Programdaki segment düzenleyici (segment editor) modülünden yeni segment oluşturularak çizim aracı (draw) ile her bir sağ ve sol taraf için kesitlerin arasını doldurma aracı (fill between slices) ile tüm çizilen kesitler birleştirilerek programın 3D penceresinde otomatik olarak üç boyutlu hali elde edildi. Niceleme (quantification) modülünden segmente ait istatistikler (segment statistics) yardımıyla sağ ve sol taraf SM'nin hacim verileri otomatik olarak hesaplandı ve sonuçlar  $\text{cm}^3$  cinsinden kaydedildi (Şekil 3.4.2.1.).



Şekil 3.4.2.1. Sinus maxillaris hacim ölçümü R. Aksiyal düzlem G. Koronal düzlem, Y. Sagittal düzlem, 1. Üç boyutlu düzlem.

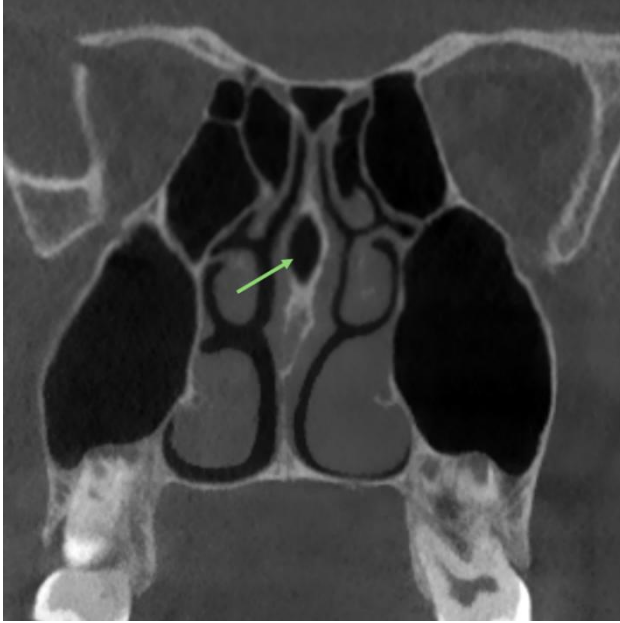
Ölçülen SMH değerlerine göre SMP üç gruba ayrıldı: hipoplazik ( $2,15 \text{ cm}^3$ - $10,99 \text{ cm}^3$ ), normoplazik ( $11 \text{ cm}^3$ - $18,99 \text{ cm}^3$ ) ve hiperplazik ( $19 \text{ cm}^3$ -  $27,1 \text{ cm}^3$ ) (Şekil 3.4.2.2.).



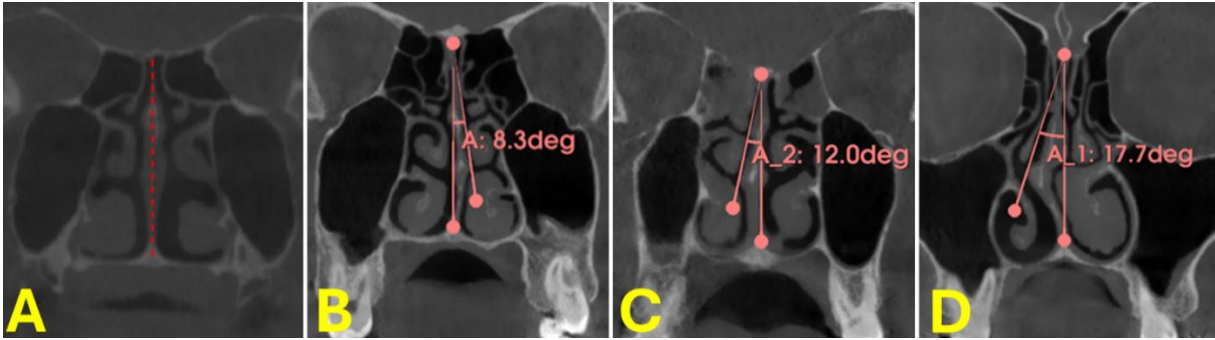
**Şekil 3.4.2.2.** Sinus maxillaris pnömatizasyonu sınıflaması. Yukarıda koronal kesit görüntüleri, aşağıda 3D Slicer yazılımı ile oluşturulmuş üç boyutlu görüntüler verilmiştir. **A:** bilateral hipoplazik SM, **B:** bilateral normoplazik SM, **C:** bilateral hiperplazik SM.

### 3.4.3. Septum Nasi Pnömatizasyonu ve Deviasyon Açısı

3D-Slicer yazılımına yüklenen görüntülerde SNP varlığı koronal düzlemde belirlendi (Şekil 3.4.3.1.). Sonuçlar “var” ve “yok” olarak not edildi. Koronal düzlemde SND yönü belirlendi ve SNDA ölçümü yapıldı. Deviasyonun en belirgin olduğu koronal kesitte crista nasalis’ten crista galli’ye çekilen doğru septum nasi hattı (orta hat) olarak belirlendi. Crista galli’den deviasyonun en konveks kısmına çekilen doğru deviasyon hattı olarak belirlendi. Bu iki doğru arasındaki açı SNDA olarak ölçüldü. SND olmayan durumlar “deviasyon yok” olarak not edildi. SNDA derecesine göre hafif ( $<9^\circ$ ), orta ( $9^\circ-15^\circ$ ) ve ağır ( $>15^\circ$ ) olarak üç grup belirlendi (Şekil 3.4.3.2.). SND yönü de dikkate alınarak SND “deviasyon olmayan grup”, “hafif sağ deviasyon”, “orta sağ deviasyon”, “ağır sağ deviasyon” “hafif sol deviasyon”, “orta sol deviasyon”, “ağır sol deviasyon” olmak üzere yedi grupta sınıflandırıldı (Al-Rawi ve ark. 2019).



Şekil 3.4.3.1. Septum nasi pnömatizasyonu.



Şekil 3.4.3.2. Septum nasi deviasyon açısının ölçümü. A: kırmızı çizgili hat, orta hattı gösterir. Septum nasi deviasyonu yok. B: hafif sol deviasyon C: orta sağ deviasyon D: ağır sağ deviasyon

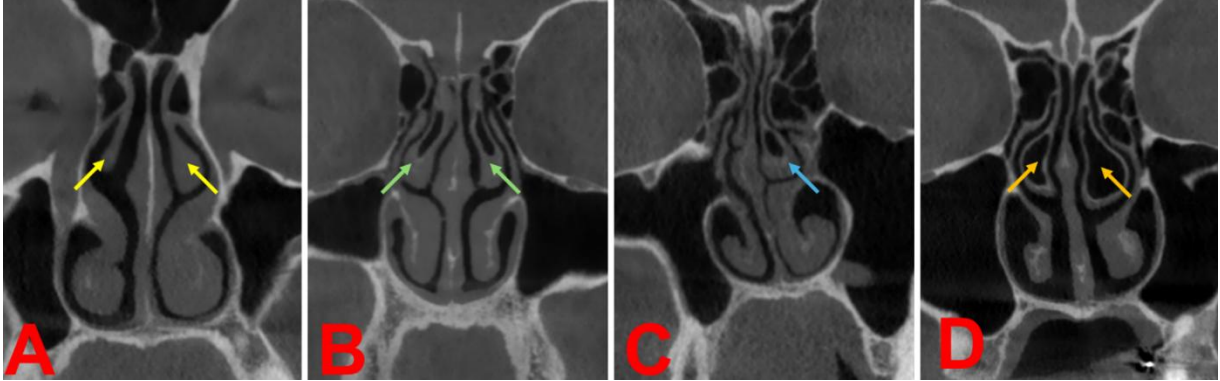
### 3.4.4. Concha Nasalis Medius Tiplemesi

#### 3.4.4.1. Middle concha bullosa

3D-Slicer yazılımına yüklenen görüntülerde MCB'nın tiplendirilmesi koronal kesitlerde yapıldı. MCB, CNM'da pnömatizasyon (havalanma) olması durumu olarak tanımlanır. Pnömatizasyonun tipine göre MCB 4 grupta sınıflandırıldı: pnömatizasyon yok, lamellar (lameller), bulbous (bulböz) ve extensive (yaygın) (Şekil 3.4.4.1) (Güngör ve ark. 2016)

- Pnömatizasyon yok
- Lamellar (Lameller): CNM'nın sadece lamellar kısmında pnömatizasyon görülür.
- Bulbous (Bulböz): CNM'nın sadece gövde kısmında pnömatizasyon görülür.

- Extensive (Yaygın): CNM'nın hem lamellar hem de gövde kısımlarında pnömatizasyon görülür.



Şekil 3.4.4.1. Concha nasalis medius sınıflaması A: Sarı oklar bilateral normal concha B: yeşil oklar bilateral lameller concha C: mavi ok solda bulböz concha D: turuncu oklar bilateral yaygın concha

#### 3.4.4.2. Paradoksal concha nasalis medius

PCNM koronal kesitlerde değerlendirildi. PCNM “var” ya da “yok” olarak not edildi (Şekil 3.4.4.2).

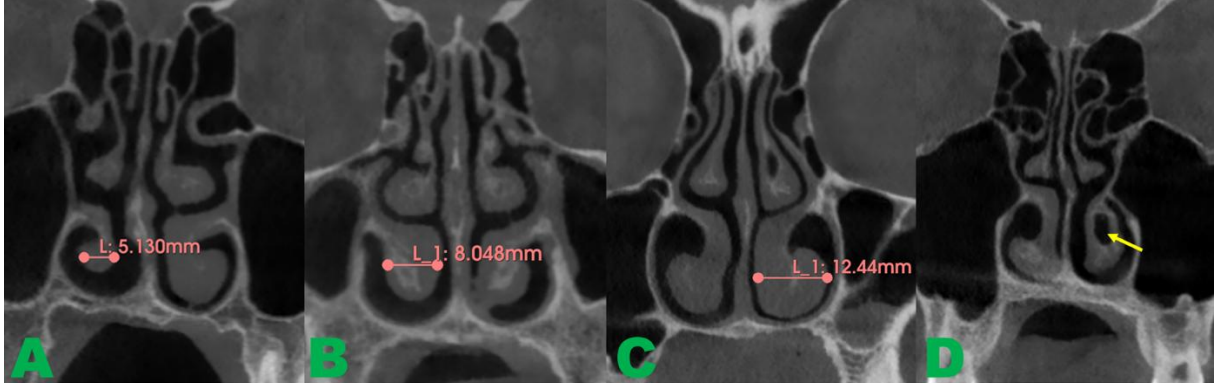


Şekil 3.4.4.2. Paradoksal concha nasalis medius

#### 3.4.5. Concha Nasalis Inferior Kalınlığı Tiplendirmesi ve Pnömatizasyonu

3D-Slicer yazılımına yüklenen görüntüler üzerinde CNI kalınlığı ölçüldü. Koronal düzlemde CNI'un en kalın olduğu yerde transvers çapı ölçüldü. Elde edilen veriler mm

cinsinden kaydedildi ve CNI üç grup olarak sınıflandırıldı: CNI kalınlığı 6 mm'den küçükse “hafif HCNI”, 6-10 mm arasındaysa “orta HCNI” ve 10 mm'den büyükse “ağır HCNI” olarak tanımlandı. ICB “var” ya da “yok” şeklinde not edildi (Şekil 3.4.5.1.).

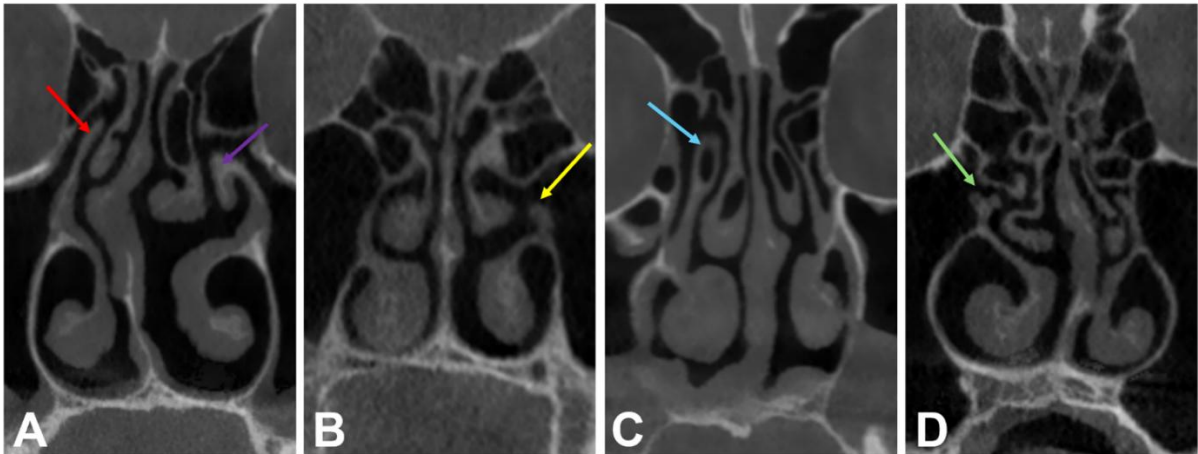


Şekil 3.4.5.1. Koronal düzlemde concha nasalis inferior kalınlığı ölçümü. A: hafif HCNI, B: orta HCNI, C: ağır HCNI, D: Sarı ok, pnömatize concha nasalis inferior.

### 3.4.6. Processus Uncinatus Tiplendirilmesi

3D-Slicer yazılımına yüklenen görüntülerde PU tiplendirilmesi koronal düzlemde yapıldı. PU, 5 alt grupta sınıflandırıldı: (Şekil 3.4.6.1.) (Güngör ve ark. 2016)

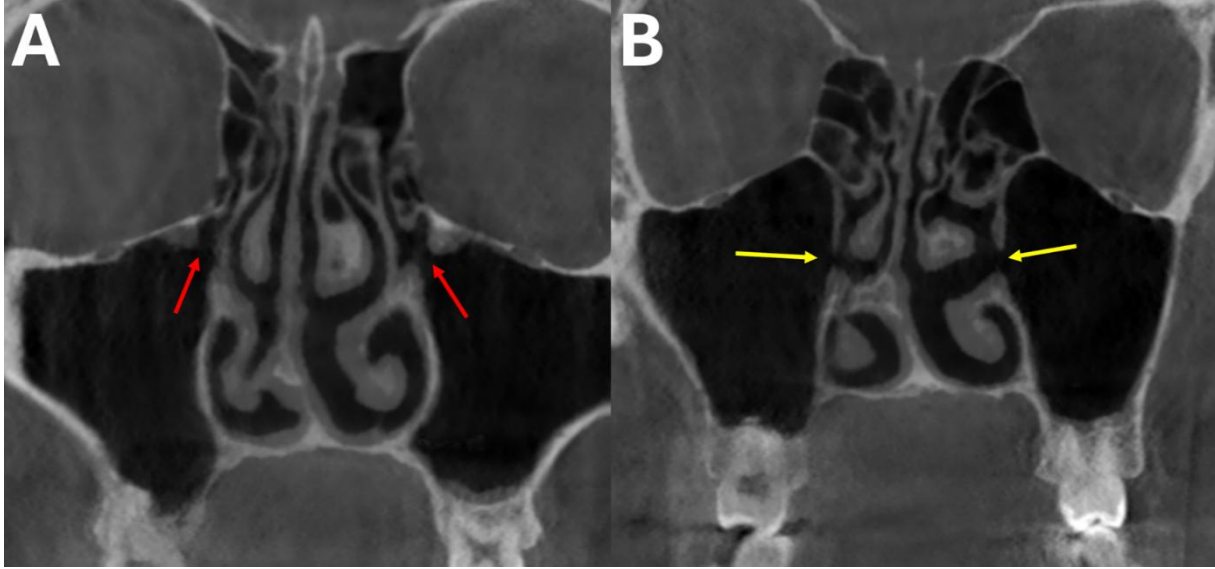
- Tip 1: Normal PU
- Tip 2: Hipoplazik PU
- Tip 3: Pnömatize PU
- Tip 4: Çengel PU
- Tip 5: Bifid PU



Şekil 3.4.6.1. PU tiplendirilmesi. A: kırmızı ok normal, mor ok çengel PU, B: sarı ok hipoplazik PU. C: mavi ok pnömatize PU, D: yeşil ok bifid PU.

### 3.4.7. Ostium Sinus Maxillaris

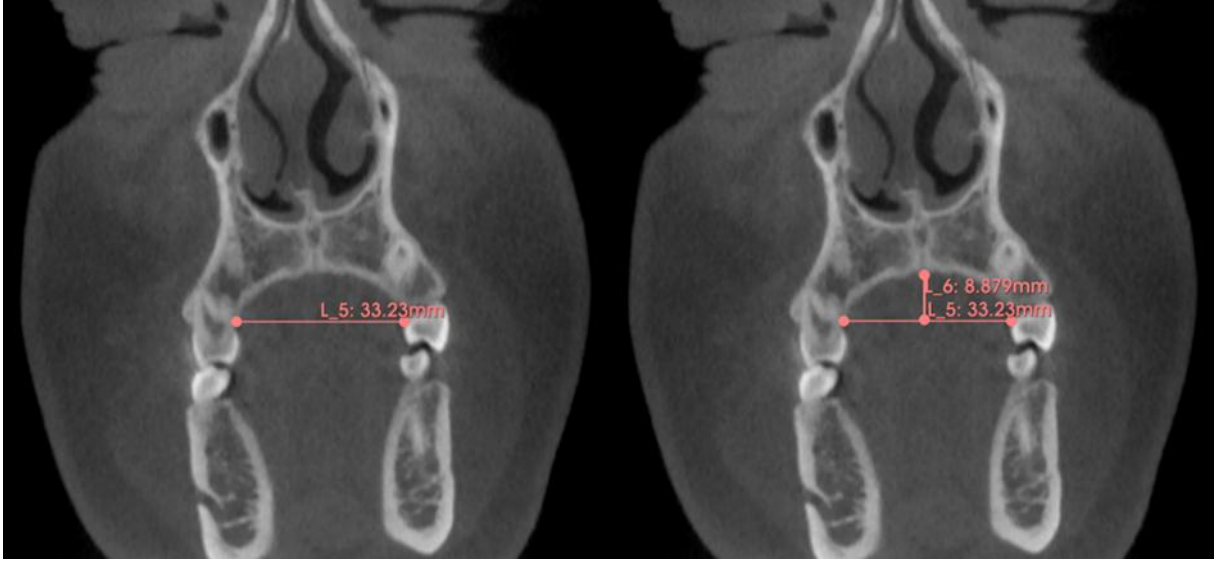
3D-Slicer yazılımına yüklenen görüntülerde OSM koronal düzlemde değerlendirildi. OSM, aksesuar OSM (AOSM) olup olmamasına göre 2 grupta incelendi. Şekil 3.4.7.1’de bilateral AOSM olan hastanın KIBT görüntüsü mevcuttur.



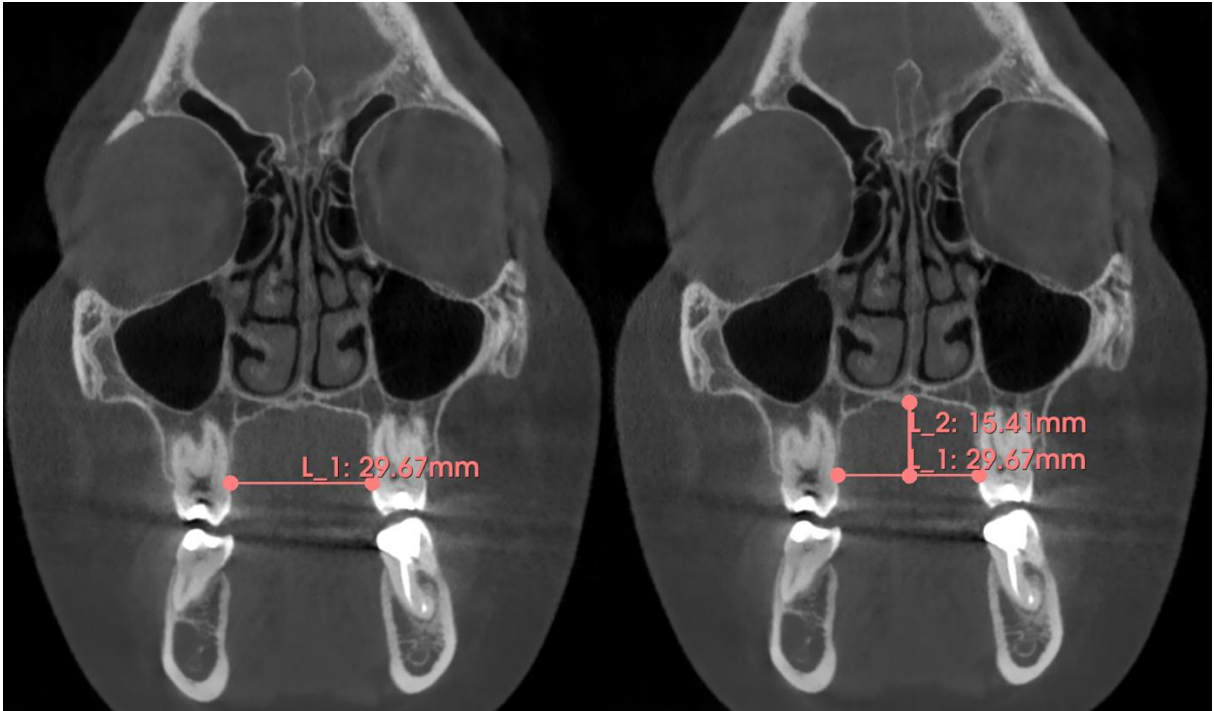
Şekil 3.4.7.1. Ostium sinus maxillaris. A. Kırmızı oklar normal ostiumu göstermektedir. B. Sarı oklar aynı hastaya ait farklı koronal kesitte aksesuar ostiumu göstermektedir.

### 3.4.8. PD Morfometrik Parametreleri

3D-Slicer yazılımına yüklenen görüntüler üzerinde koronal düzlemde PD genişliği (PDG) ve derinliği (PDY) birinci premolar ve birinci molar dişler arasında ayrı ayrı ölçüldü. Üst birinci premolarların köklerinden geçen yere paralel bir çizgi çekildi. Bu değer PDG premolar (PDGP) olarak kaydedildi. Ardından orta hatta bu çizgiye dik ve for. incisivum’dan geçen bir çizgi daha çekildi. Bu uzunluk ise PDY premolar (PDYP) olarak kaydedildi (Şekil 3.4.8.1.). Birinci molar dişler seviyesinde yükseklik ve genişlik ölçümü de aynı şekilde yapıldı. Üst birinci molar dişlerin köklerinden geçen yere paralel olan çizginin uzunluğu PDG molar (PDGM) olarak kaydedildi. Bu çizgiye dik geçen çizginin uzunluğu, PDY molar (PDYM) olarak belirlendi (Şekil 3.4.8.2.) (Miranda-Viana ve ark. 2021).



Şekil 3.4.8.1. Koronal düzlemde premolar dişler arası genişlik ve yükseklik ölçümü. Solda premolar diş köklerinden geçen transvers çizgi sağda buna dik çizilen yükseklik çizgisi.

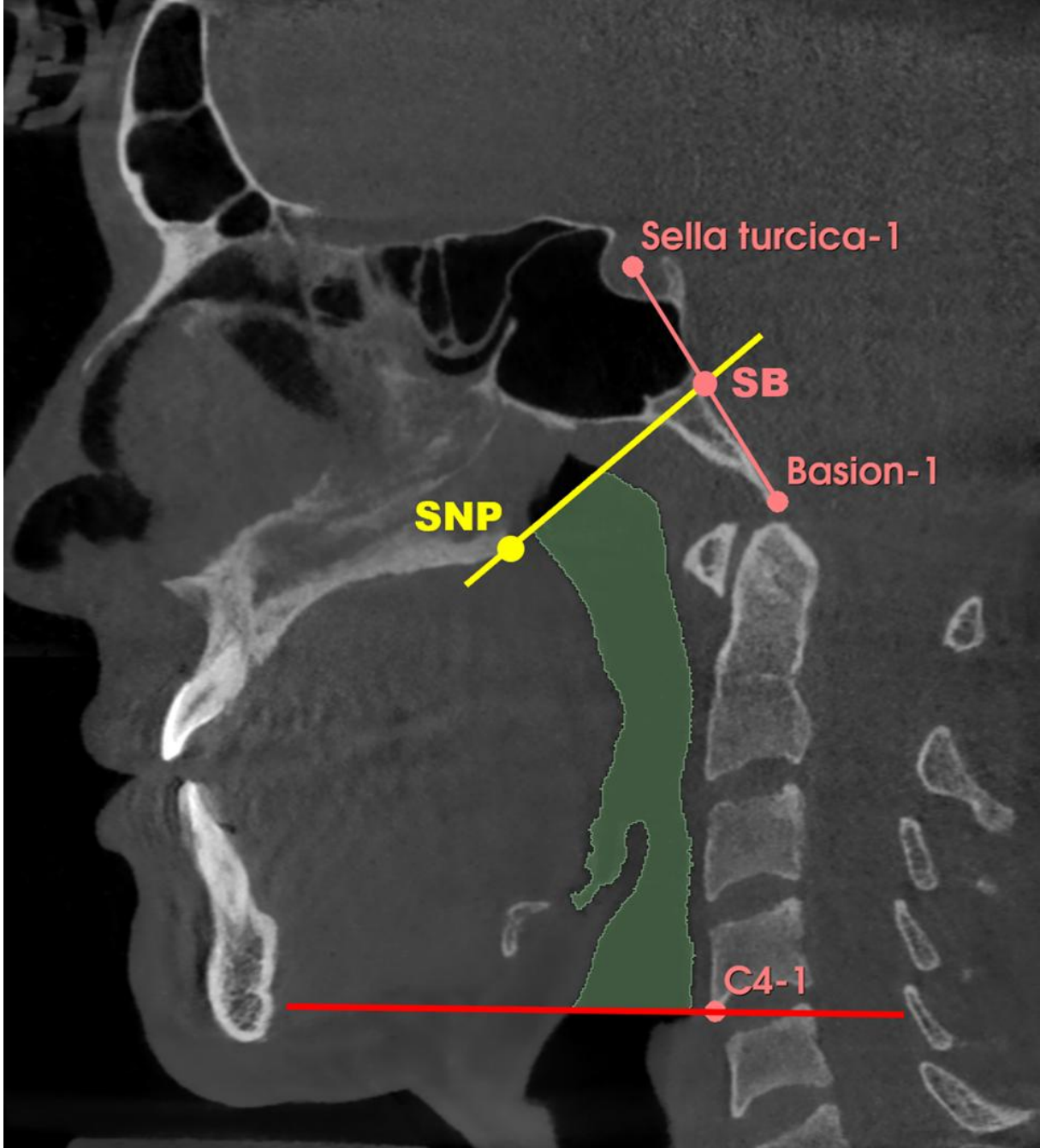


Şekil 3.4.8.2. Koronal düzlemde molar dişler arası genişlik ve yükseklik ölçümü. Solda molar diş köklerinden geçen transvers çizgi sağda buna dik çizilen yükseklik çizgisi.

### 3.4.9. Pharynx Bölümlerinin Hacimleri

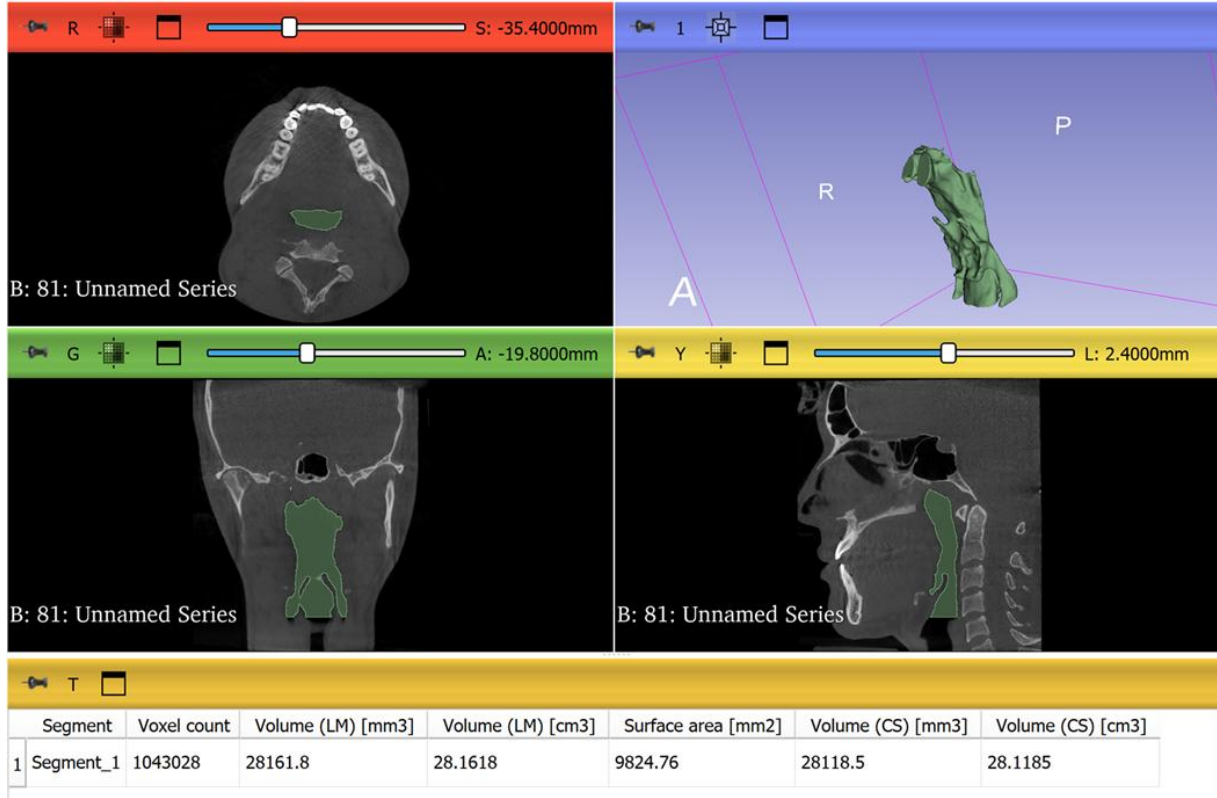
3D-Slicer programına yüklenen görüntülerde önce toplam pharygeal hacim (TPH) ardından pharynx alt bölümlerinin hacmi ölçüldü. Pharynx hacim ölçümü aksiyal, sagittal ve koronal düzlemler kullanılarak yapıldı. Görüntüler programa yüklendikten sonra segment düzenleyici (segment editor) modülünden yeni segment oluşturularak eşik aralığı (threshold

range) belirlendi. Böylelikle KIBT’de hipodens (siyah) görülen tüm alanlar taranmış oldu. Ardından pharynx dışında kalan tüm hipodens alanlar makas (scissors) ve silgi (erase) özelliği kullanılarak silindi. Pharynx sınırları belirlenirken sagittal düzlemde yukarıda spina nasalis posterior’dan Sella-Basion orta noktasına çizilen hat; aşağıda C4 vertebra korpusunun alt seviyesinden geçen yere paralel düzlem esas alındı (Kim ve ark. 2023) (Şekil 3.4.9.1.).



