

K.K.T.C.
YAKIN DOĞU ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KONİK IŞINLI KOMPUTERİZE TOMOGRAFİ
KULLANILARAK ÜÇ BOYUTLU OLARAK PARANASAL
SİNÜS VE VARYASYONLARININ ÜST HAVAYOLU
ANATOMİSİ İLE BİRLİKTE İNCELENMESİ**

Diş Hek. Seçil AKSOY

Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Programı

DOKTORA TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Kaan ORHAN

LEFKOŞA

2013

Yakın Doğu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı Programı çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 04.01.2013

İmza

Jüri Başkanı

Prof. Dr. Candan S. PAKSOY

Jüri

Prof. Dr. B. Ufuk ŞAKUL

Jüri

Prof. Dr. Sema DURAL

Jüri

Prof. Dr. Tuncer ÖZEN

Jüri

Prof. Dr. Kaan ORHAN

ONAY:

Bu tez, Yakın Doğu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. İhsan ÇALIŞ

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimine başladığım ilk günden itibaren bana her konuda engin bilgisi, tecrübesi ve sabrı ile yol gösteren, tezimin her aşamasında bana destek olan ve her zaman örnek alacağım saygıdeğer hocam, tez danışmanım Prof. Dr. Kaan ORHAN'a,

Doktora eğitimim süresince bilgisini ve deneyimini her zaman paylaştan ve tez çalışmamdaki değerli katkıları nedeniyle saygıdeğer hocam Prof. Dr. B. Ufuk ŞAKUL'a, tez jürimde bulunan saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Candan S. PAKSOY, Prof. Dr. Tuncer ÖZEN ve Prof. Dr. Sema DURAL'a

Uzakta olmasına rağmen tezimin ortodonti kısmında hiçbir zaman yardımını esirgemeyen ve desteğini her zaman hissettiğim değerli abim Yrd. Doç. Dr. Ulaş ÖZ'e,

Doktora tezimin istatistik değerlendirmelerini yapan ve yorumlayan Sayın Doç. Dr. S. Kenan KÖSE'ye,

Tez çalışmam sırasında yardımlarını esirgemeyen değerli abim Yrd. Doç. Dr. Burak BİLECENOĞLU'na,

Anlayış ve yardımları sebebiyle tüm çalışma arkadaşlarıma,

Hayatıma girdiği ilk andan itibaren hayatımın yönünü ve bakış açımı değiştiren, doktora hayatına başlamamı sağlayan, bana tüm kalbiyle inanan; bitmek bilmeyen sabrı ile zor günlerimde bana destek olan, sevgisini her zaman hissettiğim, biricik hayat arkadaşım, sevgili eşim Dr. Dt. Umut AKSOY'a,

Doğduğum günden itibaren bugüne kadar bana her konuda destek olan, gerek lisans gerekse lisansüstü eğitimimde beni cesaretlendirip başarmamı sağlayan, beni hayata hazırlayan ve uzakta olmama rağmen sevgisini her zaman yanı başımdalarmış gibi hissettiğim annem Saliye GÜNAY, babam İhsan GÜNAY, ablam Filiz YARAR ve abim Abdurrahman GÜNAY'a,

Tüm kalbimle sonsuz saygı, sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Aksoy, S. Konik Işınli Komputerize Tomografi kullanılarak üç boyutlu olarak paranasal sinüs ve varyasyonlarının, üst havayolu anatomisi ile birlikte incelenmesi. Yakın Doğu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Programı, Doktora Tezi, Lefkoşa, 2013.

Sinus frontalis, sinus ethmoidales, sinus sphenoidalis ve sinus maxillaris olarak adlandırılan *paranasal* sinüsler burun boşluğunun etrafındaki kemikler içerisinde bulunan hava boşluklarıdır. Konumları itibariyle hem *nasal* kavite ve üst havayolu hem de çene yüz gelişimi ile yakın ilişki içindedirler. *Paranasal* sinüslerin normal hacimlerinin, anatomisinin ve varyasyonlarının iyi bilinmesi *maxilla* posterior bölgede dişsizlik durumunda yapılan implant uygulamalarında, *sphenoid* sinüs yoluyla yapılacak kafa tabanı ameliyatlarında ve enfeksiyon ve tümöral oluşumların yayılımında son derece önemlidir. Çalışmada 300 hastanın KİKT dataları *paranasal* sinüs varyasyonları, sinüslerin ve havayolunun hacimleri ölçümleri ve tüm bunların çene yüz gelişimine etkisini değerlendirmek için kullanılmıştır. Varyasyonların belirlenmesinde koronal, aksiyel ve sagittal kesitler kullanılmıştır. Hacim ve alan ölçümleri ve 3 boyutlu sefalometrik analiz için görüntüler InVivodental programına eksport edilmiştir. *Paranasal* sinüs varyasyonlarından çalışmamızda en sık görüleni *concha bullosa*'dır. *ICA* protrüzyonu, *frontal* sinüs hiperaerasyonu, *interfrontal* sinüs septa hücresi gibi varyasyonların seksüel dimorfizm nedeniyle erkeklerde daha fazla görüldüğü belirlenmiştir. Sağ *maxiller* sinüs hacmi 14.86 cm³, sol *maxiller* sinüs hacmi 15.19 cm³, *frontal* sinüs hacmi 7.25 cm³ ve *sphenoid* sinüs hacmi 10.71 cm³ olarak bulunmuştur. Erkeklerde seksüel dimorfizm nedeniyle sinüs hacimlerinin kadınlardan daha büyük olduğu tespit edilmiştir. Havayolu hacmi toplamı 20.59 cm³, *nasopharynx* hacmi 6.12 cm³, *oropharynx* hacmi 6.2 cm³ ve *hypopharynx* hacmi 8.35 cm³ olarak bulunmuştur. *Nasopharynx* hacmi dışındaki havayolu hacim ölçümlerinin erkeklerde daha fazla bulunduğu belirlenmiştir.

2 boyutlu görüntülemenin magnifikasyon, distorsiyon ve süperpozisyon gibi dezavantajları nedeniyle bölge anatomisinin, varyasyonların ve oluşabilecek komplikasyonların belirlenmesinde yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle bölge anatomisinin 3 boyutlu incelenmesine izin veren daha düşük radyasyon dozlarıyla görüntü elde edilmesini sağlayan KIKT ile değerlendirilmesi daha uygun bir yöntemdir.

Anahtar Kelimeler: KIKT, *paranasal* sinüs, anatomik varyasyonlar, üst havayolu anatomisi

ABSTRACT

Aksoy, S. Three dimensional evaluation of paranasal sinuses and anatomic variations with upper airway anatomy using CBCT. Near East University Institute of Health Sciences, PhD Thesis in Oral Maxillofacial Radiology, Lefkoşa, 2013

Sinus frontalis, sinus ethmoidalis, sinus sphenoidalis and sinus maxillaris are all called paranasal sinuses which are located in the bones around nasal cavity and are filled only with air. In a relation with their location, these structures contribute to the development of jaw and face, nasal cavity and the upper airway. In order to the implant treatments to the edentulous maxillary posterior area, the operations of the cranial base and the spreading of an infection or a tumor, the volume, the anatomy and the variations of the paranasal sinuses should be well known. In our study, the CBCT data for the variations of the paranasal sinuses the volume of both the sinuses and the airway of 300 patients are used for the effect of the latter on the face and jaw development. Coronal, axial and sagittal sections are used in order to find the variations of the sinuses. The images for the volume and the cephalometric analyses are exported to the InVivoDental Program. According to our study the most common paranasal sinus variation is ‘concha bullosa’. It has been established that the variations of ICA protrusion, sinus frontalis hyperaeration, interfrontal sinus septa cell are all seen mostly in men because of the sexual dimorphism. It is found that the mean volume of the right maxillary sinus is 14,86 cm³, the left maxillary sinus is 15,19 cm³, sinus frontalis 7,25 cm³ and the volume of the sinus sphenoidalis is 10,71 cm³. Because of the sexual dimorphism, the volume of the sinuses in men are greater than women. The sum of the volume of the airway is 20,59 cm³, the volume of the nasopharynx is 6,12 cm³, oropharynx is 6,2 cm³, hypopharynx is 8,35 cm³. The calculations of the airway volume is found greater in men according to women accept the nasopharynx volume. Because of the disadvantages of 2D imaging including magnification, distortion and the superimposition, it has been found that

using 3D imaging which lets us using lower radiation is more suitable in order to examine the anatomy of the wanted area.

Key Words: CBCT, Paranasal Sinus, Anatomic Variations, The Anatomy of the Upper Airway.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ	xvii
TABLOLAR DİZİNİ	xx
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. <i>Paranasal</i> Sinüslerin Embriyolojisi ve Anatomisi	3
2.1.1. <i>Maxiller</i> Sinüs	4
2.1.2. <i>Ethmoid</i> Sinüs	8
2.1.3. <i>Frontal</i> Sinüs	10
2.1.4. <i>Sphenoid</i> Sinüs	12
2.2. <i>Paranasal</i> Sinüslerin Anatomik Varyasyonları	15
2.2.1. <i>Agger Nasi</i> Hücresi	16
2.2.2. <i>Haller</i> Hücresi	16
2.2.3. <i>Onodi</i> Hücresi	16
2.2.4. <i>Supraorbital Ethmoid</i> Hücresi	17
2.2.5. <i>Concha Bullosa</i>	17
2.2.6. Üst <i>Concha Bullosa</i>	18
2.2.7. Alt <i>Concha Bullosa</i>	18
2.2.8. <i>Uncinate Bulla</i>	19
2.2.9. <i>Frontal</i> Sinüs Hipoplazisi ve Hipereraasyonu	19
2.2.10. <i>Interfrontal</i> Sinüs Septa Hücresi	19
2.2.11. <i>Crista Galli</i> Pnömatizasyonu	20
2.2.12. <i>Ethmomaxiller</i> Sinüs	20

2.2.13. <i>Sphenomaxillary Plate</i>	20
2.2.14. <i>Bifid/İkinci Orta Concha</i>	21
2.2.15. <i>Nasal Septum</i> Deviasyonu ve Pnömatizasyonu	21
2.2.16. <i>Maxiller Sinüs</i> Hipoplazisi	22
2.2.17. <i>Anterior ve Posterior Clinoid</i> Pnömatizasyonu	23
2.2.18. <i>Pterygoid Process</i> Pnömatizasyonu	23
2.2.19. <i>Sphenoid Sinüs Internal Carotid Arter</i> Protrüzyonu	24
2.2.20. <i>Sphenoid Sinüs Foramen Rotundum (FR)</i> Protrüzyonu	24
2.2.21. <i>Pnömatize Artiküler Tüberkül (PAT)</i>	25
2.3. <i>Paranasal Sinüslerin Histolojisi</i>	25
2.3.1. <i>Maxiller Sinüs Histolojisi</i>	27
2.3.2. <i>Frontal, Ethmoid ve Sphenoid Sinüslerin Histolojisi</i>	27
2.4. <i>Paranasal Sinüslerin Fizyolojisi</i>	28
2.4.1. Başın Dengesi İçin Kafatası Ağırlığının Azaltılması	28
2.4.2. Sesin Rezonansının Sağlanması	29
2.4.3. Olfaktör Yüzeyin Genişletilmesi	29
2.4.4. Hayati Dokuların Termal İzolasyonu	30
2.4.5. <i>Nasal Kaviteyi Nemlendirmek İçin Mukus Salgılanması</i>	30
2.4.6. İnspire Edilen Havanın Isıtılıp Nemlendirilmesi	31
2.4.7. Kafaya ve Yüze Gelen Şok Darbelerin Absorpsiyonu	32
2.4.8. Fasiyal Mimari ve Büyümeye Etkisi	32
2.4.9. <i>Nasal Kavite İmmün Sistemine Destek ve Nitrik Oksit (NO) Üretimi</i>	33
2.4.10. <i>Mukosiliyer Transport Sistemi</i>	33
2.4.11. <i>Osteomeatal Kompleksin Önemi</i>	36
2.5. <i>Paranasal Sinüs Patolojileri</i>	37
2.5.1. İnflamatuvar Patolojiler	37
2.5.1.1. Akut rinosinüzit (ARS)	38
2.5.1.2. Subakut rinosinüzit	39
2.5.1.3. Kronik rinosinüzit (CRS)	39
2.5.1.4. Fungal rinosinüzit (FRS)	43
2.5.1.4.1. Fungus Ball	43

2.5.1.4.2. Alerjik fungal rinosinüzit (AFRS)	44
2.5.1.4.3. Akut fulminant invaziv fungal rinosinüzit	45
2.5.1.4.4. Granüloamatöz invaziv fungal rinosinüzit	45
2.5.1.4.5. Kronik invaziv fungal rinosinüzit	46
2.5.1.5. Odontojenik kaynaklı sinüzitler	46
2.5.2. Neoplastik Patolojiler	49
2.5.2.1. Benign tümörler	50
2.5.2.1.1. Papilloma	50
2.5.2.1.2. Osteoma	51
2.5.2.1.3. Fibröz displazi	51
2.5.2.1.4. Schwannoma	52
2.5.2.1.5. Nörofibroma	53
2.5.2.2. Malign tümörler	53
2.5.2.2.1. Yassı hücreli karsinom	53
2.5.2.2.2. Adenoid kistik karsinom	54
2.5.2.2.3. Mukoepidermoid karsinom	55
2.5.2.2.4. Adenokarsinom	55
2.5.2.2.5. Hemanjioperistoma	55
2.5.2.2.6. Lenfoma	56
2.5.2.2.7. Metastatik tümörler	56
2.5.2.2.8. Osteojenik sarkomalar	56
2.5.2.2.8.1. Fibrosarkoma	56
2.5.2.2.8.2. Rabdomiyosarkom (RMS)	57
2.5.2.2.8.3. Kondrosarkom	57
2.5.2.2.8.4. Osteosarkom	58
2.6. <i>Paranasal</i> Sinüs Görüntüleme Yöntemleri	59
2.6.1. Düz Grafler	59
2.6.2. Konvansiyonel Tomografi	60
2.6.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)	60
2.6.4. Bilgisayarlı Tomografiler	62
2.6.4.1. Pozitron emisyon tomografi (PET)	62
2.6.4.2. Bilgisayarlı Tomografi (BT)	62

2.6.4.3. Konik Işınli Komputerize Tomografi (KIKT)	64
2.6.4.3.1. KIKT' nin Teknik Esasları	64
2.6.4.2. KIKT nin maksillofasiyal bölgede kullanım alanları	66
2.6.4.3. KIKT'de yapılan lineer ölçümler	66
2.6.4.4. KIKT'nin BT'ye göre avantajları	67
2.7. Amaç	69
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	70
3.1.Hasta Dahil Edilme-Dışarı Bırakılma Kriterleri	70
3.2. Etik Kurul Onayı	70
3.3. Konik Işınli Komputerize Tomografi Cihazında Hasta Konumlandırması	71
3.4. Ölçüm Yapılan Ekran Özellikleri	72
3.5. Çalışmada Kullanılan Yazılımlar	72
3.5.1. Newtom 3G ile DICOM Görüntülerin Elde Edilmesi	72
3.5.2. Anatomage (InVivo Dental) Programının Özellikleri	73
3.6. Değerlendirilen Parametreler	77
3.6.1. Üç Boyutlu Sefalometrik Analizde Kullanılan Referans Noktaları	79
4. BULGULAR	83
4.1. Anatomik Varyasyonlar-Cinsiyet Karşılaştırmaları	83
4.2. <i>Maxiller, Frontal, Sphenoid</i> Sinüs Hacimleri ve PAT Hacmi-Cinsiyet Karşılaştırmaları	90
4.3. Havayolu Alan ve Hacim Ölçümleri-Cinsiyet Karşılaştırmaları	91
4.4. <i>Posterior Superior Alveolar Arter (PSAA)</i> Varyasyonu-Cinsiyet Karşılaştırmaları	94
4.5. <i>Maxiller, Frontal</i> ve <i>Sphenoid</i> Sinüs Septaları-Cinsiyet Karşılaştırmaları	96
4.5.1. Septa sayıları	96
4.5.2. Septa tipleri	98
4.5.3. Septa oryantasyonları	100
4.5.4. Septa açıları	101
4.6. Total <i>Maxiller</i> Alveolar Kemik Kaybı-Cinsiyet Karşılaştırmaları	102

4.7. Sağ ve Sol <i>Maxiller</i> Sinüs Patolojileri ve Lund-Mackay Sınıflaması-Cinsiyet Karşılaştırmaları	102
4.8. <i>Adenoid Vegetasyon</i> -Cinsiyet Karşılaştırmaları	104
4.9. Dental Durum	104
4.10. Anatomik Varyasyonlar-Yaş Grupları Karşılaştırmaları	105
4.11. <i>Maxiller, Frontal, Sphenoid</i> Sinüs Hacimleri ve <i>PAT</i> Hacmi-Yaş Grupları Karşılaştırmaları	106
4.12. Havayolu Alan ve Hacim Ölçümleri-Yaş Grupları Karşılaştırmaları	108
4.13. <i>Posterior Superior Alveoler Arter (PSAA)</i> Varyasyonu-Yaş Grupları Karşılaştırmaları	109
4.14. <i>Maxiller, Frontal</i> ve <i>Sphenoid</i> Sinüs Septaları-Yaş Grupları Karşılaştırmaları	111
4.14.1. Septa sayıları	111
4.14.2. Septa tipleri	112
4.14.3. Septa oryantasyonları	113
4.14.4. Septa açıları	114
4.15. Total <i>Maxiller</i> Alveoler Kemik Kaybı-Yaş Grupları Karşılaştırmaları	114
4.16. Sağ ve Sol <i>Maxiller</i> Sinüs Patolojileri ve Lund-Mackay Sınıflaması-Yaş Grupları Karşılaştırmaları	115
4.17. <i>Adenoid Vegetasyon</i> -Yaş Grupları Karşılaştırmaları	115
4.18. Sefalometrik Bulgular	116
4.19. <i>Maxiller</i> Sinüs Hacimleri Sefalometrik Bulgular	118
4.20. <i>Frontal</i> Sinüs Hacimleri Sefalometrik Bulgular	119
4.21. <i>Sphenoid</i> Sinüs Hacimleri Sefalometrik Bulgular	120
4.22. Havayolu Sagital Alan Ölçümleri Sefalometrik Bulgular	121
4.22. Havayolu Aksiyel Alan Ölçümleri Sefalometrik Bulgular	123
4.23. Havayolu Hacim Ölçümleri Sefalometrik Bulgular	125
5. TARTIŞMA	127
5.1. <i>Concha Bullosa</i>	128
5.2. <i>Agger Nasi</i> Hücresi	129