**Şekil 3.4.9.1.** Toplam pharynx hacmi ölçümü öncesi sagittal kesitte anatomik noktaların belirlenmesi. C4-1: Servikal 4. vertebra'nın en alt noktası. Kırmızı çizgi: C4'ten geçen yere paralel hat. SNP: spina nasalis posterior. Sella turcica-1: Sella turcica orta noktası. Basion-1: Basion. Pembe çizgi: Sella turcica ile Basion'u birleştiren çizgi. SB: Basion ile Sella turcica arası mesafenin tam ortası. Sarı çizgi: SNP ile SB'nu birleştiren çizgi.

C4 vertebra seviyesinin altında kalan tüm hipodens alanlar ile ağız ve burun boşluğu da kırıldıktan sonra TPH niceleme (quantification) modülünden segmente ait istatistikler (segment statistics) yardımıyla hesaplandı ve sonuçlar  $\text{cm}^3$  cinsinden kaydedildi (Şekil 3.4.9.2.).



**Şekil 3.4.9.2.** Toplam pharynx hacmi ölçümü. Pharynx sınırları belirlendikten sonra tüm düzlemlerde görüntüsü. R. Aksiyal düzlem G. Koronal düzlem, Y. Sagittal düzlem, 1. Üç boyutlu düzlem.

### 3.4.9.1. Pharynx alt bölümlerinin hacmi

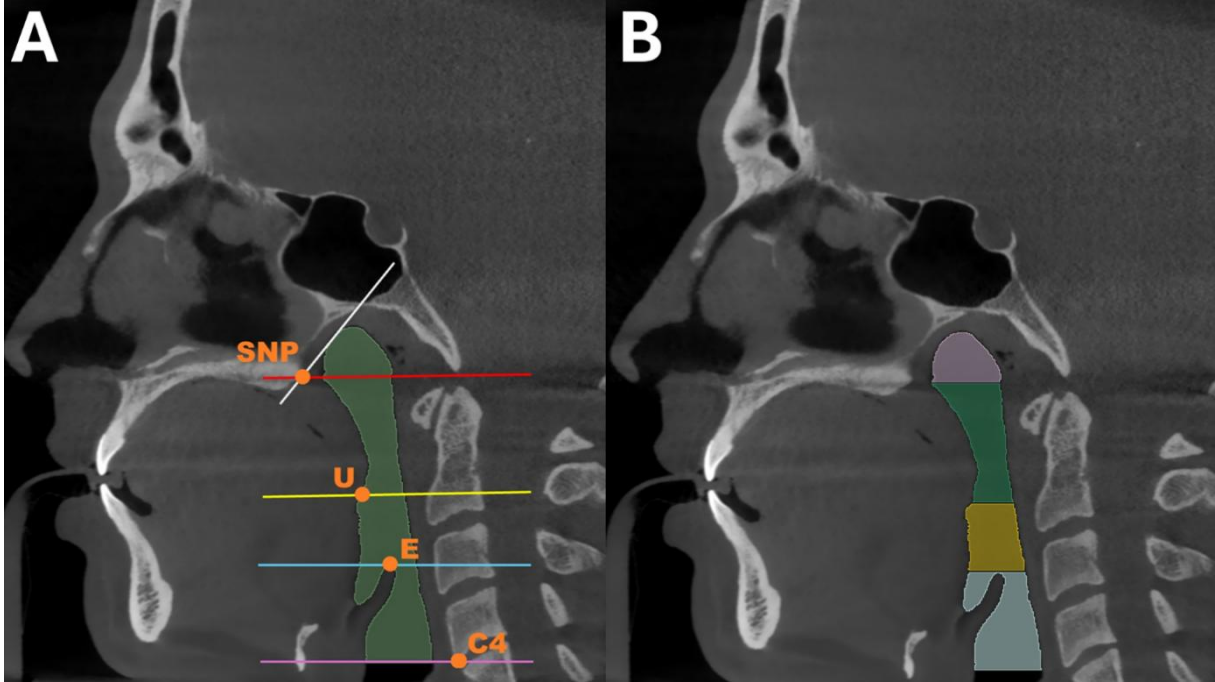
KIBT görüntülerinde TPH ölçüldükten sonra makas (scissors) yardımıyla pharynx dört bölüme ayrıldı ve hacimleri ölçüldü (Şekil 3.4.9.1.1).

Nasopharynx hacmi (NPH): SNP-SB düzlemi ile spina nasalis posterior'dan geçen yere paralel hat arasında kalan bölümün hacmi

Velopharynx hacmi (VPH): Spina nasalis posterior'dan geçen yere paralel hat ile uvula alt ucu arasında kalan bölümün hacmi

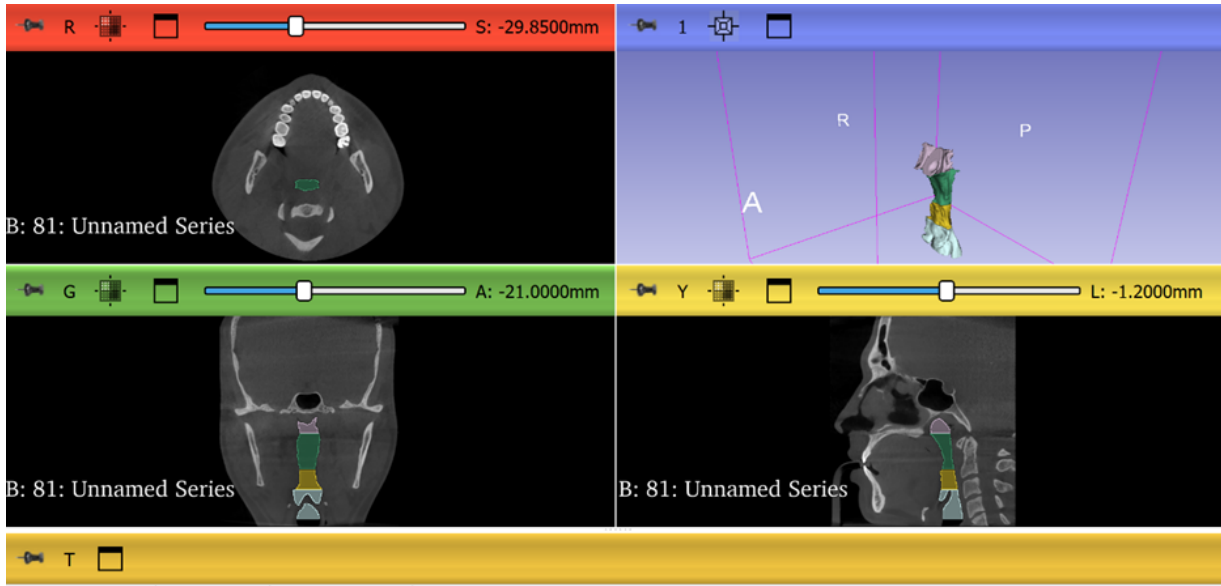
Oropharynx hacmi (OPH): Uvula alt ucundan geçen yere paralel hat ile epiglottis üst ucu arasında kalan bölümün hacmi

Hypopharynx hacmi (HPH): Epiglottis üst ucundan geçen yere paralel hat ile C4 vertebra alt ucundan geçen yere paralel hat arasında kalan bölümün hacmi (Kim ve ark. 2023).



**Şekil 3.4.9.1.1.** Pharynx alt bölümlerinin hacmi ölçülmeden önce sınırlarının belirlenmesi **A.** SNP: Spina nasalis posterior. Kırmızı çizgi: SNP'dan geçen yere paralel hat. U: Uvula alt ucu. Sarı çizgi: Uvula alt ucundan geçen yere paralel hat. E: Epiglottis üst ucu. Mavi çizgi: Epiglottis üst ucundan geçen yere paralel hat. C4: Servikal 4. vertebranın en alt noktası. Pembe çizgi: C4 vertebra alt ucundan geçen yere paralel hat. **B.** Pembe alan: nasopharynx, yeşil alan: velopharynx, sarı alan: oropharynx, mavi alan: hypopharynx (laryngopharynx)

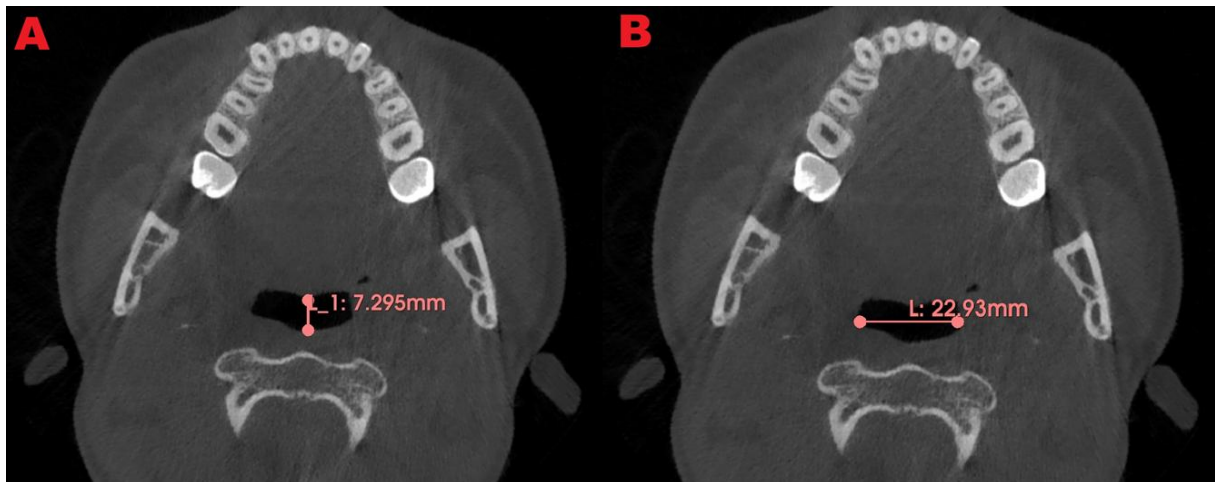
Pharynx alt bölümlerinin sınırları belirlendikten sonra “split islands to segments” özelliği ile bu dört bölüm program tarafından otomatik olarak ayrı ayrı segmentler olarak renklendirildi. Segmentlere ayrıldıktan sonra hacimleri niceleme (quantification) modülünden segmente ait istatistikler (segment statistics) yardımıyla hesaplandı ve sonuçlar  $\text{cm}^3$  cinsinden kaydedildi (Şekil 3.4.9.1.2).



**Şekil 3.4.9.1.2.** Pharynx alt bölümlerinin hacim ölçümü. R. Aksiyal düzlem G. Koronal düzlem, Y. Sagittal düzlem, 1. Üç boyutlu düzlem. Pembe alan: nasopharynx, yeşil alan: velopharynx, sarı alan: oropharynx, mavi alan: hypopharynx (laryngopharynx)

### 3.4.10. Pharynx En Dar Yerinin Sagittal ve Transvers Çapı

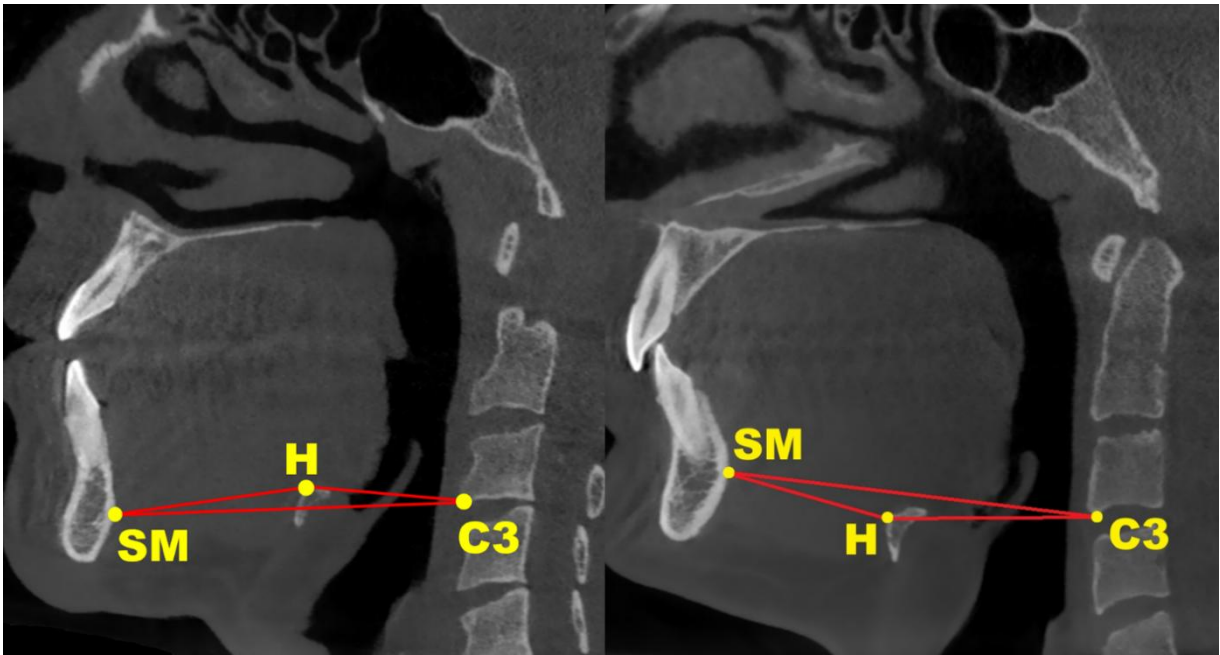
3D-Slicer yazılımına yüklenen görüntülerde pharynx çapı ölçümü aksiyal düzlemde yapıldı. Pharynx'ın en dar yeri aksiyal kesitlerde taranarak bulundu, bu düzlemde SPÇ ve TPCÇ manuel olarak ölçüldü. Bulgular mm cinsinden not edildi (Şekil 3.4.10.1).



**Şekil 3.4.10.1.** Pharynx çapı ölçümü. A. Pharynx'ın en dar yerinde sagittal çap ölçümü B. Pharynx'ın en dar yerinde transvers çap ölçümü

### 3.4.11. Hyoid Açısının Yönü

3D-Slicer yazılımına yüklenen görüntülerde HAY belirlenmesi median sagittal kesitte yapıldı. Yazılımın dikey referans çizgisi koronal kesitte median sagittal düzleme yerleştirildi; ardından, sagittal düzlemdeki yatay referans çizgisi ve aksiyal düzlemdeki dikey referans çizgisi standardizasyon için spina nasalis anterior ve posterior'dan geçecek şekilde konumlandırıldı. Ardından servikal üçüncü vertebranın (C3) en alt-ön noktası ile symphysis mandibulae (SMan)'nın en arka noktası (retrognatik sefalometrik nokta) arasına bir doğru çekildi. Ardından C3'ten os hyoideum'un ön noktasına ve C3'ten SMan noktasına birer doğru çizilerek hyoid üçgen oluşturuldu. Eğer os hyoideum SMan-C3 düzleminin üstünde konumlanmışsa HAY yukarı bakıyor (HAYP) olarak tanımlandı. Tersine, hyoid kemiği SMan-C3 düzleminin altında konumlanmışsa HAY aşağı bakıyor (HAYN) olarak tanımlandı (Şekil 3.4.11.1.) (Miranda-Viana ve ark. 2021).



Şekil 3.4.11.1. Hyoid açısının yönü. SM: symphysis mandibulae, H: hyoid en ön üst nokta, C3: Servikal 3. Vertebranın en alt noktası. Solda hyoid açısı aşağı bakan, sağda hyoid açısı aşağı bakan KIBT görüntüsü.

### 3.5. İstatistiksel Analiz

Çalışmamızda verilerin istatistiksel analizi için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) version 25.0 programı kullanıldı. Tanımlayıcı istatistiklerde kategorik veriler frekans (%) ile, sayısal veriler ise ortalama (Ort.) ± standart sapma (SS); minimum (min.)-maksimum (max.) şeklinde tablolarda gösterildi. Normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile

kontrol edilen ölçüm parametrelerinin bağımlı gruplar (sağ ve sol) arası karşılaştırılmasında Paired Sample t test iki bağımsız grup karşılaştırması için Student t-test, çoklu grup karşılaştırmalarında Analysis of Variance (ANOVA) testi kullanıldı. Elde edilen morfometrik veriler arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için Pearson korelasyon analizi, kategorik veriler arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için Spearman korelasyon analizi kullanıldı. Kategorik veriler arasındaki ilişkiler Chi-Square Test kullanılarak analiz edildi. Tüm analizler %95 güven aralığında gerçekleştirilmiş olup,  $p < 0,05$  değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Kantitatif Analiz

Bu çalışmada, Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı arşivinde, Ocak 2024 - Aralık 2024 tarihleri arasında çekilmiş olan 150 kadın ve 124 erkek olmak üzere toplam 274 hastanın KIBT görüntüleri retrospektif olarak incelendi. Elde edilen veriler, morfometrik ölçümler ve varyasyonlar olmak üzere iki başlık altında toplandı. Morfometrik ölçümler: cinsiyet, yaş, iskeletsel maloklüzyon, lateralizasyon, SMP, SND ve HAY'e göre değerlendirildi. Elde edilen sonuçlar tablolarda gösterildi. Anatomik varyasyonlar literatürdeki kaynaklar esas alınarak sınıflandırıldı ve bu varyasyonlar da cinsiyet, yaş, iskeletsel maloklüzyon, lateralizasyon, SMP, SND ve HAY'e göre değerlendirilerek istatistiki analizi tablolarda verildi. Hastaların cinsiyetlerine göre yaş dağılımına ait veriler Tablo 4.1.1.'de verildi.

**Tablo 4.1.1.** Yaş ve cinsiyete göre demografik veriler

	<b>n</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Ort. ± SS</b>
<b>Kadın</b>	150	18	51	24,49 ± 7,61
<b>Erkek</b>	124	18	44	24,13 ± 7,02
<b>Toplam</b>	274	18	51	24,32 ± 7,35

*n* sayı, *Min* minimum, *Max* maksimum, *Ort.* ortalama, *SS* standart sapma.

Hastalar üç ayrı yaş grubuna ayrıldı ve bu yaş gruplarına göre cinsiyet dağılımı Tablo 4.1.2.'de verildi.

**Tablo 4.1.2.** Yaş gruplarına göre cinsiyet dağılımı

	<b>Kadın</b>	<b>Erkek</b>	<b>Toplam</b>
	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>
<b>Grup I (18-22 yaş)</b>	51 (%52,58)	46 (%47,42)	97 (%35,40)
<b>Grup II (23-29 yaş)</b>	51 (%59,30)	35 (%40,70)	86 (%31,39)
<b>Grup III (30-51 yaş)</b>	48 (%52,75)	43 (%47,25)	91 (%33,21)

*n* sayı.

Hastaların iskeletsel maloklüzyonlara göre cinsiyet dağılımı Tablo 4.1.3.'te verildi.

**Tablo 4.1.3.** İskeletsel maloklüzyona göre cinsiyet dağılımı

	<b>Kadın</b>	<b>Erkek</b>	<b>Toplam</b>
	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>
<b>Class I</b>	58 (%60,42)	38 (%39,58)	96 (%35,04)
<b>Class II</b>	48 (%63,16)	28 (%36,84)	76 (%27,74)
<b>Class III</b>	44 (%43,14)	58 (%56,86)	102 (%37,22)

*n* sayı.

## 4.2. Morfometrik Ölçüm Değerlerinin ve Varyasyonların Analizleri

### 4.2.1. Morfometrik Ölçüm Değerlerinin ve Varyasyonların Genel Dağılımı

Cinsiyet ve lateralizasyon farkı gözetmeksizin tüm morfometrik ölçüm değerlerine ait Ort. ve SS verileri Tablo 4.2.1.1.'de verildi.

**Tablo 4.2.1.1.** Morfometrik ölçüm verilerinin dağılımı

	Ort. ± SS	Min	Max
SMH	15,07 ± 4,85	2,15	27,10
TPH	26,05 ± 8,45	8,99	56,54
NPH	5,09 ± 1,95	1,52	11,57
VPH	8,99 ± 3,45	3,03	23,57
OPH	5,44 ± 2,92	1,37	18,41
HPH	6,53 ± 3,01	0,51	18,39
SNDA	9,97 ± 6,66	0,00	27,50
PDGM	33,77 ± 3,38	22,30	42,90
PDGP	26,34 ± 2,91	15,41	33,63
PDYM	15,59 ± 2,78	8,89	24,82
PDYP	10,62 ± 2,15	4,65	66,98
SPÇ	8,24 ± 3,37	1,78	18,19
TPÇ	23,40 ± 6,21	6,48	42,69
HCNI	9,19 ± 2,44	3,37	16,14

*Ort.* Ortalama, *SS* standart sapma, *Min* minimum, *Max* maximum, *SMH* sinus maxillaris hacmi, *TPH* toplam farengeal hacim, *NPH* nazofarengeal hacim, *VPH* velofarengeal hacim, *HPH* hipofarengeal hacim, *SNDA* septum nasi deviasyon açısı, *PDGM* palatum durum genişlik molar, *PDGP* palatum durum genişlik premolar, *PDYM* palatum durum yükseklik molar, *PDYP* palatum durum yükseklik premolar, *SPÇ* sagittal pharynx en dar çapı, *TPÇ* transvers pharynx en dar çapı, *HCNI* concha nasalis inferior hipertrofisi.

Cinsiyet farkı gözetmeksizin lateralizasyon göstermeyen tüm varyasyonlara ait veriler Tablo 4.2.1.2.'de verildi.

**Tablo 4.2.1.2.** Lateralizasyon göstermeyen varyasyonların dağılımı

	Varyasyonlar	n (%)
İM	Class I	96 (%35,00)
	Class II	76 (%27,70)
	Class III	102 (%37,20)
SNDA	Yok	46 (%16,80)
	Hafif sağ	45 (%16,40)
	Hafif sol	47 (%17,20)
	Orta sağ	40 (%14,60)
	Orta sol	34 (%12,40)

	Ağır sağ	43 (%15,70)
	Ağır sol	19 (%6,90)
<b>SNP</b>	Yok	98 (%35,80)
	Var	176 (%64,20)
<b>HAY</b>	Pozitif	208 (%75,90)
	Negatif	65 (%23,70)

*n* sayı, *İM* iskeletsel maloklüzyon, *SNDA* septum nasi deviasyon açısı, *SNP* septum nasi pnömatizasyonu, *HAY* hyoid açısı yönü.

Cinsiyet farkı gözetmeksizin lateralizasyon gösteren tüm varyasyonlara ait veriler Tablo 4.2.1.2.'de verildi.

**Tablo 4.2.1.3.** Lateralizasyon gösteren varyasyonların dağılımı

	Varyasyonlar	Sağ	Sol
		n (%)	n (%)
<b>MCB</b>	Yok	142 (51,80 %)	135 (49,30 %)
	Lameller	44 (16,10 %)	38 (13,90 %)
	Bulböz	26 (9,50 %)	32 (11,70 %)
	Yaygın	62 (22,60 %)	69 (25,20 %)
<b>PCNM</b>	Yok	245 (89,40 %)	249 (90,90 %)
	Var	29 (10,60 %)	25 (9,10 %)
<b>ICB</b>	Yok	271 (98,90 %)	269 (98,20 %)
	Var	3 (1,10 %)	5 (1,80 %)
<b>HCNI</b>	Hafif	86 (31,40 %)	83 (30,30 %)
	Orta	100 (36,50 %)	97 (35,40 %)
	Ağır	87 (31,80 %)	93 (33,90 %)
<b>SMP</b>	Hipoplazik	86 (31,40 %)	81 (29,60 %)
	Normoplazik	97 (35,40 %)	105 (38,30 %)
	Hiperplazik	91 (33,20 %)	88 (32,10 %)
<b>OSM</b>	Normal	250 (91,20 %)	251 (91,60 %)
	Aksesuar	24 (8,80 %)	23 (8,40 %)
<b>PU</b>	Normal	218 (79,60 %)	207 (75,50 %)
	Hipoplazik	4 (1,50 %)	7 (2,60 %)
	Pnömatize	30 (10,90 %)	38 (13,90 %)
	Çengel	11 (4,00 %)	14 (5,10 %)
	Bifid	11 (4,00 %)	8 (2,90 %)

*n* sayı, *MCB* middle concha bullosa, *PCNM* paradoksal concha nasalis medius, *ICB* inferior concha bullosa, *HCNI* concha nasalis inferior hipertrofisi, *SMP* sinus maxillaris pnömatizasyon, *OSM* ostium sinus maxillaris, *PU* processus uncinatus tipi.

#### 4.2.2. Morfometrik Ölçüm Değerlerinin ve Varyasyonların Cinsiyete Göre İstatistiki Analizi

Morfometrik ölçüm değerlerinin cinsiyete göre istatistiki analizi ve p değerleri Tablo 4.2.2.1.'de verildi.

**Tablo 4.2.2.1.** Cinsiyete göre morfometrik ölçüm değerlerinin istatistiki analizi

	Kadın	Erkek	Toplam	p değeri
	Ort. ± SS	Ort. ± SS	Ort. ± SS	
Yaş	24,49 ± 7,61	24,13 ± 7,02	24,32 ± 7,35	0,571
SMH	13,50 ± 4,50	16,71 ± 4,62	15,07 ± 4,85	0,000*
NPH	4,89 ± 1,8	5,34 ± 2,09	5,09 ± 1,95	0,007*
VPH	8,79 ± 3,21	9,23 ± 3,72	8,99 ± 3,45	0,131
OPH	5,29 ± 2,83	5,62 ± 3,03	5,44 ± 2,92	0,189
HPH	6,47 ± 2,66	6,61 ± 3,4	6,53 ± 3,01	0,606
TPH	25,43 ± 7,68	26,8 ± 9,28	26,05 ± 8,45	0,172
SNDA	10,15 ± 6,86	9,75 ± 6,43	9,97 ± 6,66	0,485
PDGM	32,97 ± 2,9	34,73 ± 3,66	33,77 ± 3,38	0,000*
PDGP	25,62 ± 2,76	27,21 ± 2,85	26,34 ± 2,91	0,000*
PDYM	15,04 ± 2,73	16,25 ± 2,7	15,59 ± 2,78	0,000*
PDYP	10,67 ± 2,04	10,52 ± 2,32	10,62 ± 2,15	0,479
SPÇ	8,58 ± 3,52	7,82 ± 3,15	8,24 ± 3,37	0,008*
TPÇ	24,15 ± 5,72	22,49 ± 6,67	23,40 ± 6,21	0,002*
HCNI	9,14 ± 2,33	9,45 ± 2,60	9,19 ± 2,44	0,143

\* İstatistiksel olarak anlamlı p değeri, Ort. Ortalama, SS standart sapma, SMH sinus maxillaris hacmi, NPH nazofarengal hacim, VPH velofarengal hacim, HPH hipofarengal hacim, TPH toplam farengal hacim, SNDA septum nasi deviasyon açısı, PDGM palatum durum genişlik molar, PDGP palatum durum genişlik premolar, PDYM palatum durum yükseklik molar, PDYP palatum durum yükseklik premolar, SPÇ sagittal pharynx en dar çapı, TPÇ transvers pharynx en dar çapı, HCNI concha nasalis inferior hipertrofisi.

Cinsiyete göre SMH, NPH, PDGM, PDGP ve PDYM ölçüm değeri erkeklerde; SPÇ ve TPÇ ölçüm değerleri ise kadınlarda anlamlı derecede yüksek bulundu. Ancak diğer ölçüm değerlerinde cinsiyetler arası anlamlı fark saptanmadı.

Varyasyonların cinsiyete göre istatistiki analizi ve p değerleri Tablo 4.2.2.2.'de verildi.

**Tablo 4.2.2.2.** Cinsiyete göre varyasyonların istatistiki analizi

		Kadın (n=150)	Erkek (n=124)	p değeri
İM	Class I	58 (%38,7)	38 (%30,6)	p = 0,000*
	Class II	48 (%32,0)	28 (%22,6)	
	Class III	44 (%29,3)	58 (%46,8)	
SMP	Hipoplazik	118 (%39,3)	49 (%19,8)	p = 0,000*
	Normoplazik	123 (%41,0)	79 (%31,9)	
	Hiperplazik	59 (%19,7)	120 (%48,4)	

<b>SNDA</b>	Yok	26 (%17,3)	20 (%16,1)	p = 0,144 $\chi^2 = 4,242$
	Hafif sağ	20 (%13,3)	25 (%20,2)	
	Hafif sol	15 (%10,0)	19 (%15,3)	
	Orta sağ	26 (%17,3)	21 (%17,0)	
	Orta sol	25 (%16,7)	18 (%14,5)	
	Ağır sağ	25 (%16,7)	15 (%12,1)	
	Ağır sol	13 (%8,7)	6 (%4,8)	
<b>SNP</b>	Yok	48 (%32,0)	50 (%40,3)	p = 0,043 *
	Var	102 (%68,0)	74 (%59,7)	$\chi^2 = 4,093$
<b>MCB</b>	Yok	163 (%54,3)	114 (%46,0)	p = 0,303 $\chi^2 = 3,637$
	Lameller	39 (%13,0)	43 (%17,3)	
	Bulböz	28 (%9,3)	30 (%12,1)	
	Yaygın	70 (%23,4)	61 (%24,6)	
<b>PCNM</b>	Yok	273 (%91,0)	221 (%89,1)	p = 0,461
	Var	27 (%9,0)	27 (%10,9)	$\chi^2 = 0,544$
<b>ICB</b>	Yok	295 (%98,3)	245 (%98,8)	p = 0,657
	Var	5 (%1,7)	3 (%1,2)	$\chi^2 = 0,197$
<b>HCNI</b>	Hafif	96 (%32,0)	74 (%29,8)	p = 0,144 $\chi^2 = 3,875$
	Orta	116 (%38,7)	82 (%33,1)	
	Ağır	88 (%29,3)	92 (%37,1)	
<b>OSM</b>	Normal	270 (%90,0)	231 (%93,1)	p = 0,191
	Aksesuar ostium	30 (%10,0)	17 (%6,9)	$\chi^2 = 1,713$
<b>PU</b>	Normal	238 (%79,4)	187 (%75,5)	p = 0,001* $\chi^2 = 17,875$
	Hipoplazik	7 (%2,3)	4 (%1,6)	
	Pnömatize	26 (%8,7)	42 (%16,9)	
	Çengel	22 (%7,3)	3 (%1,2)	
	Bifid	7 (%2,3)	12 (%4,8)	
<b>HAY</b>	Pozitif	99 (%66,0)	110 (%88,7)	p = 0,000*
	Negatif	51 (%34,0)	14 (%11,3)	$\chi^2 = 38,695$

\* İstatistiksel olarak anlamlı  $p$  değeri,  $\chi^2$  Pearson ki-kare testi sonucu, *İM* iskeletsel maloklüzyon, *SMP* sinus maxillaris pnömatizasyon, *SNDA* septum nasi deviasyon açısı, *SNP* septum nasi pnömatizasyonu, *MCB* middle concha bullosa, *PCNM* paradoksal concha nasalis medius, *ICB* inferior concha bullosa, *HCNI* concha nasalis inferior hipertrofisi, *OSM* ostium sinus maxillaris, *PU* processus uncinatus tipi, *HAY* hyoid açısı yönü.

Class I ve II iskeletsel maloklüzyon ve hipoplazik SM frekansı kadında; Class III iskeletsel maloklüzyon ve hiperplazik SM frekansı erkekte anlamlı derecede yüksek bulundu. SNP, çengel ve hipoplazik tip PU frekansı kadınlarda erkeklere göre anlamlı olarak daha yüksek saptandı. Ayrıca pnömatize ve bifid tip PU frekansı erkeklerde kadınlara göre anlamlı olarak daha yüksek saptandı. HAYP frekansı erkekte, HAYN frekansı ise kadında anlamlı derecede yüksek saptandı. Diğer varyasyonlarda cinsiyetler arası anlamlı fark saptanmadı.

#### 4.2.3. Varyasyonların Lateralizasyona Göre İstatistiksel Analizi

Varyasyonların lateralizasyona göre istatistiksel analizi ve *p* değerleri Tablo 4.2.3.1.'de verildi.

**Tablo 4.2.3.1.** Varyasyonların sağ-sol karşılaştırılması

		Sağ	Sol	Bilateral	<i>p</i> değeri
<b>SMH</b>	Hipoplazik	14 (%14,7)	9 (%9,5)	72 (%75,8)	<i>p</i> = 0,000* $\chi^2 = 313,393$
	Normoplazik	19 (%15,3)	27 (%21,8)	78 (%62,9)	
	Hiperplazik	14 (%13,7)	11 (%10,8)	77 (%75,5)	
<b>MCB</b>	Yok	47 (%25,8)	40 (%22,0)	95 (%52,2)	<i>p</i> = 0,000* $\chi^2 = 103,669$
	Lameller	27 (%41,5)	21 (%32,3)	17 (%26,2)	
	Bulböz	15 (%31,9)	21 (%44,7)	11 (%23,4)	
	Yaygın	27 (%28,1)	34 (%35,4)	35 (%36,5)	
<b>PCNM</b>	Yok	14 (%5,3)	18 (%6,8)	231 (%87,8)	<i>p</i> = 0,000* $\chi^2 = 32,459$
	Var	18 (%41,9)	14 (%32,6)	11 (%25,6)	
<b>ICB</b>	Yok	3 (%1,1)	1 (%0,4)	268 (%98,5)	<i>p</i> = 0,000* $\chi^2 = 89,654$
	Var	1 (%16,7)	3 (%50,0)	2 (%33,3)	
<b>HCNI</b>	Hafif	63 (%43,4)	61 (%42,1)	21 (%14,5)	<i>p</i> = 0,071 $\chi^2 = 8,639$
	Orta	63 (%39,9)	59 (%37,3)	36 (%22,8)	
	Ağır	50 (%35,0)	56 (%39,2)	37 (%25,9)	
<b>OSM</b>	Normal	13 (%4,9)	14 (%5,3)	237 (%89,8)	<i>p</i> = 0,000* $\chi^2 = 37,870$
	Aksesuar	14 (%37,8)	13 (%35,1)	10 (%27,0)	
<b>PU</b>	Normal	25 (%10,8)	14 (%6,0)	193 (%83,2)	<i>p</i> = 0,000* $\chi^2 = 279,108$
	Hipoplazik	2 (%22,2)	5 (%55,6)	2 (%22,2)	
	Pnömatize	6 (%13,6)	14 (%31,9)	24 (%54,6)	
	Çengel	6 (%30,0)	9 (%45,0)	5 (%25,0)	
	Bifid	6 (%42,9)	3 (%21,4)	5 (%35,7)	

\* İstatistiksel olarak anlamlı *p* değeri,  $\chi^2$  Pearson ki-kare testi sonucu, *SMH* sinus maxillaris hacmi, *MCB* midde concha bullosa, *PCNM* paradoksal concha nasalis medius, *ICB* inferior concha bullosa, *HCNI* hipertrofiye concha nasalis inferior, *OSM* ostium sinus maxillaris, *PU* processus uncinatus tipi.

Hipoplazik, normoplazik ve hiperplazik SM'nin bilateral görülme frekansı unilateral görülme frekansına göre anlamlı derecede yüksek saptandı. Bilateral MCB yokluğu frekansı anlamlı derecede yüksek saptandı. Lameller MCB görülme oranı sağda, bulböz MCB görülme oranı ise solda anlamlı derecede yüksekti. PCNM frekansı sağda, sola ve bilaterale göre anlamlı derecede daha yüksekti. ICB yokluğu en sık bilateral olarak görüldü ve bu istatistiksel olarak anlamlıydı. Bilateral normal OSM frekansı unilateral olmasına göre anlamlı derecede yüksek saptandı. Bilateral normal ve pnömatize PU frekansı unilateral olmasına göre anlamlı derecede

yüksek saptandı. Hipoplazik ve çengel tip PU ise solda daha sık görüldü. Bifid PU görülme sıklığı 3 grupta da benzerdi. HCNI için lateralizasyon açısından bir anlamlılık tespit edilmedi.

#### 4.2.4. Morfometrik Ölçüm Değerlerinin ve Varyasyonların İskeletsel Maloklüzyona Göre İstatistiksel Analizi

Morfometrik ölçüm değerlerinin iskeletsel maloklüzyona göre istatistiksel analizi ve p değerleri Tablo 4.2.4.1.'de verildi.

**Tablo 4.2.4.1.** İskeletsel maloklüzyona göre morfometrik ölçüm değerlerinin istatistiksel analizi

	Class I	Class II	Class III	p
	Ort. ± SS	Ort. ± SS	Ort. ± SS	
Yaş	25,04 ± 8,35	24,25 ± 7,58	23,71 ± 6,01	0,193
SMH	14,85 ± 4,74	14,14 ± 4,35	15,81 ± 5,18	0,002*
NPH	5,19 ± 1,99	4,95 ± 1,88	5,15 ± 1,98	0,457
VPH	8,85 ± 3,13	8,13 ± 3,04	9,91 ± 3,83	0,000*
OPH	5,39 ± 2,94	4,94 ± 2,36	5,93 ± 3,3	0,003*
HPH	6,4 ± 2,87	6,48 ± 2,96	6,68 ± 3,19	0,601
TPH	25,82 ± 8,33	24,5 ± 7,29	27,67 ± 9,3	0,001*
SNDA	10,55 ± 6,74	11,25 ± 7,03	8,48 ± 6,06	0,000*
PDGM	33,58 ± 3,06	33,34 ± 3,05	34,26 ± 3,83	0,023*
PDGP	26,4 ± 2,67	26,18 ± 2,87	26,44 ± 3,13	0,637
PDYM	15,19 ± 2,35	16,5 ± 2,97	14,88 ± 2,72	0,000*
PDYP	10,65 ± 2,5	10,91 ± 2,33	10,24 ± 2,3	0,017*
SPÇ	8,34 ± 3,5	7,61 ± 3,06	8,74 ± 3,49	0,003*
TPÇ	23,79 ± 6,25	22,19 ± 5,71	24,25 ± 6,51	0,003*
HCNI	9,58 ± 2,35	8,97 ± 2,34	9,25 ± 2,62	0,072

\* İstatistiksel olarak anlamlı p değeri, Ort. Ortalama, SS standart sapma, SMH sinus maxillaris hacmi, NPH nazofarengal hacim, VPH velofarengal hacim, HPH hipofarengal hacim, TPH toplam farengal hacim, SNDA septum nasi deviasyon açısı, PDGM palatum durum genişlik molar, PDGP palatum durum genişlik premolar, PDYM palatum durum yükseklik molar, PDYP palatum durum yükseklik premolar, SPÇ sagittal pharynx en dar çapı, TPÇ transvers pharynx en dar çapı HCNI hipertrofiye concha nasalis inferior.

Class II maloklüzyona sahip bireylerde ortalama SMH, VPH, OPH ve TPH değerleri diğer maloklüzyon gruplarına göre anlamlı derecede daha düşük saptandı. SNDA, Class II maloklüzyonlu grupta Class I ve III'e göre anlamlı olarak daha yüksek saptandı. PDGM, Class III maloklüzyonlu hastalarda diğer gruplara göre anlamlı olarak daha yüksek saptandı. PDYM ve PDYP, Class II maloklüzyonlu hastalarda diğer gruplara göre anlamlı olarak daha yüksek saptandı. Class II maloklüzyon grubunda SPÇ ve TPÇ diğer gruplara göre anlamlı olarak daha düşük bulundu (Class III > Class I > Class II).

Varyasyonların iskeletsel maloklüzyona göre istatistiki analizi Tablo 4.2.4.2’de verildi.

**Tablo 4.2.4.2.** İskeletsel maloklüzyona göre varyasyonların karşılaştırılması

		Class I (n=96)	Class II (n=76)	Class III (n=102)	p değeri
<b>SMH</b>	Hipoplazik	64 (%33,3)	49 (%32,2)	54 (%26,5)	p = 0,013* $\chi^2 = 12,648$
	Normoplazik	79 (%41,1)	58 (%38,2)	65 (%31,9)	
	Hiperplazik	49 (%25,5)	45 (%29,6)	85 (%41,7)	
	Yok	17 (%17,7)	9 (%11,8)	20 (%19,6)	p = 0,003* $\chi^2 = 29,598$
	Hafif sağ	16 (%16,7)	7 (%9,2)	22 (%21,6)	
	Hafif sol	5 (%5,2)	6 (%7,9)	23 (%22,5)	
	<b>SNDA</b> Orta sağ	17 (%17,7)	16 (%21,1)	14 (%13,7)	
	Orta sol	16 (%16,7)	18 (%23,7)	9 (%8,8)	
	Ağır sağ	17 (%17,7)	14 (%18,4)	9 (%8,8)	
<b>SNP</b>	Ağır sol	8 (%8,3)	6 (%7,9)	5 (%4,8)	p = 0,355 $\chi^2 = 2,069$
	Yok	31 (%32,3)	27 (%35,5)	40 (%39,2)	
	Var	65 (%67,7)	49 (%64,5)	62 (%60,8)	p = 0,131 $\chi^2 = 9,851$
	Yok	96 (%50,1)	83 (%54,6)	98 (%48,1)	
	<b>MCB</b> Lameller	31 (%16,1)	15 (%9,9)	36 (%17,6)	
	Bulböz	21 (%10,9)	17 (%11,2)	20 (%9,8)	$\chi^2 = 9,851$
	Yaygın	44 (%22,9)	37 (%24,3)	50 (%24,5)	
<b>PCNM</b>	Yok	180 (%93,8)	132 (%86,8)	182 (%89,2)	p = 0,087 $\chi^2 = 4,874$
	Var	12 (%6,3)	20 (%13,2)	22 (%10,8)	
<b>ICB</b>	Yok	187 (97,4%)	151 (99,3%)	202 (%99,0)	p = 0,252 $\chi^2 = 2,753$
	Var	5 (2,6%)	1 (0,7%)	2 (%1,0)	
	Hafif	53 (%27,6)	50 (%32,9)	67 (%32,8)	p = 0,167 $\chi^2 = 6,463$
	<b>HCNI</b> Orta	68 (%35,4)	63 (%41,4)	67 (%32,8)	
	Ağır	71 (%37,0)	39 (%25,7)	70 (%34,3)	
<b>OSM</b>	Normal	176 (%91,7)	136 (%89,5)	189 (%92,6)	p = 0,565 $\chi^2 = 1,141$
	Aksesuar ostium	16 (%8,3)	16 (%10,5)	15 (%7,4)	
	Normal	152 (%79,2)	122 (%80,3)	151 (%74,0)	p = 0,556 $\chi^2 = 6,818$
	Hipoplazik	4 (%2,1)	6 (%3,9)	1 (%0,5)	
	<b>PU</b> Pnömatize	22 (%11,5)	14 (%9,2)	32 (%15,7)	
	Çengel	11 (%5,7)	4 (%2,6)	10 (%4,9)	
<b>HAY</b>	Bifid	3 (%1,5)	6 (%3,9)	10 (%4,9)	p = 0,083 $\chi^2 = 4,987$
	Yukarı	78 (%81,3)	54 (%71,1)	77 (%75,5)	
	Aşağı	18 (%18,8)	22 (%28,9)	25 (%24,5)	

\* İstatistiksel olarak anlamlı p değeri,  $\chi^2$  Pearson ki-kare testi sonucu, *SMH* sinus maxillaris hacmi, *SNDA* septum nasi deviasyon açısı, *SNP* septum nasi pnömatizasyonu, *MCB* middle concha büllosa, *PCNM* paradoksal concha nasalis medius, *ICB* inferior concha bullosa, *HCNI* hipertrofiye concha nasalis inferior, *OSM* ostium sinus maxillaris, *PU* processus uncinatus tipi, *HA* hyoid açısı yönü.

Hipoplazik ve normoplazik SM'nin frekansı anlamlı olarak Class I ve II'de en yüksek, Class III'de ise en düşük saptandı (Class I > Class II > Class III). Hiperplazik SM frekansı ise Class III grupta anlamlı olarak Class I ve II'den daha yüksek saptandı. Class I ve Class III grupta SND yokluğu Class II'den anlamlı derecede yüksek bulundu. Hafif SND frekansı, Class III'te Class I ve II'ye göre anlamlı derecede daha yüksek saptandı. Orta ve ağır SND frekansı, anlamlı derecede Class II'de en yüksek Class III'de ise en düşük olarak saptandı. Diğer varyasyonların insidans oranları arasında iskeletsel maloklüzyona göre istatistiki açıdan anlamlı bir fark saptanmadı. HAYP frekansı Class II'de en düşük, HAYN ve PCNM frekansı ise Class I'de en düşük bulundu.

#### 4.2.5. Morfometrik Ölçüm Değerlerinin ve Varyasyonların Yaş Gruplarına Göre İstatistiki Analizi

Morfometrik ölçüm değerlerinin yaş gruplarına göre istatistiki analizi ve p değerleri Tablo 4.2.5.1.'de verildi.

**Tablo 4.2.5.1.** Yaş gruplarına göre morfometrik ölçüm değerlerinin istatistiksel analizi

	Grup I	Grup II	Grup III	p
	Ort. ± SS	Ort. ± SS	Ort. ± SS	
SMH	15,41 ± 4,9	14,86 ± 4,9	14,66 ± 4,5	0,041*
NPH	4,67 ± 1,8	5,01 ± 1,7	5,61 ± 2,1	0,000*
VPH	8,90 ± 3,2	9,10 ± 3,3	8,97 ± 3,7	0,858
OPH	5,18 ± 3,0	5,57 ± 2,7	5,58 ± 2,9	0,318
HPH	6,97 ± 3,2	7,23 ± 3,4	6,95 ± 3,3	0,681
TPH	26,87 ± 9,0	28,06 ± 8,2	28,30 ± 9,2	0,089
SNDA	10,32 ± 6,7	10,80 ± 6,3	8,82 ± 6,6	0,013*
PDGM	33,46 ± 3,1	33,58 ± 2,9	34,26 ± 3,9	0,050*
PDGP	26,12 ± 2,8	26,19 ± 2,4	26,72 ± 3,3	0,194
PDYM	14,96 ± 2,6	15,95 ± 2,4	15,92 ± 3,0	0,000*
PDYP	10,01 ± 2,2	11,01 ± 2,4	10,85 ± 2,5	0,000*
SPÇ	8,45 ± 3,2	8,31 ± 3,2	7,95 ± 3,5	0,061
TPÇ	24,30 ± 5,9	23,45 ± 5,7	22,50 ± 6,8	0,024*
HCNI	9,09 ± 2,4	9,23 ± 2,3	9,55 ± 2,6	0,188

\* İstatistiksel olarak anlamlı p değeri, Ort. Ortalama, SS standart sapma, SMH sinus maxillaris hacmi, NPH nazofarengal hacim, VPH velofarengal hacim, HPH hipofarengal hacim, TPH toplam farengal hacim, SNDA septum nasi deviasyon açısı, PDGM palatum durum genişlik molar, PDGP palatum durum genişlik premolar, PDYM palatum durum yükseklik molar, PDYP palatum durum yükseklik premolar, SPÇ sagittal pharynx en dar çapı, TPÇ transvers pharynx en dar çapı, HCNI hipertrofiye concha nasalis inferior.

SMH yaş artışı ile ters orantılı olacak şekilde Grup I'de en yüksek Grup III'de ise en düşük olarak saptandı. NPH yaş artışı ile doğru orantılı olacak şekilde Grup III'de en yüksek

Grup I’de ise en düşük olarak saptandı. SND açısı Grup III’te Grup I ve II’den anlamlı olacak şekilde daha düşük tespit edildi. PDYM ve PDYP, Grup I’de Grup II ve III’ten olacak şekilde daha düşük tespit edildi. SPÇ’de yaş grupları arasında anlamlı fark görülmedi. TPÇ ise Grup I’de en yüksek; Grup III’te anlamlı olacak şekilde en düşük bulundu (Grup I> Grup II> Grup III). Diğer morfometrik ölçüm değerleri, yaş grupları arasında anlamlı derecede farklılık göstermedi.

Varyasyonların yaş gruplarına göre istatistiki analizi ve p değerleri Tablo 4.2.5.2.’de verildi.

**Tablo 4.2.5.2.** Yaş grubuna göre varyasyonların karşılaştırılması

		Grup I (n=194)	Grup II (n=172)	Grup III (n=182)	p değeri
<b>İM</b>	Class I	76 (%39,2)	44 (%25,6)	72 (%39,6)	p = 0,031*
	Class II	54 (%27,8)	54 (%31,4)	44 (%24,2)	$\chi^2 = 10,569$
	Class III	64 (%33,0)	74 (%43,0)	66 (%36,3)	
<b>SMH</b>	Hipoplazik	56 (%28,9)	50 (%29,1)	61 (%33,5)	p = 0,096
	Normoplazik	84 (%43,3)	55 (%32,0)	63 (%34,6)	$\chi^2 = 7,875$
	Hiperplazik	54 (%27,8)	67 (%39,0)	58 (%31,9)	
<b>SNDA</b>	Yok	32 (%16,5)	18 (%10,5)	42 (%23,1)	
	Hafif sağ	30 (%15,5)	22 (%12,8)	38 (%20,9)	
	Hafif sol	38 (%19,6)	36 (%20,9)	20 (%11,0)	
	Orta sağ	26 (%13,4)	28 (%16,3)	26 (%14,3)	p = 0,028*
	Orta sol	30 (%15,5)	24 (%14,0)	14 (%7,7)	$\chi^2 = 14,111$
	Ağır sağ	20 (%10,3)	34 (%19,8)	32 (%17,6)	
	Ağır sol	18 (%9,3)	10 (%5,8)	10 (%5,5)	
<b>SNP</b>	Yok	62 (%32,0)	76 (%44,2)	58 (%31,9)	p = 0,021*
	Var	132 (%68,0)	96 (%55,8)	124 (%68,1)	$\chi^2 = 7,735$
<b>MCB</b>	Yok	104 (%53,6)	85 (%49,4)	88 (%48,4)	
	Lameller	32 (%16,5)	23 (%13,4)	27 (%14,8)	p = 0,759
	Bulböz	18 (%9,3)	18 (%10,5)	22 (%12,1)	$\chi^2 = 3,385$
	Yaygın	40 (%20,6)	46 (%26,7)	45 (%24,7)	
<b>PCNM</b>	Yok	176 (%90,7)	152 (%8,4)	166 (%91,2)	p = 0,633
	Var	18 (%9,3)	20 (%11,6)	16 (%8,8)	$\chi^2 = 0,913$
<b>ICB</b>	Yok	188 (%96,9)	170 (%98,8)	182 (%100)	p = 0,043*
	Var	6 (%3,1)	2 (%1,2)	0 (%0)	$\chi^2 = 6,309$
<b>HCNI</b>	Hafif	64 (%33,0)	53 (%30,8)	53 (%29,1)	
	Orta	69 (%35,6)	67 (%39,0)	62 (%34,1)	p = 0,660
	Ağır	61 (%31,4)	52 (%30,2)	67 (%36,8)	$\chi^2 = 2,414$
<b>OSM</b>	Normal	169 (%87,1)	161 (%93,6)	171 (%94,0)	p = 0,028*

	Aksesuar ostium	25 (%12,9)	11 (%6,4)	11 (%6,0)	$\chi^2 = 7,129$
	Normal	143 (%73,7)	141 (%82,0)	141 (%77,5)	
	Hipoplazik	1 (%0,5)	4 (%2,3)	6 (%3,3)	
<b>PU</b>	Pnömatize	38 (%19,6)	12 (%7,0)	18 (%9,9)	$p = 0,000^*$
	Çengel	2 (%1,0)	10 (%5,8)	13 (%7,1)	$\chi^2 = 28,147$
	Bifid	10 (%5,2)	5 (%2,9)	4 (%2,2)	
<b>HAY</b>	Yukarı	152 (%78,4)	128 (%74,4)	138 (%75,8)	$p = 0,667$
	Aşağı	42 (%21,6)	44 (%25,6)	44 (%24,2)	$\chi^2 = 0,810$

\* İstatistiksel olarak anlamlı  $p$  değeri,  $\chi^2$  Pearson ki-kare testi sonucu, *İM* iskeletsel maloklüzyon, *SMH* Sinus maxillaris hacmi, *SNDA* septum nasi deviasyon açısı, *SNP* septum nasi pnömatizasyonu, *MCB* middle concha bullosa, *PCNM* paradoksal concha nasalis medius, *ICB* inferior concha bullosa, *HCNI* hipertrofiye concha nasalis inferior, *OSM* ostium sinus maxillaris, *PU* processus uncinatus tipi, *HAY* hyoid açısı yönü.

Class I frekansı Grup II'de en düşük, Class II ve III frekansı Grup II'de en yüksek saptandı. Hipoplazik SM frekansı Grup III'de, Normoplazik SM frekansı Grup I'de, Hiperplazik SM frekansı Grup II'de daha yüksek saptandı. SND oranı Grup II ve I'de en yüksek, Grup III'de ise en düşük olarak bulundu.

#### 4.2.6. SMH ve HCNI Lateralizasyona Göre İstatistiksel Analizi

SMH ve HCNI ölçüm değerlerinin lateralizasyona göre istatistiksel analizi sonucu elde edilen ortalama ve  $p$  değerleri Tablo 4.2.6.1.'de verildi.

**Tablo 4.2.6.1.** Sağ ve sol karşılaştırması

		Ort. $\pm$ SS	$p$ değeri
<b>SMH</b>	Sağ SMH	15,06 $\pm$ 4,85	$p = 0,076$
	Sol SMH	14,85 $\pm$ 4,81	
<b>HCNI</b>	Sağ HCNI	9,19 $\pm$ 2,44	$p = 0,319$
	Sol HCNI	9,39 $\pm$ 2,48	

\* İstatistiksel olarak anlamlı  $p$  değeri, *SMH* sinus maxillaris hacmi, *HCNI* hipertrofiye concha nasalis inferior.

SMH ve HCNI ölçüm değerlerinde sağ ve sol taraf arasında anlamlı bir fark saptanmadı. Sağ SMH değerinin sol taraftakinden daha yüksek olduğu tespit edildi.

#### 4.2.7. Morfometrik Ölçüm Değerlerinin ve Varyasyonların Sinus Maxillaris Pnömatizasyonuna Göre İstatistiksel Analizi

Morfometrik ölçüm değerlerinin MSP'na göre istatistiksel analizi ve  $p$  değerleri Tablo 4.2.7.1.'de varyasyonların MSP'na göre istatistiksel analizi Tablo 4.2.7.2.'de verildi.

**Tablo 4.2.7.1.** Sinus maxillaris pnömatizasyonuna göre morfometrik ölçüm değerlerinin istatistiksel analizi

	<b>HipoSM</b>	<b>NormSM</b>	<b>HiperSM</b>	
	<b>Ort. ± SS</b>	<b>Ort. ± SS</b>	<b>Ort. ± SS</b>	<b>p</b>
<b>Yaş</b>	25,90 ± 8,9	23,48 ± 6,7	23,81 ± 6,0	0,003*
<b>SMH</b>	9,30 ± 2,7	15,04 ± 1,0	20,15 ± 2,4	0,000*
<b>NPH</b>	4,50 ± 1,8	5,12 ± 1,8	5,60 ± 2,0	0,000*
<b>VPH</b>	7,88 ± 2,9	9,23 ± 3,2	9,75 ± 3,8	0,000*
<b>OPH</b>	4,92 ± 2,5	5,59 ± 3,0	5,74 ± 3,1	0,020*
<b>HPH</b>	6,85 ± 3,5	6,81 ± 3,2	7,41 ± 3,2	0,143
<b>TPH</b>	25,30 ± 8,7	28,45 ± 8,8	29,14 ± 8,6	0,000*
<b>SNDA</b>	9,47 ± 6,2	10,33 ± 6,6	10,03 ± 6,9	0,462
<b>PDGM</b>	33,57 ± 3,4	33,51 ± 3,3	34,24 ± 3,3	0,071
<b>PDGP</b>	26,02 ± 3,0	26,32 ± 2,8	26,66 ± 2,7	0,124
<b>PDYM</b>	14,94 ± 2,5	15,18 ± 2,5	16,66 ± 2,9	0,000*
<b>PDYP</b>	10,30 ± 2,4	10,47 ± 2,3	11,04 ± 2,4	0,009*
<b>SPÇ</b>	7,36 ± 3,1	8,52 ± 3,4	8,71 ± 3,3	0,000*
<b>TPÇ</b>	22,19 ± 6,2	23,60 ± 6,1	24,23 ± 6,0	0,006*
<b>HCNI</b>	9,24 ± 2,5	9,37 ± 2,4	9,25 ± 2,3	0,837

\* İstatistiksel olarak anlamlı *p* değeri, *Ort.* Ortalama, *SS* standart sapma, *SMH* sinus maxillaris hacmi, *NPH* nazofarengal hacim, *VPH* velofarengal hacim, *HPH* hipofarengal hacim, *TPH* toplam farengal hacim, *SND* septum nasi deviasyon açısı, *PDGM* palatum durum genişlik molar, *PDGP* palatum durum genişlik premolar, *PDYM* palatum durum yükseklik molar, *PDYP* palatum durum yükseklik premolar, *SPÇ* sagittal pharynx en dar çapı, *TPÇ* transvers pharynx en dar çapı, *HCNI* hipertrofiye concha nasalis inferior, *hipoMS* hipoplazik sinus maxillaris, *normMS* normoplazik sinus maxillaris, *hiperMS* hiperplazik sinus maxillaris.