5.3. <i>Nasal Septum</i> Deviasyonu	129
5.4. <i>Supraorbital Ethmoid</i> Hücresi	131
5.5. <i>İnternal Karotid Arter</i> Protrüzyonu (<i>İCA</i>)	131
5.6. <i>Nasal Septum</i> Pnömatizasyonu	133
5.7. <i>Üst Concha Bullosa</i>	134
5.8. <i>Maxiller Sinir</i> Protrüzyonu	134
5.9. <i>Uncinate Process</i> Pnömatizasyonu	135
5.10. <i>Haller</i> Hücresi	136
5.11. <i>İnterfrontal</i> Sinüs Septa Hücresi	137
5.12. <i>Pterygoid Process</i> Pnömatizasyonu	138
5.13. <i>Sphenomaxiller Plate (SMP)</i>	139
5.14. <i>Onodi</i> Hücresi	140
5.15. <i>Frontal</i> Sinüs Hiperpnömatizasyonu	141
5.16. <i>Anterior ve Posterior Clinoid</i> Pnömatizasyonu	142
5.17. <i>Frontal</i> Sinüs Hipoplazisi	144
5.18. <i>Maxiller Sinüs</i> Hipoplazisi	145
5.19. <i>Ethmomaxiller Sinüs</i>	146
5.20. <i>Crista Galli</i> Pnömatizasyonu	146
5.21. <i>Bifid/İkinci Orta Concha</i>	147
5.22. <i>İkinci Üst Concha (Secondary Superior Concha)</i>	148
5.23. <i>Alt Concha Bullosa</i>	148
5.24. <i>Pnömatize Artiküler Tüberkül</i>	148
5.25. <i>Paranasal Sinüs</i> Hacim Ölçümleri	150
5.26. <i>Adenoid Vegetasyon</i>	168
5.27. <i>Havayolu</i> Ölçümleri	171
5.28. <i>Ortodontik Analiz</i>	178
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	187
KAYNAKLAR	189
EKLER	237
YAYINLAR	238

SİMGELER VE KISALTMALAR

μm	Mikrometre
μSv	Mikrosievert
a.	Arteria (tekil)
aa.	Arteriae (çoğul)
ACP	Anterior clinoid process
AFRS	Alerjik fungal rinosinüzit
AIDS	Acquired Immune Deficiency Syndrome
ALARA	As low as reasonably achievable
ARS	Akut rinosinüzit
ASA	Asetilsalisilik asit
BT	Bilgisayarlı Tomografi
cm.	Santimetre
cm^3	Santimetre küp
CRS	Kronik rinosinüzit
DICOM	Digital imaging and communications in medicine
E	Erkek
FPP	Fossa pterygopalatina
FR	Foramen rotundum
FRS	Fungal rinosinüzit
Hz	Hertz
ICA	İnternal karotid arter
ICRP	International commission on radiological protection
Ig	İmmunglobulin
İOA	İnfraorbital arter
K	Kadın
KIKT	Konik ışınli komputerize tomografi
KKTC	Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti
kVp	Peak kilovoltage
mA	Miliamper

mGy	Milligray
ml	Mililitre
mm.	Milimetre
mm ²	Milimetre kare
MPR	Multi Planar Reconstruction
MR	Manyetik rezonans
MRG	Manyetik rezonans görüntüleme
n.	Nervus
NO	Nitrik oksit
°C	Santigrad derece
OMU	Osteomeatal unit
Os	Osteo
PAT	Pnömatize Artiküler Tüberkül
PET	Pozitron emisyon tomografi
pH	Hidrojenin gücü
PP	Pterygoid process
PSAA	Posterior superior alveoler arter
r.	Ramus (tekil)
RF	Radyofrekans
RMS	Rabdomiyosarkom
rr.	Rami (çoğul)
s.	Saniye
TME	Temporomandibular eklem
ÜSYE	Üst solunum yolu enfeksiyonu
VK	Vidian kanal
YDÜBADEK	Yakın Doğu Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Değerlendirme Etik Kurulu

ŞEKİLLER

2.1. Sinus maxillaris ve sinus frontalis'in yaşlara göre gelişimi	5
2.2. Burun boşluğunun lateral duvarının medialden görünüşü (Nasal septum ve concha nasalis medius uzaklaştırılmış)	7
2.3. Frontal, ethmoid ve sphenoid sinüslerin drenaj yollarının BT görüntüsü ve tüm paranasal sinüslerin drenaj yollarının özeti	12
2.4. Sinus sphenoidalis'in yaşlara göre gelişimi	13
2.5. Sphenoid sinüsün pnömatizasyon tipleri A. Conchal tip B. Presellar tip C. Sellar tip D. Postsellar tip.	15
2.6. Nasal veya paranasal sinüs duvarının şematik gösterimi	27
2.7. Nasal havayolu mukus tabakasının şematik gösterimi	34
2.8. Koronal planda osteomeatal unit'in şematik gösterimi ve osteomeatal unit'i sınırlandıran yapılar	36
2.9. Kronik sinüzit tipleri (A) İnfundibular patern, (B) Osteomeatal kompleks paterni, (C) Sphenoethmoid recess paterni, (D) Nasal polipozis paterni, (E) Sporadik pattern	42
2.10. Bilgisayarlı tomografi ünitesinin 2 tipi (a) 3. nesil BT ünitesinin şematik gösterimi (b) 4. nesil BT ünitesinin şematik gösterimi	62
2.11. Spiral BT'de dönen X ışını tüpünün oluşturduğu spiral	63
2.12. (A) Konvansiyonel spiral BT ve KIKT arasındaki ışınlama farklılıkları. (B) KIKT'de görüntü oluşumu	65
3.1. Hasta başının bantlar ve çenelikler yardımı ile KIKT çekimi sırasında sabitlenmesi	71
3.2. NewTom 3G cihazıyla alınmış KIKT görüntülerinden elde edilmiş sagittal (A), aksiyel (B), koronal (C) kesitler ve oluşturulmuş panoramik görüntü	73

3.3. InVivoDental programında baş pozisyonunun koronal, aksiyel ve sagital kesitlerdeki reoryantasyonu	74
3.4. Sagital ve aksiyel kesitlerde havayolu alanı ölçümleri	75
3.5. Soft Tissue 1 (Yumuşak doku 1) sekmesi açıldıktan sonra nasal kavite, paranasal sinüsler ve havayolunun frontal (A) ve lateralden (B) görünüşü	75
3.6. (A) Havayolu hacim ölçümlerinde pharynx'in bölümleri arasında belirlenen sınırlar (B) Nasopharynx (C) Hypopharynx (D) Oroparynx	76
3.7. Hacim ölçümü yapılması için hazırlanmış (A) Maxiller (B) Sphenoid sinüs (C) Hacim ölçümü yapılmış frontal sinüs (D) PAT'ün KIKT ve (E) Hacim ölçümü için hazırlanmış hali.	77
3.8. InVivoDental programıyla yapılan sefalometrik analizler ve programın otomatik olarak verdiği ölçümler	81
4.1. Paranasal sinüs anatomik varyasyonları (A) Frontal sinüs Hiperaerasyonu (B) Frontal sinüs hipoplazisi (C) Crista galli pnömatizasyonu (D) İnterfrontal sinüs septa hücresi	86
4.2. Paranasal sinüs anatomik varyasyonları (A) Agger nasi hücresi (B) Supraorbital ethmoid hücresi (C) Haller hücresi (D) Uncinate bulla	87
4.3. Paranasal sinüs anatomik varyasyonları (A) Concha bullosa (B) İnfior concha bullosa (C) Superior concha bullosa (D) İkinci middle concha	87
4.4. Paranasal sinüs anatomik varyasyonları (A) Bifid middle concha (B) İkinci superior concha (C) Maxiller sinüs hipoplazisi (D) Ethmomaxiller sinüs	88
4.5. Paranasal sinüs anatomik varyasyonları (A) Sphenomaxiller plate (B) Onodi hücresi (C) ve (D) Foramen rotundum protrüzyonu ve Pterygoid process pnömatizasyonu	88
4.6. Paranasal sinüs anatomik varyasyonları (A) ve (B) Anterior clinoid pnömatizasyonu (C) Posterior clinoid pnömatizasyonu (D) İCA protrüzyonu	89

4.7. Paranasal sinüs anatomik varyasyonları (A) Nasal septum deviasyonunun koronal kesitteki görüntüsü (B) Nasal septum pnömatizasyonu (C) Nasal septum deviasyonunun aksiyel kesitteki görüntüsü (D) Bilateral PAT	89
4.8. Paranasal sinüs hacimlerinin cinsiyet karşılaştırması	90
4.9. Kadınlarda arter tiplerinin görülme insidansları	94
4.10. Erkeklerde arter tiplerinin görülme insidansları	95
4.11. Yaş gruplarına göre paranasal sinüslerin hacim değişimleri	107

TABLOLAR

2.1. Rinosinüzitlerin sınıflandırılması	37
2.2. Dünya Sağlık Örgütü'nün nasal kavite ve paranasal sinüslerde görülen tümörleri sınıflandırması	49
3.1. Üç boyutlu sefalometrik analizde kullanılan referans noktaları	80
3.2. Üç boyutlu sefalometrik analizde kullanılan referans noktaları ile yapılan ölçümler	82
4.1. Gruplandırılmış frontal ve sphenoid sinüs varyasyonları ile ethmonasal kompleks varyasyonlarının erkek ve kadınlardaki görülme sıklıkları	83
4.2. Maksiller sinüs varyasyonları ve PAT'ün kadın ve erkeklerdeki görülme oranları	83
4.3. Tüm paranasal sinüs varyasyonlarının cinsiyetlerdeki görülme sıklıkları ve erkek ve kadın arasındaki farklılıkların istatistiksel analizi	84
4.4. Sağ ve sol Haller hücresinin maxiller sinüs patolojisi üzerine etkisi	85
4.5. Sağ ve sol concha bullosanın maxiller sinüs patolojisi üzerine etkisi	85
4.6. Sağ ve sol uncinate bullanın maxiller sinüs patolojisi üzerine etkisi	86
4.7. Maxiller, frontal ve sphenoid sinüs ve PAT hacimlerinin kadın ve erkeklerdeki ortalama değerleri ve standart deviasyonları	90
4.8. Havayolu alan ve hacim ölçümlerinin kadın ve erkeklerdeki ortalama değerleri ve standart deviasyonları	92
4.9. PSAA tiplerinin erkek ve kadınlarda görülme oranları ve sağ-sol ile cinsiyet farklılıklarının istatistiksel analizi	94

4.10. PSAA ölçümlerinin erkek ve kadınlarda ortalamaları ve standart deviasyonları ve sağ-sol ile cinsiyet farklılıklarının istatistiksel analizi	95
4.11. Sağ ve sol maxiller, frontal ve sphenoid sinüslerdeki septa sayılarının erkek ve kadınlardaki prevalansı ve sağ-sol karşılaştırmalarının istatistiksel analizi	97
4.12. Maxiller, frontal ve sphenoid sinüste görülen septa tiplerinin prevalansı	98
4.13. Maxiller, frontal ve sphenoid sinüste görülen gruplandırılmış septa tiplerinin erkek ve kadınlardaki görülme oranları	99
4.14. Sağ ve sol maxiller, frontal ve sphenoid sinüslerin septa oryantasyonlarının erkek ve kadınlardaki görülme oranları ve sağ-sol farklılıklarının istatistiksel analizi	100
4.15. Sağ ve sol maxiller, frontal ve sphenoid sinüs septa açılarının ortalama değerleri ve standart deviasyonları	101
4.16. Total maxiller alveoler kemik kaybının erkek ve kadınlardaki prevalansı	102
4.17. Maxiller sinüs patolojileri ve Lund-Mackay sınıflaması gruplarının erkek ve kadınlardaki görülme oranları	103
4.18. Adenoid vegetasyonun erkek ve kadınlardaki prevalansı	104
4.19. Üst ve alt çenenin dişlilik durumu prevalansı	104
4.20. Üst ve alt çenenin karşılaştırmalı dişlilik durumu prevalansları	105
4.21. Maksiller sinüs varyasyonları ve PAT'ün yaş gruplarındaki görülme oranları	105
4.22. Gruplandırılmış frontal ve sphenoid sinüs varyasyonları ile ethmonasal kompleks varyasyonlarının yaş gruplarındaki görülme sıklıkları	106
4.23. Maxiller, frontal ve sphenoid sinüs ve PAT hacimlerinin yaş gruplarındaki ortalama değerleri ve standart deviasyonları	106

4.24. Havayolu alan ve hacim ölçümlerinin yaş gruplarındaki ortalama değerleri ve standart deviasyonları	108
4.25. PSAA tiplerinin yaş gruplarındaki görülme oranları ve sağ-sol ile farklılıklarının istatistiksel analizi	109
4.26. PSAA ölçümlerinin yaş gruplarındaki ortalamaları ve standart deviasyonları ve sağ-sol ile cinsiyet farklılıklarının istatistiksel analizi	110
4.27. Sağ ve sol maxiller, frontal ve sphenoid sinüslerdeki septa sayılarının yaş gruplarındaki prevalansı ve sağ-sol karşılaştırmalarının istatistiksel analizi	111
4.28. Maxiller, frontal ve sphenoid sinüste görülen gruplandırılmış septa tiplerinin yaş gruplarındaki görülme oranları	112
4.29. Sağ ve sol maxiller, frontal ve sphenoid sinüslerin septa oryantasyonlarının yaş gruplarındaki görülme oranları ve sağ-sol farklılıklarının istatistiksel analizi	113
4.30. Sağ ve sol maxiller, frontal ve sphenoid sinüs septa açılarının yaş gruplarındaki ortalama değerleri ve standart deviasyonları	114
4.31. Total maxiller alveoler kemik kaybının yaş gruplarındaki prevalansı	114
4.32. Maxiller sinüs patolojileri ve Lund-Mackay sınıflaması gruplarının yaş gruplarındaki görülme oranları	115
4.33. Adenoid vegetasyonun yaş gruplarındaki prevalansı	115
4.34. Sefalometrik ölçümlerinin kadın ve erkeklerdeki ortalama değerleri, standart deviasyonları ve cinsiyet karşılaştırmalarının istatistiksel analizi	116
4.35. Sağ ve sol maxiller sinüs hacim değerleri ile sefalometrik ölçümlerin karşılaştırılması	118
4.36. Frontal sinüs hacmi ile sefalometrik ölçümlerin karşılaştırılması	119
4.37. Sphenoid sinüs hacmi ile sefalometrik ölçümlerin karşılaştırılması	120

4.38. Havayolu sagital alan ölçümleri ile sefalometrik parametrelerin karşılaştırılması	121
4.39. Havayolu aksiyel alan ölçümleri ile sefalometrik parametrelerin karşılaştırılması	123
4.40. Havayolu hacim ölçümleri ile sefalometrik parametrelerin karşılaştırılması	125

1. GİRİŞ

Paranasal sinüsler Latince *para*=etraf ve *nasus*=burun kelimelerinden oluşan, burun boşluğunun etrafında bulunan kemikler içerisindeki hava boşlukları olarak tanımlanır. *Sinus frontalis*, *sinus ethmoidales*, *sinus sphenoidalis* ve *sinus maxillaris* olarak adlandırılan bu sinüsler aynı adlı kemikler içerisinde çeşitli boyut ve büyüklüktedirler (Arıncı ve Elhan, 2001, s. 288). *Paranasal* sinüsler sesin rezonansının ayarlanmasında, solunan havanın nemlendirilip ısıtılmasında, kafaya ve yüze gelen şok darbelerin absorpsiyonunda, kafatası ve yüz kemiklerinin ağırlığının azaltılmasında, yüzün büyümesinde, beynin termal izolasyonunu sağlamada, olfaktör membran yüzeyinin genişletilmesinde, membran nemliliğini korumak için mukus salgılamada ve iç ve dış atmosferik basıncın ayarlanmasında görev alırlar (Şakul ve Bilecenoğlu, 2009, s. 29; Som ve diğerleri, 2011a, s. 119; Önal, 2006; Hatipoğlu, 2009; Gallup ve Hack, 2011; Irmak ve diğerleri, 2004).

Paranasal sinüsler fetal hayatın 3. ve 4. aylarında gelişmeye başlar, doğum sonrası kafa tabanı ve dişlerin gelişimiyle devam eder ve birbirinden farklı zamanlarda erişkin halini alırlar (Anderhuber ve diğerleri, 1992).

Bütün *paranasal* sinüsler *ostium* adı verilen dar bir kanal aracılığıyla *nasal meatus*'lara drene olur ve havalanırlar (Zacharisen ve Casper, 2005). Burun mukozası ile sinüslerin mukozası devamlılık gösterir (Şakul ve Bilecenoğlu, 2009, s. 29) ve bu yolla burun boşluğunda oluşan bir enfeksiyon *paranasal* sinüslere de yayılıp burun ve *paranasal* sinüs mukozasının inflamasyonu olarak tanımlanan rinosinüzite yol açabilir (Farina ve diğerleri, 2004, s. 59). Bu inflamasyonların tanı ve teşhisinde endoskopik sinüs cerrahisi öncesi *paranasal* sinüs anatomik varyasyonlarının ve patoloji boyutlarının doğru bir şekilde değerlendirilmesi gerekir (Ferrie ve diğerleri, 1991). İleri görüntüleme yöntemlerinden olan bilgisayarlı tomografi (BT), konik ışınlı komputerize tomografi (KIKT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile anatomi, patoloji ve cerrahi komplikasyonlarının değerlendirilmesi ve tedavisinde vazgeçilmez tanı araçları haline gelmiştir (Younis ve diğerleri, 2002).