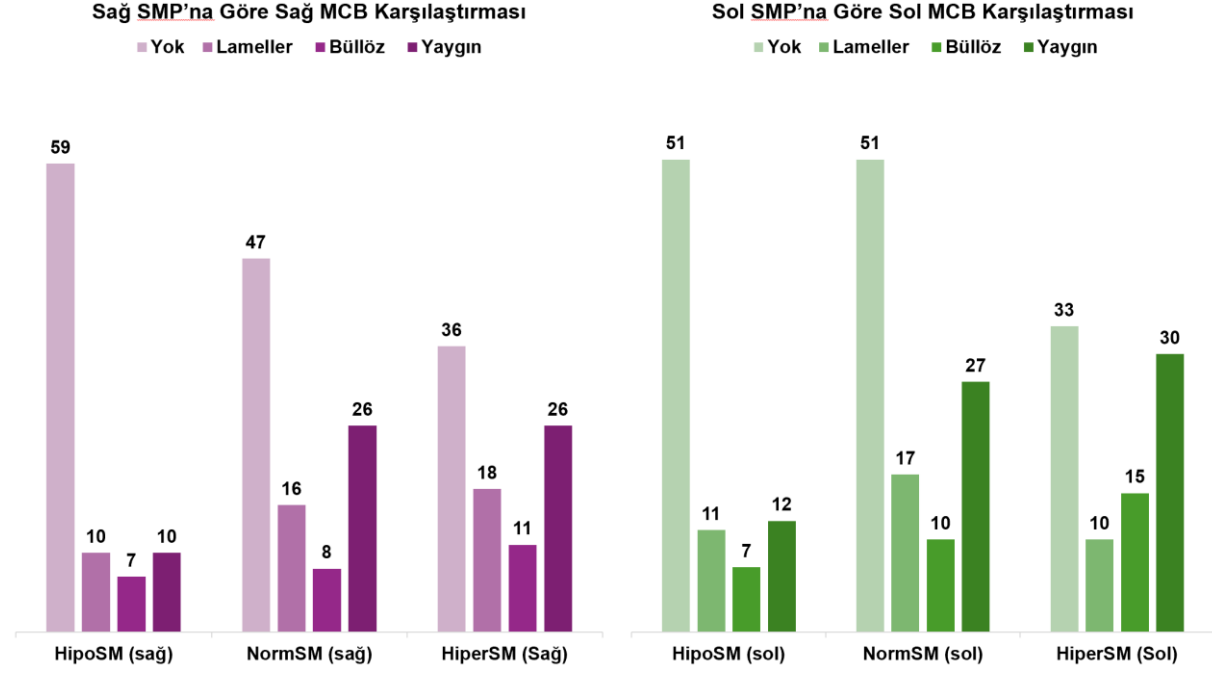
Hipoplazik SM olan hastaların yaş ortalaması diğer gruplardan anlamlı olarak daha yüksekti. NPH, VPH, OPH, TPH, PDYM, PDYP, SPÇ ve TPÇ ölçüm değerleri hiperplazik SM olan grupta en yüksek, hipoplazik MS olan grupta anlamlı olarak en düşük saptandı (HipoSM<NormSM<HiperSM).

**Tablo 4.2.7.2.** Sinonazal varyasyonlar ile sinus maxillaris pnömatizasyonu arasındaki ilişki

<b>İlişki</b>	<b>p</b>	<b>df</b>	<b>CC</b>
MCB ve SMP	0,121	6	0,209
PCNM ve SMP	0,651	2	0,056
HCNI ve SMP	0,667	4	0,093
PU ve SMP	0,122	8	0,210
AOSM ve SMP	0,181	2	0,173
SNP ve SMP	0,949	2	0,014

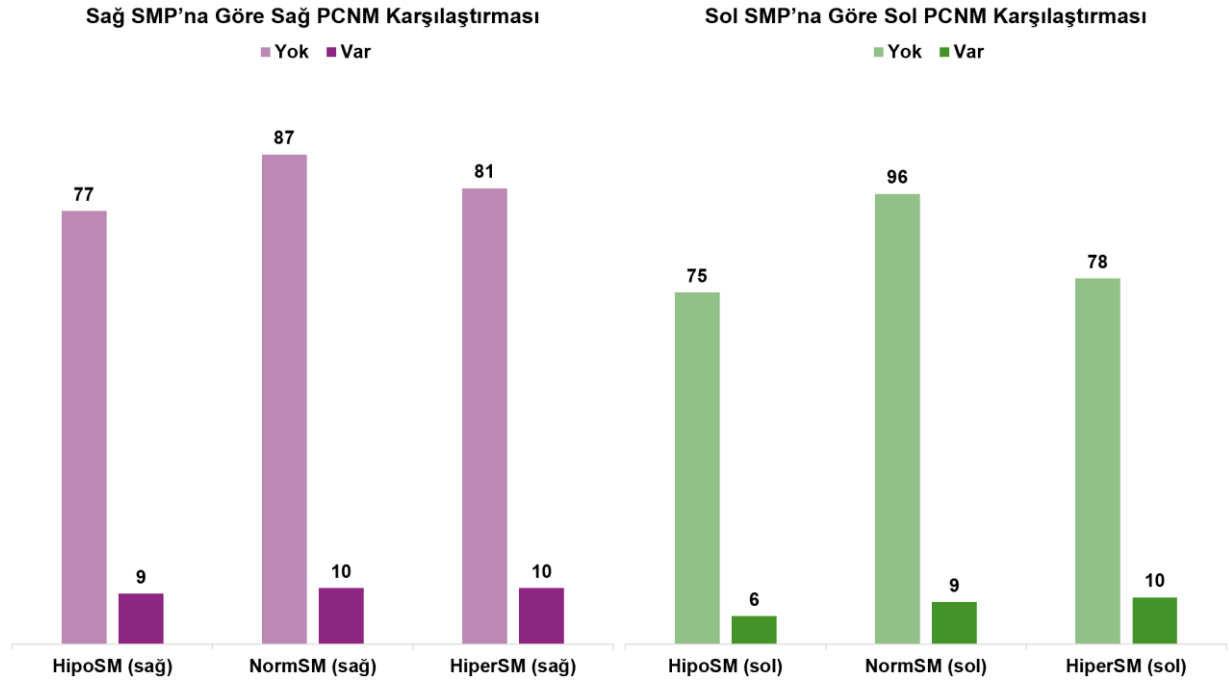
\*İstatistiksel olarak anlamlı  $p$  değeri,  $df$  serbestlik derecesi,  $CC$  korelasyon katsayısı,  $MCB$  middle concha bullosa,  $SMP$  sinus maxillaris pnömatizasyonu,  $PCNM$  paradoksal concha nasalis medius,  $SNP$  septum nasi pnömatizasyonu,  $HCNI$  hipertrofiye concha nasalis inferior,  $PU$  processus uncinatus,  $AOSM$  aksesuar ostium sinus maxillaris.

Sinonazal varyasyonlar ile arasındaki ilişki Şekil 4.2.7.1, Şekil 4.2.7.2, Şekil 4.2.7.3, Şekil 4.2.7.4, Şekil 4.2.7.5 ve Şekil 4.2.7.6'da verildi.



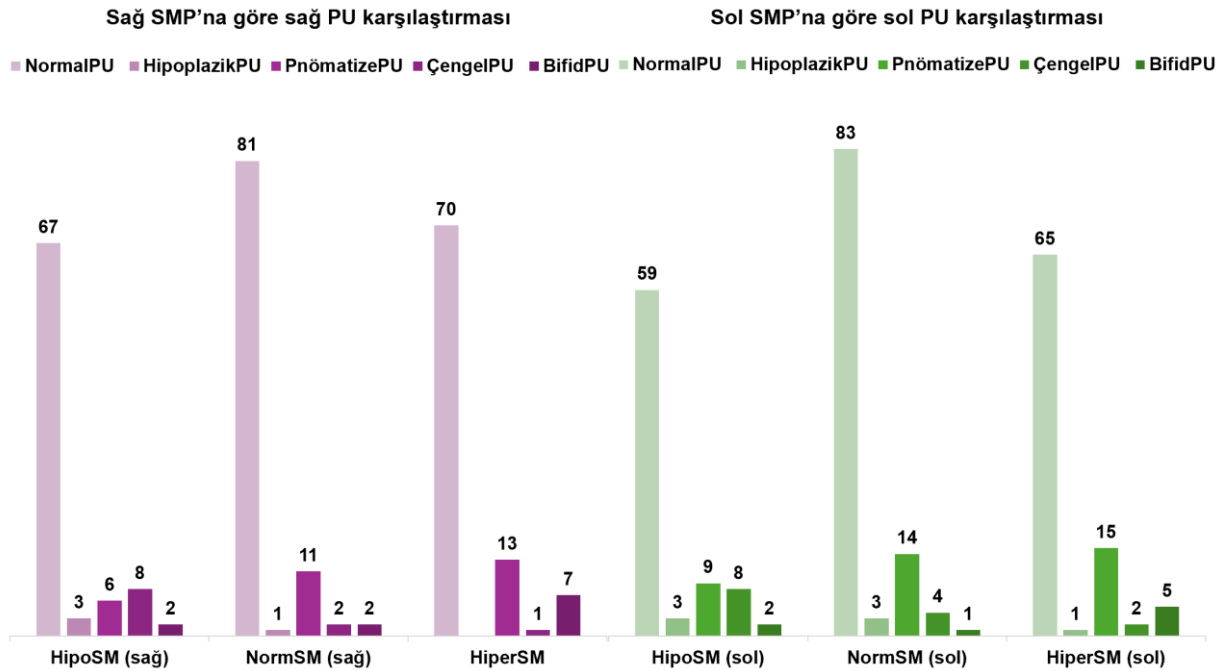
Şekil 4.2.7.1. SMP'na Göre MCB Karşılaştırması.  $SMP$  sinus maxillaris pnömatizasyonu,  $MCB$  middle concha bullosa,  $HipoSM$  hipoplazik sinus maxillaris,  $NormSM$  normoplazik sinus maxillaris,  $HiperSM$  hiperplazik sinus maxillaris.

SM pnömatizasyonu arttıkça MCB görülme insidansı da artma eğilimindedir. Bu artış MCB'nın üç alt tipi (lameller, bulböz, yaygın) için de geçerlidir. Ancak bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p=0,121$ ).



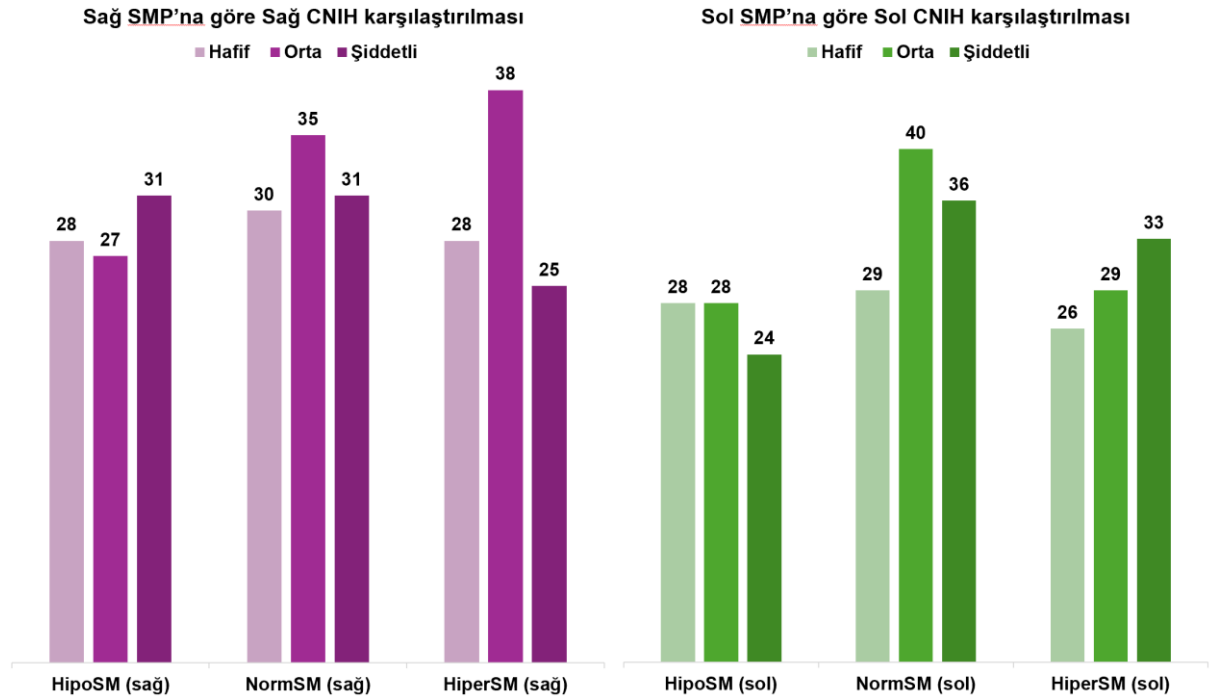
Şekil 4.2.7.2. SMP'na Göre PCNM Karşılaştırması. *SMP* sinus maxillaris pnömatizasyonu, *PCNM* paradoksal concha nasalis medius, *HipoSM* hipoplazik sinus maxillaris, *NormSM* normoplazik sinus maxillaris, *HiperSM* hiperplazik sinus maxillaris.

SMP ile PCNM arasında istatistikî açıdan anlamlı bir fark bulunmadı.



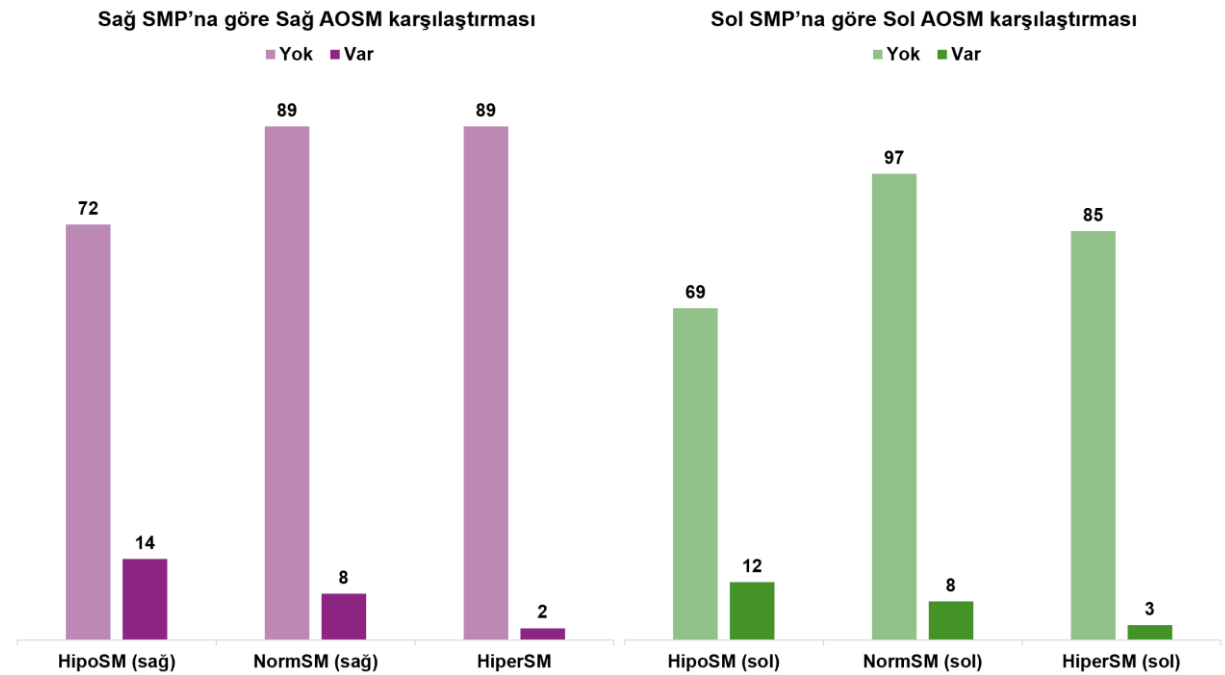
Şekil 4.2.7.3. SMP'na Göre PU Karşılaştırması. *SMP* sinus maxillaris pnömatizasyonu, *PU* processus uncinatus, *HipoSM* hipoplazik sinus maxillaris, *NormSM* normoplazik sinus maxillaris, *HiperSM* hiperplazik sinus maxillaris.

Normoplazik SM ve hiperplazik SM olan gruplarda pnömatize PU görülme oranı sağda ve solda daha yüksek, hipoplazik SM grubunda çengel PU görülme oranı daha yüksek saptandı. İstatistiksel olarak bu fark anlamlı değildi ( $p=0,122$ ).



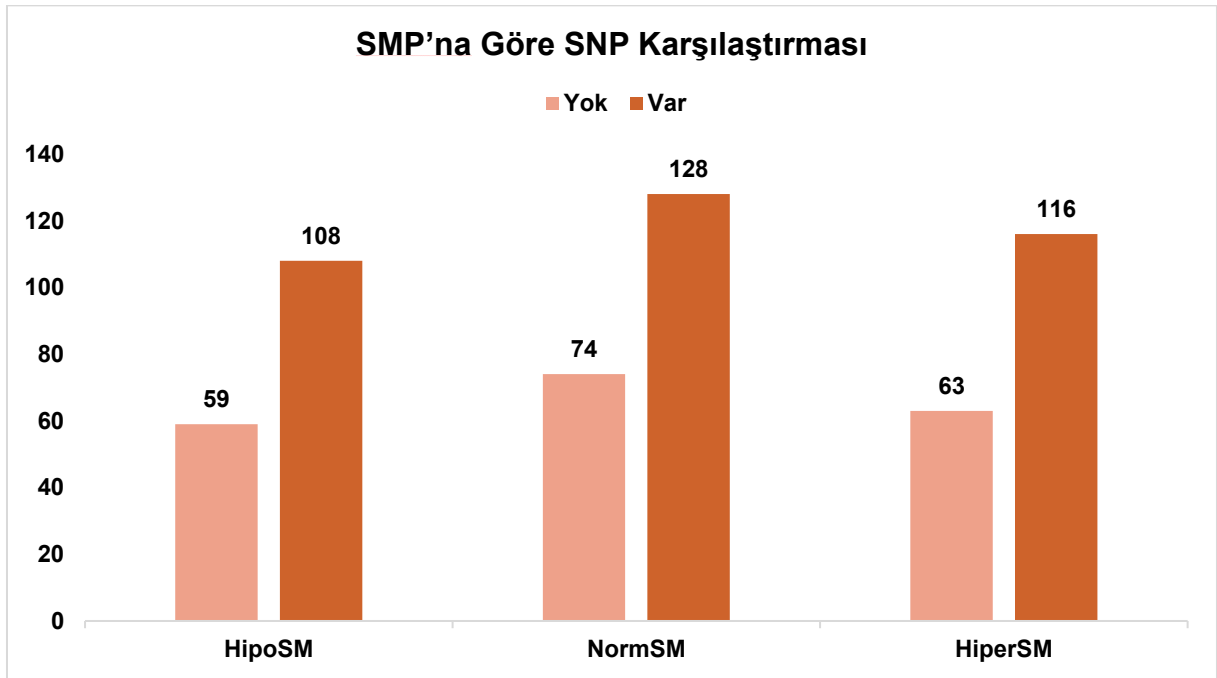
**Şekil 4.2.7.4.** SMP'na Göre HCNI Karşılaştırması. *SMP* sinus maxillaris pnömatizasyonu, *HCNI* hipertrofiye concha nasalis inferior, *HipoSM* hipoplazik sinus maxillaris, *NormSM* normoplazik sinus maxillaris, *HiperSM* hiperplazik sinus maxillaris.

SMP ile HCNI arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı.



**Şekil 4.2.7.5.** SMP'na Göre AOSM Karşılaştırması. *SMP* sinus maxillaris pnömatizasyonu, *AOSM* aksesuar ostium sinus maxillaris, *HipoSM* hipoplazik sinus maxillaris, *NormSM* normoplazik sinus maxillaris, *HiperSM* hiperplazik sinus maxillaris.

SMP'na göre AOSM insidansına baktığımızda sağda ve solda hipoplazik SM olan hastalarda AOSM görülme sıklığı daha fazla iken hiperplazik SM olan hastalarda AOSM görülme sıklığı daha düşüktü. Fakat bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ( $p=0,181$ ).



**Şekil 4.2.7.6.** SMP'na Göre SNP Karşılaştırması. *SMP* sinus maxillaris pnömatizasyonu, *SNP* sinus maxillaris pnömatizasyonu, *HipoSM* hipoplazik sinus maxillaris, *NormSM* normoplazik sinus maxillaris, *HiperSM* hiperplazik sinus maxillaris.

SMP ile SNP arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı.

#### 4.2.8. Morfometrik Ölçüm Değerlerinin Hyoid Açısına Göre İstatistiki Analizi

Morfometrik ölçüm değerlerinin HAY'ne göre istatistiki analizi ve p değerleri Tablo 4.2.8.1.'de verildi.

**Tablo 4.2.8.1.** Hyoid açısı yönüne göre morfometrik ölçüm değerlerinin istatistiki analizi

	HAYP	HAYN	p
	Ort. ± SS	Ort. ± SS	
Yaş	24,35 ± 7,5	24,25 ± 6,6	0,889
SMH	15,26 ± 5,0	14,00 ± 4,0	0,009*
NPH	5,27 ± 1,8	5,03 ± 1,9	0,226
VPH	9,05 ± 3,0	8,97 ± 3,5	0,807

<b>OPH</b>	4,64 ± 2,1	5,68 ± 3,0	0,000*
<b>HPH</b>	8,82 ± 3,1	6,49 ± 3,2	0,000*
<b>TPH</b>	29,04 ± 7,8	27,31 ± 9,1	0,052
<b>SNDA</b>	9,74 ± 6,6	10,70 ± 6,8	0,151
<b>PDGM</b>	33,93 ± 3,4	33,24 ± 2,9	0,043*
<b>PDGP</b>	26,47 ± 2,8	25,90 ± 3,0	0,049*
<b>PDYM</b>	15,62 ± 2,7	15,49 ± 2,7	0,641
<b>PDYP</b>	10,51 ± 2,3	10,90 ± 2,5	0,106
<b>SPÇ</b>	8,61 ± 3,2	8,12 ± 3,3	0,146
<b>TPÇ</b>	24,26 ± 4,9	23,13 ± 6,5	0,069
<b>HCNI</b>	9,20 ± 2,5	9,58 ± 2,3	0,122

\* İstatistiksel olarak anlamlı *p* değeri, *Ort.* Ortalama, *SS* standart sapma, *SMH* sinus maxillaris hacmi, *NPH* nazofarengal hacim, *VPH* velofarengal hacim, *HPH* hipofarengal hacim, *TPH* toplam farengal hacim, *SNDA* septum nasi deviasyon açısı, *PDGM* palatum durum genişlik molar, *PDGP* palatum durum genişlik premolar, *PDYM* palatum durum yükseklik molar, *PDYP* palatum durum yükseklik premolar, *SPÇ* sagittal pharynx en dar çapı, *TPÇ* transvers pharynx en dar çapı *HCNI* hipertrofiye concha nasalis inferior, *YHA* yukarı hyoid açısı, *AHA* aşağı hyoid açısı.

SMH, HAYP grupta aşağı bakan gruba oranla anlamlı derecede yüksek saptandı. OPH ve HPH, HAYN grupta yukarı bakan gruba oranla anlamlı derecede yüksek saptandı. PDGM ve PDGP, HAYP grupta aşağı bakan gruba oranla anlamlı derecede yüksek saptandı.

#### 4.2.9. Morfometrik Ölçüm Değerlerinin ve Varyasyonların Septum Nasi Deviasyonuna Göre İstatistiksel Analizi

Morfometrik ölçüm değerlerinin SND'na göre istatistiksel analizi, Tablo 4.2.9.1.'de verilmiştir. Özellikle sağ tarafa doğru deviasyon şiddetinin artışıyla paralel SPÇ'de azalma eğilimi gözlemlendi ( $p=0,039$ ).

**Tablo 4.2.9.1.** Septum nasi deviasyonuna göre morfometrik ölçüm değerlerinin istatistiksel analizi

	<b>Yok</b>	<b>RM</b>	<b>RMO</b>	<b>RS</b>	<b>LM</b>	<b>LMO</b>	<b>LS</b>	
	<b>Ort. ± SS</b>	<b>Ort. ± SS</b>	<b>Ort. ± SS</b>	<b>Ort. ± SS</b>	<b>Ort. ± SS</b>	<b>Ort. ± SS</b>	<b>Ort. ± SS</b>	<b>p</b>
RMSH	14,48 ±5,49	15,62 ±3,93	15,88 ±4,75	14,91 ±5,47	14,73 ±5,03	13,81 ±4,5	16,94 ±4,02	0,202
LMSH	14,64 ±5,32	15,59 ±4,12	15,97 ±4,37	14,22 ±5,21	14,65 ±4,47	13,17 ±4,67	16,27 ±5,3	0,076
NPH	4,95 ±2,29	5,21 ±1,65	5,07 ±1,91	4,95 ±1,74	5,03 ±1,94	4,96 ±2,07	5,89 ±2,01	0,676
VPH	8,62 ±3,39	9,86 ±3,32	9,46 ±3,25	8,28 ±3,08	9,11 ±4,1	8,4 ±3,3	9,27 ±4,07	0,286
OPH	5,23 ±3,36	6,18 ±2,96	5,86 ±2,85	4,96 ±2,09	5,33 ±3,97	5,39 ±2,38	4,45 ±2,01	0,288
HPH	6,77 ±3,5	7,91 ±3,64	7,38 ±3,28	6,48 ±3,41	6,73 ±3,52	6,8 ±3	7,14 ±2,79	0,490
TPH	26,63 ±10,07	30,46 ±7,91	28,63 ±8,5	25,8 ±8,18	27,66 ±11,23	26,73 ±8,16	27,99 ±6,38	0,249
SPÇ	7,51 ±3,59	9,73 ±3,14	8,48 ±3,63	7,84 ±3,29	8,25 ±3,56	7,66 ±2,82	7,95 ±2,96	0,039*
TPÇ	22,58 ±6,5	25,13 ±6,76	24,2 ±5,31	22,5 ±5,28	23,09 ±7,65	23,04 ±5,86	22,55 ±5,84	0,369

\* İstatistiksel olarak anlamlı *p* değeri, *Ort.* Ortalama, *SS* standart sapma, *RSMH* sağ sinus maxillaris hacmi, *LMSH* sol sinus maxillaris hacmi, *NPH* nazofarengal hacim, *VPH* velofarengal hacim, *HPH* hipofarengal hacim, *TPH* toplam farengal hacim, *SPÇ* sagittal pharynx en dar çapı, *TPÇ*

transvers pharynx en dar çapı, *RM* hafif sağ deviasyon, *RMO* orta sağ deviasyon, *RS* ağır sağ deviasyon, *LM* hafif sol deviasyon, *LMO* orta sol deviasyon, *LS* ağır sol deviasyon.

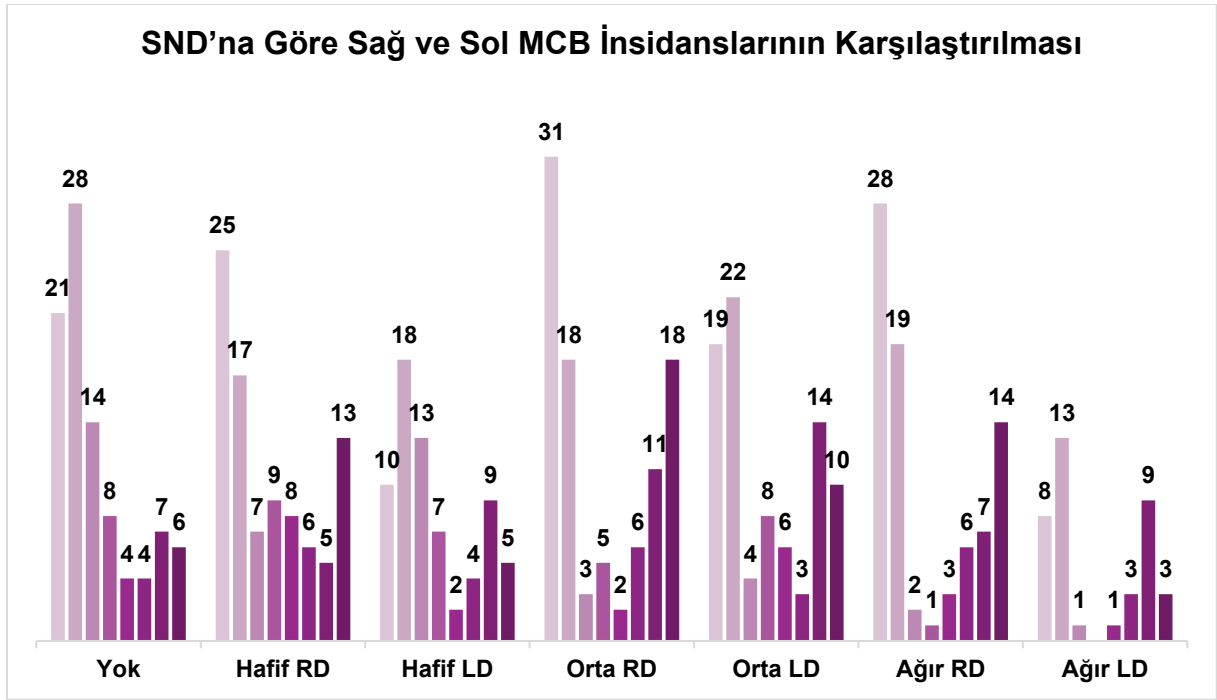
Sinonazal varyasyonlar ile SND arasındaki ilişki, p değerleri, df ve CC değerleri Tablo 4.2.9.2.'de verildi.