Bu tezin amacı, *paranasal* sinüs hacimleri ve varyasyonlarının üst hava yolu anatomisiyle ilişkisinin belirlenmesi ve bunların dentomaksillofasiyal sistem üzerine olan etkilerinin araştırılmasıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. *Paranasal Sinüslerin Embriyolojisi ve Anatomisi*

Fetal hayatın 62-70. günlerinde 6 majör oluk ve bunlarla ilişkili *ethmoturbinal* adı verilen çıkıntılar gelişir (Som ve diğerleri, 2011a, s. 105). Bu 5 çıkıntıdan her birinin bir yükselen ve bir de inen parçası vardır ve bu nedenle erişkinlerdeki *concha*'lara benzerler (Maroldi ve diğerleri, 2004a, s. 9). Bazı çıkıntılar ve oluklar fetal gelişim sırasında, erişkin bir bireydeki *nasal concha*'ları oluşturmak için kısmen veya tamamen birleşir veya yok olurlar (Maroldi ve diğerleri, 2004a, s. 9; Sivaslı ve diğerleri, 2003). 1. *ethmoturbinal*'den herhangi bir *concha* gelişmez ancak bu çıkıntının yükselen parçasının kalıntısının *agger nasi* hücrelerini, inen parçasının artığının ise muhtemelen *uncinate process*'i meydana getirdiği düşünülmektedir (Maroldi ve diğerleri, 2004a, s. 9; Sivaslı ve diğerleri, 2003). 1. ve 2. *ethmoturbinal*'ler arasında bulunan birinci oluğun inen bölümünden *ethmoidal infundibulum*, *hiatus semilunaris* ve orta *meatus* oluşur. *Ethmoid infundibulum*'un aşağı yönünden de *primordial maxiller* sinüs gelişir. 1. oluğun yükselen bölümünden de *frontal recess* gelişir (Som ve diğerleri, 2011a, s. 106).

Üst ve *supreme meatus*'lar da sırasıyla 2. ve 3. fetal oluklardan gelişir (Som ve diğerleri, 2011a, s. 106). *Nasal* kavitede bulunan diğer embriyogenik oluşumlardan ise; 7. embriyogenik haftada *uncinate process* formasyonu, 10. fetal haftada kartilaj formasyonu, 12. fetal haftada *vomer* formasyonu ve kalsifikasyonu, 20. fetal haftada *ethmoid* kemik kalsifikasyonu, 28. fetal haftada *cribriform plate* kalsifikasyonu ve doğum sonrası da *crista galli* ve *perpendicular ethmoid plate* kalsifikasyonu oluşur (Som ve diğerleri, 2011a, s. 106)

Nasal kaviteyi çevreleyen kartilagenöz kapsül *sinonasal* gelişimde önemli bir rol oynar. Fetal hayatın 8. haftasından sonrasında alt, orta ve üst *concha*'lara dönüşecek olan yumuşak doku yükseltileleri veya ön kıvrımları gözlenir. 9. ve 10. fetal haftalar arasında yumuşak doku yükseltileleri ve altındaki kıkırdak tomurcuk ileriki dönemlerde *uncinate process*'i meydana getirir. 13. ve 14. haftalar arasında *uncinate process*'in lateralinde daha sonradan *ethmoid infundibulum* içinde ilerleyecek bir

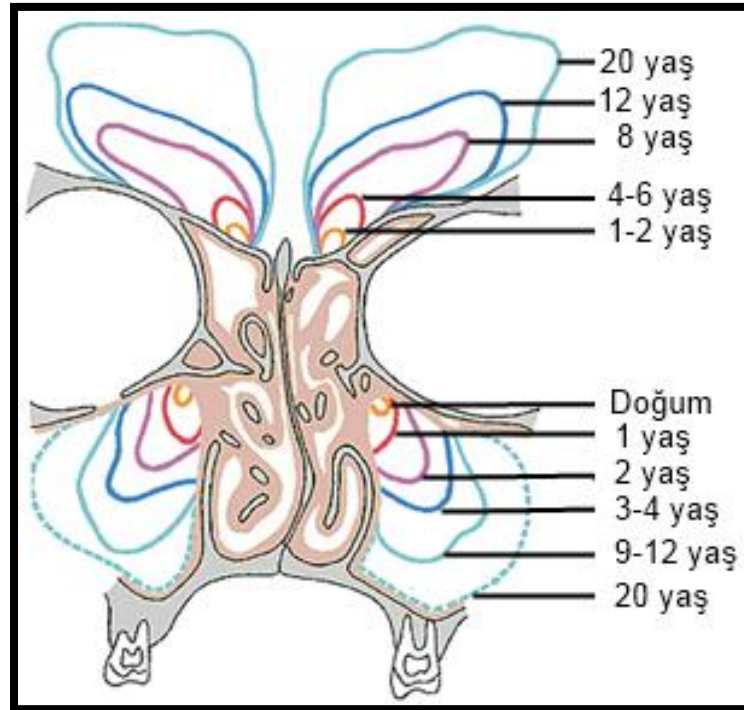
boşluk gelişir. 36. haftada lateral *nasal* duvar tamamen gelişmiştir (Som ve diğerleri, 2011a, s. 107).

2.1.1. Maxiller Sinüs

Paranasal sinüslerin gelişimi prenatal dönemde başlar ve hayat boyu devam eder (Park ve diğerleri, 2010). *Maxiller* sinüsün gelişimi 10. haftada primitif *ethmoid infundibulum*'dan mukoza invajinasyonlarıyla başlar (Asaumi ve diğerleri, 2010; Nuñez-Castruita ve diğerleri, 2012). 11. haftada *maxiller* sinüs *primordium*'u bu invajinasyonların birleşmesiyle tek bir kavite haline gelir. *Maxiller* sinüsün gelişimi uzunluk, genişlik ve yüksekliği artarak devam eder. Ancak bu gelişim daha çok anteroposterior yöndedir. 12. haftada tabanında *maxiller* kemik, medial duvarında *inferior turbinate*, lateral duvarında *lamina papyracea* çatısında ise *ostium* bulunan *maxiller* sinüsü 3 boyutlu olarak incelemek mümkündür. Fetal hayatta *maxiller* sinüsün 2 hızlı gelişim periyodu bulunur. Birincisi 17 ve 20. haftalar arasında, ikincisi ise 25 ve 28. haftalar arasındadır. Bu dönemlerde de anterioposterior yöndeki gelişim mediolateral ve superioinferior gelişimden daha hızlıdır (Nuñez-Castruita ve diğerleri, 2012).

Maxiller sinüslerin içi doğuma kadar sıvı ile doludur (Lawson ve diğerleri, 2008). Doğumda *maxiller* sinüsün boyutu 6-8 cm³'tür (Apuhan ve diğerleri, 2011a). *Maxiller* sinüsün gelişimi iki basamaklı olup benzer şekilde çocukluk döneminde de 2 hızlı gelişim periyoduna sahiptir. Birinci periyot 0-3 yaş, ikinci periyot ise 7-12 yaş arasındadır (Nuñez-Castruita ve diğerleri, 2012; Lawson ve diğerleri, 2008; Apuhan ve diğerleri, 2011a). 12 yaşından sonra sinüs erişkin boyutuna ulaşana kadar büyüme yavaşlayarak devam eder. 14-18 yaşları arasında erişkin boyutuna ulaşır (Apuhan ve diğerleri, 2011a; Park ve diğerleri, 2010).

Gelişmekte olan bir *maxiller* sinüs başlangıçta orbitanın medialinde bulunur. 1. yılın sonunda sinüsün lateral marjini orbitanın medial bölümünün altına doğru uzanır. Sinüs 2. yılda *infraorbital* kanala ulaşır ve 3-4. yıllarda kanalın lateraline geçer. 9. yılda sinüsün yan duvarı *zygomatic* kemiğe uzanır. 15. yılda ise sinüsün lateral yönde büyümesi tamamlanır (Som ve diğerleri, 2011a, s. 126).



Şekil 2.1. *Sinus maxillaris* ve *sinus frontalis*'in yaşlara göre gelişimi (Som ve diğerleri, 2011a, s. 107).

Bebeklik döneminde *maxiller* sinüs tabanı orta *meatus*'la aynı seviyededir. 8-9. yıllarda sinüs tabanı burun kavitesi tabanına yakın bir seviyeye gelir. Bu noktadan sonra sinüs tabanı seviyesinde oldukça fazla varyasyon görülür (Som ve diğerleri, 2011a, s. 126). Eğer sinüs aşağıya doğru olan gelişimine devam ederse 12 yaşında sert damak düzlemine ulaşır. *Maxiller* sinüs gelişimi 3. molar dişler sürünceye kadar devam eder. Erişkinlerin %20'sinde bu seviye *nasal* kavite tabanından yukarıda, %15'inde ise *nasal* kavite tabanı ile aynı seviyede ve %65'inde ise bu seviyenin altındadır (Som ve diğerleri, 2011a, s. 126). Erişkinlerdeki ortalama *maxiller* sinüs hacmi 14.75 ml'dir (Som ve diğerleri, 2011a, s. 126; Demir, 2006).

Paranasal sinüslerin gelişimi de kafa tabanı ve dişlerin gelişimiyle bağlantılıdır. Diş jermi ve foliküllerinin gelişimi, yüzün büyümesi sırasında özellikle *maxilla*'nın formasyonu ve büyümesini etkiler (Asaumi ve diğerleri, 2010). *Maxilla*'yı da içeren alt yüz bölümü, gelişmekte olan diş jermi ve *maxiller* sinüsün uzunlamasına büyümesiyle değişir. *Maxilla*'nın kemik bölümü, diş foliküllerinin gelişimi sırasındaki *maxiller* sinüsün uzunluğunun artmasına bağlı olarak azalır (Asaumi ve diğerleri, 2010).

Tüm prenatal gelişim boyunca *maxiller* sinüs *ostium*'unun şekli eliptiktir. Yetişkinlerden farklı olarak tüm fetüslerde *ostium ethmoid infundibulum*'un 1/3 ön kısmında bulunurken, yetişkinlerde *ostium* lokalizasyonu orta ve arka 1/3'lük kısım arasındadır. Bunun nedeni fetal kraniyofasiyal büyümenin ileri ve aşağı yönde olmasıdır. Çocukluk ve adölesan dönemde *infundibulum*'un öne doğru olan ekspansiyonu nedeniyle *ostium* giderek daha posterior pozisyonda kalır (Nuñez-Castruita ve diğerleri, 2012).

Anatomisi:

Paranasal sinüslerin içerisinde en büyüğü olan *maxiller* sinüsler, çift taraflı olarak *maxiller* kemik içerisinde lokalize olmuş piramit şekilli kavitelerdir. Apeksi *zygomatic process*'e doğru olan bu piramitin tabanını *nasal* kavitenin lateral duvarı oluşturur (Arıncı ve Elhan, 2001, s. 289).

Üst duvarını orbitanın tabanı oluşturur ve ince bir kemik lamelden yapılmış olan bu duvarın orta üçlüsünde n. ve a. *maxillaris*'in dalı olan *infraorbital* damar ve sinirlerin geçtiği *sulcus* ve *canalis infraorbitalis* bulunur (Arıncı ve Elhan, 2001, s. 289; Şakul ve Bilecenoğlu, 2009, s. 107). Bu kanaldan orta kısmına yakın bir bölgede rr. ve aa. *alveolaris superiores anteriores* ve r. ve a. *alveolaris superiores medius*'lar çıkarak üst çene 1. molar dişlerin mesial kökü dışındaki azı dişleri hariç tüm üst çene dişlerinin ve dişetlerinin beslenme ve innervasyonunu sağlarlar (Şakul ve Bilecenoğlu, 2009, s. 107). Bu kanal inferior orbital kenarın yaklaşık olarak 1 cm gerisinde aşağıya doğru inmeye başlar. *Maxilla*'nın ön yüzeyinde ve inferior orbital kenarın yaklaşık 1 cm aşağısında bulunan *foramen infraorbitalis*'te sonlanır (Som ve diğerleri, 2011a, s. 127).

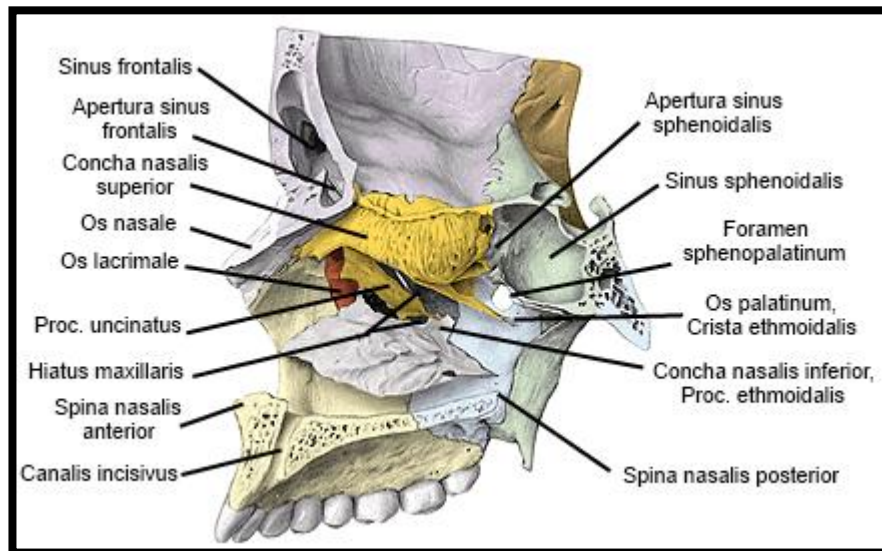
Alt duvarını *maxilla*'nın *processus alveolaris*'i oluşturur (Arıncı ve Elhan, 2001, s. 289). *Nasal* kavite tabanından 3-5 mm aşağıda bulunan alt duvarın en aşağıdaki bölümü 1. molar ve 2. premolar dişlerin yakınındadır. Üst 3 molar dişlerin kökleri de sinüs tabanında konik elevasyonlar oluştururlar. Daha az sıklıkla da premolar dişlerin kökleri ve nadiren de kanin dişi *maxiller* sinüs içerisinde olabilir. Bu kökleri *maxiller* sinüs kavitesinden sadece sinüs mukozası ayırır. *Antrum*'un aşağı doğru olan ekspansiyonu dentisyonla yakından ilişkilidir. Bir diş sürdüğünde boşalan alan pnömatize olmaya başlar bu da sinüs lümenini genişletir (Som ve diğerleri, 2011a, s. 127).

Medial duvarın alt 1/3'lük kısmını *maxilla*'nın *processus palatinus*'u oluştururken üst 2/3'lük kısmını da *nasal* kavitenin inferolateral duvarı oluşturur (Şakul ve Bilecenoğlu, 2009, s. 107; Som ve diğerleri, 2011a, s. 127). Ön duvar oldukça incedir ve *fossa kanina* ile komşudur (Şakul ve Bilecenoğlu, 2009 s. 107).

Arka duvarında *tuber maxilla* yer alır. *Tuber maxilla*'da bulunan *foramina alveolaria* ve *canalis alveolares*'lerden geçen aa. ve rr. *alveolares superiores posteriores*, üst çene arka grup dişlerin (1. molar dişin mesial kökü hariç) beslenme ve innervasyonunu sağlarlar (Şakul ve Bilecenoğlu, 2009, s. 107).

Eğimli olan posterolateral duvar sinüsü *fossa infratemporalis*'ten ayırır (Şakul ve Bilecenoğlu, 2009, s. 107; Guedes, 2010; Som ve diğerleri, 2011a, s. 127).

Her bir *maxiller* sinüsün 4 tane *recess*'i bulunur: *Malar eminense* ya da *zygoma*'nın gövdesine uzanan *zygomatic recess*, sert damağa uzanan genellikle küçük ve değişkenlik gösteren *palatine recess*, üst 3. molar dişin yukarı ve arkasına uzanan *tuberositas recess* ve *maxilla*'nın *alveolar process*'ine uzanan *alveolar recess*'tir (Som ve diğerleri, 2011a, s. 127).



Şekil 2.2. Burun boşluğunun lateral duvarının medialden görünüşü (*Nasal septum* ve *concha nasalis medius* uzaklaştırılmış) (Putz ve Pabst, 2001, s. 55).

Canlıda *maxiller* sinüsün burun boşluğuna drene olmasını sağlayan medial duvardaki deliğe *ostium sinus maxillaris* denir (Şakul ve Bilecenoğlu, 2009, s. 107). Bu *ostium* hemen iç tarafındaki genişleme olan *infundibulum*'un dibine açılır.

Aslında kemik yapıda daha büyük olan bu delik *hiatus maxillaris* olarak adlandırılır. Ancak canlıda bu geçit 4 kemik dokunun bölümleri tarafından kısmen küçültülür. Bu kemik bölümleri: *os ethmoidale*'nin *processus uncinatus*'u ve *bulla ethmoidalis*'i, *concha nasalis inferior*'un *processus maxillaris*'i, *os palatinum*'un *lamina perpendicularis*'i, *processus maxillaris*'i ve *os lacrimale*'nin *processus maxillaris*'i tarafından daraltılır (Som ve diğerleri, 2011a, s. 127; Şakul ve Bilecenoğlu, 2009, s. 108).

Maxiller sinüs kafa iskeletinde iki açıklık vasıtasıyla *meatus nasi medius*'la ilişkidir. Mukoza deliklerden bir tanesini kapatır ve tek delikle bağlantı sağlanır. %15-40 oranında çift delik olarak da kalabilir (Som ve diğerleri, 2011a, s. 127). İkinci deliğe *ostium maxillare accessoria* denir. Aksesuar *ostium* bulunsa bile doğal *ostium*'un bloke olduğu ve sinüs içi basıncın arttığı durumlar dışında fonksiyonel değildir (Şakul ve Bilecenoğlu, 2009, s. 108). *Ostium* medial sinüs duvarının en üst bölümündedir ve çapı 4 mm'ye kadar ulaşabilir. *Ostium nasal* kaviteye direkt olarak açılmaz fakat uzunluğu yaklaşık 5 mm olan *ethmoid infundibulum*'un posterior bölümüne açılır ki burdan da *hiatus semilunaris* aracılığıyla burun boşluğuna açılır (Som ve diğerleri, 2011a, s. 127). *Ostium*'un sinüs tabanından yukarıda olması nedeniyle sinüste oluşan bir eksuda ancak delik seviyesine ulaştığında burun boşluğuna akabilir. *Maxiller* sinüslerin drenajı çok iyi olmadığından en çok enfeksiyon bu sinüste oluşur ve tedavisi zorlaşır (Şakul ve Bilecenoğlu, 2009, s. 108). *Sinus maxillaris* bazı insanlarda kemik septumlarla 2 ya da daha fazla bölüme ayrılmış olabilir, bu durumda drenaj bozulacağından enfeksiyona meyil artar (Şakul ve Bilecenoğlu, 2009, s. 108). *Maxiller* sinüsün agenezisi ve hipoplazisi ise %1-7 oranında görülebilir (Şakul ve Bilecenoğlu, 2009, s. 108).

2.1.2. *Ethmoid* Sinüs

Ethmoid sinüsler, *nasal* kaviteden yükselen çok sayıdaki girintilerle fetal hayatın 3-5. aylarında oluşmaya başlarlar (Som ve diğerleri, 2011a, s. 119). Bu sinüsler 3 büyük ve 18 küçük olmak üzere ince duvarlı boşluklardan oluşmuştur (Som ve diğerleri, 2011a, s. 119; Şakul ve Bilecenoğlu, 2009, s. 74). *Sinus ethmoidales anteriores, medius* ve *posteriores* olmak üzere 3 gruba ayrılır (Şakul ve Bilecenoğlu, 2009, s. 74). Fetal dönemde ilk olarak anterior hücreler orta *meatus*'taki lateral *nasal* duvardan evajinasyonlarla oluşur. Daha sonrasında da posterior

hücrelerin üst *meatus*'tan evajinasyonlarla oluşumu gerçekleşir (Som ve diğerleri, 2011a, s. 119). *Ethmoid* sinüs doğumda daima mevcuttur (Park ve diğerleri, 2010; Shah ve diğerleri, 2003; Wolf ve diğerleri, 1993; Som ve diğerleri, 2011a, s. 120). *Ethmoid* sinüslerin doğumdaki ortalama hacimleri 0.41 cm^3 'tür (Park ve diğerleri, 2010). 12 yaşında hücreler yetişkin boyutlarına ulaşırlar (Som ve diğerleri, 2011a, s. 120; Şakul ve Bilecenoğlu, 2009, s. 75; Park ve diğerleri, 2010). Gelişimi tamamlandıktan sonraki ortalama hacmi ise 4.51 cm^3 'tür (Park ve diğerleri, 2010).

Anatomisi:

Ethmoid kemik anatomik olarak; *lamina perpendicularis*, *lamina cribrosa* ve 2 adet *labyrinthus ethmoidalis* olmak üzere 4 parçadan oluşur (Arıncı ve Elhan, 2001, s. 53). *Lamina cribrosa*'nın ortasında ve ön bölgesinde olan çıkıntıya *crista galli* denilir ve buraya beynin 2 frontal lobunu birbirinden ayıran *falx cerebri* yapışır (Maroldi ve diğerleri, 2004a, s. 10; Aktuğ, 2011).

Ethmoid sinüslerin büyük bölümü *labyrinthus ethmoidalis*'te birbirinden ince kemik lamellerle ayrılmış olarak bulunur. Her bir *ethmoid labyrinth*'in sadece iç ve dış yüzeylerinde kemik marjinleri bulunur. Dış duvarını sinüsü orbitadan ayıran ve zaman zaman çeşitli defektler görülebilen *lamina papyracea* oluşturur. Çok ince olan bu kemik yapı *ethmoid* kemiğin *lamina orbitalis*'inde bulunur (Maroldi ve diğerleri, 2004a, s. 10-11; Şakul ve Bilecenoğlu, 2009, s. 74). *Ethmoid labyrinth*'in medialinde orta ve üst *concha*'lar ve bazen de *suprema concha* bulunur (Maroldi ve diğerleri, 2004a, s. 11; Som ve diğerleri, 2011a, s. 121).

Üst *concha*: *Ethmoid* kemiğin *labyrinthus ethmoidalis*'inin iç yüzünde bulunur. Üst *concha* genellikle arka yarıda bulunur ve en küçükleridir. Bu nedenle burun boşluğuna önden bakıldığında görülmesi zordur, arkadan bakıldığında görülebilir (Arıncı ve Elhan, 2001, s. 42).

Orta *concha*: Bu *concha*'nın posterior parçası olan *basal lamella ethmoid* hücreleri ön ve arka olarak ayıracak şekilde *ethmoid* hücreler içerisine penetre olur (Som ve diğerleri, 2011a, s. 119; Maroldi ve diğerleri, 2004a, s. 12).

Alt *concha*: Üst ve orta *concha* gibi *ethmoid* kemiğin bir parçası olmayıp ayrı bir kemik yapıdır. *Maxiller* sinüsün medial duvarının bir kısmını oluşturur ve

processus maxillaris adı verilen bölümü ile *hiatus semilunaris*'i alttan daraltır (Som ve diğerleri, 2011a, s. 127).

Ön grup *ethmoid* sinüsler *hiatus semilunaris* ve *bulla ethmoidales*'e (ön grup *infundibulum* aracılığıyla *meatus nasi medius*'a + orta grup ise *bulla ethmoidales*'te ve hemen yukarısında olmak üzere *meatus nasi medius*'a), arka grup *ethmoid* sinüsler ise *recessus sphenoethmoidales*'e (*meatus nasi superior*'un arka üst kısmı) açılır (Som ve diğerleri, 2011a, s. 119; Şakul ve Bilecenoğlu, 2009, s. 74).

Ethmoid sinüs en fazla varyasyon görülen sinüstdür. *Ethmoid* hücrelerin *intramural* ve *extramural* ekspansiyonu ile *paranasal* sinüslerde çeşitli anatomik varyasyonlar oluşmaktadır (Som ve diğerleri, 2011a, s. 120).

2.1.3. Frontal Sinüs

Frontal sinüs doğumda bulunmayan tek *paranasal* sinüstdür (Som ve diğerleri, 2011a, s. 123). Fetal hayatın 3-4. aylarında *frontal recess*'in *lateral nasal* kavitede ortaya çıkmasıyla gelişmeye başlar (Som ve diğerleri, 2011a, s. 123; Park ve diğerleri, 2010, Çakur ve diğerleri, 2011a). *Frontal recess*'te ilkel anterior *ethmoid* hücreleri temsil eden bir seri pit ve fissürden gelişir (Som ve diğerleri, 2011a, s. 123). *Frontal* sinüs genellikle *frontal recess*'in *frontal* kemik içerisine anterior pnömatizasyonuyla veya daha az sıklıkla *ethmoid infundibulum*'dan göç eden *ethmoid* hücreden de gelişebilir (Park ve diğerleri, 2010; Maroldi ve diğerleri, 2004a, s. 12; Çakur ve diğerleri, 2011a; Som ve diğerleri, 2011a, s. 123). *Frontal* sinüs doğumdan sonra 2 yaşına kadar gelişmeye başlamaz (Çakur ve diğerleri, 2011a; Som ve diğerleri, 2011a, s. 123; Manolidis ve Hollier, 2007). 4 yaşına kadar *frontal* sinüsün kranial uzunluğu orbita yüksekliğinin yarısına gelir ve en ön *ethmoid* hücrelerin hemen yukarısına uzanır (Çakur ve diğerleri, 2011a). *Frontal* sinüs 6 yaşına kadar *frontal* kemik içerisine ulaşamaz. Her bir sinüs, *frontal* kemiğin *meduller* kavitesinin pnömatizasyonu ile gelişir (Som ve diğerleri, 2011a, s. 123). 8 yaşında orbita çatısıyla aynı seviyeye gelen *frontal* sinüs bundan sonra radyografik olarak görüntülenebilir. 10 yaşında *frontal* kemik içerisinde vertikal olarak büyüme gösterir (Çakur ve diğerleri, 2011a; Manolidis ve Hollier, 2007). Puberteden sonra hayatın 2. dekadının sonlarına doğru yetişkin boyutlarına ulaşır (Şakul ve Bilecenoğlu, 2009, s. 32; Spaeth ve diğerleri, 1997; Yun ve diğerleri, 2011). Yapılan çalışmalarda *frontal* sinüsün pnömatizasyonunun başlangıcı 2 yaş (Park ve diğerleri,

2010), 1-5 yaş (Shah ve diğerleri, 2003) ve 4-8 yaş (Wolf ve diğerleri, 1993) olarak bildirilmiş ve 6-19 yaş arasında hızlı bir büyüme paterni olduğu belirtilmiştir (Park ve diğerleri, 2010).

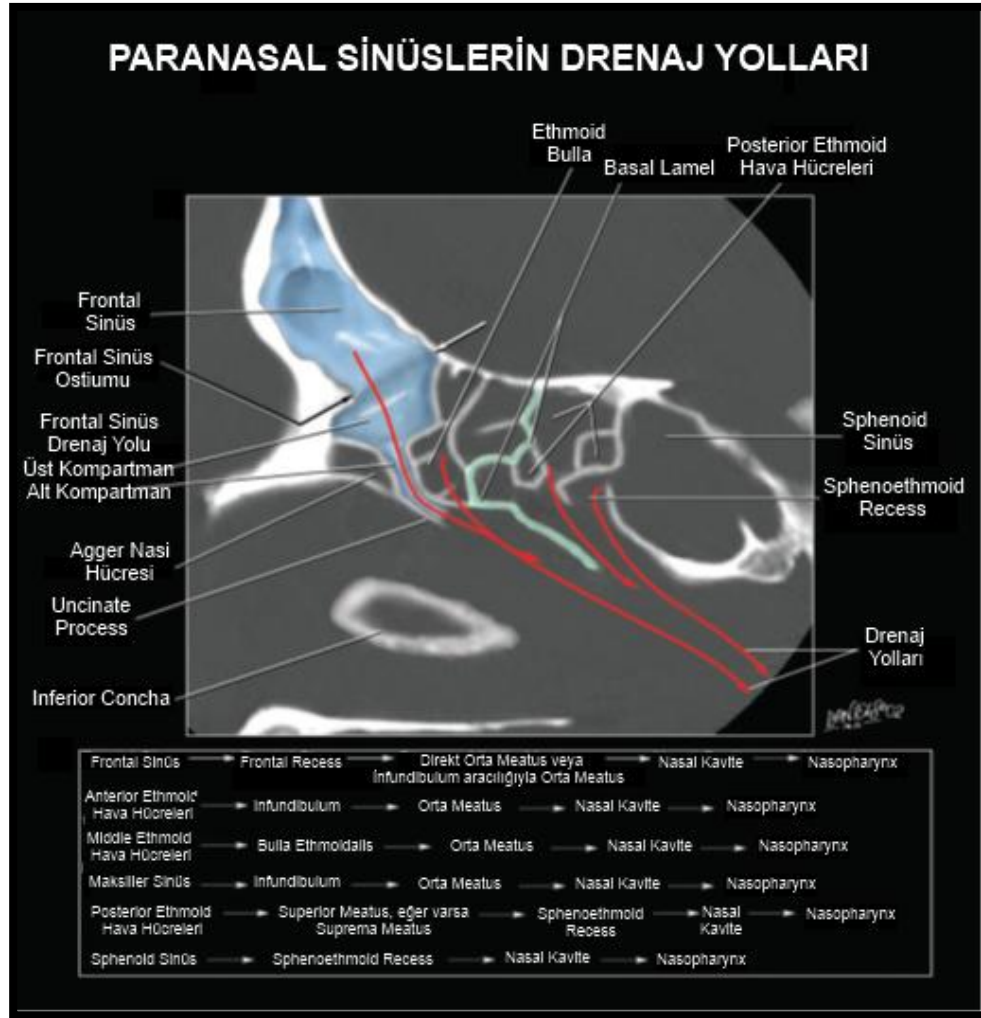
Her iki *frontal* sinüs ayrı olarak gelişir ve pnömatizasyon tamamlandıktan sonra arada kalan *meduller* kemiğe *septum intersinuale frontale* denir (Şakul ve Bilecenoğlu, 2009, s. 32; Som ve diğerleri, 2011a, s. 123). Başlangıçta ortada bulunan bu septum sinüslerdeki farklı büyüme oranları nedeniyle bir tarafa deviasyon gösterir (Şakul ve Bilecenoğlu, 2009, s. 32; Som ve diğerleri, 2011a, s. 124). Erişkin boyutuna ulaştıktan sonraki toplam hacimleri 3.46 ile 8.29 cm³ arasında değişmektedir (Park ve diğerleri, 2010; Adıbelli ve diğerleri, 2011; Yun ve diğerleri, 2011).

Populasyonda *frontal* sinüs aplazisi %0.24 ile %5.3 arasında değişmektedir (Çakur ve diğerleri, 2011a; Aydınlioğlu ve diğerleri, 2003; Som ve diğerleri, 2011a, s. 123; Manolidis ve Hollier, 2007; Park ve diğerleri, 2010). Spaeth ve diğerleri (1997) *frontal* sinüs aplazisinin bayanlarda daha fazla görüldüğünü bulgulamışlardır.

Yapılan çalışmalarda yapısal (yaş, cinsiyet, hormonlar ve kraniofasial konfigürasyon) ve çevresel faktörlerin de (iklim koşulları ve lokal inflamasyonlar) *frontal* sinüs konfigürasyonunu etkilediği gösterilmiştir (Çakur ve diğerleri, 2011a; Aydınlioğlu ve diğerleri, 2003). Ayrıca *sutura metopica* (*frontal* kemiğin embriyolojik dönemdeki gibi çift kemik olarak kaldığı durumlarda iki kemik arasındaki eklem) bulunan hastalarda *frontal* sinüsün gelişmediği veya çok az geliştiği gözlenmiştir (Som ve diğerleri, 2011a, s. 123; Çakur ve diğerleri, 2011a).

Anatomisi:

Frontal kemiğin iç ve dış laminaları arasında bulunan *frontal* sinüsün lateral tabanında orbita çatısı bulunur. Medial tabanında ise *ductus nasofrontalis* bulunur (Manolidis ve Hollier, 2007). Sagittal planda kum saati şeklindeki boşluğun en dar kısmı olarak izlenen *frontal* sinüs *ostium*'unun üst bölümünde *frontal* sinüs bulunur. Alt bölümde ise sinüs, *frontal recess*'ten orta *meatus*'a drene olur. (Maroldi ve diğerleri, 2004a, s. 12, Som ve diğerleri, 2011a, s. 124).

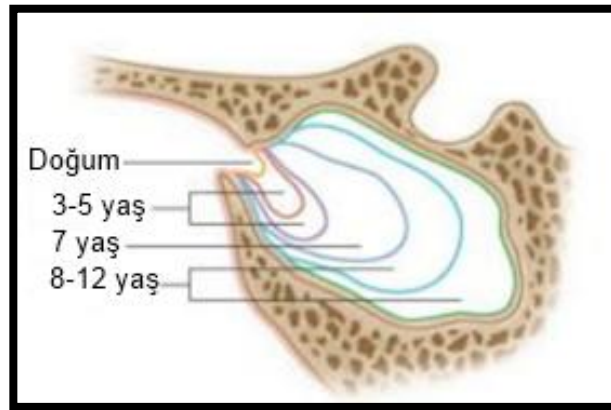


Şekil 2.3. *Frontal, ethmoid ve sphenoid* sinüslerin drenaj yollarının BT görüntüsü ve tüm *paranasal* sinüslerin drenaj yollarının özeti (Daniels ve diğerleri, 2003).

2.1.4. *Sphenoid* Sinüs

Sphenoid sinüsler fetal hayatın 4. ayında posterior *nasal* kapsülün *sphenoid* kemiğe doğru bilateral invajinasyonlarıyla oluşur (Som ve diğerleri, 2011a, s. 125). Maresch ve Washburn (1940) sonrasında *presphenoid* kemiğin her iki tarafında da bulunan *sphenoid concha* içerisindeki kese benzeri kavitelerin primitif sinüsü oluşturduğunu bildirmişlerdir (Aktaran: Reittner ve diğerleri, 2001). 1 yaşından küçük bebeklerde sinüs opak olarak görülür. Havalanması olmayan *sphenoid* sinüs genellikle doğumda mevcuttur (Reittner ve diğerleri, 2001). *Sphenoid* sinüs pnömatizasyonunun başlangıcı farklı çalışmalarda farklı olarak bulunsa da çoğu araştırmada 2-3 yaşında başladığı bildirilmiştir (Şakul ve Bilecenoğlu, 2009, s. 76;

Leclerc ve Leclerc, 2009; Scuderi ve diğerleri, 1993). Jang ve Kim (2000) yaptıkları çalışmada pnömatizasyonun 2. ay ve 3 yaş arasında aksiyel görüntüde, 4. ay ve 6 yaş arasında da sagittal görüntüde belirlenebildiğini bildirmişlerdir (Jang ve Kim, 2000). Diğer yapılan çalışmalarda pnömatizasyonun başlangıcı 1 yaş (Park ve diğerleri, 2010), 1-2 yaş (Yonetsu ve diğerleri, 2000), 6 yaş (Tan ve diğerleri, 2003) ve *choanal atresia*'sı bulunanlarda 3-5 yaş (Leclerc ve Leclerc, 2009) olarak bildirilmiştir. Pnömatizasyonun hızlı gelişim periyodu ise 3-5 yaş (Som ve diğerleri, 2011a, s. 124) ve 6-10 yaş (Park ve diğerleri, 2010) olarak belirtilmiştir. Pnömatizasyon başladıktan sonra inferior posterolateral yönde ilerler (Scuderi ve diğerleri, 1993). Sinüs 7 yaşında arkada *sella turcica*'nın ön duvarına uzanır (Som ve diğerleri, 2011a, s. 125; Şakul ve Bilecenoğlu, 2009, s. 76). 10-12 yaşlarında sinüs yetişkin konumunda bulunmaktadır (Som ve diğerleri, 2011a, s. 125).



Şekil 2.4. *Sinus sphenoidalis*'in yaşlara göre gelişimi (Som ve diğerleri, 2011a, s.107).