**Tablo 4.2.9.2.** Sinonazal varyasyonlar ile septum nasi deviasyonu arasındaki ilişki

İlişki	p	df	CC
MCB ve SND	0,000*	18	0,300
PCNM ve SND	0,012*	6	0,234
ICB ve SND	0,370	12	0,213
HCNI ve SND	0,000*	12	0,248
PU ve SND	0,137	24	0,222
AOSM ve SND	0,132	6	0,227
SMH ve SND	0,164	12	0,239
SNP ve SND	0,061	6	0,205

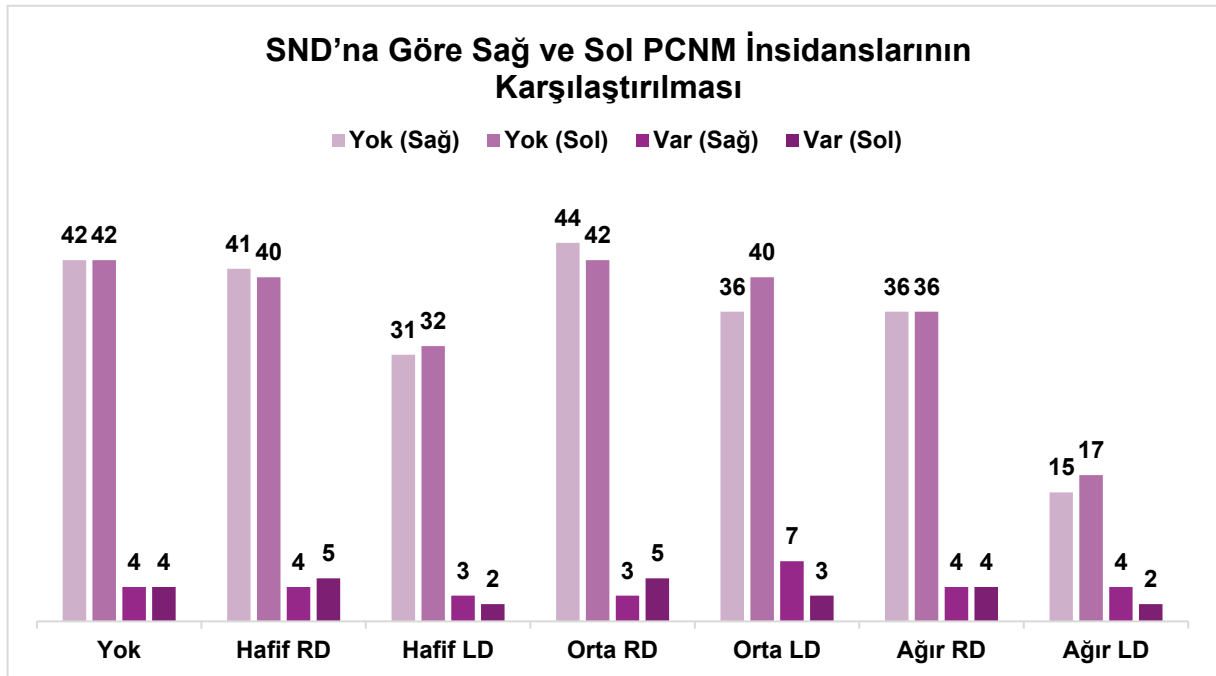
\*İstatistiksel olarak anlamlı p değeri, df serbestlik derecesi, CC korelasyon katsayısı, MCB middle concha bullosa, SND septum nasi deviasyonu, PCNM paradoksal concha nasalis medius, HCNI hipertrofiye concha nasalis inferior, PU processus uncinatus tipi, AOSM aksesuar ostium sinus maxillaris, SMH sinus maxillaris hacmi, SNP septum nasi pnömatizasyonu.

Sinonazal varyasyonlar ile nazal septum deviasyonu arasındaki ilişki Şekil 4.2.9.1, Şekil 4.2.9.2, Şekil 4.2.9.3, Şekil 4.2.9.4, Şekil 4.2.9.5, Şekil 4.2.9.6, 4.2.9.7 ve 4.2.9.8'de verildi.



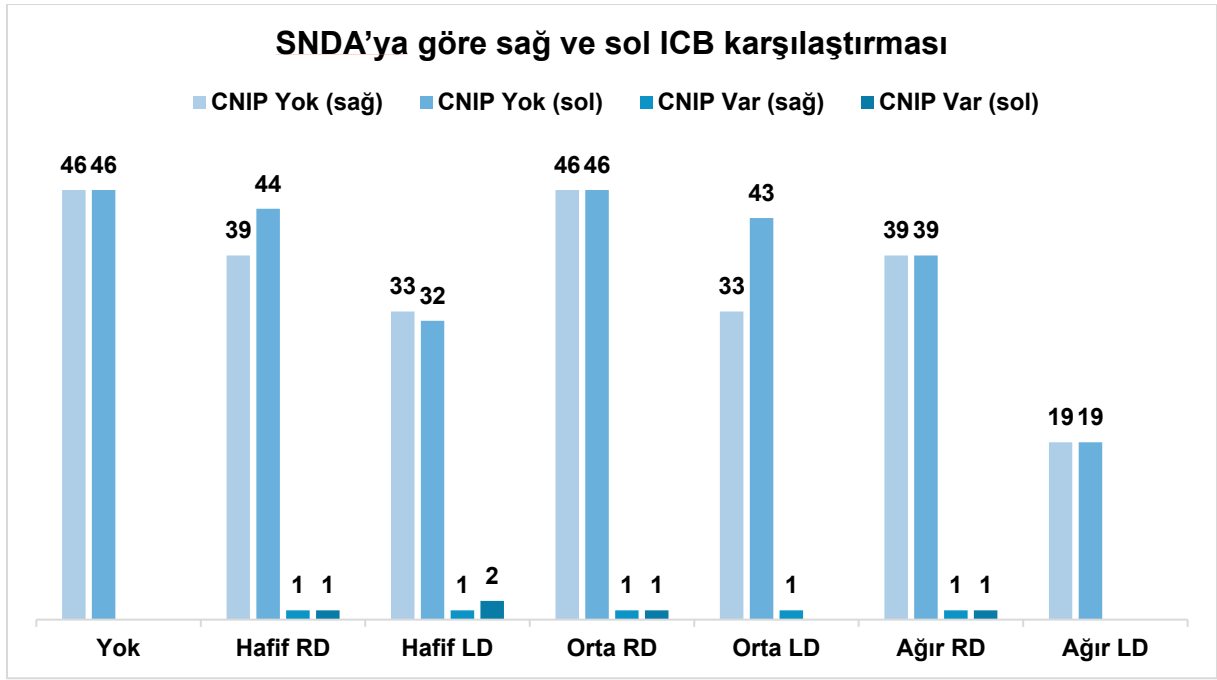
Şekil 4.2.9.1. SND'na göre MCB karşılaştırması

Genellikle bulböz ve yaygın MCB bulunan tarafın karşı tarafında orta ve ağır SND oranı istatistiki açıdan anlamlı ölçüde yüksek saptandı ( $p=0,000$ ).



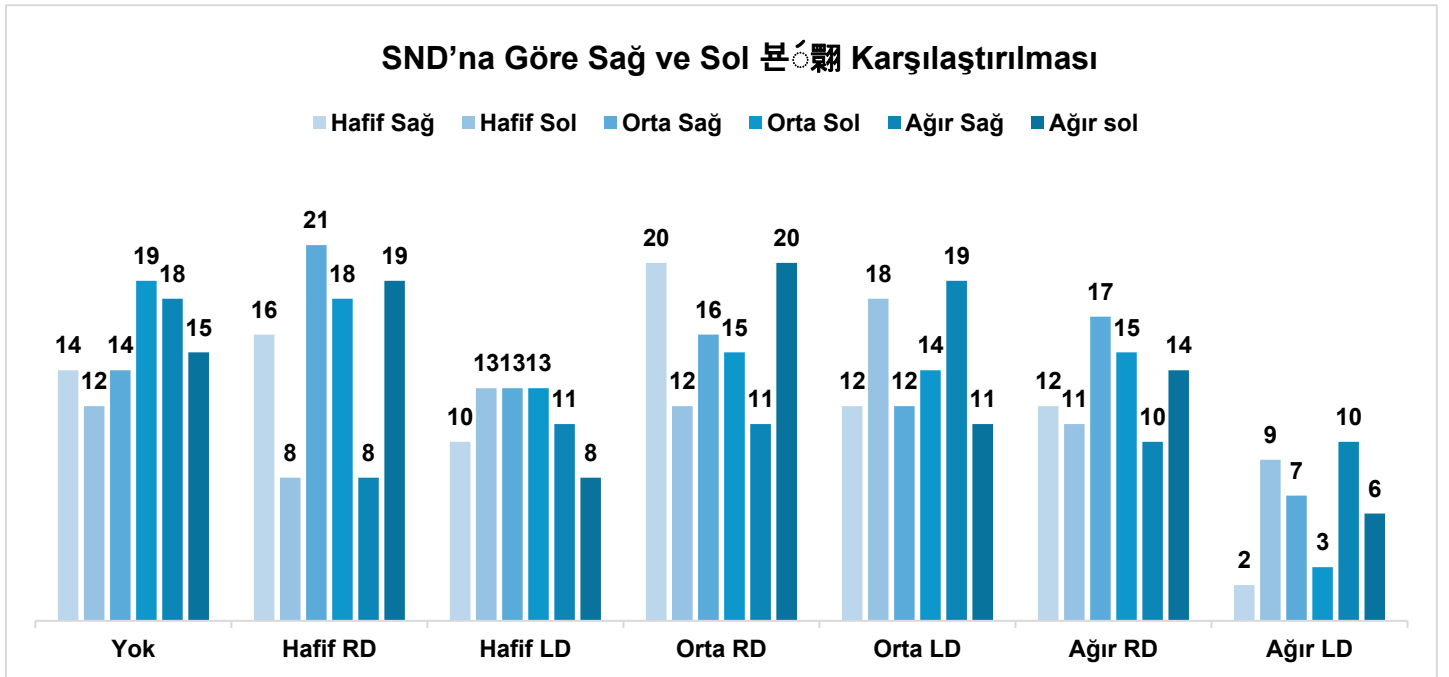
Şekil 4.2.9.2. SND'na göre PCNM karşılaştırması

SND'na göre PCNM varlığı karşılaştırıldığında; PCNM bulunan tarafın karşı tarafında SND oranı istatistiki açıdan anlamlı ölçüde yüksek saptandı ( $p=0,012$ ).



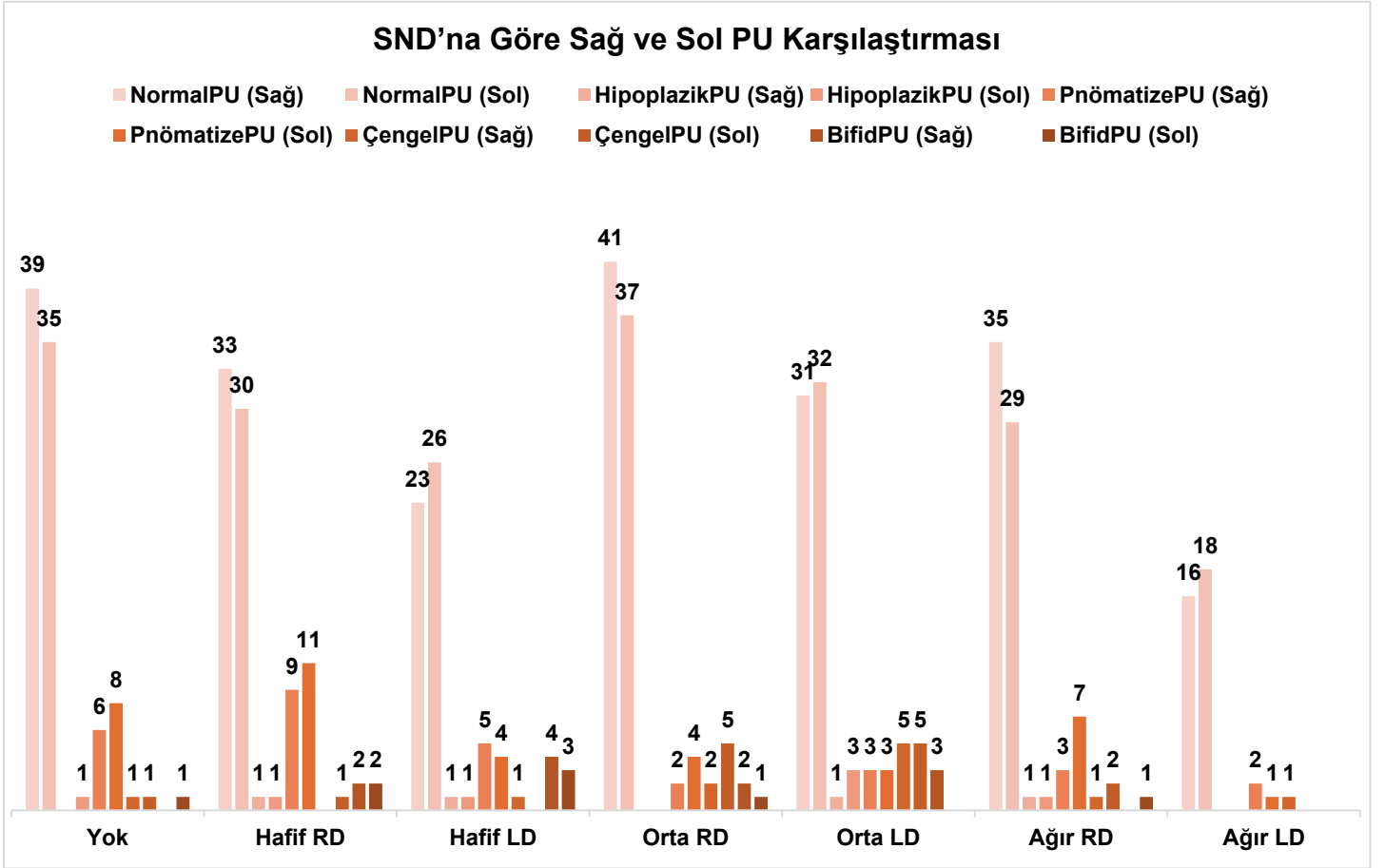
Şekil 4.2.9.3. SND'na göre PCNM karşılaştırması

SND grupları arasında ICB görülme insidansı açısından anlamlı bir fark bulunmadı.



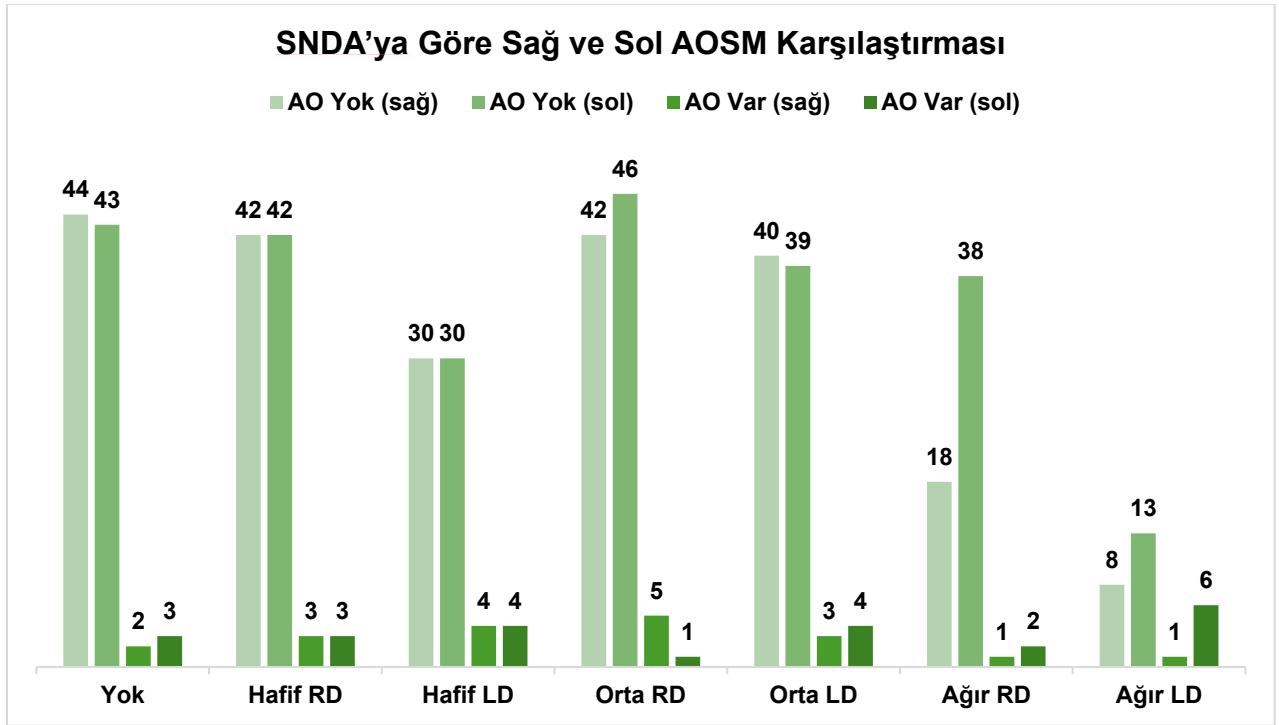
Şekil 4.2.9.4. SND'na göre HCNI karşılaştırması

Ağır HCNI olan hastalarda karşı tarafta SND (üç tip birden) tespit edildi ( $p=0,000$ ).



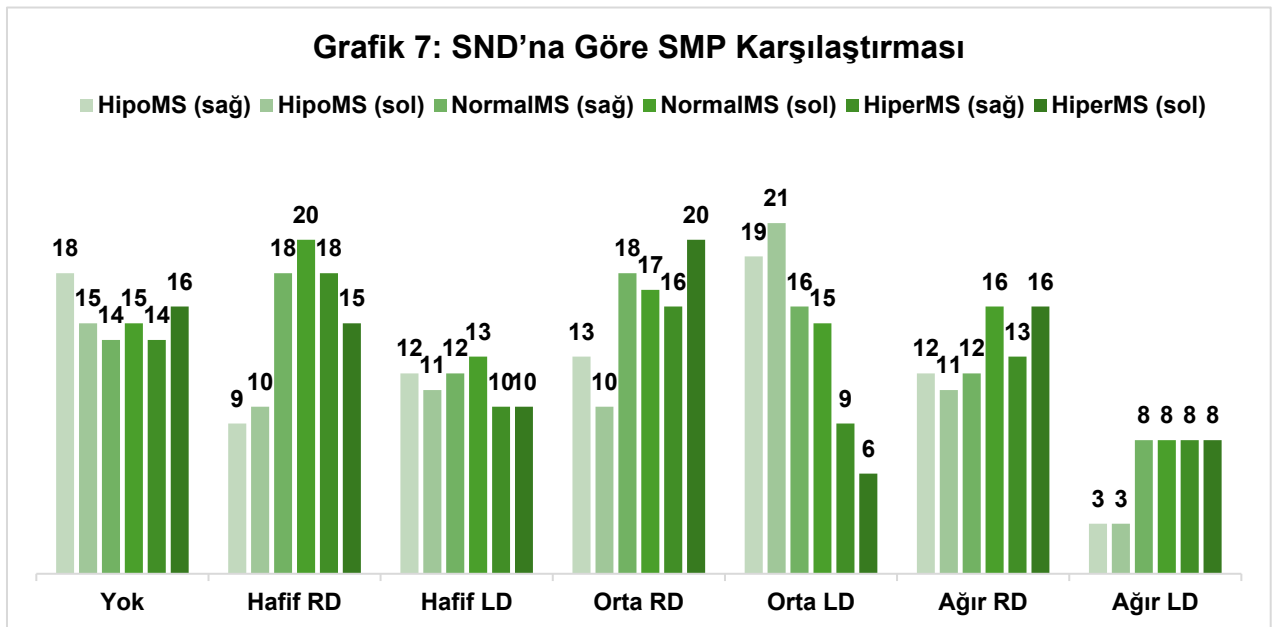
Şekil 4.2.9.5. SND'na göre PU karşılaştırması

SND'na göre PU tipleri arasında istatistiki açıdan anlamlı fark saptanmadı.



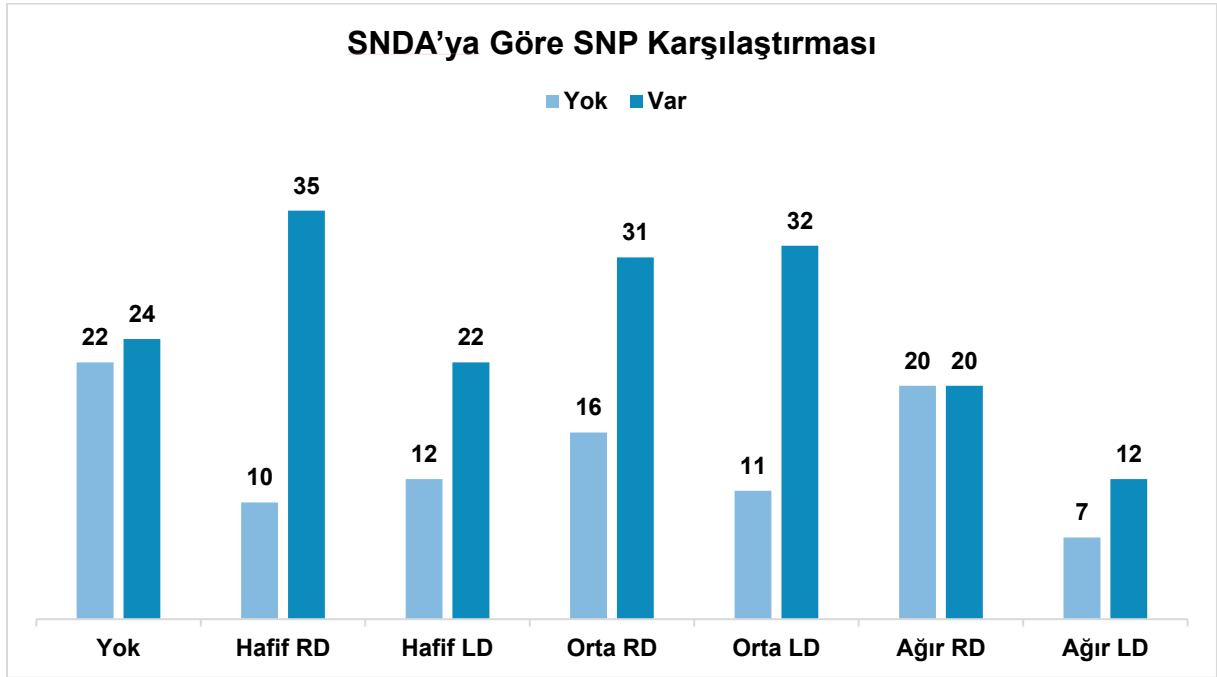
Şekil 4.2.9.6. SND'na göre AOSM karşılaştırması

SND görülen tarafta AOSM görülme insidansı daha yüksek bulundu. Ancak istatistikî açıdan anlamlı bir fark tespit edilmedi.



Şekil 4.2.9.7. SND'na göre SMP karşılaştırması

Orta ve ağır SND bulunan taraftaki MS ağırlıklı olarak hipoplazik tip olmasına rağmen istatistikî açıdan anlamlı fark tespit edilmedi.



Şekil 4.2.9.8. SND'na göre SNP karşılaştırması

SND ile SNP arasında istatistiki açıdan anlamlı fark tespit edilmedi.

#### 4.2.10. Morfometrik Ölçümler Arasındaki Korelasyon İlişkisi

Tüm morfometrik ölçüm değerlerinin birbirine göre korelasyon ilişkisi ve p değerleri Tablo 4.2.10.1.'de verildi.

Tablo 4.2.10.1. Morfometrik ölçümlerin birbirine göre karşılaştırılması

	Yaş	SMH	NPH	VPH	OPH	HPH	TPH	SNDA	PDGM	PDGP	PDYM	PDYP	SPÇ	TPÇ	HCNI
Yaş	r 1														
	p														
SMH	r -0,100	1													
	p 0,019*														
NPH	r 0,166	0,218	1												
	p 0,000*	0,000*													
VPH	r -0,081	0,228	0,454	1											
	p 0,057	0,000*	0,000*												
OPH	r -0,043	0,092	0,235	0,528	1										
	p 0,311	0,031*	0,000*	0,000*											
HPH	r -0,044	0,027	0,211	0,378	0,397	1									
	p 0,303	0,532	0,000*	0,000*	0,000*										
TPH	r -0,027	0,178	0,572	0,822	0,764	0,712	1								
	p 0,521	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*									
SNDA	r -0,850	0,014	0,013	-0,062	-0,074	-0,007	-0,054	1							
	p 0,048*	0,736	0,76	0,147	0,084	0,877	0,203								
PDGM	r 0,144	0,114	0,220	-0,012	0,061	-0,013	0,054	-0,043	1						
	p 0,001*	0,007*	0,000*	0,782	0,153	0,769	0,211	0,315							
PDGP	r 0,139	0,109	0,198	-0,060	-0,030	-0,056	-0,020	-0,029	0,753	1					
	p 0,001*	0,011*	0,000*	0,160	0,488	0,190	0,649	0,502	0,000*						

PDYM	r	0,057	0,243	0,156	0,251	0,190	0,004	0,204	-0,106	0,121	-0,054	1				
	p	0,182	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,931	0,000*	0,013*	0,005*	0,204					
PDYP	r	0,018	0,046	-0,01	0,081	0,054	0,038	0,066	-0,041	0,075	-0,008	0,246	1			
	p	0,672	0,287	0,818	0,058	0,205	0,38	0,124	0,334	0,081	0,854	0,000*				
SPÇ	r	-0,148	0,068	0,296	0,669	0,586	0,390	0,688	-0,030	-0,047	-0,114	0,162	0,068	1		
	p	0,000*	0,112	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000	0,486	0,273	0,008*	0,000*	0,110			
TPÇ	r	-0,164	0,086	0,310	0,630	0,692	0,444	0,732	-0,030	-0,05	-0,134	0,078	0,067	0,553	1	
	p	0,000*	0,043*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,486	0,247	0,002*	0,069	0,118	0,000*		
HCNI	r	0,095	0,036	0,081	0,055	-0,038	0,013	0,022	-0,021	0,121	0,167	0,061	0,004	-0,055	0,010	1
	p	0,026*	0,402	0,058	0,199	0,368	0,758	0,602	0,63	0,004*	0,000*	0,154	0,928	0,199	0,822	

\* İstatiksel olarak anlamlı *p* değeri, *SMH* sinus maxillaris hacmi, *NPH* nazofarengal hacim, *VPH* velofarengal hacim, *HPH* hipofarengal hacim, *TPH* toplam farengal hacim, *SNDA* septum nasi deviasyon açısı, *PDGM* palatum durum genişlik molar, *PDGP* palatum durum genişlik premolar, *PDYM* palatum durum yükseklik molar, *PDYP* palatum durum yükseklik premolar, *SPÇ* sagittal pharynx en dar çapı, *TPÇ* transvers pharynx en dar çapı, *HCNI* concha nasalis inferior kalınlığı.

Yaş ile NPH, PDGM, PDGP ve HCNI arasında pozitif korelasyon; SMH, SNDA, SPÇ ve TPÇ arasında negatif korelasyon saptandı. SMH ile NPH, VPH, OPH, TPH, PDGM, PDGP, PDYM, SPÇ ve TPÇ arasında pozitif korelasyon saptandı. NPH ile VPH, OPH, HPH, TPH, PDGM, PDGP, PDYM, SPÇ ve TPÇ arasında pozitif korelasyon saptandı. VPH ile OPH, HPH, TPH, PDYM, SPÇ ve TPÇ arasında pozitif korelasyon saptandı. OPH ile, HPH, TPH, PDYM, SPÇ ve TPÇ arasında pozitif korelasyon saptandı. HPH ile TPH, SPÇ ve TPÇ arasında pozitif korelasyon saptandı. TPH ile PDYM ve TPÇ arasında pozitif korelasyon saptandı. SNDA ile PDYM arasında negatif korelasyon saptandı. PDGM ile PDGP ve HCNI arasında pozitif korelasyon saptandı. PDGP ile SPÇ ve TPÇ arasında negatif korelasyon; HCNI arasında pozitif korelasyon saptandı. PDYM ile PDYP ve SPÇ arasında pozitif korelasyon saptandı. SPÇ ile TPÇ arasında pozitif korelasyon saptandı.

## 5. TARTIŞMA

Maxilla'da bulunan SM, en erken gelişen ve en büyük paranasal sinüstdür. Paranasal sinüslerin gelişimi intauterin 7-8. haftada başlar ve 20 yaşına kadar devam eder. Paranasal sinüslerin gelişimi, bireyler arası farklılık göstermektedir (Vaid ve Vaid 2015). SM, en büyük hacme sahip paranasal sinüs olması sebebiyle hacminde bir değişiklik olması kraniyofasiyal anatomiye etkileyebilir ya da kraniyofasiyal gelişim SMH derecesi üzerinde etkili olabilir. SM'in gelişimi, alveolar kemik ve PD ile doğrudan ilişkilidir (Digilli 2022). SM büyürken sinüs tabanı, proc. alveolaris'in içine girer ve hatta bazen damak içine ve üçüncü molar dişin arkasına tuber maxillae içine kadar da devam edebilir. Bazı durumlarda, premolar ve molar dişler ile SM arasında yalnızca ince bir mukoza tabakası kalır ve bu durumda diş enfeksiyonları kolayca SM'e yayılarak ve akut sinüzite neden olabilir. Dental implant tedavisi, üst molar ve premolar dişlerin endodontik tedavisi, cerrahi apeksektomi, periodontal flep cerrahisi, cerrahi diş çekimi ve ortodontik tedavi sırasında bölgenin gelişiminin ve anatomisinin kapsamlı olarak bilinmesi önemlidir. Cerrahlar, SMH'e bakarak diş implantı yerleştirme ameliyatlarında sinüs tabanının yükseltilmesi için gereken kemik miktarını hesaplayabilirler (Cohen ve ark. 2018; Kalabalık ve Tarım Ertaş 2019). Ayrıca fonksiyonel endoskopik sinüs cerrahisinin ortaya çıkması ile paranasal sinüslerin morfolojisi giderek önem kazanmaktadır (Lentzen ve ark. 2021).

SM'in karmaşık anatomik yapısı göz önüne alındığında sefalografiler SMH'ni değerlendirmek için yetersiz kalmaktadır. Dhiman ve ark. (2015), çalışmalarında lateral sefalografinin SM boyutlarını ve iskelet maloklüzyonunu değerlendirmek için güvenilir olmadığı sonucuna varmışlardır. BT ve MRG gibi üç boyutlu tanı yöntemleri sinüsün anatomik ve patolojik özelliklerini incelemek için daha güvenilirdir. SM'in şekli ve boyutu Çok Kesitli BT (ÇKBT)'de kolayca gözlemlenebilir ve paranasal sinüsleri ölçmek için altın standart kabul edilir (Lessa ve ark. 2023). Ancak yüksek maliyet ve yüksek doz radyasyon gereksinimi bu yöntemin dezavantajlarından. KIBT, kesit kalınlığının ince olması sebebiyle paranasal sinüslerin daha detaylı incelenmesini ve SMH'nin doğru hesaplanmasını sağlarken daha düşük radyasyon dozu avantajı sunan gelişmiş bir yöntemdir. Araştırmacılar; kuru kemiklerde, panoramik radyografilerde, KIBT'lerde, ÇKBT'lerde ve MRG'lerde SMH'in boyutunu ölçen çalışmalar yapmışlardır (Underwood 1910; Oktay 1992; Barghouth ve ark. 2002; Schriber ve ark. 2019; Lessa ve ark. 2023) Ancak sağlıklı bireylerde kraniyofasiyal gelişimi takip etmenin zorluğu nedeniyle hangi faktörlerin SMH ile doğrudan ilişkili olduğu literatürde hala tartışmalıdır.

Literatürde, SMH'ni etkileyen cinsiyet, yaş, diş kaybı, maloklüzyonlar, ortodontik tedaviler ve cerrahi müdahaleler gibi birçok faktörden bahsedilmiştir. Literatürdeki birçok çalışmada SMH erkeklerde kadınlardan daha yüksek bulunmuştur (Demir ve ark. 2015; Bangi ve ark. 2017; Kuchyabala ve ark. 2017; Cohen ve ark. 2018; Aktuna Belgin 2019; Kalabalık ve Tarım Ertaş 2019; Shrestha 2021; Razavi ve ark. 2023; Abate ve ark. 2023; Rodriguez Betancourt ve ark. 2024; Dinç ve İçöz 2024; Köse 2024). Bizim çalışmamızda da diğer çalışmalar ile uyumlu olarak SMH erkeklerde kadınlardan anlamlı derecede yüksek saptandı. Oruç ve ark. (2025)'nin çalışmasında ise sadece Class II maloklüzyon grubunda cinsiyetler arasında fark olduğu rapor edilmiştir. Buna karşın cinsiyetler arasında SM boyutu açısından fark olmadığını belirten çalışmalar da mevcuttur (Endo ve ark. 2010; Saccuci ve ark. 2015; Al-Rawi ve ark. 2019; Güleç ve ark. 2020; Barros ve ark. 2022; Almeida ve ark. 2025). Bazı yazarlar, SMH'nin erkeklerde kadınlardan daha yüksek olmasını, cinsel dimorfizm olarak yorumlamış ve birçok kraniyofasiyal yapıda olduğu gibi erkeklerin kadınlardan daha büyük boyutlara sahip olmasıyla ilişkilendirmiştir (Miranda-Viana ve ark. 2021; Lessa ve ark. 2023) Özellikle, erkeklerde gözlenen yüksek SMH, ortodontik mini vida uygulamaları ve sinüs tabanına yakın diş tedavileri için klinik bir rehber görevi görebilir (Okşayan ve ark. 2017).

Çoğu çalışma, SMH'nin yaşla birlikte azaldığını gösterirken (Jasim ve Al-Taei 2013; Kucyabala ve ark. 2017; Cohen ve ark. 2018; Aktuna Belgin ve ark. 2019; Kalabalık ve Tarım Ertaş 2019; Papadopoulou ve ark. 2021; Razavi ve ark. 2023; Köse 2024) bazı çalışmalarda (Sahlstrand-Johnson ve ark. 2011; Güleç ve ark. 2020; Shrestha ve ark. 2021) yaş açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bizim çalışmamızda, hastalar yaşa göre 18-22 yaş, 23-29 yaş ve 30-51 yaş olmak üzere üç gruba ayrıldı. Önceki çalışmalara benzer şekilde SMH, yaş artışı ile ters orantılı olacak şekilde genç grupta en yüksek; yaşlı grupta en düşük saptandı. Çalışma grubumuzda yaş aralığı dar olduğundan yaşlanmanın SMH'ne etkisi bu çalışmanın bulgularına bakılarak kesin olarak ifade edilemez. Yine de yaşlanmaya bağlı kemik dejenerasyonunun SMH'de azalmaya sebep olabileceği bilinmektedir (Razavi ve ark. 2023).

Literatürde SMH'ni değerlendiren çok sayıda çalışma olmasına rağmen, çene pozisyonu ve maloklüzyonla ilişkisini inceleyen 3B çalışmalar sınırlıdır ve sonuçları değişkendir (Oruç ve ark. 2025). Mevcut çalışmalar, ortopantomografi ve sefalometrik radyografi gibi iki boyutlu görüntülere dayanmaktadır. Ancak iki boyutlu radyografiler 3B bir yapının değerlendirilmesi için yeterli değildir. Üst çene genişletmesi, SM grefti gibi tıbbi işlemler öncesi ve ortognatik cerrahi öncesi SM ve diğer paranazal sinüslerin ve nasopharynx'in 3B değerlendirmesini yapan yeni çalışmalar mevcuttur. (Panou ve ark. 2013; Favato ve ark. 2015; Lanteri ve ark. 2020). SM

ve komşu anatomik yapıların ilişkilerinin bilinmesi, endodontik veya oral cerrahi prosedürlerinde komplikasyonları önlemeye yardımcı olur (Shrestha ve ark. 2021).

SMH ve iskeletsel maloklüzyon sınıfları arasındaki ilişkiye dair literatürdeki veriler birbirinden çok farklıdır. Saccucci ve ark. (2015)'nin 52 hastada KIBT ile yaptıkları çalışmada, sagittal iskelet grupları arasında SMH ortalama değeri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Okşayan ve ark. (2017), maloklüzyon sınıflandırması yapılmış 60 hastanın KIBT görüntüleri üzerinde yaptıkları çalışmada sefalometrik açısı daha yüksek olan Class II hastalarında SM boyutlarının Class III hastalarına göre daha küçük olarak tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Shrestha ve ark. (2021)'nin 100 hastada KIBT ile yaptığı çalışmada, Class II maloklüzyon grubunda SMH'nin Class III maloklüzyon grubundan önemli ölçüde daha büyük olduğu ve en yüksek SMH'nin Class II grubunda olduğu kaydedilmiştir. Lessa ve ark. (2023)'nin 211 hastada ÇKBT ile yaptığı çalışmada ise farklı olarak Class III bireylerin Class II bireylere göre önemli ölçüde daha büyük bir SMH'ne sahip olduğunu tespit edilmiştir. Abate ve ark. (2023)'nin 99 hastada KIBT ile yaptığı çalışmada, Class II ve III maloklüzyonu olan hastalarda normal popülasyona oranla SM'in enine boyutunda anlamlı bir azalma olduğu ancak SMH'nin maloklüzyon sınıflamasından etkilenmediği rapor edilmiştir. Dinç ve İçöz (2024)'ün 106 hastada KIBT ile yaptığı çalışmada, Class II maloklüzyonlu hastalardaki SMH'nin Class III hastalarda ölçülen SMH'nden fazla olmasına rağmen bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bildirilmiştir. Oruç ve ark. (2025)'nin 129 hastada KIBT ile yaptığı çalışmada, SMH açısından maloklüzyon sınıfları arasında fark olmadığı tespit edilmiştir. Bu farklılıklar, örneklem grubunun az olmasından veya diğer faktörlerden (örneğin hava yolu boşluğu oranları ve popülasyondaki etnik ve ırksal farklılıklar) kaynaklanıyor olabilir. Class II maloklüzyonlu erkeklerde kadınlara kıyasla SMH'nin önemli ölçüde daha yüksek saptandığını belirtmişlerdir (Oruç ve ark. 2025). 274 hastanın KIBT görüntülerinde yapılmış bu çalışmamızda, Class III maloklüzyona sahip bireylerde SMH anlamlı derecede daha yüksek saptandı. En düşük SMH ise Class II maloklüzyona sahip bireylerde tespit edildi (Class II<I<III).

Literatürdeki hemen hemen tüm çalışmalarda, sağ ve sol taraf arasında SM alanı ve SMH açısından anlamlı bir fark gösterilememiştir (Emirzeoğlu 2007; Sahlstrand-Johnson 2011; Demir ve ark. 2015; Kuchybala ve ark. 2017; Aktuna Belgin ve ark. 2019; Kalabalık ve Tarım Ertay 2019; Al-Rawi ve ark. 2019; Shrestha ve ark. 2021; Barros 2022; Kazemi ve ark. 2023; Digiilli Ayaş ve ark. 2024; Rodriguez Betancourt ve ark. 2024; Dinç ve İçöz 2024, Köse 2024). Bizim çalışmamızda da bu çalışmalarla uyumlu olarak sağ ve sol taraf arasında SMH açısından anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Ayrıca çalışmamızda hipoplazik, normoplazik ve

hiperplazik SM'nin bilateral görülme frekansı unilateral görülme frekansından yüksek saptandı. Literatürde sinonazal varyasyon olan hastalarda sağ ve sol SMH arasında fark olduğunu gösteren bazı çalışmalar vardır (Kalabalık ve Tarım Ertaş 2019; Akay ve ark. 2020).

Sinonazal bölgede anatomik varyasyonlar oldukça sık görülür. SND ve MCB gibi varyasyonların maksiller sinüzit üzerine etkileri bilinmektedir. Ancak bu varyasyonlar ile SM gelişimi ve SMH arasındaki ilişki hala tartışmalıdır. Ayrıca cavitas nasi'den geçen hava akımı paranazal sinüslerin ve kraniofasiyal iskeletin gelişimini etkiler (Klein 1986; Elahi ve ark. 1997; Kucybala ve ark. 2017). Anatomik varyasyonlar nedeniyle değişen nazal hava akımının sinüs gelişimini ve SMH'ni etkileyebileceği düşünülmektedir (Aşantoğrul ve ark. 2019).

SND, septum nasi'nin sağa, sola veya her iki tarafa sapmasını ifade eder ve sağlıklı bireylerin %50'sinden fazlasında görülmektedir (Beale ve ark. 2009; Koo ve ark. 2017; Cellina ve ark. 2020). Farklı çalışmalarda, SND insidansının %9 ila %96,8 gibi çok geniş bir aralıkta değiştiği raporlanmıştır (Mladina ve ark. 2008; Sapmaz ve ark. 2018; Aktuna Belgin ve ark. 2019; Rodriguez Betancourt ve ark. 2024; Almeida ve ark. 2025). Burun boşluğunun en yaygın anatomik varyasyonudur. PD ve cavitas nasi'nin lateral duvarı gibi çevredeki anatomik yapılarla ilişkisi göz önüne alındığında SMH'ni etkileyebileceği ifade edilmiştir (Taşsöker ve ark. 2020). SND ile SMH arasındaki ilişkiyi değerlendiren bazı araştırmalarda anlamlılık bulunmuştur: deviasyonun olduğu tarafta SMH'nin daha küçük olduğuna dair sonuçlar vardır (Przystanska ve ark. 2018; Sapmaz ve ark. 2018; Kalabalık ve Tarım Ertaş 2019; Akay ve ark. 2020), ancak SND'nin SMH'deki bu değişikliklere potansiyel bir katkıda bulunmadığını gösteren çalışmalar da vardır (Mladina ve ark. 2008; Orhan ve ark. 2014; Kucybala ve ark. 2017; Taşsöker ve ark. 2020; Rodriguez Betancourt ve ark. 2024; Digilli Ayaş ve ark. 2024). Çoğu çalışma ise hafif deviasyonda SMH etkilenmezken ağır deviasyonda ipsilateral tarafta SMH'nin azaldığını rapor etmiştir (Lee ve Park 2008; Kapusuz Gencer ve ark. 2013; Sapmaz ve ark. 2018; Al-Rawi ve ark. 2019; Aktuna Belgin ve ark. 2019; Akay ve ark. 2020; Razavi ve ark. 2023; Kazemi ve ark. 2023). Bizim çalışmamızda, SNDA ile SMH arasında anlamlı fark tespit edilmemesine rağmen ağır SND olan tarafta SMH'nin de düşük olduğu gözlemlendi.

Nazal kaviteden geçen hava akımı, paranazal sinüslerin gelişimini etkilemektedir, dolayısıyla havalanma derecesi SMH ile doğru orantılıdır. Nazal kavitedeki CB ve SND gibi patolojiler veya varyasyonlar hava akımını etkileyebilir (Digilli 2022). SND, sapmanın olduğu taraftaki SMH'de bir azalmaya yol açabilir (Przystanska ve ark. 2018). SM hipoplazisi, sinüzit ve diğer patolojileri taklit edebilir ve potansiyel olarak yanlış tanı veya cerrahi müdahalelere yol açabilir. Ayrıca SM hipoplazisi, sinüzit için bir risk faktörü de olabilir (Hatipoğlu ve ark.

2005; Doğan 2018; Alsufyani ve ark. 2021). Karşı tarafta ise artmış olan maksiller pnömatizasyon, maksiller alveolar kemiğin üzerine uzanır ve genellikle antrum tabanının hemen altında bulunan dişlerin konumunu aşar (Rodriguez Betancourt ve ark. 2024). SND, genellikle asemptomatiktir ancak deviasyon şiddetliyse solunan havanın nasopharynx'e geçişini engelleyerek OSAS'a; paranasal sinüslerin ventilasyonunu etkileyerek osteomeatal kompleks darlığına neden olabilir (Collet ve ark. 2001; Orlandi 2016; Cellina ve ark. 2020). SND, hava yolu direncini artırarak ve hava akımında türbülansa neden olarak burun tıkanıklığına, burun kanamasına ve tekrarlayan sinüzite neden olur (Akay ve ark. 2020). Son yıllarda yapılan sistematik çalışmalarla da SND'nin bozulmuş mukosilyer aktivite sonucu rinosinüzite yol açtığına dair kanıtlar artmıştır (Collet ve ark. 2001, Hatipoğlu ve ark. 2005; Orlandi ve ark. 2016; Rodriguez Betancourt ve ark. 2024). Ek olarak SND olan hastalar, yeterli burun solunumu yapamadığından kronik ağız solunumuna yol açabilir ve bu da maksiller darlığı ve diğer maksillofasiyal ve temporomandibular eklem patolojilerine neden olabilir (Al-Rawi ve ark. 2019).

SNP, os ethmoidale'nin nadir bir varyantıdır ve bazı popülasyonlarda hiç bildirilmemiştir (Adeel ve ark. 2013). Pnömatizasyon, crista galli'den veya sinus sphenoidalis'ten kaynaklanabilir (Chao 2005). Bazı durumlarda, bu pnömatizasyon recessus sphenoidalis'i daraltarak ostium sinus sphenoidalis'in drenajını etkilemektedir. Kronik sinüzitli hastalarda %4 oranında SNP bildirilmiştir (Vaid ve Vaid 2015; Gibelli ve ark. 2018). Ayrıca, os etmoidale'nin lamina perpendicularis'inde pnömatizasyon, nazal septal mukosel durumlarında da rapor edilmiştir (Lee ve Park 2008). Sümbüllü ve ark. (2013)'nin çalışmasında SNP oranı %4,6 olarak tespit edilmiştir. Köse (2024)'nin çalışmasında, SNP oranı erkek cinsiyette %18,1, kadın cinsiyette %12,4 olarak tespit edilmiş ve cinsiyetler arası bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu rapor edilmiştir (Köse 2024). Bizim çalışmamızda SNP, toplam nüfusta %64,2 oranında saptandı ve kadınlarda görülme oranı erkeklere göre anlamlı derecede daha yüksekti.

CNM'da pnömatizasyon olmasına MCB denilmektedir. Konkaların en yaygın görülen varyasyonudur ve görülme sıklığı çeşitli çalışmalarda %4-80 oranında tespit edilmiştir (Al-Rawi ve ark. 2019). Concha bullosa en sık CNM'da görülür. MCB, unilateral ya da bilateral olarak görülebilir. Konkalardaki bu havalanmanın kaynağının sinus etmoidalis anterior hücrelerinin pnömatizasyonu olduğu düşünülmektedir. Sıklıkla semptom vermez ancak nadiren osteomeatal kompleks fonksiyonlarını etkileyerek sinüs patolojilerine neden olabilir veya paranasal sinüslerin ostiumlarında obstrüktif drenaj sorunlarına yol açabilir (Gökşan 2023).

Konkalardaki bu hacim artışları nazal solunumu zorlaştırarak hastayı ağızdan solunum yapmaya zorlayabilir. CB, asemptomatik olduğundan sıklıkla başka sebeplerle çekilen KIBT görüntülerinde tesadüfen saptanır. Cerrahi planlanmasında CB varlığının ve tipinin bilinmesi ve KIBT ile önceden tespit edilmesi cerrahi girişimin güvenliği açısından önem arz eder (Çalışkan ve ark. 2017; Kar ve Altıntaş 2023).

Yapılan çalışmalarda, MCB ile cinsiyet arasında (Taşsöker ve ark. 2019; Almeida ve ark. 2025); MCB ile SM patolojileri (rinosinüzit) arasında (Kucybala ve ark. 2017; Lee ve ark. 2020; Aşantoğrol ve Coşgunarslan 2022) ve MCB ile SMH arasında (Taşsöker ve ark. 2019; Lee ve ark. 2020; Aşantoğrol ve Coşgunarslan 2022; Kazemi ve ark. 2023) anlamlı ilişki tespit edilmemiştir. Fakat Kucybala ve ark. (2017)'nin çalışmasında sadece bilateral MCB'nın SMH'ni etkilediği kaydedilmiştir. Kucybala ve ark. (2017), bilateral MCB grubundaki bu farklılıkları bilateral MCB'nın neden olduğu yetersiz ventilasyon sonucu SM'in aşırı büyümesine bağlamıştır. Bizim çalışmamızda, MCB ile cinsiyet arasında anlamlı fark bulunmamıştır. SMH ile doğru orantılı olarak MCB'nın üç alt tipinin de görülme insidansının artma eğiliminde olduğu görüldü. Ancak bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildi.

CB'ya eşlik eden en yaygın rastlantısal patoloji SND'dir. (Kalaiarasi ve ark. 2018). Bazı yazarlar, SND ile CB varlığı arasında bir ilişki gözlemlemiş olsalar da aralarındaki neden-sonuç ilişkisi halen net değildir (Al-Rawi ve ark. 2019; Lee ve ark. 2020; Almeida ve ark. 2025). Erkan ve ark. (2017), hem SND'nun hem de CB'nın birbirini etkileyebileceğini öne sürmüştür. SND ile MCB varlığı arasındaki ilişkiyi değerlendirmeyi amaçlayan birkaç çalışmada; SND'unun kontralateral tarafında (yani septumun deviasyonunun konkav tarafında) MCB varlığı arasında oldukça anlamlı ilişki olduğunu gösterilmiştir (Kapusuz Gencer ve ark. 2013; Kucybala ve ark. 2017; Lee ve ark. 2020; Liu ve ark. 2023). CB görülme sıklığının SND derecesinden ve yönünden etkilenmediğini söyleyen yazarlar da vardır (Al-Rawi ve ark. 2019; Aşantoğrol ve Coşgunarslan 2022; Almeida ve ark. 2025). Bizim çalışmamızda, MCB bulunan tarafın kontralateralinde orta ve ağır SND görülme oranı anlamlı ölçüde yüksek saptandı.

Ayrıca bazı yazarlar, bizim çalışmamızda olduğu gibi MCB'yı pnömatizasyon tipine göre üçe ayırarak incelemişlerdir: lamellar, bulböz ve yaygın tip. Çalışkan ve ark. (2017), %62-65 oranında MCB tespit ederken bunlardan en sık lameller, en az yaygın tipin görüldüğünü ifade etmişlerdir. Aşantoğrol ve ark. (2019), benzer şekilde MCB insidansını %61,3 olarak bildirmiş, alt tiplerin görülme sıklığını lameller>bulböz>yaygın olarak bildirmişlerdir. Konu ile ilgili en güncel makalelerden biri olan Gökşan ve ark. (2025)'nin çalışmasında ise %62,7 oran ile önceki çalışmalara benzer bir MCB oranı açıklanmıştır. (Gökşan ve ark. 2025). Alt tiplerin

görülme sıklığı önceki literatüre benzer olarak lameller>bulböz>yaygın şeklinde rapor edilmiştir (Gökşan ve ark. 2025). Bizim çalışmamızda ise MCB, önceki çalışmalardan daha düşük bir oranda (%49,5) tespit edilmiştir. Alt tiplerin dağılımında en sık görülen tip önceki çalışmalara benzer şekilde lameller iken farklı olarak en az bulböz tip olarak tespit edildi. Bilateral MCB yokluğu anlamlı derecede yüksek saptandı. Lameller MCB görülme oranı sağda, bulböz MCB görülme oranı ise solda anlamlı derecede yüksekti.

CNM'un normal seyrinin aksine lateralden mediale doğru kıvrımlı olması anlamına gelen PCNM'nin görülme sıklığı %10-25 arasında değişmektedir. Adeel ve ark. (2013)'nin çalışmasında, sağlıklı bireylerde PCNM görülme oranı erkeklerde %10 iken kadınlarda %11 olarak tespit edilmiş; rinosinüzitli vakalarda bu oran sırasıyla erkeklerde %22,0 ve kadınlarda %52,0 olarak daha yüksek bulunmuştur (Adeel ve ark. 2013). Aramani ve ark (2014)'nin yapmış olduğu çalışmada PCNM %14,8 tespit edilmiştir. Köse (2024)'nin çalışmasında, PCNM kadınlarda %21,4 erkeklerde %10 ve toplamda %15,7 sıklıkta bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda PCNM, kadınlarda %9,0 erkeklerde %10,9 ve tüm popülasyonda %9,9 olarak bulundu. SND'nun kontralateralinde PCNM olma olasılığı anlamlı derecede yüksek bulundu.

CNI, burun lateral duvarında bulunan üç konkanın en büyüğüdür. ICB radyolojik görüntülerde tesadüfen tespit edilebilen son derece nadir görülen bir durumdur; insidansı %1'den düşüktür ve genelde unilateraldir (Papadopoulou ve ark. 2022). Sıklıkla asemptomatiktir ancak büyükse, çevre yapıları sıkıştırabilir ve burun tıkanıklığına neden olabilir. Koo ve ark. (2017) çalışmalarında, ICB insidansını %1,0 olarak saptamışlar ve tüm vakaların unilateral olduğunu not etmişlerdir. Koşar ve ark. (2019)'nin çalışmasında, ICB kadınların %1,88'inde, erkeklerin %1,57'sinde ve tüm olguların %1,72'sinde gözlemlenmiştir. Köse (2024) çalışmasında, ICB kadınlarda %2,8; erkeklerde %1,9; tüm grupta %2,4 oranında tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda kadınlarda %1,7; erkeklerde %1,2; tüm grupta %1,5 olarak tespit edildi. Çalışmamızda ayrıca SND ile ICB arasındaki ilişki değerlendirildi, SND ile ICB arasında anlamlı ilişki olmadığı saptandı.

CNI'un yumuşak doku ve/veya kemik bileşenlerinin kalınlaşmasına bağlı olarak hipertrofiye olmasına HCNI denir. Klinik olarak saptamak zordur, tanı BT ile konur. Güncel bir çalışmada %60,8 sıklıkta görüldüğü rapor edilmiştir (Almeida ve ark. 2025). HCNI, sıklıkla SND'nuna sekonder olarak burun hava yolu pasajını soğuk ve kuru havadan korumak için gelişen bir kompanzasyon mekanizmasıdır. Çoğunlukla geri dönüşümlüdür. Tıbbi tedavilere yanıt vermeyen cerrahi müdahale gerekebilir. Nazal semptomlar ve komplikasyonlar genellikle cerrahiye yanıt verir. Ancak SND'nuna sekonder gelişen hipertrofiler genellikle kalıcıdır. BT

tabanlı çalışmalarda SND ile HCNI'un ön, orta, arka uzunluğu arasında anlamlı fark tespit edilmiştir (Egeli ve ark. 2004; Kang ve ark. 2004; Orhan ve ark. 2014; Tomblinson ve ark. 2016; Shetty ve ark. 2021). Bizim çalışmamızda da önceki literatürle uyumlu olarak ileri derecede HCNI olan hastalarda kontralateralinde SND tespit edildi.

SM, esas olarak primer OSM aracılığıyla burun boşluğuna drene olur (Prasanna ve Mamatha 2010). “Girade açıklığı” olarak da adlandırılan AOSM, SM’in önemli anatomik varyasyonlardan biridir. PU ile CNİ arasında tek taraflı veya çift taraflı, bir ya da daha fazla sayıda bulunabilir (Mahajan ve ark. 2017). Bazı çalışmalarda AOSM ile sinüs patolojileri arasında ilişki olduğu bildirilmiştir. AOSM varlığı sinüsün havalanmasında artışa yol açar; ancak aynı zamanda meatus nasi medius’tan sinüse doğru ters drenaja da sebep olur. Ters drenaj da SM’de nitroz oksit seviyesinde azalmaya ve mukus birikmesine neden olur ve retansiyon kisti, mukozal kalınlaşma ve maksiller sinüzit gibi patolojilere neden olabilir (Jones 2002). Literatürde AOSM görülme oranı %0 ile %45,5 gibi çok geniş bir aralıkta bildirilmiştir (Jog ve McGarry 2003; Singhal ve ark. 2014; Mahajan ve ark. 2017; Yeung ve ark. 2019). Bizim çalışmamızda AOSM kadınlarda %10 erkeklerde %6,9 tüm grupta %8,6 oranında saptandı. Çalışmamızda SND görülen tarafta AOSM görülme insidansı daha yüksek bulundu. Ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi. Ayrıca OSM’in bilateral görülme oranı unilateral görülme oranına göre derecede yüksek saptandı.

PU osteomeatal kompleksin ve cavitas nasi’nin lateral duvarının bir parçasıdır (Doğan 2018). PU, birçok varyasyon gösterebilir ve bu varyasyonlar inflamatuvar paranazal sinüs hastalıklarına zemin hazırlayabilir. Varyasyonlarının sıklığı etnik gruplar arasında farklılık gösterse de en sık görülen varyasyon, mediale eğilmiş PU’dur. Endoskopik sinüs cerrahisi öncesi Endoskopik sinüs cerrahisinde SM’e ulaşmak için yapılan ilk işlem genellikle unsinektomidir, bu nedenle PU ve diğer sinonazal yapıların anatomik varyasyonlarını içine alan ayrıntılı bir radyolojik değerlendirme, orbita ve beyin gibi çevredeki hayati yapılara zarar vermekten kaçınmak için önem arz eder (Joe ve ark. 2000, Beale ve ark. 2009). Literatürde PU ile SMH arasındaki ilişkiyi araştıran çok az çalışma vardır ve bu çalışmalarda anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (Demir ve ark. 2015; Aşantoğrul ve ark. 2019). PU, varyasyonlarıyla ilgili en eski çalışmalardan biri Bolger ve ark. (1990)’nın yapmış olduğu çalışmadır. Bolger ve ark. (1990), PU’u 3 grupta sınıflandırmışlardır: Tip 1, Normal PU; Tip 2, hipoplazik PU; Tip 3, aplazik PU. Yıllar içinde yeni varyasyonların keşfedilmesiyle bu sınıflandırma değişmiştir. Bu çalışmada, Güngör ve ark. (2016)’nın kullandığı sınıflamaya benzer şekilde PU; normal PU, hipoplazik PU, pnömatize PU, çengel PU ve bifid PU olmak üzere 5 grupta sınıflandırıldı.

Hipoplazik PU ya da atelektatik PU genellikle hipoplazik maksiller sinüsle birlikte opasifiye olmuş halde görülür. Bu varyasyon, anterior endoskopik sinüs cerrahisi uygulanan vakalarda oldukça önemlidir. Radyolojik olarak tanımlanmadığı takdirde, unsinektomi sırasında orbita ve optik sinir için büyük tehlike arz eden önemli komplikasyonlara sebep olabilir (Zinreich 1998; Tan ve Chong 2001; Güngör ve ark. 2016). PU pnömatizasyonu, "Uncinate bulla" olarak da bilinir ve nadir görülen bir varyanttır. Pnömatize PU prevalansının %0,4-17,5 arası değiştiği bildirilmiştir (Bolger ve ark. 1990; Vaid ve Vaid 2015; Orhan ve ark. 2014; Keast ve ark. 2008; Doğan 2018; Aşantoğrol ve ark. 2019). Bu yapının, PU'nun ön üst kısmındaki agger nasi hücresinin bir uzantısıyla ilişkili olduğu düşünülmekte ve infundibulum'da ciddi daralmaya yol açarak sinüs havalanmasını engelleyebileceği düşünülmektedir (Kantarcı ve ark. 2004; Parks 2014). Çengel PU da nadir görülen bir varyanttır ve bir çalışmada %2,1 oranında görüldüğü raporlanmıştır (Köse 2024). Bifid PU'nun çok nadir görüldüğü söylenmektedir ve klinik önemi bilinmemektedir (Güngör ve ark. 2016). Bizim çalışmamızda %77,6 normal PU, %2 hipoplazik PU, %12,4 pnömatize PU, %4,6 çengel PU, %3,5 bifid PU görüldü. Normoplazik SM ve hiperplazik SM gruplarında pnömatize PU görülme oranı; hipoplazik SM grubunda çengel PU görülme oranı daha yüksek saptandı. Ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi. SND'na göre PU tipleri arasında istatistiki açıdan anlamlı fark saptanmadı. Normal ve pnömatize PU'nun bilateral görülme frekansı unilateral görülme frekansına göre anlamlı derecede yüksek saptandı. Hipoplazik ve çengel tip PU ise solda daha sık görüldü. Bifid PU görülme sıklığı 3 grupta da benzerdi.

PU'nun ayrıca bağlantı şekline göre sınıflandırıldığı çalışmalar da vardır: lamina papyracea'ya bağlanan, etmoid hücreye bağlanan, hem lamina papyracea hem de concha nasalis media ile lamina cribrosa'ya bağlanan, concha nasalis media ile lamina cribrosa'nın birleşim yerine bağlanan, kafatası tabanına bağlanan, concha nasalis media'ya bağlanan PU olmak üzere altı tip varyant tanımlanmıştır (Friedman ve ark. 2000; Mladina ve ark. 2017). İlk üç tip endoskopik cerrahi için önem arz etmezken, tip 3, 4 ve 5 cerrahi yaklaşımda değişiklik gerektirir ve birtakım zorluklara yol açabilir (Friedman ve ark. 2000). Bizim çalışmamızda, PU bağlanma tiplerinin varyasyonları incelenmemiştir.