Pnömatize *basisphenoid plate* gelişmiş bir *sphenoid* sinüste *sphenooccipital synchondrosis*'e kadar uzanır ancak burdan öteye geçmez (Scuderi ve diğerleri, 1993; Reittner ve diğerleri, 2001; Yonetsu ve diğerleri, 2000). Erişkin boyutlarına ulaşma yaşını Scuderi ve diğerleri (1993) ve Leclerc ve Leclerc (2009) 14 yaş, Park ve diğerleri (2010) 15 yaş, Reittner ve diğerleri (2001) 10 yaş, Spaeth ve diğerleri (1997) 14-15 yaş (septasız *sphenoid* sinüs için 18 yaş) ve Şakul ve diğerleri (2009) 18 yaş olarak bildirmişlerdir. Yonetsu ve diğerleri (2000) ise *sphenoid* sinüs aerasyonunun genişlemeye hayatın 3. dekatının sonuna kadar devam ettiğini bulmuşlardır. Sonrasında *sphenooccipital synchondrosis*'in kemikleşmesinin

ardından aerasyon alanının yaşla birlikte azalmaya başladığını bildirmişlerdir (Yonetsu ve diğerleri, 2000). Sinüs hacmi 0.1 ile 30 cm³ arasında değişir (Şakul ve Bilecenoğlu, 2009, s. 76). Ortalama sinüs hacmini Yonetsu ve diğerleri (2000) 8.2 cm³, Park ve diğerleri (2010) 3.47 cm³, Adıbelli ve diğerleri (2011) 8.65 cm³ ve Şakul ve diğerleri (2009) 5-7.5 cm³ olarak bildirmişlerdir.

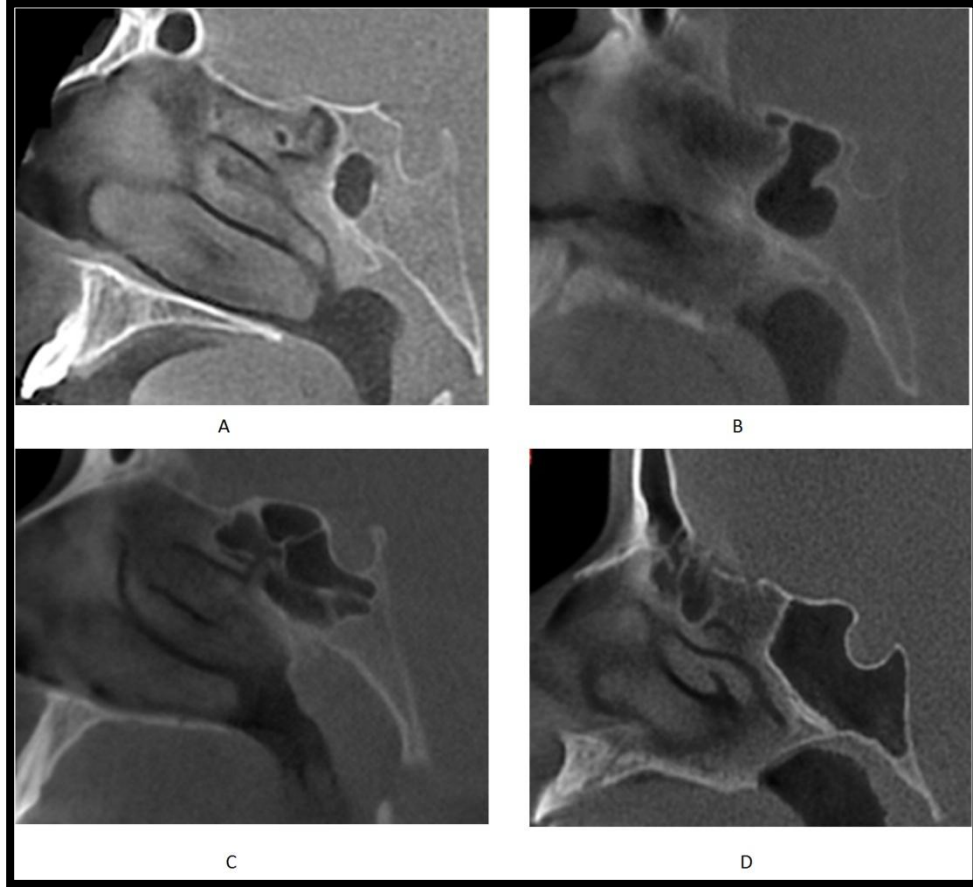
Anatomisi:

Sphenoid sinüs kafa tabanının merkezinde yer alan *sphenoid* kemik içerisinde yerleşmiştir ve çevresinde çok sayıda önemli nörovasküler yapılar bulunmaktadır (Kim ve diğerleri, 2001). Sinüsün tavanı önden arkaya doğru anterior *cranial fossa*'nın tabanı, *chiasma opticum*, *sella turcica* ve hipofiz bezi ile ilişkidedir. Lateral duvarı *orbital apex*, optik kanal, optik sinir, *sinus cavernous* (aynı zaman da içinden geçen III, IV, V₁, V₂ ve VI nolu kranial sinirler) ve *internal carotid arter* ile komşuluk yapar. Arkada ise *clivus*, *prepontin cistern*, *pons* ve *basillar arter* bulunmaktadır (Som ve diğerleri, 2011a, s. 126; Şakul ve Bilecenoğlu, 2009, s. 76). Ayrıca *vidian/pterygoid* kanal, *foramen rotundum*, optik sinir, *internal carotid arter* ve *sphenopalatin gaglion* sinüs içerisine protrüze olabilir (Som ve diğerleri, 2011a, s. 126).

Sphenoid sinüs *septum intersinuale sphenoidale* denilen ve genellikle deviasyon gösteren bir kemik bölme ile simetrik olmayan iki bölüme ayrılmıştır (Şakul ve Bilecenoğlu, 2009, s. 76). *Sphenoid*'in *intranasal* yüzeyi ile üst *concha* tarafından sınırlandırılmış alana *sphenoethmoidal recess* adı verilmektedir. Her bir sinüs ön duvarının üst bölümünde bulunan *apertura sinus sphenoidalis* adı verilen delikler aracılığıyla *recessus sphenoethmoidalis*'e açılır. Sinüs *ostium*'u 2-3 mm çapında, orta hattan 2-5 mm uzaklıkta ve *intranasal* yüzeyin üst bölümünde sinüs tabanından 1.5 cm yukarıda bulunur. Normal drenaj silier aktiviteyle sağlanır (Som ve diğerleri, 2011a, s. 125).

Sphenoid sinüsün arka duvarının *sella turcica*'nın ön ve/veya arka duvarıyla olan ilişkisine göre pnömatisasyon 4 farklı tipte incelenmektedir. Tip I veya *conchal* tipte hiç oluşmamış veya minimal düzeyde pnömatisasyon gösteren *sphenoid* sinüs bulunmaktadır. Tip II veya *presellar* tipte sinüsün arka duvarı *sella turcica*'nın ön duvarının önünde yer almaktadır. Tip III yani *sellar* tipte sinüsün arka duvarı *sella turcica*'nın ön ve arka duvarları arasında yer almaktadır. Tip IV yani *postsellar* tipte

ise sinüsün arka duvarı *sella turcica*'nın arka duvarının arkasında yer almaktadır (Güldner ve diğerleri, 2012).



Şekil 2.5. *Sphenoid* sinüsün pnömatisasyon tipleri A. *Conchal* tip B. *Presellar* tip C. *Sellar* tip D. *Postsellar* tip.

2.2. *Paranasal* Sinüslerin Anatomik Varyasyonları

Sinüslerin gelişim süreçlerinde *paranasal* bölgede oluşan bazı anatomik varyasyonlar *sinonasal* hastalıkların ortaya çıkmasını kolaylaştırabilir (Sivaslı ve diğerleri, 2003). *Ethmoid* hava hücrelerinin *ethmoid* kemik dışına çıkıp *frontal*, *maxiller* ve *sphenoid* sinüs, *lacrimal* kemik ve *maxilla*'nın *frontal process*'i gibi yapılar içerisine *extramural* migrasyonu ile çeşitli varyasyonlar meydana gelir (Som ve diğerleri, 2011a, s. 120). Bunları açıklayacak olursak;

2.2.1. Agger Nasi Hücresi

Extramural migrasyona bir örnek *Agger nasi* hücresidir. Anterior *ethmoid* hücrelerin *maxilla*'nın *frontal process*'ini pnömatizasyonuyla oluşur (Som ve diğerleri, 2011a, s. 120). Bu hücre *lateral nasal* duvarda orta *concha*'nın anterior ataşmanının hemen üst ön bölümünde bulunur (Sivaslı ve diğerleri, 2003; Som ve diğerleri, 2011a, s. 120; Al-Qudah, 2008; HJ. Kim ve diğerleri 2006). *Frontal* sinüs girişinin hemen alt bölümünde lokalize olduğundan *Agger nasi* hücresinin pnömatizasyon derecesi hem *frontal recess*'in şeklini hem de *frontal* sinüs *ostium*'unun boyutlarını önemli ölçüde etkiler (Beale ve diğerleri, 2009). Eğer bu hücre çok büyük olursa *frontal recess*'i tıkayıp sinüsün drenajını etkileyebilir ve *frontal* sinüzite neden olabilir (Al-Qudah, 2008; HJ. Kim ve diğerleri 2006). Aynı zamanda orta *concha* ataşmanını mediale ve superiora doğru deplase de edebilir. En iyi değerlendirme koronal kesitlerde yapılır (Kantarci ve diğerleri, 2004).

2.2.2. Haller Hücresi

Posterior *ethmoid* hücrelerin *maxiller* sinüs içerisine *extramural* migrasyonu oluşur (Som ve diğerleri, 2011a, s. 120). *Infraorbital ethmoid* hücresi de denmektedir. *Haller* hücresi *maxiller* sinüs çatısının yanısıra *ethmoid bulla*'nın da aşağısında ve *lamina papyracea*'nın en alt kısmında lokalize olmuş (Basić ve diğerleri, 1999), *maxiller* sinüs *ostium*'una komşu ve onun üzerinde bulunan hava hücreleridir (Kantarci ve diğerleri, 2004). Bu hücreler çok büyük olursa üstten *maxiller* sinüs *ostium*'unu posterior yönden de *ethmoid infundibulum*'u tıkayıp *maxiller* sinüs drenajının olumsuz etkilenmesine neden olurlar (Sivaslı ve diğerleri, 2003; Kantarci ve diğerleri, 2004). Görülme sıklığı %2 ile %45 arasında değişmektedir (Som ve diğerleri, 2011a, s. 120). *Haller* hücresinin orbitayla yakınlığı nedeniyle endoskopik sinüs cerrahisi sırasında orbital dokulara dikkat edilmelidir (Arslan ve diğerleri, 1999).

2.2.3. Onodi Hücresi

Sphenoethmoid hücre olarak da adlandırılan *Onodi* hücresi *sphenoid* sinüsün üst ön bölgesinde lokalize olmuş ve optik sinirle yakından ilişkide olan posterior *ethmoid* hava hücreleridir (Kantarci ve diğerleri, 2004). *Sphenoid* sinüsle *anterior cranial fossa* arasında bulunur (Arslan ve diğerleri, 1999). *Sphenoid* sinüsleri

posterior *ethmoid* hücrelerden ayırmak için en iyi kesit parasagittal reformat görüntülerdir. Ancak koronal kesitlerde birbirinden ayırmak için bazı ipuçlarına ihtiyaç vardır. Eğer *posterior choanae*'nin superiorundaki hava hücresi haç biçiminde veya horizontal septa içeriyorsa, bu tek veya çift taraflı *Onodi* hücrelerini işaret etmektedir (Beale ve diğerleri, 2009). Prevalansı %3.4 ile %51 arasında değişmektedir (Som ve diğerleri, 2011a, s. 120). *Onodi* hücrelerinin bulunması sinüs cerrahisi sırasında optik sinir yaralanması riskini artırmaktadır. Bu yüzden cerrahi öncesinde uygun görüntüleme yöntemlerinin kullanılması bu tür komplikasyonların önüne geçilmesi açısından önemlidir (Kantarci ve diğerleri, 2004).

2.2.4. *Supraorbital Ethmoid* Hücresi

Supraorbital recess, süpernumerer *frontal* sinüs veya *frontoorbital* hücre (Arslan ve diğerleri, 1999) olarak da adlandırılan *supraorbital ethmoid* hücresi anterior *ethmoid* hücrelerin *frontal* sinüsün posterior duvarının arkasında orbita çatısındaki pnömatizasyonu ile oluşur (Som ve diğerleri, 2011a, s. 120; Arslan ve diğerleri, 1999). Eğer bu hücrelerdeki patolojiler belirlenemezse *frontal* sinüste yapılan operasyonların başarısızlığına neden olabilir. Koronal görüntülerde *frontal recess*'i *ethmoid* kompleksten ayıran kemik bir septum görülüyorsa orbita çatısında bulunan yapı *supraorbital ethmoid* hücre değil *frontal* sinüstdür. Aksiyel görüntülerde *supraorbital* hava hücresi *frontal* sinüsün alt posterior kısmından sağlam, kesintisiz sinüs arka duvarıyla ayrılır. Sagittal görüntülerde ise bu hücreler *frontal* sinüsün yine alt kısmının arkasında kalır ve *frontal* sinüsten kesintisiz bir kemik duvarla ayrılır (Som ve diğerleri, 2011a, s. 120). Arslan ve diğerleri (1999) görülme sıklığını %6 olarak bildirmiştir.

2.2.5. *Concha Bullosa*

Posterior *ethmoid* hücrelerin *intramural* migrasyonu ile oluşan orta *concha* pnömatizasyonudur. Pnömatizasyonun derecesine bağlı olarak bazı araştırmacılar *concha bullosa*'yı 3 tipte incelemişlerdir. Tip 1 (*lamellar* tip): *concha*'nın vertikal *lamella*'sının pnömatizasyonu, Tip 2 (bulböz tip): *concha*'nın bulböz segmentinin pnömatizasyonu ve Tip 3 (ekstansif tip): hem *lamellar* hem de bulböz parçasının pnömatizasyonudur (Al-Qudah, 2008; Aktaş ve diğerleri, 2003). Bazı araştırmacılar ise *concha*'nın sadece alttaki bulböz kısmının pnömatizasyonunu *concha bullosa*

olarak tanımlamaktadır (Beale ve diğerleri, 2009; Arslan ve diğerleri, 1999; Som ve diğerleri, 2011a, s. 120). Üst lamina atasmanın pnömatizasyonu *concha*'nın parsiyel aerasyonudur ve bu tip pnömatizasyon nadir olarak *nasal* obstrüksiyona neden olmaktadır (Som ve diğerleri, 2011a, s. 120). Hastalardaki semptomların şiddeti pnömatizasyon derecesiyle bağlantılıdır. *Lamellar* tipte herhangi bir semptom görülmezken bulböz ve ekstansif tipler orta *meatus*'ta ödeme neden olarak normal hava akışını ve mukus drenaj yollarını değiştirebilir (Al-Qudah, 2008; Aktaş ve diğerleri, 2003). Çok büyük olduklarında (Beale ve diğerleri, 2009; Som ve diğerleri, 2011a, s. 120) veya unilaterale septal deviasyona neden olabilirler (Aktaş ve diğerleri, 2003; Som ve diğerleri, 2011a, s. 120). Prevalansı %30 ile %58 arasında değişmektedir (Arslan ve diğerleri, 1999; HJ. Kim ve diğerleri 2006; Sivaslı ve diğerleri, 2003; Al-Qudah, 2008).

2.2.6. Üst *Concha Bullosa*

Üst *concha*'nın pnömatizasyonu olan bu varyasyon *ethmoid* hava hücrelerinin migrasyonu nedeniyle oluşur. Üst *concha bullosa*'nın sinüzitle arasında anlamlı bir ilişki yoktur (Sivaslı ve diğerleri, 2003) ancak pnömatizasyon çok büyük olursa baş ağrısı, koku duyusunda azalma ve *sphenoethmoidal recess*'i tıkayarak *sphenoid* veya posterior *ethmoid* sinüslerin enfeksiyonuna neden olabilir (Al-Qudah, 2008). Kantarcı ve diğerleri (2004) ise *concha*'ların içinde üst *concha*'nın ulaşılması en zor ve en ihmal edilen yapı olduğunu fakat büyük olursa *sinonasal* enfeksiyon olmaksızın tek başına mukozal kontakla birlikte baş ağrısı ve *nasal* obstrüksiyona neden olabileceğini bildirmişlerdir.

Prevalansı %17-32 arasında değişmektedir (Sivaslı ve diğerleri, 2003; Al-Qudah, 2008).

2.2.7. Alt *Concha Bullosa*

Alt *concha*'nın pnömatizasyonu ile oluşur (Kantarcı ve diğerleri, 2004; Ingram ve Richardson, 2003). Üç *concha*'dan en sık pnömatizasyon görüleni orta *concha*'dır. En az görülen *concha bullosa* tipi de alt *concha bullosa*'dır ve son derece nadirdir (Ingram ve Richardson, 2003). *Nasal* obstrüksiyona neden olabilir yada radyolojik değerlendirme sırasında tesadüfen belirlenebilir. Klinik muayene ile BT olmaksızın alt *concha bullosa*'yı, alt *concha* hipertrofisinden ayırmak mümkün

değildir. *Nasal* ve *paranasal* sinüslerin görüntülendiği koronal kesitler bu varyasyonun belirlenmesi için gereklidir (Kantarcı ve diğerleri, 2004). Beale ve diğerleri (2009) alt ve üst *concha*'ların anatomik varyasyonlarının drenaj yolunu çok az etkilediğini belirtmişlerdir.

2.2.8. Uncinate Bulla

Uncinate process hilal şeklinde bir kemiktir ve *osteomeatal unit*'de anahtar rol oynar (Beale ve diğerleri, 2009). *Uncinate process*'in pnömatizasyonuna *uncinate bulla* adı verilir (Som ve diğerleri, 2011a, s. 122; Kantarcı ve diğerleri, 2004; Arslan ve diğerleri, 1999). *Uncinate bulla*'nın *Agger nasi* hücresinin *uncinate process*'in anterosuperior bölümüne genişlemesiyle oluştuğu düşünülmektedir. *Uncinate bulla* fonksiyonel olarak *concha bullosa*'ya veya genişlemiş *ethmoid bulla*'ya benzemektedir. Özellikle anterior *ethmoid*, *frontal recess* ve *infundibular* bölgedeki sinüs ventilasyonunu bozan predizpozan bir faktördür (Som ve diğerleri, 2011a, s. 122). Bazı çalışmalarda *uncinate bulla* ve *Haller* hücresi gibi anatomik varyasyonların birlikte görülmesinin yalnız başına olmalarına göre patojenik etkiyi artırabildiği bildirilmiştir (Kantarcı ve diğerleri, 2004; Azila ve diğerleri, 2011). Populasyonlardaki görülme sıklığı %2-5 arasında değişmektedir (Arslan ve diğerleri, 1999; Sivaslı ve diğerleri, 2003; Al-Qudah, 2008).