PD, kafatasının alt üçte birinde yer alır ve maxilla'nın proc. palatinus'u ile os palatinum'un lamina horizontalis'i tarafından oluşur. Burun boşluğu, ağız boşluğu ve SM'e yakın komşuluğu nedeniyle çiğneme, yutma, fonasyon ve solunum gibi orofasiyal işlevlerde yer alır. Dolayısıyla kraniyofasiyal komplekste önemli bir rol oynar. PD'un morfometrik özelliklerinin anlaşılması, ortodonti ve ortognatik cerrahi dahil olmak üzere çeşitli diş hekimliği

branşlarında faydalı olacaktır. Literatürdeki çalışmalar, PD'un morfolojisinin, bireyin yüz tipine, iskelet yapısına ve solunum şekline etki edebileceğini bildirmiştir (Pereira ve ark. 2017; Vucic ve ark. 2019) Örneğin, ağız solunumu yapan hastaların karakteristik yapısı, maxilla ve PD dahil olmak üzere kraniyofasiyal kompleksin gelişiminde değişikliklere yol açar (Miranda-Viana ve ark. 2021). PD ile ilgili mevcut çalışmalar çoğunlukla küçük örneklem gruplarında ve pediatrik hastalarda yapılmış çalışmalardır. Ek olarak bunlar iki boyutlu radyografilerde gerçekleştirildiği için kanıt değeri düşüktür. PD'un yapısı irksal olarak farklılık gösterebilirler. Mısır popülasyonunda KIBT ile yapılan bir çalışmaya göre ortalama damak genişliği  $35,2 \pm 3,4$  mm, ortalama damak yüksekliği  $15,2 \pm 2,9$  mm olarak bildirilmiştir (Nahass ve Naiem 2016). Hint ırkında lateral sefalografi ile yapılmış bir çalışmada, Class I, II ve III maloklüzyon gruplarında palatal indeks ve hava yolu boyutları açısından anlamlı fark bulunduğu belirtilmiştir (Aluru ve ark. 2023). Class II maloklüzyon grubunda palatal indeks değeri en yüksektir. Class I maloklüzyonlular üst hava yolu için en yüksek ortalama değere sahipken Class III maloklüzyonlular ise alt hava yolu için en yüksek ortalama değere sahiptir (Aluru ve ark. 2023). Miranda-Viana ve ark. (2021) Brezilya'da KIBT ile yaptığı çalışmada, "PD boyutları cinsiyet ve yüz tipinden etkilenir ancak iskelet maloklüzyondan ve solunum tipinden (ağız ya da burun solunumu) etkilenmez" sonucuna varmışlardır. Ayrıca, PD boyutları ile üst solunum yolu ve SMH arasında bir ilişki saptanmıştır (Miranda-Viana ve ark. 2021). Carvalho ve ark. (2024)'nın Portekiz'de çocuk hasta grubunda KIBT ile yaptığı çalışmada, PD derinliğinin tüm pharynx hacimleriyle (TPH, NPH, OPH ve HPH) pozitif korelasyon ilişkisi gösterdiği bulunmuştur. Bizim çalışmamızda ortalama damak genişliği molar dişler arası  $33,8 \pm 3,4$  mm, premolar dişler arası  $26,3 \pm 2,9$  mm; ortalama damak yüksekliği molar dişler arası  $15,6 \pm 2,8$  mm, premolar dişler arası  $10,6 \pm 2,2$  olarak bulundu. PDG ve PDY, erkeklerde kadınlardan daha yüksekti. PDGM, Class III maloklüzyonlu hastalarda diğer gruplara göre anlamlı olarak daha yüksek saptandı. Her iki PDY, Class II maloklüzyonlu hastalarda diğer gruplara göre anlamlı olarak daha yüksek saptandı. PDYM ve PDYP ölçüm değerleri, hiperplazik SM olan grupta en yüksekti. Özellikle PDYM olmak üzere PD ölçüm değerleri ile NPH, VPH, OPH ve TPH arasında pozitif korelasyon saptandı.

Pharynx, solunum, konuşma ve yutkunma gibi fonksiyonlarda rol alan; kaslar ve membranlardan oluşmuş tüp şeklinde bir organdır (Arıncı ve Elhan 2016). Solunum fonksiyonunun ve üst solunum yolu morfolojisinin; yüz gelişimi, kraniyofasiyal morfoloji ve diş gelişimi üzerine etkisi yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur. Bu yüzden Üst solunum yolu morfolojisinin bilinmesi diş hekimleri için ortodontik tanı ve tedavi açısından oldukça

önemlidir (Principato 1983; Indriksone ve Jakobsone 2015). Çalışmalar, azalmış farengeal hava yolu hacminin kraniyofasiyal büyüme ve gelişmeyi etkilediğini sürmektedir. Bu değişimlerin kraniyofasiyal sistem üzerindeki etkileri maloklüzyon gruplarında farklı olabilmektedir (Principato 1983; Indriksone ve Jakobsone 2015). Birçok çalışma, maloklüzyon tipi (Class I, Class II ve Class III), cinsiyet ve hava yolu hacmi arasındaki ilişkiyi incelemiş ve bu değişkenler arasındaki karmaşık etkileşimleri ortaya koymuştur.

Bazı çalışmalar pharynx'i 3 alt bölümde (nasopharynx, oropharynx ve hypopharynx), bazıları 4 alt bölümde (nasopharynx, velopharynx, oropharynx ve hypopharynx) incelemiştir. Bizim çalışmamızda pharynx 4 alt bölümde incelendi ve bu alt bölümlerin sınırlarının belirlenmesi ile ilgili olarak Kim ve ark. (2023)'nin çalışmasında kullanılan anatomik noktalar esas alındı.

Birçok çalışma farengeal hava yolu hacminin kraniyofasiyal morfoloji ile ilişkisini değerlendirmiştir. Yapılan çalışmalar erkek hastaların farengeal hava yolu hacminin ve alanının kadın hastalardan daha yüksek olduğunu ortaya koydu. (Bozzini ve ark. 2018; Dominelli ve ark. 2018; Saati ve ark. 2020; Ahn ve ark. 2022; Bokhari ve ark. 2022 Zhang ve ark. 2023). Kim ve ark. (2023)'nin çalışmasında ön açık kapanış olan hastaların NPH, HPH ve TPH'nin daha küçük olduğu saptanmıştır. Rajkumar ve ark. (2023)'nin 17 makale ile yaptığı derlemede, NPH, OPH, HPH ve TPH, Class I maloklüzyon sınıfında Class II'ye kıyasla artmış ve Class III'e kıyasla azalmıştı. Orta düzeydeki kanıt kalitesi, OPH, HPH ve TPH'nin Class III'te en büyük olduğunu göstermektedir. (Rajkumar ve ark. 2023). Altheer ve ark. (2024)'nin 56 çalışma üzerinde yaptığı metaanaliz sonucu iskeletsel maloklüzyon sınıfları arasında NPH açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı rapor edilmiştir. Özellikle Class II maloklüzyon grubunda cavitas nasi, VPH, OPH ve TPH'nin Class I'den tutarlı bir şekilde daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Class III maloklüzyon grubunda ise bunun aksine üst hava yolu hacimlerinin özellikle OPH ve HPH'nin Class I ve II'ye kıyasla artmış olduğu saptandı (Altheer ve ark. 2024). Rodrigues ve ark. (2024)'nin yaptığı metaanaliz çalışması sonucunda Class III iskeletsel maloklüzyona sahip hastaların Class II iskeletsel maloklüzyona sahip hastalara kıyasla üst solunum yolu hacimlerinin ve alanlarının daha büyük olduğu tespit edilmiştir. Pop ve ark. (2024)'nin çalışmasında da benzer şekilde OPH, TPH ve pharynx'in en dar kısmının alanı, Class III hastalarda Class I ve II'ye kıyasla önemli ölçüde artmış bulundu. Bizim çalışmamızda da önceki literatürle uyumlu olarak Class II maloklüzyona sahip bireylerde ortalama VPH, OPH ve TPH değerleri Class I ve III maloklüzyon gruplarına göre anlamlı derecede daha düşük saptandı. Çalışmamızda pharynx'in en dar kısmının alan ölçümü

yapılmasa da Class II maloklüzyon grubunda pharynx'in en dar kısmının sagittal ve transvers çapı diğer gruplara göre anlamlı ölçüde düşük bulundu.

Başlıca üst solunum yolunun daha dar olduğu Class II maloklüzyon grubunda, solunum fonksiyonunda da bir azalma meydana geleceğinden OSAS ile ilişkilendirilmiştir. Bu yüzden Class II iskeletsel maloklüzyona sahip hastalarda pharynx hacmini azaltabilecek tedavi seçeneklerinden kaçınılmalıdır (Rodrigues ve ark. 2024).

Çocuklarda, hyoid kemik mandibula'nın alt kenarı hizasındadır, yaşla birlikte kademeli olarak aşağı iner ve yetişkinde C4) seviyesine sabitlenir. Çocuklarda tonsilla hipertrofisi normal solunumu engelleyerek mandibular retrognatiye (alt çenenin arkaya ve geriye eğimli olması) yol açabilir. Bunun sonucu olarak geceleri ağız solunumu yapmaya başlayan çocukta hyoid kemik pozisyonunun aşağı yönde yer değiştirmesi görülebilir (Behlfelt ve ark. 1990; Altheer ve ark. 2024). Hyoid kemiğin pozisyonu solunum verimliliğini yansıtabilir. Nefes almakta zorluğa sekonder hyoid kemik solunum kapasitesini artırmak için aşağı hareket eder. (Kim ve ark. 2023). Ancak böyle bir ilişkinin var olup olmadığı ve özellikle yönünün ne olduğu konusunda kanıtlar hala kesin değildir (Altheer ve ark. 2024). Birçok araştırmacı, hyoid kemiğinin pozisyonunun mandibula pozisyonuna göre değiştiğini; bu nedenle hyoid kemik ve ona bağlı kasların farengeal hava yolu boyutlarının korunmasında önemli rol oynadığını rapor etmiştir. Hyoid kemiğin anteroposterior konumunda ve yukarı aşağı konumunda değişiklik olması farengeal hava yolu hacmini etkilemekte olduğu söylenir (Carvalho ve ark. 2024). Hyoid kemik pozisyonunun posterior yerleşimi özellikle hipofarengeal bölgede hava yolunu daraltırken daha anterior yerleşimi artmış hava yolu hacmiyle ilişkilendirilmiştir (Shokri ve ark. 2020; Carvalho ve ark. 2024). Hyoid kemik pozisyonunun superior yerleşimi daha küçük nazofarengeal hava yolu boyutları ile ilişkilendirilmiştir (Altheer ve ark. 2024). Hyoid kemiğin konumundaki değişikliklerin iskeletsel maloklüzyon sınıflarıyla arasındaki ilişkiyi ortaya koyan çalışmalar da vardır (Mortazavi ve ark. 2018; Cheng ve ark. 2020; Shokri ve ark. 2020; Acharya ve ark. 2022). Bizim çalışmamızda, hyoid kemiğin yukarı aşağı pozisyonunun iskeletsel maloklüzyon sınıflarıyla ve farengeal hava yolu hacmiyle ilişkisi değerlendirilmiş olup hyoid kemiğin anteroposterior konumdaki değişiklikler ölçülmemiştir.

Hyoid kemiğin konumu ile iskeletsel maloklüzyon sınıfları arasındaki ilişkiye dair sınırlı sayıda kaynak bulunmaktadır ve yazarlar arasında görüş birliği yoktur. Mortazavi ve ark. (2018)'nin çalışmasında, hyoid kemiğinin kadınlarda erkeklerden daha yukarı ve arka; Class I maloklüzyon grubunda diğer maloklüzyon gruplarından daha aşağı ve ön konumda olduğunu bildirdi. Cheng ve ark. (2020)'nin çalışmasında, hyoid kemiğinin dikey pozisyonunun

farengeal hava yolu boşluğu ile ilişkisi olmadığı ancak yatay pozisyonunun iskeletsel maloklüzyon ve cinsiyetle anlamlı korelasyon gösterdiğini bulunmuştur. Shokri ve ark. (2020)'nin çalışmasında, iskeletsel maloklüzyonun farklı sınıfları arasında hyoid parametrelerinde anlamlı farklılıklar ortaya konmuştur. Class I ve Class III maloklüzyonlu hastalarda hava yolu hacmi ile hyoid parametreleri arasında negatif korelasyon saptanmış; Sınıf II maloklüzyonlu hastalarda anlamlı korelasyon bulunmamıştır (Shokri ve ark. 2020). Acharya ve ark. (2022)'nin çalışmasında, Class III maloklüzyon grubunda hyoid kemiğin Class I ve Class II maloklüzyon grubundaki hastalara kıyasla daha aşağıda ve önde yerleşmiş olduğu rapor edilmiştir. Carvalho ve ark. (2024)'nin çocuk hasta grubunda yaptığı çalışmada, hyoid kemik pozisyonu ile HPH arasında negatif korelasyon gözlenmiştir. Bizim çalışmamızda, Mortazavi ve ark.'nin bulgularına benzer şekilde HAYN (yani hyoid kemiğin yukarı yerleşimli olduğu durum) frekansı kadınlarda erkeklerden daha yüksek saptandı. HAYP frekansı Class II'de en düşük, HAYN frekansı ise Class I'de en düşük bulundu. Carvalho ve ark.'nin bulgularıyla uyumlu olarak HAYN olan grupta HPH anlamlı derecede yüksek saptandı. Aynı zamanda HAYN grubunda OPH de daha yüksekti.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda elde edilen verileri şu şekilde özetleyebiliriz:

1. Cinsiyete göre verilerin istatistiksel analizinde;

- NPH, PDGM, PDGP ve PDYM ortalama ölçüm değerleri erkeklerde kadınlardan daha yüksek, SPÇ ve TPÇ ölçüm değerleri ise kadınlarda anlamlı derecede yüksek bulundu.
- Class I ve II iskeletsel maloklüzyon, hipoplazik SM, SNP, HAYN, çengel ve hipoplazik tip PU frekansı kadında; Class III iskeletsel maloklüzyon, hiperplazik SM, HAYP, pnömatize ve bifid tip PU frekansı erkekte anlamlı derecede yüksek bulundu.

2. Lateralizasyona göre verilerin istatistiksel analizinde;

- Hipoplazik, normoplazik ve hiperplazik SM'nin bilateral görülme frekansı unilateral görülme frekansı göre anlamlı derecede yüksek bulundu.
- Lameller MCB görülme oranı sağda, bulböz MCB görülme oranı solda, PCNM frekansı ise sağda anlamlı derecede yüksek bulundu.
- Normal ve pnömatize PU'un bilateral görülme frekansı unilateral görülme frekansına göre anlamlı derecede yüksek bulundu. Hipoplazik ve çengel tip PU ise solda daha sık görüldü.

3. İskeletsel maloklüzyon göre verilerin istatistiksel analizinde;

- Class II maloklüzyona sahip bireylerde ortalama SMH, VPH, OPH, TPH, SPÇ ve TPÇ değerleri diğer maloklüzyon gruplarına göre anlamlı derecede daha düşük bulundu (Class III > Class I > Class II).
- SNDA, PDYM ve PDYP Class II maloklüzyonlu grupta Class I ve III'e göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu. PDGM, Class III maloklüzyonlu hastalarda;
- Hipoplazik ve normoplazik SM'nin frekansı anlamlı olarak Class I'de en yüksek; hiperplazik SM frekansı Class III'de en yüksek saptandı (Class I > Class II > Class III).
- Orta ve ağır SND frekansı, Class II'de en yüksek Class III'de ise en düşük bulundu.
- HAYP frekansı Class II'de en düşük, HAYN ve PCNM frekansı ise Class I'de en düşük bulundu.

4. Yaş gruplarına göre verilerin istatistiksel analizinde;

- SMH ve TPÇ yaş artışı ile negatif korelasyon gösterdi (Grup I > Grup II > Grup III).

- NPH yaş artışı ile doğru orantılı olacak şekilde Grup III'de en yüksek Grup I'de ise en düşük olarak saptandı.
- SND açısı Grup III'te daha düşük tespit edildi. PDYM ve PDYP, Grup I'de en düşüktü.

5. SM pnömatizasyonuna göre verilerin istatistiki analizinde;

- NPH, VPH, OPH, TPH, PDYM, PDYP, SPÇ ve TPC ölçüm değerleri hiperplazik SM olan grupta en yüksek, hipoplazik MS olan grupta anlamlı olarak en düşük saptandı (HipoSM<NormSM<HiperSM).

6. HAY göre verilerin istatistiki analizinde;

- SMH, HAYP grupta HAYN grubuna oranla anlamlı derecede yüksek saptandı.
- OPH ve HPH, HAYN grupta anlamlı derecede yüksek saptandı.
- PDGM ve PDGP, HAYP grupta aşağı bakan gruba oranla anlamlı derecede yüksek saptandı.

7. SND'a göre verilerin istatistiki analizinde;

- Genellikle HCNI, PCNM, bulböz ve yaygın MCB bulunan tarafın karşı tarafında orta ve ağır SND oranı istatistiki açıdan anlamlı ölçüde yüksek saptandı.
- SND görülen tarafta AOSM görülme insidansı daha yüksek bulundu. Ancak istatistiki açıdan anlamlı bir fark tespit edilmedi.

SMH, sinonazal varyasyonlar ve pharynx hacimlerini ayrı ayrı inceleyen çeşitli çalışmalar vardır. Bu çalışmada tüm bu anatomik yapıların morfometrik ölçüm değerleri ve varyasyonları birlikte değerlendirilmiş; iskeletsel maloklüzyon ile ilişkileri ortaya konmuştur. Mevcut çalışmanın bulguları: SMH, sinonazal varyasyonlar ve pharynx hacimleri ile kraniyofasiyal morfoloji arasındaki ilişkiye ışık tutarak ortodontik tedaviler, implant tedavisi, ortognatik cerrahi ve sinüs cerrahisi gibi klinik uygulamalarda diş hekimlerine ve kulak, burun ve boğaz hastalıkları uzmanlarına yol gösterici değerli bilgilerdir. Bu tür anatomik varyasyonların cerrahi öncesi bilinmesi, perforasyon ve buna bağlı komplikasyonları önlemek için önem arz eder. Ayrıca maksillofasiyal anatominin bilinmesi ve iskeletsel maloklüzyonlarla ilişkisi preoperatif ve intraoperatif yaklaşımlarda cerrahın kararını etkiler.

## 7. KAYNAKLAR

- Abate A, Cavagnetto D, Lanteri V, Maspero C. Three-dimensional evaluation of the maxillary sinus in patients HCNI different skeletal classes and cranio-maxillary relationships assessed HCNI cone beam computed tomography. *Sci Rep.* 2023 Feb; 13(1):2098.
- Acharya A, Mishra P, Shrestha RM. Farengeal airway space dimensions and hyoid bone position in various craniofacial morphologies. *J Indian Orthod Soc.* 2022; 56:150-7.
- Açıköz A. Ortopantografilerin Klinik Kullanımı. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi. 1996 February; 2.
- Adeel M, Rajput MSA, Akhter S, Ikram M, Arain A, Khattak YJ. Anatomical variations of nose and para-nasal sinuses; CT scan review. *Journal of the Pakistan Medical Association.* 2013; 63(3):317.
- Adibelli ZH, Songu M, Adibelli H. Paranasal sinus development in children: A magnetic resonance imaging analysis. *American Journal of Rhinology & Allergy.* 2011; 25(1):30-35.
- Ahn HN, Jeon EY, Park SB, Park JT. Three-Dimensional Analysis of the Farengeal Airway According to Craniofacial Morphology. *Iran J Public Health.* 2023 Oct; 52(10):2225-2227.
- Akay G, Yaman D, Karadağ Ö, Güngör K. Evaluation of the Relationship of Dimensions of Maxillary Sinus Drainage System HCNI Anatomical Variations and Sinusopathy: Cone-Beam Computed Tomography Findings. *Med. Princ. Pr.* 2020; 29:354-363.
- Akçam O. Kraniofasial morfoloji ve nasofarengeal havayolu ilişkilerinin doğal baş postürü dikkate alınarak değerlendirilmesi: [Doktora tezi]. Ankara: Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 1996.
- Aktuna Belgin C, Çolak M, Adıgüzel O, Akkuş Z, Orhan K. Three-dimensional evaluation of maxillary sinus volume in different age and sex groups using CBCT. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2019; 276(5): 1493-1499.
- Akyıl Y. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Görüntüleri Üzerinde Maksiller Sinus Lateral Duvar Kalınlığının ve Posterior Superior Alveoler Arter Anatomisinin Değerlendirilmesi. [Uzmanlık tezi]. Kırıkkale: Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi; 2018.
- Alhammedi MS, Halboub E, Fayed MS, Labib A, El-Saaidi C. Global distribution of malocclusion traits: A systematic review. *Dental press journal of orthodontics.* 2018; 23(06): 40/1-10.
- Almeida LDSR, Ruffo ADS, Devito KL. Anatomical Variations of the Nasal Conchae and Nasal Septum and their Relationships HCNI Alterations in the Maxillary Sinus Mucosa: A Study on Cone-beam Computed Tomography Images. *Int Arch Otorhinolaryngol.* 2025 Jan; 29(1):1-7.
- Al-Rawi NH, Uthman AT, Abdulhameed E, Al Nuaimi AS, Seraj Z. Concha bullosa, nasal septal deviation, and their impacts on maxillary sinus volume among Emirati people: A cone-beam computed tomography study. *Imaging Science in Dentistry.* 2019; 49: 45-51.

- Alsufyani N, El-Hakim H, Major P. Prevalence of maxillary sinus hypoplasia and association HCNI variations in the sinonasal complex: a cone beam CT study. *Clinical Oral Investigations*. 2021; 25:5463-5471.
- Altheer C, Papageorgiou SN, Antonarakis GS, Papadopoulou AK. Do patients HCNI different craniofacial patterns have differences in upper airway volume? A systematic review HCNI network meta-analysis. *Eur J Orthod*. 2024 Apr; 46(2):cjae010.
- Aluru Y, Rng R, Gujar AN, Kondody R. Correlation of Palatal Index HCNI Farengeal Airway in Various Skeletal Patterns. *Cureus*. 2023 May; 15(5):e39032.
- Angle EH. Classification of malocclusion. University of Michigian Library. 1899; 41(3):248-264.
- Aramani A, Karadi RN, Kumar S. A Study of Anatomical Variations of Osteomeatal Complex in Chronic Rhinosinusitis Patients-CT Findings. *J Clin Diagn Res*. 2014 Oct; 8(10):KC01-4.
- Arıncı K, Elhan A. *Anatomi*. 6. Baskı. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2016.
- Arıncı K, Elhan A. *Anatomi*. 7. Baskı, Ankara: Güneş Kitabevleri; 2020.
- Arifoğlu Y. *Her Yönüyle Anatomi*. 3. Baskı. İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevi; 2021.
- Aşantoğrol F, Canger EM, Coşgunarslan A, Kış HC. Konka bulloza tiplerinin maksiller sinus patolojileri ile ilişkisi. *Selcuk Dental Journal*. 2019; 6(4):25-30.
- Aşantoğrol F, Coşgunarslan A. The effect of anatomical variations of the sinonasal region on maxillary sinus volume and dimensions: a three-dimensional study. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2022 Nov-Dec; 88(Suppl 1):118-127.
- Ayappa I, Rapoport DM. The upper airway in sleep: physiology of the pharynx. *Sleep Med Rev*. 2003; 7:9-33.
- Azuma S, Kohzuki M, Saeki S, Tajima M, Igarashi K, Sugawara J. Beneficial effects of orthodontic treatment on quality of life in patients HCNI malocclusion. *The Tohoku journal of experimental medicine*. 2008; 214(1):39-50.
- Bangi BB, Gijnjupally U, Nadendla LK, Vadla B. 3D Evaluation of Maxillary Sinus Using Computed Tomography: A Sexual Dimorphic Study. *Int J Dent*. 2017; 2017:9017078.
- Barghan S, Tetradis S, Mally S. Application of cone beam computed tomography for assessment of the temporomandibular joints. *Aust Dent J*. 2012; 57:109-118.
- Barghouth G, Prior JO, Lepori D, Devoisin B, Schnyder P, Gudinchet F. Paranasal sinuses in children: size evaluation of maxillary, sphenoid, and frontal sinuses by magnetic resonance imaging and proposal of volume index percentile curves *Eur Radiol*. 2002; 12:1451-1458.
- Barros F, Fernandes CMDS, Kuhnen B, Scarso Filho J, Gonçalves M, Gonçalves V, et al. Three-dimensional analysis of the maxillary sinus according to sex, age, skin color, and nutritional status: A study HCNI live Brazilian subjects using cone-beam computed tomography. *Arch Oral Biol*. 2022 Jul; 139:105435.
- Beale TJ, Madani G, Morley SJ. Imaging of the paranasal sinuses and nasal cavity: normal anatomy and clinically relevant anatomical variants. *Science Direct*. 2009; 30(1): 2-16.

- Behlfelt K, Linder-Aronson S, Neander P. Posture of the head, the hyoid bone, and the tongue in children HCNI and HCNIout enlarged tonsils. *European Journal of Orthodontics* 1990; 12:458-67.
- Bernabe E, Tsakos G, Messias de Oliveira C, Sheiham A. Impacts on daily performances attributed to malocclusions using the condition-specific feature of the Oral Impacts on Daily Performances Index. *The Angle Orthodontist*. 2008; 78(2):241-7.
- Bokhari H, Yousaf U, Qayyum F, Jamil A, Jameel M. CBCT Based Comparison of Farengeal Airway Area and Volume in patients HCNI Angle's Class I and Class II Malocclusion: A Retrospective Study. *Pakistan Journal of Medical & Health Sciences*. 2022; 16(7).
- Bolger WE, Woodruff W, Parsons DS. CT demonstration of pneumatization of the uncinate process. *AJNR Am J Neuroradiol*. 1990 May; 11(3):552.
- Bolger WE. *Diseases of the sinuses: Diagnosis and Management*. Canada: BC Decker; 2001.
- Bozzini MFR, Valladares-Neto J, Paiva JB, Rino-Neto J. Sex differences in farengeal airway morphology in adults HCNI skeletal Class III malocclusion. *Cranio*. 2018 Mar; 36(2):98-105.
- Buschang PH, Jacob HB, Demirjian A. Female adolescent craniofacial growth spurts: real or fiction. *European journal of orthodontics*. 2013; 35(6):819-25.
- Carranza FA. *Glickman's clinical periodontology: prevention, diagnosis and treatment of periodontal disease in the practice of general dentistry*: Saunders; 1979.
- Carvalho ARDRM, Pollmann MCF, Martins EJP. Upper airway dimensions and craniofacial morphology: A correlation study using cone beam computed tomography. *Korean J Orthod*. 2024 Sep 25;54(5):274-283.
- Cellina M, Gibelli D, Cappella A, Martinenghi C, Belloni E, OlivaG. Nasal cavities and the nasal septum: Anatomical variants and assessment of features HCNI computed tomography. *The neuroradiology journal*. 2020; 33(4):340-347.
- Cevidane LH, LTanya JB, Tucker SF, Styner MA, Mol A, Phillips CL, et al. Three-dimensional cone-beam computed tomography for assessment of mandibular changes after orthognathic surgery. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2007; 131(1):44-50.
- Cheng JH, Hsiao SY, Chen CM, Hsu KJ. Relationship between hyoid bone and farengeal airway in different skeletal patterns. *J Dent Sci*. 2020; 15:286-93.
- Chao TK. Uncommon anatomic variations in patients HCNI chronic paranasal sinusitis. *Otolaryngology-head and neck surgery: official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 2005; 132(2):221-225.
- Cohen O, Warman M, Fried M, Shoffel-Havakuk H, Adi M, Halperin D, et al. Volumetric analysis of the maxillary, sphenoid and frontal sinuses: A comparative computerized tomography based study. *Auris Nasus Larynx*. 2018; Feb;45(1):96-102.
- Collet S, Bertrand B, Cornu S, Eloy P, Rombaux P. Is septal deviation a risk factor for chronic sinusitis? Review of literature. *Acta Otorhinolaryngol Belg*. 2001;55(4):299-304.
- Çalışkan A, Sümer AP, Bulut E. Evaluation of anatomical variations of the nasal cavity and ethmoidal complex on cone-beam computed tomography. *Oral Radiology*. 2017; 33(1):51-59.

- Demir UL, Akca ME, Ozpar R, Albayrak C, Hakyemez B. Anatomical correlation between existence of concha bullosa and maxillary sinus volume. *Surg Radiol Anat.* 2015; 37:1093-8.
- Dhiman I, Singla A, Mahajan V, Jaj HS, Seth V, Negi P. Reliability of frontal sinus HCNI that of maxillary sinus in assessment of different types of skeletal malocclusions. *J Indian Orthod Soc.* 2015; 49(2):96-103.
- Digilli B. Fossa Pterygopalatina'nın Klinikle İlgili Morfometrik Analizi ve Komşu Paranasal Sinuslerle Hacimsel İlişkisi: BT'ye Dayalı Bir Çalışma. [Uzmanlık Tezi]. Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi; 2022.
- Digilli Ayaş B, Çiçekcibaşı AE, Gökşan AS, Açar G, Aydoğdu D. Clinically relevant morphometric analysis of pterygopalatine fossa and its volumetric relationship HCNI adjacent paranasal sinuses: a CT-based study. *Oral Radiol.* 2024 Apr; 40(2):285-294.
- Dinç K, İçöz D. Maxillary sinus volume changes in individuals HCNI different craniofacial skeletal patterns: CBCT study. *BMC Oral Health.* 2024; 24(1):1516.
- Doğan E. Evaluation of Uncinate Process' Anatomical Variations in Adult Age Group HCNI High Resolution CT and Their Relationship HCNI Maxillary Sinus Pathologies. *Medical Journal of Mugla Sitki Kocman University.* 2018; 5(3):4-10
- Dominelli PB, Ripoll JG, Cross TJ, Baker SE, Wiggins CC, Welch BT, et al. Sex differences in large conducting airway anatomy. *J Appl Physiol.* 2018 Sep; 125(3):960-965.
- Egeli E, Demirci L, Yazıcı B, Harputluoğlu U. Evaluation of the inferior turbinate in patients HCNI deviated nasal septum by using computed tomography. *Laryngoscope.* 2004; 114(1):113-117.
- Elahi MM, Frenkiel S, Fageeh N. Paraseptal structural changes and chronic sinus disease in relation to the deviated septum. *J Otolaryngol.* 1997; 26:236-240.
- Endo T, Abe R, Kuroki H, Kojima K, Oka K, Shimooka S. Cephalometric evaluation of maxillary sinus sizes in different malocclusion classes. *Odontology.* 2010 Feb;98(1):65-72.
- Emirzeoğlu M, Şahin B, Bilgiç S, Çelebi M, Uzun A. Volumetric evaluation of the paranasal sinuses in normal subjects using computer tomography images: a stereological study. *Auris Nasus Larynx.* 2007; 34(2):191-195.
- Enöz M, Yanardağ H, Güven M. OSAS'lı Hastaların Üst Solunum Yollarının Değerlendirilmesinde Kullanılan Teknikler. *KBB-Forum.* 2006; 5(3).
- Erkan SO, Erkan ZA, Tuhanioglu B, Haytoğlu S, Güney Z. The relationship between septal deviation and concha bullosa. *Kulak Burun Bogaz Ihtis Derg.* 2017; 27:74-78.
- Favato MN, Vidigal BC, Cosso MG, Manzi FR, Shibli JA, Zenobio EG. Impact of human maxillary sinus volume on grafts dimensional changes used in maxillary sinus augmentation: A multislice tomographic study. *Clin. Oral Implants Res.* 2015; 26:1450-1455.
- Fernandes CL. Volumetric analysis of maxillary sinuses of Zulu and European crania by helical, multislice computed tomography. *J Laryngol Otol.* 2004; 118(11): 877-88.

- Fisher E, Austin D, Werner HM, Chuang YJ, Bersu E, et al. Hyoid bone fusion and bone density across the lifespan: prediction of age and sex. *Forensic Sci Med Pathol*. 2016; 12:146-157.
- Frazao P, Narvai PC. Socio-environmental factors associated HCNI dental occlusion in adolescents. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2006; 129(6):809-16.
- Friedman M, Landsberg R, Schults RA, Tanyeri H, Caldarelli DD. Frontal sinus surgery: endoscopic technique and preliminary results. *Am J Rhinol*. 2000 Nov; 14(6):393-403.
- Frisdal A, Trainor PA. Development and evolution of the farengeal apparatus. *Wiley Interdiscip Rev Dev Biol*. 2014 Nov; 3(6):403-418.
- Gelgör İE, Karaman İA, Ercan E. Prevalence of malocclusion among adolescents in central anatolia. *European journal of dentistry*. 2007; 1(03):125-31.
- Gibelli D, Cellina M, Gibelli S, Cappella A, Oliva AG, Termine G, et al. Anatomical variants of ethmoid bone on multidetector CT. *Surgical and radiologic anatomy: SRA*. 2018; 40(11):1301-1311.
- Göçmen G, Borahan MO, Aktop S, Dumlu A, Pekiner FN, Göker K. Effect of septal deviation, concha bullosa and Haller's cell on maxillary sinus's inferior pneumatization; a retrospective study. *Open Dent J*. 2015; 9: 282-6.
- Gökşan AS. Bilgisayarlı Tomografi Görüntülerinde Superior Turbinate ve Komşu Etmoidal Yapıların Anatomik Varyasyonlarının Endoskopik Sinus Cerrahisi Açısından İncelenmesi. [Uzmanlık Tezi]. Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi; 2023.
- Gökşan AS, Açar G, Digilli Ayaş B, Çiçekcibaşı AE, Aydoğdu D. Morphological variations of the middle and superior turbinates, olfactory fossa and nasal septum in different sphenoid sinus pneumatization patterns. *Neuroradiology*. 2025 Mar; 67(3):717-728.
- Görgeç VA, Güler Ç, Kızılcı E. Diş Hekimliğinde Konik Işınli Bilgisayarli Tomografi CBCT. *Annals of Health Sciences Research*. 2014; 3(2):36-40.
- Gövsä Gökmen F. Sistematik Anatomi. 1. Baskı. İzmir: İzmir Güven Kitabevi; 2003.
- Graber LW, Vanarsdall RL. *Orthodontics Current Grinciples and Techniques*. 2th Ed. Mosby: Year Book Inc; 1994.
- Güleç M, Taşşöker M, Mağat G, Lale B, Özcan S, Orhan K. Three-dimensional volumetric analysis of the maxillary sinus: a cone-beam computed tomography study. *Folia morphologica*. 2020; 79(3), 557-562.
- Günaydın Ç. Nazo-oro-farengeal Hava Yolu Boyutlarının Farklı Maloklüzyonlarda Gelişiminin Longitudinal Olarak İncelenmesi. [Doktora tezi] Ankara: Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2015.
- Güngör G, Okur N, Okur E. Uncinate Process Variations and Their Relationship HCNI Ostiomeatal Complex: A Pictorial Essay of Multidedector Computed Tomography (MDCT) Findings. *Pol J Radiol*. 2016 Apr 20; 81:173-80.

- Hatipoğlu HG, Çetin MA, Yüksel E. Concha bullosa types: Their relationship HCNI sinusitis, osteomeatal and frontal recess disease. *Diagn Intervent Radiol*. 2005; 11:145-49.  
<https://my.clevelandclinic.org/health/body/21869-pharynx>
- <http://www.dntsaglik.com.tr/blog-malokluzyon-nedir-malokluzyon-tedavisinde-kullanilan-malzeme-kalitesini-ve-dnt-saglik-dental-firmani-nin-urunlerinin-kalitesi-12>
- Hussels W, Nanda RS. Analysis of factors affecting angle ANB. *American journal of orthodontics*. 1984; 85(5):411-23.
- Indriksone I, Jakobson G. The influence of craniofacial morphology on the upper airway dimensions. *Angle Orthod*. 2015 Sep; 85(5):874-80.
- Isono S, Remmers J. Site of faringeal narrowing predicts outcome of surgery for obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis*. 1993; 147:182-9.
- Jasim HH, Al-Taei JA. Computed tomographic measurement of maxillary sinus volume and dimension in correlation to the age and gender (comparative study among individuals HCNI dentate and edentulous maxilla). *J Bagh Coll Dent*. 2013; 25:87-93.
- Joe JK, Ho SY, Yanagisawa E. Documentation of variations in sinonasal anatomy by intraoperative nasal endoscopy. *Laryngoscope*. 2000; 110:229-35.
- Jones N. CT of the paranasal sinuses: a review of the correlation HCNI clinical, surgical and histopathological findings. *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 2002; 27:11-17.
- Jog M, McGarry GW. How frequent are accessory sinus ostia? *J Laryngol Otol*. 2003 Apr; 117(4):270-2.
- Kalabalık F, Tarım Ertaş E. Investigation of maxillary sinus volume relationships HCNI nasal septal deviation, concha bullosa, and impacted or missing teeth using cone-beam computed tomography. *Oral Radiol*. 2019; 35:287-295.
- Kalaiarasi R, Ramakrishnan V, Poyyamoli S. Anatomical variations of the middle turbinate concha bullosa and its relationship HCNI chronic sinusitis: a prospective radiologic study. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2018; 22(03):297-302.
- Kang JW, Yoo JB, Kim CH, Lee JG. Structural changes of inferior turbinate in patients HCNI septal deviationsurgical: implication. *J Rhinol*. 2004; 11(1, 2):40-43.
- Kantarıcı M, Karaşen RM, Alper F, Önbaş Ö, Okur A, Karaman A. Remarkable anatomic variations in paranasal sinus region and their clinical importance. *Eur J Radiol*. 2004; 50:296-302
- Kapila SD, Nervina JM. CBCT in orthodontics: assessment of treatment outcomes and indications for its use. *Dentomaxillofac Radiol* 2014; 44:20140282.
- Kapusuz Gencer Z, Özkırış M, Okur A, Karaçavuş S, Saydam L. The effect of nasal septal deviation on maxillary sinus volumes and development of maxillary sinusitis. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngol*. 2013; 270:3069-3073.
- Kar M, Altıntaş M. The incidence of concha bullosa: a retrospective radiologic study. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2023 Feb; 280(2):731-735.

- Kawarai Y, Fukushima K, Ogawa T, Nizhizaki K, Gündüz M, Fujimoto M et al. Volume quantification of healthy paranasal cavity by three-dimensional CT imaging. *Acta Otolaryngol Suppl.* 2009; 540: 45-49.
- Kazemi SA, Roustaei N, Mirhadi S. Comparative Evaluation of Maxillary Sinus Volume at Nasal Septal Deviation, Concha Bullosa and Impacted or Missing Teeth Levels in Cone-Beam Computed Tomography. *Journal of Clinical Care and Skills.* 2023; 4(4):227-234.
- Keast A, Yelavich S, Dawes P, Lyons B. Anatomical variations of the paranasal sinuses in Polynesian and New Zealand European computerized tomography scans. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2008 Aug; 139(2):216-21.
- Kechagia N. Ortodontide Hava Yolu Ölçüm. *Aydın Dental Journal.* 2020; 6(2):105-14.
- Kim SS, Kim Y, Park SB, Kim SH. Three-dimensional evaluation of the faringeal airway space in patients HCNI anterior open bite. *Korean J Orthod* 2023; 53(6):358-364.
- Klein JC. Nasal respiratory function and craniofacial growth. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1986; 112:843-849.
- Koo SK, Kim JD, Moon JS, Jung SH, Lee SH. The incidence of concha bullosa, unusual anatomic variation and its relationship to nasal septal deviation: A retrospective radiologic study. *Auris, nasus, larynx.* 2017; 44(5):561-570.
- Koşar MI, Tetiker H, Uğuz Gençer C, Çullu N, Köseoğlu S. The incidence of pneumatised inferior turbinate and relation to close anatomic structures. *Folia Morphol (Warsz).* 2019; 78(3):621-625.
- Köse İ. Osteomeatal Kompleks'in Anatomik Varyasyonları ve Sinus Maxillaris Pnömatizasyonu ile İlişkisi: Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Çalışması. [Yüksek Lisans Tezi]. Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2024.
- Kucybala I, Janik KA, Ciuk S, Storman D, Urbanik A. Nasal Septal Deviation and Concha Bullosa - Do They Have an Impact on Maxillary Sinus Volumes and Prevalence of Maxillary Sinusitis? *Pol J Radiol.* 2017 Mar 4; 82:126-133.
- Lanteri V, Farronato M, Ugolini A, Cossellu G, Gaffuri F, Parisi FMR, et al. Volumetric changes in the upper airways after rapid and slow maxillary expansion in growing patients: A casecontrol study. *Materials (Basel).* 2020 May; 13(10):22-39.
- Lee H, Park Y. Treatment and posttreatment changes following intrusion of maxillary posterior teeth HCNI miniscrew implants for open bite correction. *Korean Journal of Orthodontics.* 2008; 38(1): 1043560.
- Lee KJ, Jeon HH, Boucher N, Chung CH. Transverse Analysis of Maxilla and Mandible in Adults HCNI Normal Occlusion: A Cone Beam Computed Tomography Study. *J. Imaging.* 2022; 8(4):100.
- Lee S, Fernandez J, Mirjalili SA, Kirkpatrick J. Pediatric paranasal sinuses-Development, growth, pathology, & functional endoscopic sinus surgery. *Clin Anat.* 2022; 35(6):745-761.
- Lee S, Fernandez JW, Mahadevan M, Tarr G, Mirjalili A. Using 3D-reconstruction to analyse typical growth trends of the maxillary sinus in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2020; 138:110334.

- Lee SY, Bae KE, Lee HB, Cho WH, Kim JH, et al. Bilateral accessory inferior turbinates and secondary middle turbinates. *Japanese journal of radiology*. 2004; 30(6):530-532.
- Lentzen MP, Zirk M, Riekert M, Buller J, Kreppel M. Anatomical and Volumetric Analysis of the Sphenoid Sinus by Semiautomatic Segmentation of Cone Beam Computed Tomography. *J Craniofac Surg*. 2021; May 1;32(3):1166-1170.
- Lessa AMG, Oliveira VS, Costa RBA, Meneses ATR, Crusoe-Rebello I, Costa FWG, et al. Anatomical study of the maxillary sinus: which characteristics can influence its volume? *Surg Radiol Anat*. 2023 Jan; 45(1):81-87.
- Liu L, Chen Q, Pan M, Yang Y. Roles of Anatomical Abnormalities in Localized and Diffuse Chronic Rhinosinusitis. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2023 Apr; 75(Suppl 1):966-972.
- Ludlow JB, Davies-Ludlow LE, Brooks SL, Howerton WB. Dosimetry of 3 CBCT devices for oral and maxillofacial radiology: CB Mercuray, NewTom 3G and i-CAT. *Dentomaxillofacial Radiol*. 2006; 35(4):219-226.
- Ludlow JB, Ivanovic M. Comparative dosimetry of dental CBCT devices and 64-slice CT for oral and maxillofacial radiology. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology*. 2008; 106(1):106-114.
- Mahajan A, Mahajan A, Gupta K, Verma P. Anatomical variations of accessory maxillary sinus Ostium: an endoscopic study. *Int. J. Anat. Res*. 2017; 5:3484-3490.
- Martinovic D, Tokic D, Puizina-Mladinic E, Kadic S, Lesin A, Lupi-Ferandin S, et al. Oromaxillofacial Surgery: Both a Treatment and a Possible Cause of Obstructive Sleep Apnea-A Narrative Review. *MDPI*. 2023; 13(1):142.
- Masood Y, Masood M, Zainul NNB, Araby NBAA, Hussain SF, Newton T. Impact of malocclusion on oral health related quality of life in young people. *Health and quality of life outcomes*. 2013; 11:1-6.
- Mauro G, Tagliaferro G, Montini M, Zanolla L. Diffusion model of pain language and quality of life in orofacial pain patients. *Journal of Orofacial Pain*. 2001; 15(1).
- McDonald F, Ireland AJ. *Diagnosis of the orthodontic patient*. Oxford: Oxford University Press; 1998.
- Miranda-Viana M, Freitas DQ, Machado AH, Gomes AF, Nejaim Y. Do the dimensions of the hard palate have a relationship HCNI the volumes of the upper airways and maxillary sinuses? A CBCT study. *BMC Oral Health*. 2021; 21:356.
- Mladina R, Cujic E, Subaric M, Vukovic K. Nasal septal deformities in ear, nose, and throat patients: An international study. *Am. J. Otolaryngol*. 2008; 29:75-82.
- Moore K, Persaud TVN. *Embriologia Basica*. Sao Paulo: Elsevier; 2008.
- Mortazavi S, Asghari-Moghaddam H, Dehghani M, Aboutorabzade M, Yaloodbardan B, Tohidi E, et al. Hyoid bone position in different facial skeletal patterns. *J Clin Exp Dent*. 2018 Apr; 10(4):e346-e351.
- Nahass HE, Naiem SN. Palatal bone dimensions on cone beam computed tomography. Implications for the palate as autogenous donor site: an observational study. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2016 Jan; 45(1):99-103.

- Netter FH. İnsan Anatomisi Atlası. 5. Baskıdan Çeviri. (Çeviri Ed. Cumhuriyet M). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2010
- Netter FH. İnsan Anatomisi Atlası. 6. Baskıdan Çeviri. (Çeviri Ed. Cumhuriyet M). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2014.
- Ngom PI, Diagne F, Benoist HM, Thiam F. Intraarch and interarch relationships of the anterior teeth and periodontal conditions. *The Angle Orthodontist*. 2006; 76(2):236-42.
- Oberoi S, Vargervik K. Hypoplasia and hypodontia in Van der Woude syndrome. *The Cleft palate-craniofacial journal*. 2005; 42(5):459-66.
- Okşayan R, Sökücü O, Yeşildal S. Evaluation of maxillary sinus volume and dimensions in different vertical face growth patterns: a study of cone-beam computed tomography. *Acta Odontol Scand*. 2017; 75:345–349.
- Oktay H. The study of the maxillary sinus areas in different orthodontic malocclusions. 1992; 102:143-145.
- Orhan İ, Örmeci T, Aydın S, Altın G, Urger E, Soylu E, et al. Nazal septum deviasyonu olan hastalarda maksiller sinüsün morfometrik analizi. *Eur. Arch. Oto-Rhino-Laryngol*. 2014; 271:727-732.
- Orlandi RR, Kingdom TT, Hwang PH, SmHCNI TL, Alt JA, Baroody FM, et al. International Consensus Statement on Allergy and Rhinology: Rhinosinusitis. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2016; 6(1):22-S209.
- Oruç K, Akkurt A, Tuncer MC. Relation between orthodontic malocclusion and maxillary sinus volume. *Folia Morphol (Warsz)*. 2025; 84(1):200-215.
- Oyar O. Magnetik Rezonans Görüntüleme Mrg'nin Klinik Uygulamaları ve Endikasyonları. *Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*. 2008; 5(2):31-40.
- Ozan H. Ozan Anatomisi. 3. Baskı. Ankara: Klinisyen Tıp Kitabevleri; 2014.
- Özcan UA, Yıldız ME, Ulus S, Türk A, Erzen C, Canter HI. Magnetic resonance imaging evaluation of fetal maxillary sinuses. *J Craniofac Surg*. 2014; 25(2):363-366.
- Öztürk E, Nazofarenks Karsinomu Boyun Başarısızlığında Cerrahi Tedavinin Sağkalım Üzerine Olan Etkisi. [Uzmanlık Tezi]. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi; 2017.
- Paatero YV. Orthoradial jaw pantomography. *Ann Med Intern Fenn Suppl*. 1959; 48(Supp 28):222-7.
- Panou E, Motro M, Ateş M, Acar A, Erverdi N. Dimensional changes of maxillary sinuses and faringeal airway in Class III patients undergoing bimaxillary orthognathic surgery. *Angle Orthod*. 2013; 83:824-831.
- Papadopoulou AM, Bakogiannis N, Skrapari I, Bakoyiannis C. Anatomical variations of the sinonasal area and their clinical impact on sinus pathology: a systematic review. *Int Arch Otorhinolaryngol* 2022; 26 (03):491-498.
- Parks ET. Cone beam computed tomography for the nasal cavity and paranasal sinuses. *Dental Clinics*. 2014; 58(3):627-651.

- Paulsen F, Waschke J. Sobotta: Atlas of Human Anatomy. 15th Ed. Munich: Urban & Fischer; 2011.
- Pauwels R, Araki K, Siewerdsen JH, Thongvigitmanee SS. Technical aspects of dental CBCT: state of the art. *Dentomaxillofac Radiol.* 2015; 44(1):20140224.
- Peck S. Dental Anomaly Patterns. A new way to look at malocclusion. *Angle Orthod.* 2009 Sep; 79(5):1015-6.
- Pereira TS, De Oliveira F, Freitas Cardoso MCA. Association between harmful oral habits and the structures and functions of the stomatognathic system: perception of parents/guardians. *CoDAS.* 2017 May; 29(3):1-6.
- Pop SI, Procopciuc A, Arsintescu B, Mitariu M, Mitariu L, Pop RV, et al. Three-Dimensional Assessment of Upper Airway Volume and Morphology in Patients HCNI Different Sagittal Skeletal Patterns. *Diagnostics (Basel).* 2024 Apr; 14(9):903.
- Prasanna LC, Mamatha H. The location of maxillary sinus ostium and its clinical application. *Indian J. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2010; 62:335-337.
- Principato JJ. Prefabricated diagnostic occlusal devices for temporomandibular joint dysfunction. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1983 Aug; 91(4):461-5.
- Proffit WR. On the Aetiology of Malocclusion. *British Journal of Orthodontics.* 1986; 13(1):1-11.
- Putz A, Pabst R. Sobotta İnsan Anatomisi Atlası. 22. Baskıdan Çeviri. (Çeviri Ed. Elhan A) İstanbul: Beta Yayınevi; 2008.
- Przystanska A, Kulczyk T, Rewekant A, Sroka A, Jonczyk-Potoczna K, Lorkiewicz-Muszynska D, et al. Introducing a simple maxillary sinus volume assessment method based on linear dimensions. *Ann. Anat. Anz.* 2018; 215:47-51.
- Rajkumar B, Parameswaran R, Sanjana M, Boovaraghavan S, Vijayalakshmi D. Evaluation of faringeal airway volume three-dimensionally in various sagittal skeletal patterns - Systematic review. *Indian J Dent Res.* 2023 Apr; 34(2):209-215.
- Razavi M, Shams N, Pirasteh S. Determining the effects of deviated nasal septum on maxillary sinus volume using cone-beam computed tomography. *Immunopathol Persa.* 2023; 9(1):34427.
- Rodrigues J, Evangelopoulos E, Anagnostopoulos I, Sachdev N, Ismail A, Samsudin R, et al. Impact of class II and class III skeletal malocclusion on faringeal airway dimensions: A systematic literature review and meta-analysis *Heliyon.* 2024 Mar; 10(6):e27284.
- Rodriguez Betancourt AB, Martinez Somoza LJ, Romero Mesa C, Tozum TF, Mourao CF, Shibli JA, et al. Relationship of Maxillary Sinus Volume and Nasal Septum Deviation: A Cone Beam Computed Tomography Study. *Diagnostics (Basel).* 2024 Mar; 14(6):647.
- Saati S, Ramezani K, Ramezani N, Alafchi B. Evaluation of faringeal airway volume and nasal septum deviation relation in different sagittal and vertical craniofacial patterns through cone beam computed tomography. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, Medicine, and Pathology.* 2021 March; 33(2):107-114.
- Sadler TW. Langman Medikal Embriyoloji. 13. Baskıdan Çeviri. (Çeviri Ed. Başaklar C). Ankara: Palme Yayınevi; 2022.

- Saccucci M, Cipriani F, Carderi S, Di Carlo G, D'Attilio M, Rodolfino D, et al. Gender assessment through three-dimensional analysis of maxillary sinuses by means of cone beam computed tomography. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2015; 19(2):185-93.
- Sahlstrand-Johnson P, Jannert M, Strömbeck A, Abul-Kasim K. Computed tomography measurements of different dimensions of maxillary and frontal sinuses. *BMC medical imaging*. 2011; 11(1):8.
- Sapmaz E, Kavaklı A, Sapmaz HI, Ögetürk M. Septum deviasyonunun neden olduğu sert damak açılanmasının maksiller sinus hacmi üzerindeki etkisi. *Türk Arch. Otorhinolaryngol*. 2018; 56:75.
- Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *Journal-Canadian Dental Association*. 2006; 72(1):75.
- Schriber M, Bornstein MM, Suter VGA. Is the pneumatisation of the maxillary sinus following tooth loss a reality? A retrospective analysis using cone beam computed tomography and a customised software program. *Clin Oral Investig*. 2019 Mar; 23(3):1349-1358.
- Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Voll M, Wesker K. *Prometheus Anatomi Atlası*. 1. Baskıdan Çeviri. (Çeviri Ed. Yıldırım M, Marur T). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2009.
- Scuderi AJ, Harnsberger HR, Boyer RS. Pneumatization of the paranasal sinuses: normal features of importance to the accurate interpretation of CT scans and MR images. *AJR Am J Roentgenol*. 1993 May; 160(5):1101-4.
- Shahbazian M, Charlotte Vandewoude JW, Jacobs R. Comparative assessment of panoramic radiography and CBCT imaging for radiodiagnostics in the posterior maxilla', *Clinical oral investigations*. 2014; 18:293-300.
- Shetty SR, Al-Bayatti SW, Al-Rawi NH, et al. Analysis of inferior nasal turbinate width and concha bullosa in subjects HCNI nasal septum deviation: a cone beam tomography study. *BMC Oral Health*. 2021; 21(01):206
- Shokri A, Mollabashi V, Zahedi F, Tapak L. Position of the hyoid bone and its correlation dimensions in different classes of skeletal malocclusion HCNI airway using cone-beam computed tomography. *Imaging Sci Dent*. 2020; 50:105-15.
- Shrestha B, Shrestha R, Lin T, Lu Y, Lu H, Mai Z, et al. Evaluation of maxillary sinus volume in different craniofacial patterns: a CBCT study. *Oral Radiol*. 2021; 37(4): 647-652.
- Singhal M, Singhal D. Anatomy of accessory maxillary sinus ostium HCNI clinical application. *Int J Med Sci Public Health*. 2014; 3(3):327-29.
- Standring S. *Gray's anatomy: The anatomical basis of clinical practice*. 42th ed. Edinburgh/New York: Churchill Livingstone/Elsevier; 2021.
- Steiner CC. *Steiner Cephalometrics for you and me*. Am J Orthod. 1953.
- Sur J, Seki K, Koizumi H, Nakajima K, Okano T. Effects of tube current on cone-beam computerized tomography image quality for presurgical implant planning in vitro. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2010; 110(3):29-33.
- Şerifoglu I, Öz İİ, Damar M, Büyükuysal M, Tosun A, Tokgöz O. Relationship between the degree and direction of nasal septum deviation and nasal bone morphology. *Head Face Med*. 2017; 13: 3.

- Tan HM, Chong VFH. CT of the paranasal sinuses: normal anatomy, variants and pathology. *CME Journal Radiol.* 2001; 2:120-25.
- Taşsöker M, Mağat G, Lale B, Güleç M, Özcan S, Orhan K. Is the maxillary sinus volume affected by concha bullosa, nasal septal deviation, and impacted teeth? A CBCT study. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2020 Jan; 277(1):227-233.
- Thilander B, Pena L, Infante C, Parada SS, De Mayorga C. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in children and adolescents in Bogota, Colombia. An epidemiological study related to different stages of dental development. *The European Journal of Orthodontics.* 2001; 23(2):153-68.
- Tomblinson CM, Cheng MR, Lal D, Hoxworth JM. The impact of middle turbinate concha bullosa on the severity of inferior turbinate hypertrophy in patients HCNI a deviated nasal septum. *Am J Neuroradiol.* 2016; 37(7):1324-1330.
- Turan ÇE, Uysal E. Comparison of carotid artery stenosis 3D-TOF MR and contrast-enhanced MR Angiography HCNI DSA findings. *Aegean J Med Sci.* 2018; 2:43-49.
- Tyndall DA, Price JB, Tetradis S, Ganz SD, Hildebolt C, Scarfe WC. Position statement of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology on selection criteria for the use of radiology in dental implantology HCNI emphasis on cone beam computed tomography. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology.* 2012; 113:817-26.
- Uçar Aydın R. Farklı iskeletsel vertikal boyutlara sahip sınıf I, sınıf II ve sınıf III malokluzyonlu hastalarda dental ve iskeletsel asimetrielerin değerlendirilmesi. [Uzmanlık Tezi]. Diyarbakır: Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi; 2018
- Underwood AS (1910) Maksiller sinusün anatomisi ve patolojisi üzerine bir araştırma. *J Anat Physiol* 44:354-369.
- Uzel İ, Enacar A. Ortodontide sefalometri. 2. Baskı. Adana: Çukurova Üniversitesi Basımevi; 2000.
- Ülgen M. Ortodonti Anomaliler, Sefalometri, Etiyoloji, Büyüme ve Gelişim, Tanı. 2. baskı. İstanbul: Yeditepe Üniversitesi Yayınları; 2001.
- Vaid S, Vaid N. Normal Anatomy and Anatomic Variants of the Paranasal Sinuses on Computed Tomography. *Neuroimaging Clinics.* 2015; 25(4):527-548.
- Vucic S, Dharmo B, Jaddoe VWV, Wolvius EB, Ongkosuwito EM. Okul çağındaki çocuklarda diş gelişimi ve kraniyofasiyal morfoloji. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2019; 156:229–37.
- Wang T, Yang Z, Yang F, Zhang M, Zhao J, Chen J, et al. A three dimensional study of upper airway in adult skeletal Class II patients HCNI different vertical growth patterns. *PloS one.* 2014; 9(4):e95544.
- Waschke J, Böckers TM, Paulsen F. Sobotta Anatomi Konu Kitabı (Çeviri Ed. Sargon MF). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2016.
- Wetselaar P, Manfredini D, Ahlberg J, Johansson A, Aarab G, Papagianni CE, et al. Associations between tooth wear and dental sleep disorders: A narrative overview. *Journal of oral rehabilitation.* 2019; 46(8):765-75.

- Whyte A, Boeddinghaus R. Imaging of odontogenic sinusitis. *Clinical Radiology*. July 2019; 74(7):503-516.
- Yamashita AL, Iwaki Filho L, Leite PCC, Navarro RL, Ramos AL, Previdelli ITS, et al. Three-dimensional analysis of the faringeal airway space and hyoid bone position after orthognathic surgery. *J Craniomaxillofac Surg*. 2017; 45:1408-14.
- Yeung AWK, Colsoul N, Montalvao C, Hung K, Jacobs R, Bornstein MM. Visibility, location, and morphology of the primary maxillary sinus ostium and presence of accessory ostia: a retrospective analysis using cone beam computed tomography (CBCT). *Clin Oral Investig*. 2019 Nov; 23(11):3977-3986.
- Zhang Z, Wang S, Li J, Yang Z, Zhang X, Bai X. Quantification of faringeal airway space changes after two-jaw orthognathic surgery in skeletal class III patients. *BMC Oral Health*. 2023 Jun; 23(1):345.
- Zinreich SJ. Functional anatomy and computed tomography imaging of the paranasal sinuses. *Am J Med Sci*. 1998; 316:2-12.
- Ziylan D, Aktören O. Çocuklarda ağız solunumunun kraniofasiyal gelişime ve ağız sağlığına etkileri. *Çocuk Dergisi - Journal of Child*. 2022; 22(2):131-136.