2.2.9. Frontal Sinüs Hipoplazisi ve Hiperaerasyonu

Frontal sinüs pnömatizasyonunun derecesine etki eden faktörler tam olarak anlaşılamamıştır. Shapiro ve Schorr (1980) *frontal* sinüs pnömatizasyonunda kraniofasial konfigürasyonun, frontal kemik kalınlığının ve büyüme hormonlarının önemli faktörler olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan bir çalışmada *frontal* sinüs hiperaerasyonunun prevalansı %14.1, hipoplazi oranı ise %11.4 olarak bildirilmiştir (Meyer ve diğerleri, 2003). Türk popülasyonunda yapılan çalışmalarda ise frontal sinüs aplazi oranı %0.24 ve %3.8 olarak belirtilmiştir (Çakur ve diğerleri, 2011a; Aydınlioğlu ve diğerleri, 2003).

2.2.10. İnterfrontal Sinüs Septa Hücresi

Frontal sinüs septumunun pnömatizasyonu ile oluşur (Cho ve diğerleri, 2006). İntersinüs septal hücre de denilen bu hava hücreleri sağ ve sol *frontal* sinüsten bir septa yardımıyla ayrılmıştır (Meyer ve diğerleri, 2003). Bu septal hücrelerin

%80'i aslında sağ veya sol frontal sinüsün divertikülüdür ya da daha nadir olarak her iki sinüsten de gelir. Bu bulgu da intersinüs septal hücrelerin oluşumunun anterior *ethmoid* hücrelerden değil de *frontal* sinüsten olduğunu göstermektedir (Som ve diğerleri, 2011a, s. 123). İntersinüs septal hücreler *frontal recess*'e drene olur, aksiyel ve koronal BT görüntülerde iyi bir şekilde belirlenebilir ve *crista galli* pnömatizasyonu ile ilişkili olarak bulunur (Cho ve diğerleri, 2006). Populasyondaki görülme sıklığı %7.3-12.4 arasında değişmektedir (Cho ve diğerleri, 2006; Meyer ve diğerleri, 2003).

2.2.11. *Crista Galli* Pnömatizasyonu

Crista galli embriyolojik olarak *ethmoid* kemiğin bir parçasıdır. Bu yüzden pnömatizasyonun da *ethmoid* hücrelerden geldiği düşünülmekteydi (Som ve diğerleri, 2009). Ancak yapılan çalışmalarda *crista galli* pnömatizasyonun da tıpkı intersinüs septal hücrelerde olduğu gibi *frontal* sinüsten kaynaklandığı belirlenmiştir (Som ve diğerleri, 2009; Som ve diğerleri, 2011a, s. 124. Prevalansı %2.4 ile %24 arasında değişmektedir (Meyer ve diğerleri, 2003; Som ve diğerleri, 2009; Al-Qudah, 2008; Basić ve diğerleri, 1999; Arslan ve diğerleri, 1999). Pnömatize *crista galli* *frontal recess*'le bağlantılıdır ve bu *ostium*'un tıkanmasıyla *crista galli*'de kronik sinüzit veya mukosel formasyonu meydana gelebilir (Som ve diğerleri, 2011a, s. 123).

2.2.12. *Ethmomaxiller* Sinüs

Genişlemiş bir posterior *ethmoid* hava hücresi olan *ethmomaxiller* sinüs *maxiller* sinüsün üst bölümünde bulunur ve üst *meatus*'a drene olur (Selcuk ve diğerleri, 2008; Sirikci ve diğerleri, 2004). *Ethmomaxiller* sinüsü septalı *maxiller* sinüsten ayırmak için drenaj yerine bakmak gerekir. *Ethmomaxiller* sinüs üst *meatus*'a drene olurken septa ile bölümlere ayrılmış *maxiller* sinüs orta *meatus*'a drene olur (Sirikci ve diğerleri, 2004). Daha önce yapılan çalışmalarda belirlenen insidansı %0.7 ve %1'dir (Sirikci ve diğerleri, 2004; Selcuk ve diğerleri, 2008).

2.2.13. *Sphenomaxillary Plate*

Sphenomaxillary plate *ethmoid* ve *maxiller* sinüs arasındaki yatay olarak bulunan üçgen şeklindeki kemik bölümdür (Kantarci ve diğerleri, 2004). Transantral *ethmoidektomi* sırasında *sphenoid* sinüs posterior *ethmoid* hücrelerle

karşılabileceğinden *sphenomaxillary plate*'in belirlenmesi önemlidir. Yapılan çalışmalarda prevalansı %15 ve %17 olarak bulunmuştur (Kantarıcı ve diğerleri, 2004; Arslan ve diğerleri, 1999).

2.2.14. *Bifid/İkinci Orta Concha*

Nasal kavitenin nadir bir varyasyonu olan ikinci orta *concha* lateral *nasal* duvardan çıkan yumuşak dokuyla kaplı kemik çıkıntısıdır (El-Shazly ve diğerleri, 2012; Kantarcı ve diğerleri, 2004; Aksungur ve diğerleri, 1999). *Nasal* endoskopik muayene sırasında polip veya osteoma ile karıştırılabilir ancak koronal BT görüntüleri teşhisini kolaylaştırır. *Osteomeatal unit*'i daraltıp inflamatuvar sinüs hastalıklarını predispoze edebileceğinden bu varyasyonun tanımlanması önemlidir (Kantarıcı ve diğerleri, 2004). Lee ve diğerleri (2012) ise ikinci orta *concha*'nın gelişimsel bir varyasyon olduğunu ve embriyojenik dönemdeki ikinci *ethmoturbinal* çıkıntıyla özellikle de *ethmoid bulla* ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir ve *osteomeatal unit*'de herhangi bir daralmaya yol açmaksızın *infundibulum*'un posterosuperiorunda lokalize ve genellikle bilateral olduğunu belirtmişlerdir. El-Shazly ve diğerleri (2012) ise embriyolojik gelişim sırasında lateral *nasal* duvardan çıkan sekonder evajinasyon ve invajinasyonların sonucunda ekstra *concha*'ların meydana geldiğini bildirmiştir. Ayrıca çift orta *concha* varlığında hastalarda *frontal* bölgede başağrısı bulunabileceğini ve nörolojik semptomların olabileceğini ve üst *nasal* seviyelerde hissedilen burun tıkanıklığından şikayet eden hastalarda önemli olduğunu belirtmişlerdir. Görülme sıklığı %2 ile %14.3 arasında değişmektedir (El-Shazly ve diğerleri, 2012; Kantarcı ve diğerleri, 2004; Sivaslı ve diğerleri, 2003; Ozcan ve diğerleri, 2008a).

2.2.15. *Nasal Septum Deviasyonu ve Pnömatizasyonu*

Nasal septum komponentleri önde *nasal* kartilaj arkada ise *vomer* ve *ethmoid* kemiğin *perpendicular lamina*'sıdır. *Nasal septumda* gelişimsel veya sonradan kazanılmış olarak deviasyon görülebilir. Septum, *condrovomer*al bileşkede inferiora doğru deviye olabilir veya *concha bullosa* ile ilişkili kurvatürlü olarak bulunabilir (Beale ve diğerleri, 2009). Septum deviasyonunun nedenleri arasında intrauterin, perinatal ve doğumu takiben görülen travmalar, gelişimsel defektler, fasiyal yapıların büyüme anomalileri, konjenital deformiteler, parmak emme, ağız solunumu ve dille

damağa uygulanan baskı bulunmaktadır (Aktas ve diğerleri, 2003; Al-Qudah, 2008). *Nasal septum* deviasyonunun görülme sıklığı %18 ile %75.1 arasında değişmektedir (Al-Qudah, 2008; Arslan ve diğerleri, 1999; Kim ve diğerleri, 2006; Aktas ve diğerleri, 2003).

Pnömatize *nasal septum*, *sphenoid* sinüs veya *crista galli*'den hava hücrelerinin septuma uzanmasıyla oluşur. Genellikle önemli değildir ancak *sphenoethmoidal recess*'i daraltabilir (Beale ve diğerleri, 2009). Burdaki hava hücresi *sphenoid* sinüsle iletişim yoluyla enfekte olabilir ve posterior *nasal* kaviteyi daraltabilir (Al-Qudah, 2008). Şirikçi ve diğerleri (2000a) septum pnömatizasyonu olanlarda *nasal septumun* posterior bölümüyle *sphenoid* septum devamlı olduğundan laterale yönlendiğini bildirmişlerdir. *Nasal septum* pnömatizasyonunun görülme sıklığı %6 ile %38 olarak bildirilmiştir (Sivaslı ve diğerleri, 2003; Al-Qudah, 2008).

2.2.16. Maxiller Sinüs Hipoplazisi

Maxilla'da hipoplazi *maxilla*'nın gelişimi sırasında meydana gelen travma, enfeksiyon, cerrahi müdahale ve irradyasyon sonucu oluşur. Bu nedenlerle *maxilla*'nın büyüme merkezi etkilenir ve küçük bir *maxilla* ve dolayısıyla da hipoplastik *maxiller* sinüsler oluşur. Bunun dışında *Treacher Collins* sendromu ve *mandibulofacial disostosis* gibi 1. ve 2. *brankial ark* anomalilerinde ve kemik iliği ihtiyacının fazla olduğu ve bu yüzden sinüs pnömatizasyonun engellendiği *thalassemia major* ve *intermedia* gibi durumlarda da az gelişmiş sinüs görülebilir (Som ve diğerleri, 2011a, s. 126-127). *Maxiller* sinüs hipoplazisi primer olarak gelişimsel durumlarda veya sonradan kazanılmış sekonder olarak cerrahi veya travma yüzünden meydana gelebilir (Sirikci ve diğerleri, 2000b; Sivaslı ve diğerleri, 2003). Çelebi ve diğerleri (2012) önceki tekrarlayan enfeksiyonların hipoplazi veya aplaziye neden olabileceğini bunun da sinüs inflamasyonu nedeniyle oluşan osteogenez aktivasyonu ve pnömatizasyon merkezinin zarar görmesiyle oluşabileceğini bildirmişlerdir.

Jang ve diğerleri (2012) *maxiller* sinüs hipoplazisinin primer gelişimsel anomali olarak oluştuğunu, sinüziti taklit eden sekonder sinüs mukozal kalınlaşmasıyla ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. *Maxiller* sinüsün mukosiliyer drenajı anormal anatomi nedeniyle etkilenmiştir (Jang ve diğerleri, 2012; Sirikci ve diğerleri, 2000b; Kantarcı ve diğerleri, 2004). *Maxiller* sinüs hipoplazisinin sebebi ne

olursa olsun durum klinik semptomlarla ilişkilidir. En yaygın semptomlar *postnasal* akıntı ve burun tıkanıklığıdır. Bunları da pürülan rinore, hipozmi veya anozmi, öksürük ve baş ağrısı izlemektedir (Jang ve diğerleri, 2012). Yapılan çalışmalarda görülme sıklığı %0.2 ile %7 arasında değişmektedir (Rege ve diğerleri, 2012; Sivash ve diğerleri, 2003; Sirikci ve diğerleri, 2000b; Kantarcı ve diğerleri, 2004).

2.2.17. Anterior ve Posterior Clinoid Pnömatizasyonu

Sphenoid sinüs pnömatizasyonu *sphenoid* kemik içinde *clinoid process*'lere, *sphenoid*'in büyük kanadı ve *pterygoid process*'lere doğru uzanabilir. *Sphenoid* sinüs şekli irregüler bir hal alır ve protrüzyonlar ve çıkmazlar oluşur (Kazkayası ve diğerleri, 2005). *Anterior clinoid process* (ACP) pnömatizasyonu ile aynı taraftaki optik sinirin *sphenoid* sinüs içerisine protrüzyonunun aynı anda olduğu düşünülmektedir. Etiyolojisi tam olarak bilinmemekle birlikte ACP pnömatizasyonu ile optik sinir protrüzyonu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır (Sirikci ve diğerleri, 2000a). Bazı çalışmalarda posterior *ethmoid* hücrelerin *sphenoid* sinüs içerisine uzanmasıyla oluşan *Onodi* hücresiyle ilişkilendirilmektedir (Arslan ve diğerleri, 1999; Basić ve diğerleri, 1999). Gelişim sürecinde ACP pnömatizasyonu optik sinirin *sphenoid* sinüs içine medial yönde deplase olmasına neden olabilmektedir. Ayrıca kraniyofasiyal büyümedeki anormallikler ve genetik mekanizmaların yanısıra *nasal* kavite boyunca hava akışının türbülansları da pnömatizasyon anomalilerine yol açabilmektedir (Sirikci ve diğerleri, 2000a). ACP pnömatizasyonu *opticocarotid recess*'i oluşturmaktadır. Bu *recess* üstte optik kanal ile altta *carotid prominens*'i arasında *sphenoid* sinüsün lateral duvarında oluşan küçük boşluktur. *Opticocarotid recess* aynı tarafta optik sinir ve/veya *internal carotid arter* (ICA) protrüzyonu ile birlikte görülmektedir (Hewaidi ve Omami, 2008). Görülme sıklığı literatürde %0.5 ile %29.3 arasında değişmektedir (Basić ve diğerleri, 1999; Arslan ve diğerleri, 1999; Hewaidi ve Omami, 2008; Kazkayası ve diğerleri, 2005; Sirikci ve diğerleri, 2000a).

2.2.18. Pterygoid Process Pnömatizasyonu

Pterygoid process (PP) pnömatizasyonunun belirlenmesinde yapılan çalışmalarda farklı yöntemler kullanılmıştır. Kazkayası ve diğerleri (2005) eğer pnömatizasyon *foramen rotundum* (FR) ile *vidian* kanal (VK) arasında oluşturulan

düzlemin altına uzanıyorsa PP pnömatizasyonu var olarak kabul etmişlerdir. Hewaidi ve Omami (2008) ise pnömatizasyon VK'dan geçen horizontal planın altına uzanıyorsa PP pnömatizasyonu olduğunu bildirmişlerdir. Sinüs *pterygoid process*'lere doğru genişlerse sinüs tabanı *vidian* kanalının bulunduğu yerde keskin bir sırt oluşturur. PP pnömatizasyonu sinüzitle ilişkili pürülan eksudanın birikimi için potansiyel bir boşluk oluşumuna neden olabilir (Kazkayası ve diğerleri, 2005). Prevalansı çeşitli çalışmalarda %16 ile %39.7 arasında bildirilmiştir (Arslan ve diğerleri, 1999; Hewaidi ve Omami, 2008; Sirikci ve diğerleri, 2000a; Kazkayası ve diğerleri, 2005). Şirikçi ve diğerleri (2000a) PP pnömatizasyonu ile ICA protrüzyonu arasında anlamlı bir ilişki bulamamışken, Kazkayası ve diğerleri (2005) PP pnömatizasyonu ile hem FR hem de VK protrüzyonu arasında anlamlı bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Hewaidi ve Omami (2008) ise sadece VK protrüzyonu ile arasında korelasyon olduğunu belirtmiştir.

2.2.19. Sphenoid Sinüs *Internal Carotid Arter* Protrüzyonu

Sphenoid sinüsün yakın komşuluklarından birisi olan ICA bazen *sphenoid* sinüs içerisine protrüze olabilir. Bu protrüzyon özellikle sinüs cerrahisi sırasında büyük önem taşır ve dikkat edilmezse ölümcül olabilir. *Sphenoid* sinüs içerisindeki rüptüre ICA'den gelen kanamayı durdurmak son derece zordur. Böyle bir kanama kontrol altına alınsa bile nörolojik sekel kaçınılmazdır (Sirikci ve diğerleri, 2000a; Hewaidi ve Omami, 2008; Kantarcı ve diğerleri, 2004). Prevalansı %5.2 ile %41 arasında değişmektedir (Kazkayası ve diğerleri, 2005; Arslan ve diğerleri, 1999; Sirikci ve diğerleri, 2000a; Hewaidi ve Omami, 2008). *Sphenoid* sinüs enfeksiyonunda ICA protrüzyonu olan taraf gelebilecek zararlara karşı savunmasızdır (Sirikci ve diğerleri, 2000a; Hewaidi ve Omami, 2008).

2.2.20. Sphenoid Sinüs *Foramen Rotundum (FR)* Protrüzyonu

Yine *sphenoid* sinüsün yakın komşularından biri olan FR ve içinden geçen *maxiller* arterde sinüs içerisine protrüze olabilir. Yapılan çalışmalarda görülme sıklığı %12.7 ve %24.3 olarak bildirilmiştir (Kazkayası ve diğerleri, 2005; Hewaidi ve Omami, 2008). Endoskopik *sphenoid* sinüs cerrahisi sırasında protrüze bir *maxiller* sinir iatrojenik yaralanmalara açıktır (Hewaidi ve Omami, 2008).

2.2.21. *Pnömatize Artiküler Tüberkül (PAT)*

Zygomatik hava hücresi defekti olarak da bilinen *pnömatize artiküler tüberkül* veya *eminens temporal* kemiğin *zygomatik process*'inde *ethmoid* kemik ve *mastoid process*'teki hava hücrelerine benzer hava hücrelerinin bulunmasıdır (Orhan ve diğerleri, 2005a; Tyndall ve Matteson, 1985; Yavuz ve diğerleri, 2009). *Mastoid process*'in pnömatizasyonu 5 yaşında neredeyse tamamlanmıştır fakat hava hücrelerinin gelişimi yetişkin yaşlara kadar devam eder. Aksesuar hava hücrelerinin pnömatizasyonu da puberte öncesinde başlar (Orhan ve diğerleri, 2006a). *PAT* diğer radyolüsent görüntü veren anevrizmal kemik kisti, osseöz hemangioma, kondroblastoma, fibröz displazi, dev hücreli tümör, eozinofilik granüloma ve metastatik tümörlerden ayırt edilmelidir. *PAT* asemptomatik, ekspansil ve destrüktif olmayan ve radyografilerde tesadüfen farkedilen radyolüsensidir. Diğer radyolüsensiler ise genişler, ağrıya, fasiyal asimetriye neden olur ve kortikal destrüksiyonla birlikte ekspansiyon yapar (Carter ve diğerleri, 1999; Orhan ve diğerleri, 2005a; Yavuz ve diğerleri, 2009; Miloğlu ve diğerleri, 2011).

Tedavisi gerekli değildir. Ancak *temporomandibuler* eklem cerrahisi sırasında dikkat edilmesi gereken anatomik bir varyasyondur (Orhan ve diğerleri, 2005a; Yavuz ve diğerleri, 2009; Miloğlu ve diğerleri, 2011). Ayrıca *PAT* bulunan temporal kemikte fraktür daha kolay gerçekleşebilmektedir (Yavuz ve diğerleri, 2009; Stoopler ve diğerleri, 2003). Bunun dışında tümör, enflamasyon veya kırık gibi patolojik süreçlerin eklem içerisine yayılmasına olanak tanıdığı için önemlidir (Miloğlu ve diğerleri, 2011).

2.3. *Paranasal Sinüslerin Histolojisi*

Nasal mukoza oral mukoza gibi üstteki *epitelyum* ve *lamina propria* olarak adlandırılan alttaki bağlayıcı dokudan oluşmaktadır (Sperber, 2002, s. 343). *Lamina propria*'da yüzeyi yapışkanlaştıran ve solunan havadaki partiküllerin yüzeyde tutulmasını sağlayan çok sayıda serömüköz bezler bulunur. *Lamina propria* da komşu iskeletsel dokuların periosteum veya perikondriumuna yapışıktır (Standring, 2008, s. 570-571; Aktuğ, 2009, s. 335). Aynı zamanda kollojen ve elastik lifler ve damar bakımından da zengindir. *Lamina*'da bulunan yaygın kapiller ve venöz sinüs ağı ve arteriyovenöz anastomozların başlıca görevi alınan havanın ısıtılmasıdır

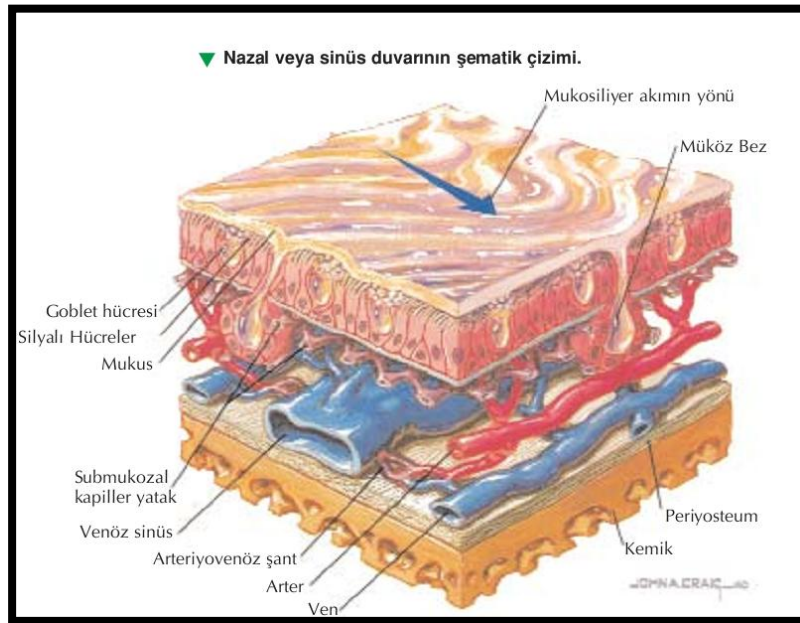
(Aktuğ, 2009, s. 335-336; Sperber, 2002, s. 344). *Nasal* mukoza *posterior nasal apertura*'lar vasıtasıyla *nasopharyngeal* mukozayla, *ductus nasolacrimalis* ve *lacrimal* kanalikuliler aracılığıyla konjuktivayla ve *meatus*'lara açılış delikleri aracılığıyla da *maxiller*, *sphenoid*, *ethmoid* ve *frontal* sinüslerin mukozalarıyla devamlılık gösterir (Standring, 2008, s. 570-571).

Solunum epiteli bazal, silyalı ve goblet hücrelerden oluşmaktadır. Tüm bu hücreler bir bazal membran üzerinde bulunurlar. Bazal hücreler hücre bölünme alanlarıdır. Bölünen hücreler sürekli olarak goblet ve silyalı hücrelerle yer değiştirir (Aktuğ, 2009, s. 336; Sperber, 2002, s. 343). Goblet hücreler bazal membrandan kaynaklanan hücre uzantısı gibi ince bir gövdesi vardır ve apikal sitoplazması değişen miktarlarda mukusla doludur (Aktuğ, 2009, s. 336; Sperber, 2002, s. 343). Nükleus hücrenin bu bölümleri arasında bulunmaktadır. Eğer hücre tamamen mukus ile doluysa bu hücreleri tanımlamak için goblet hücresi terimi kullanılmaktadır (Sperber, 2002, s. 343). Mukus içeren bölge soluk veya yıkanmış gibi görünür (Aktuğ, 2009, s. 336). Histolojik kesitlerde hücre nükleusları farklı seviyelerde gözlenir ve bu da epitele çok katlı görünümü verir. Bu nedenle *nasal* kavite ve *paranasal* sinüs mukozasının epiteline yalancı çok katlı silyalı kolumnar epitel denir (Sperber, 2002, s. 343).

Mukus örtüsü respiratuar epitel yüzeyini kaplar. Mukus *lamina propria*'daki serömüköz bezlerin ve goblet hücrelerinin ürünüdür. Mukus tozları ve diğer partiküllü materyalleri yakalar ve silyalı hücrelerin silier hareketi ile mukus örtüsü hareket ettirilir. *Mukosiliyer klerens* olarak bilinen bu işlem partikülleri *nasopharynx*'e doğru sürükler ve bu maddeler yutulur veya tükürüklenerek atılır. Mukosiliyer sistem inhale edilmiş partikül ve patojenlerin havayolundan temizlenmesinden sorumludur (Aktuğ, 2009, s. 336; Sperber, 2002, s. 343). Ayrıca goblet hücrelerinin sekresyonu epitel yüzeyinin dehidratasyonunu önler.

Ana gövdeden çıkan silyalar hücrelerin apikal uçlarında bulunur. Bunlar her hücre için sayıları 200'den fazla olan yuvarlak, parmak benzeri çıkıntılardır (Sperber, 2002, s. 343). Mukus tabakası siliyer aktivite ile dakikada 6 mm yol katedecek şekilde *nasopharynx*'e yönlendirilir (Standring, 2008, s. 570-571).

Mukoza özellikle ekstremiteleri olmak üzere *concha*'lar üzerinde ve *nasal septum* yüzeylerinde daha kalındır (Standring, 2008, s. 571; Sperber, 2002, s. 343). Ayrıca bazal membran daha belirgindir ve epitelde çok sayıda goblet hücreleri bulunmaktadır. Aynı zamanda *lamina propria*'da mm²'de 6-10 tane seröz, müköz ve mikst tiplerde hücre içeren bezler bulunmaktadır. Aksine *meatus*'larda *nasal* kavite tabanında ve sinüslerde ise mukoza daha incedir ve daha az sayıda goblet hücresi içerir (Sperber, 2002, s. 343-344).



Şekil 2.6. *Nasal* veya *paranasal* sinüs duvarının şematik gösterimi (Netter Temel Histoloji Atlası, 2011, s.335).

2.3.1. *Maxiller* Sinüs Histolojisi

Maxiller sinüs epiteli *nasal* kavite ile benzerdir. Epiteli yalancı çok katlı silyalı kolumnardır ancak daha az sayıda goblet hücresi bulunur. *Maxiller* sinüsün medial duvarı lateral duvarından daha kalın ve serömüköz bezler açısından daha zengin bir mukozaya sahiptir. Epitel *nasal* kaviteye göre incedir, *lamina propria* ise *nasal* kaviteye göre çok daha incedir (Sperber, 2002, s. 346).

2.3.2. *Frontal*, *Ethmoid* ve *Sphenoid* Sinüslerin Histolojisi

Her 3 sinüste *maxiller* sinüsten daha ince bir mukozaya sahiptir. Epitellerinde orta düzeyde serömüköz bezler ve az sayıda goblet hücrelerine sahiptirler. Epitel

hücrelerinin yüzeylerinde silyalar bulunmaktadır (Sperber, 2002, s. 346). Siliyer titreşim her bir sinüste epitel yüzeyini kaplayan mukusu *ostium*'lara hareket ettirir (Sperber, 2002, s. 346; Ozan ve diğerleri, 2009; Sağiroğlu, 2009). Siliyer harekete ek olarak nefes alma ve sümkürme sırasında ortaya çıkan negatif basınç da mukusun sistemden temizlenmesine yardımcı olabilir. *Paranasal* sinüslerdeki *lamina propria*'ların bağ dokusu lifleri ayrı bir periosteal tabaka içinde organize olmaz. Epitel ve *lamina propria*'nın birlikte meydana getirdiği ince membran sinüs yüzeylerini kaplar. *Maxiller* sinüsün medial duvarı ve *ostium*'a yakın bölgeler haricindeki diğer bölgelerde *lamina propria* çok fazla serömüköz bez içermez (Sperber, 2002, s. 346). *Paranasal* sinüslerin mukozası *nasal* kavite ile devamlılık gösterir, histolojik olarak benzerdir ancak daha ince, daha az vasküler ve kemiğe daha az yapışiktır (Standring, 2008, s. 574; Som ve diğerleri, 2011a, s. 109).

Paranasal sinüsler normalde bakterilerce kolonize olmuş *nasal* kaviteye yakınlığına rağmen prenatal sterilliğini hayat boyunca korur. Bu sterillik müköz membranın silier aktivitesinin yanı sıra bakteriostatik nitrik oksit ve immünglobulinlerin üretimi sonucudur. Sterilite kaybı sinüzit enfeksiyonuyla sonuçlanır (Sperber, 2002, s. 347).

2.4. *Paranasal* Sinüslerin Fizyolojisi

Burnun solunum fonksiyonunun yanında solunan havanın ısıtılması, nemlendirilmesi ve filtrasyonu, antimikrobiyal koruma, sesin rezonansının ayarlanması, refleks aktiviteler ve koku alma fonksiyonları vardır. Bu görevlerin bazılarında sinüsler de görev almaktadır. *Paranasal* sinüslerin fonksiyonu konusunda şu ana kadar kesin olarak kabul edilmiş herhangi bir teori yoktur. Tam olarak ispatlanamasa bile bir takım görevleri olduğu düşünülmektedir (Tomenzoli, 2004, s. 29-32). Bunlar sırasıyla;

2.4.1. Başın Dengesi İçin Kafatası Ağırlığının Azaltılması

Birçok araştırmacı *paranasal* sinüslerin başın dengesini korumak için kafa ağırlığının hafifletilmesine yardımcı olduğunu ileri sürmüşlerdir (Van Cauwenberge ve diğerleri, 2004; Gwaltney, 1996; Watelet ve Van Cauwenberge, 1999; Guedes, 2010; Balakan, 2010; Şakul ve Bilecenoğlu, 2009, s. 29). Ancak Braune ve Clasen

(1960) sinüslerin spongios kemikle doldurulsa bile bunun kafanın ağırlığını %1 oranında artıracağını ve bu oranın önemsiz bir miktar olduğunu bildirmişlerdir (Aktaran: Keir, 2009). Yanısıra yapılan başka bir çalışmada *paranasal* sinüslerin dengenin korunması için kafa ağırlığının azaltılmasında fonksiyonunun önemsiz olduğu ve bunu boyundaki kas sisteminin sağladığı belirtilmiştir (Biggs ve Blanton, 1970).

2.4.2. Sesin Rezonansının Sağlanması

Sesin rezonansını sağlamada *paranasal* sinüslerin görev aldığı birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Strandring, 2008, s. 574 ;Gwaltney, 1996; Guedes, 2010; Balakan, 2010; Şakul ve Bilecenoglu, 2009, s. 29) ve ilk olarak 17. yüzyılda Bartholinus tarafından ortaya atılmıştır (Aktaran: Blaney, 1990; Keir, 2009). Howell'in 1917 yılında Yeni Zellanda'lı Maori insanları üzerinde yaptığı çalışmada aksesuar sinüslerin az gelişmesiyle birlikte özgün bir donuk ses bulunduğu gözlemlenmiştir (Aktaran: Blaney, 1990; Keir, 2009). Bu nedenle de bireysel seslerin özgün kalite ve tınısının yüzün kemik yapısı ve aksesuar *paranasal* sinüslerden kaynaklandığını bildirmişlerdir (Aktaran: Blaney, 1990; Keir, 2009).

Yapılan çalışmalarda endoskopik sinüs cerrahisi geçiren hastalarda ses kalitesinin değiştiği ve bu konuda cerrahi öncesi özellikle sesini profesyonel olarak kullanan hastaların uyarılması gerektiği bildirilmiştir (Chen ve Metson, 1997; Hosemann ve diğerleri, 1998; Dang ve diğerleri, 1994). Dang ve Honda (1996) yaptıkları çalışmada sinüslerin antirezons sıklığının belirlenmesinde sinüs hacminin yanı sıra *ostium*'ların boyutlarının da önemli bir faktör olduğunu bildirmişlerdir (Dang ve Honda, 1994). Ungor ve diğerleri (2013) ise *maxiller* sinüs augmentasyonunun ses kalitesi üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında akustik ses analizinin pertürbasyon parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler olduğunu bildirmişlerdir.

2.4.3. Olfaktör Yüzeyin Genişletilmesi

Paranasal sinüslerin epiteli yalancı çok katlı silyalı kolumnar epiteldir. Olfaktör bölgede ise yalancı çok katlı olfaktör epitel bulunur. Bu epitel özel reseptör hücreleri içermektedir (Tomenzoli, 2004, s. 32). Mukozaları aynı olmasa bile sinüs enfeksiyonları koku duyusunu etkilemektedir. Litvack ve diğerleri (2008) kronik

rinosinüziti olan hastalarda olfaktör disfonksiyonun nedeninin tam olarak anlaşılamamasına rağmen olayın multifaktöriyel olabileceğini ve kondüktif ve nörosensoriyel mekanizmaları kapsadığını belirtmişlerdir. Genel olarak olfaktör disfonksiyonun nedeninin *nasal* havayolu, *nasal* polip, ödem ve sekresyonların neden olduğu fiziksel obstrüksiyon olduğu düşünülmektedir (Litvack ve diğerleri, 2008).

2.4.4. Hayati Dokuların Termal İzolasyonu

Bu teori ilk olarak *paranasal* sinüsleri *nasal* kavitenin etrafını saran hava dolu boşluklara benzeten Proetz tarafından ortaya atılmıştır (Aktaran: Blaney, 1990). Ancak bazı çalışmalarda Eskimoların çoğu kez *frontal* sinüsü olmadığı, Afrikalı zencilerin ise büyük *frontal* sinüse sahip olduğu bildirilmiştir (Blaney, 1990; Keir, 2009). Koertvelyessy'nin (1972) 153 tane Eskimo kafatasının *frontal* sinüsleri üzerine yaptığı çalışmada sıcak iklimlerde yaşayanlara göre *frontal* sinüs alanının daha düşük olduğunu rapor etmişlerdir. Gallup ve Hack (2011) sıcak iklimlerde yaşayan insanlarda daha büyük hacimde *paranasal* sinüslerin bulunduğunu ve bu nedenle beynin radyatörü olarak kabul edilebileceğini söylemişlerdir. Irmak ve diğerleri (2004) ise bulutsuz bir gökyüzü ve güneş altında yaşayanlarda kranial hacimlerin daha düşük olduğunu, beynin soğuk tutulabilecek ölçüde büyüyebildiğini ve bunun yanısıra *paranasal* müköz membranlarından soğuk venöz kanın beyne transferiyle ve mukus buharlaşmasından kaynaklanan ısı yayma işlemiyle gerçekleştirilebildiğini bildirmişlerdir. (Irmak ve diğerleri, 2004; Gallup ve Hack, 2011).

2.4.5. *Nasal* Kaviteyi Nemlendirmek İçin Mukus Salgılanması

1763 yılında Haller tarafından ortaya atılan bu teoride *paranasal* sinüslerin *nasal* kaviteyi nemlendirmek için mukus salgıladığı ileri sürülmüştür (Tomenzoli, 2004, s. 33). Ancak Keir (2009) sinüs mukozasında bulunan 50-100 adet submukozal beze karşılık burun mukozasında bulunan 100 000 adet bez nedeniyle sinüslerin önemli miktarda mukus üretmediklerini bildirmiştir. Mukus submukozal, serömüköz bezler, goblet hücreleri, kan plazmasının transüstasyonu, mukozal doku sıvısı ve gözyaşı sıvısından üretilir (Beule, 2010). Değişik çalışmalarda her bir *paranasal* sinüsteki goblet hücrelerinin ve submukozal bezlerin sayısının farklı olduğu

bulgulanmıştır (Tos ve diğerleri, 1980; Mogensen ve Tos, 1978; Tos ve diğerleri, 1978; Mogensen ve Tos, 1977). Ancak bu bezler oldukça küçüktür ve sinüslerdeki mukus üretimi *nasal* mukozada bulunan bezlerin mukus üretiminin yanında önemsiz miktarlardadır (Tos ve Mogensen, 1984).

2.4.6. İnspire Edilen Havanın Isıtılıp Nemlendirilmesi

Solunum sırasında sinüslerde *nasal* kaviteye açıldıkları *ostium*'ları vasıtasıyla hava değişimi meydana gelmektedir. Ancak bu değişimin miktarının çok az olduğu düşünülmektedir (Keir, 2009; Tomenzoli, 2004, s. 33). Hava, kondüksiyon, konveksiyon ve radyasyon yoluyla ısıtılır (Van Cauwenberge ve diğerleri, 2004; Jones, 2001). Solunan hava burunda vücut sıcaklığına yakın bir sıcaklığa kadar ısıtılır (Jones, 2001). Normal koşullarda oda sıcaklığında (23°C) ve %40 bağıl nemi bulunan solunum havasının sıcaklığı 30°C ve nemi de %98 olacak şekilde ısıtılır ve nemlendirilir (Van Cauwenberge ve diğerleri, 2004). *Paranasal* sinüsler ve *nasal* kavite arasındaki hava değişimleri inspirasyon ve ekspirasyon sırasında basınç değişiklikleriyle meydana gelir. İnspirasyonun sonunda *nasal* kavitedeki pozitif basınç nedeniyle hava akımı sinüse doğru olur. Ekspirasyonun sonunda ise *nasal* kavitedeki negatif basınç nedeniyle hava akımı burun kavitesine doğru olur. Ancak tek bir solunum hareketi sırasında sinüsteki hava hacminin 1000'de 1'i değişir. Basınç değişiklikleriyle sinüs ventilasyonu 1/10 oranında gerçekleşir, 9/10'u ise *ostium*'dan pasif gaz difüzyonuyla gerçekleşir (Passali ve diğerleri, 2005, s. 58-59). Yanısıra araştırmacılar *paranasal* sinüsler ile burun arasındaki gaz değişimi düşük miktarlarda olduğu için solunum havasının ısıtılıp nemlendirilmesinde *paranasal* sinüslerin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir (Tomenzoli, 2004, s. 33; Keir, 2009; Blaney, 1990).

Gallup ve Hack (2011) ise *paranasal* sinüslerin solunum havasını ısıtıcı ve nemlendirici olarak kabul edildiklerini ancak aslında bu yapıların işlevinin insanlardaki selektif beyin soğutma mekanizmasının bir komponenti olarak damarlardaki venöz kanın soğutulması olduğunu söylemişlerdir. Yani asıl görevin soğutma olduğunu bu sırada da nemlendirme ve ısıtma işlemini gerçekleştirdiğini bildirmişlerdir (Gallup ve Hack, 2011).

2.4.7. Kafaya ve Yüze Gelen Şok Darbelerin Absorpsiyonu

Birçok araştırmacı kafaya ve yüze gelen şok darbelerin absorpsiyonunda ve beynin korunmasında *paranasal* sinüslerin görev aldığını bildirmiştir (Som ve diğerleri, 2011a, s. 119; Van Cauwenberge ve diğerleri, 2004; Watelet ve Van Cauwenberge 1999; Şakul ve Bilecenoglu, 2009, s. 29).

Riu (1960) yaptığı çalışmada sinüslerin piramidal şekliyle (tabanı anteriorda tepesi sphenoidde) oluşan mimari yapısının *kranium* içindeki yapıları korumak için uygun olduğunu belirtmiştir (Aktaran: Keir, 2009). Blaney (1990) ise türler arası çeşitlilik nedeniyle bu önerinin zayıfladığını, baş bölgesine travma etkisi yüksek olabilecek türlerin küçük sinüslere sahip olduğunu bildirmiştir. *Paranasal* sinüsler kolaps olabilme yeteneği nedeniyle beyni künt travmalardan korumaktadır (Som ve diğerleri, 2011a, s. 119).

2.4.8. Fasiyal Mimari ve Büyümeye Etkisi

Paranasal sinüslerin görevleri arasında fasiyal mimari ve büyümeye etkisi olduğu birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Som ve diğerleri, 2011a, s. 119; Şakul ve Bilecenoglu, 2009, s. 29; Van Cauwenberge ve diğerleri, 2004; Watelet ve Van Cauwenberge 1999). Yüz yapılarının düzenlenmesinde *paranasal* sinüslerin formasyonu çevre yapılar için gereklidir. Proetz (1922) *frontal* sinüsün yüz gelişimiyle birlikte geliştiğini, *maxiller* sinüsün çenenin büyümesiyle birlikte büyüdüğünü, *sphenoid* sinüsün de komşu yapılarla birlikte genişlediğini bildirmiştir. Bu yüzden de sinüs gelişiminin kraniofasiyal yapıların kesin şeklini kazandığı yaşlarda sona erdiğini bildirmiştir (Aktaran: Keir, 2009).

Galperin (1925) ve Eckel (1963) *paranasal* sinüslerin varlığını çiğneme sırasında uygulanan basıncın kafatasında yarattığı stres ve gerginliğe bağlamıştır (Aktaran: Blaney, 1990). *Paranasal* sinüslerin oluşumu ve işlevleri ile ilgili evrimsel olgu koku alma adaptasyonu, solunum ve kranial formasyonu içermektedir. *Paranasal* sinüsler her zaman aynı görevi yapmamakta, her bir hayvan arasındaki ve özellikle insan ve hayvanlardaki evrimsel süreçten etkilenmekte ve orijinal fonksiyonu birinden diğerine değişmektedir. İnsanlaşma başladığında ve fasiyal *kranium* belirgin olarak retrakte olduğunda, molarların genişlemesi, dental arkta

değişiklikler ve çiğneme kaslarının genişlemesinden dolayı *maxiller* sinüsler de genişler ve havalanma fonksiyonu başlamış olur (Takahashi, 1984).

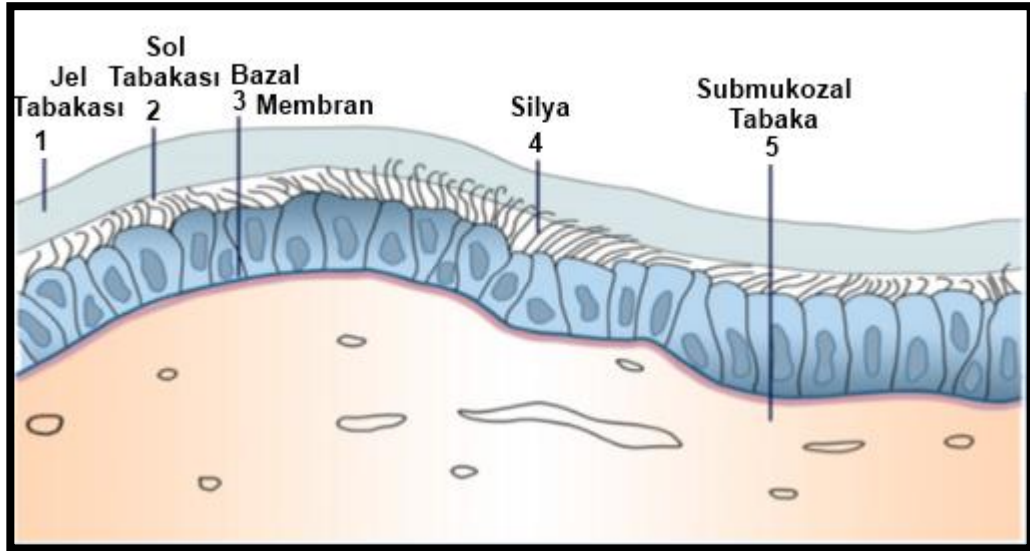
2.4.9. Nasal Kavite İmmün Sistemine Destek ve Nitrik Oksit (NO) Üretimi

Paranasal sinüsler immün *nasal* fonksiyonun güçlenmesinde rol oynamaktadır (Keir, 2009). Endojen NO esas olarak *paranasal* sinüslerin solunum epitelinde sürekli sentezlenir (Lundberg, 2008; Alberty ve diğerleri, 2006). NO insanlarda üst havayolunda hem inflamatuvar bir marker hem de önemli bir mediatördür (Andersson ve diğerleri, 2002). Sinüslerde lokal olarak yüksek NO seviyesi konak savunmasında önemli işlevlere sahiptir ve normal şartlar altında bu gaz sinüs kavitelerinin steril olarak kalmasına yardımcı olur. Düşük NO üretiminde ise sinüs enfeksiyonlarına yatkınlık artabilir (Lundberg, 2008). NO'nın asıl olarak burun kavitesinde mi yoksa sinüslerde mi üretildiği hala tartışmalıdır. Yapılan bir başka çalışmada burun ve *paranasal* sinüslerdeki nitrik oksit seviyelerini karşılaştırmışlar ve sinüslerde NO seviyesinin son derece yüksek olduğunu ve bu kavitelerin NO için rezervuar gibi fonksiyon görebileceğini bildirmişlerdir (Andersson ve diğerleri, 2002).

2.4.10. Mukosiliyer Transport Sistemi

Mukus örtüsünün hareket ettirilmesi *mukosiliyer klirens* olarak adlandırılır. *Nasal mukosiliyer klirens* alt ve üst havayollarının savunmasında hayati rol oynamaktadır (Boek ve diğerleri, 2002). Günlük ortalama üretilen mukus miktarı cm^2 'de 0.5-1 ml arasındadır (Quraishi ve diğerleri, 1998). Mukus *nasal* kaviteye inhale edilen havanın içerisindeki partikülleri yakalayan ve yapıştıran sürekli bir örtü sağlar. $12.5 \mu\text{m}$ 'den büyük partiküllerin %80'i *pharynx*'e ulaşmadan havadan filtre edilir. Mukus örtüsü dalgalar halinde silyalar tarafından burundan *pharynx*'e doğru hareket ettirilir (Jones, 2001; Quraishi ve diğerleri, 1998). $3 \mu\text{m}$ 'den büyük partiküller çoğunlukla *nasal valf*'lerde, $3-0.5 \mu\text{m}$ arasındaki partiküller ise *nasal* mukozada filtre edilir ve siliyer hareketle *nasopharynx*'e yönlendirilir. Küçük partiküllerin ve gazların filtrasyonu düşüktür bu nedenle alt solunum yollarına kolaylıkla geçebilir (Sahin-Yılmaz ve Naclerio, 2011). Aslında mukus örtüsü iki tabakalıdır. Jel olan üst tabaka silyaların uçları tarafından hareket ettirilirken iç

tabakada silyer atımların olduğu sulu (aköz) sol tabakasından bulunur. Her iki tabakanın kalınlığı 5 μm 'dir. *Mukosilyer transport*'ta bu iki tabakanın kalınlığı ve kompozisyonu önemlidir. Eğer sol tabakası çok ince olursa silyer atımlar vizköz yüzey tabakası tarafından engellenir. Eğer çok kalın olursa jel tabakası silyalarla kontağını kaybeder ve *mukosilyer klirens* bozulur (Mygind ve Dahl, 1998).



Şekil 2.7. *Nasal* havayolu mukus tabakasının şematik gösterimi (Sahin-Yılmaz ve Naclerio, 2011).

Silyaların sayısı, yapı ve koordineli hareketleri kadar mukusun biyokimyasal, kimyasal ve fiziksel özellikleri de önemlidir (Beule, 2010). *Nasal* sekresyonlar glikoprotein ve iyonların suda kombinasyonları ile oluşur. Su ve iyonlar asıl olarak seröz bezlerde üretilir indirekt olarak da kapiller ağdan transüstasyonla ve gözyaşı gibi burun dışından gelir. *Lamina propria*'da bulunan hem goblet hücreleri hem de serömüsinöz bezler müsin üretirler. Seröz hücreler immunglobulin A (Ig A)'nın yanı sıra enzimler ve nötral glikoproteinler salgımlarken, glandüler mukus ve goblet hücreleri asidik glikoproteinler salgılar (Quraishi ve diğerleri, 1998). Enfeksiyonları önlemek için mukusun fizyolojik pH değeri hafif asidik olup 5.5-6 arasındadır. Silyalar sıcaklık ve nemlilik oranlarından etkilenirler. *Mukosilyer klirens* için optimal sıcaklık 37°C ve nemlilik de %100'dür (Beule, 2010). *Mukosilyer transport* sistemi kurumaya son derece sensitiftir ama olağan atmosferik koşullarda burnun

ısıtma ve nemlendirme fonksiyonlarından dolayı *nasal mukosiliyer transport* oranında çok küçük değişiklikler meydana gelir (Jones, 2001).

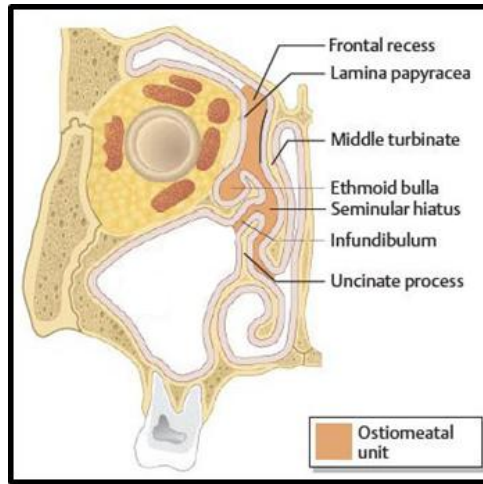
İnsanlarda *nasal fossa*'da mukus akış yönü ağırlıklı olarak posteriora doğru *nasopharynx* yönündedir. Mukusun akışı *pharynx*'te östaki borusunun açıklığının yukarısından ve aşağısından devam eder. Burunda farklı bölgeler arasındaki *mukosiliyer transport* hızının farklılıkları siliyer atım sıklığına, siliyer popülasyonun yoğunluğuna, silyaların uzunluğuna ve mukus kalitesine bağlıdır (Jones, 2001).

Paranasal sinüslerde ise mukus sinüs duvarları boyunca taşınıp doğal *ostium*'a doğru yönlendirilir. *Maxiller* sinüste mukus akışı sinüs tabanında başlar ve medial duvarda bulunan doğal *ostium*'a yönlendirilir (Zinreich ve diğerleri, 2002, s. 153). Bazen *maxiller* sinüsün medial duvarında aksesuar *ostium*'lar bulunabilir ancak *mukosiliyer transport* her zaman doğal *ostium*'a doğrudur (Beule, 2010). Daha sonrasında mukus *infundibulum* ve *hiatus semilunaris* aracılığıyla orta *meatus*'a nakledilir (Zinreich ve diğerleri, 2002, s. 153). *Frontal* sinüste durum biraz farklıdır. Sağ taraftaki sinüste saat yönünde sol taraftaki sinüste ise saatin tersi yönünde olacak şekilde mukus transportu septuma komşu medial duvarda başlar, daha sonra sinüs tavanında laterale yönelir ve tabanda da mediale transporte olur (Messerklinger, 1967; Zinreich ve diğerleri, 2002, s. 153). Tabanın medial yüzüne ulaştığında bir kısmı doğal *ostium*'a yönlendirilirken bir kısmı da sinüs içinde tekrar sirküle edilir. *Ostium* vasıtasıyla mukus *hiatus semilunaris*'e oradan da orta *meatus*'a ulaştırılır (Messerklinger, 1967; Zinreich ve diğerleri, 2002, s. 153). Ön ve orta *ethmoid* sinüslerde üretilen mukus *ostiomeatal* komplekse açılarak orta *meatus*'a transporte edilir. *Sphenoid* sinüs ve arka grup *ethmoid* sinüslerdeki mukus doğal *ostium*'ları vasıtasıyla *sphenoethmoidal recess*'e ve oradan da üst *meatus*'a ve *nasopharynx*'e transporte olur (Zinreich ve diğerleri, 2002, s. 153).

Mukosiliyer transport'u etkileyen faktörler virütik ve bakteriyel enfeksiyonlar, uzun süreli alerjik rinit, kronik rinosinüzit, *nasal* polip, *intranasal* antihistamin ve steroid içeren ilaç kullananlar, Kartegener sendromu, primer silier diskinezi ve kistik fibrozistir (Jones, 2001).

2.4.11. Osteomeatal Kompleksin Önemi

Osteomeatal kompleks veya *osteomeatal unit* (OMU) denilen yapı *maxiller* sinüs, *frontal* sinüs ve anterior ve orta *ethmoid* sinüs hücrelerinin mukus transportlarının kesiştiği orta *concha*'nın altındaki alandır (Standring, 2008, s. 577; Laine ve Smoker, 1992). Bu fonksiyonel üniteyi *maxiller sinüs ostium*'u, *hiatus semilunaris*, *infundibulum*, *frontal recess*, *ethmoid bulla*, *uncinate process*, *frontal sinüs ostium*'u ve orta *concha* oluşturur (Standring, 2008, s. 577; Maroldi ve diğerleri, 2004a, s. 18; Laine ve Smoker, 1992; Zinreich ve diğerleri, 2002, s. 153). Orta *concha* kaldırıldığında altında önde *uncinate process*, *hiatus semilunaris* ve arkada da *ethmoid bulla* ortaya çıkar (Laine ve Smoker, 1992).



Şekil 2.8. Koronal planda *osteomeatal unit*'in şematik gösterimi ve *osteomeatal unit*'i sınırlandıran yapılar (Şakul BU).

Ethmoid, *frontal* ve *maxiller* sinüzitle sonuçlanan *osteomeatal* kompleks obstrüksiyonu fonksiyonel endoskopik sinüs cerrahisi için esastır (Mafee ve diğerleri, 1993). Kennedy ve diğerleri (1985) anterior *ethmoid* hücrelerin ve orta *meatus*'un dış kaynaklı enfeksiyonların dışında, çoğu inflamatuvar sinüs hastalıklarının erken yerleşim bölgesi olarak önemli rol oynadıklarını bildirmişlerdir (Aktaran: Mafee ve diğerleri, 1993). Messerklinger (1967) anterior *ethmoid* ve orta *meatus*'tan yayılan enfeksiyonların ikincil olarak *maxiller* ve *frontal* sinüsü etkilediğini belirtmiştir. *Osteomeatal* kompleks çevresinde bulunan *nasal*

mukozadaki minör patolojik değişiklikler *maxiller*, *frontal* ve *ethmoid* sinüslerin ventilasyonuna veya *mukosiliyer klirens*'ine engel olabilir (Mafee ve diğerleri, 1993).

Osteomeatal kompleks *paranasal* sinüslerin asıl fizyolojisinde önemli bir yapıdır. Blokaj, *ostium* etrafındaki solunum mukozasının enflamasyonu nedeniyle oluşabilir. *Ostium* bloke olduğu zaman da sinüs içerisinde mukozada şişlik, sekresyon birikimi ve süperenfeksiyonları içeren inflamatuvar süreç başlar. *Ostiomeatal* kompleks ayrıca sinüs cerrahisinde önemli bir landmarktır (Van Cauwenberge ve diğerleri, 2004).

2.5. *Paranasal* Sinüs Patolojileri

2.5.1. İnflamatuvar Patolojiler

Paranasal sinüs membranlarının enflamasyonuna 'sinüzit' adı verilmektedir. Burun ve *paranasal* sinüs mukozası benzer yapıya sahip olduklarından yaklaşık aynı zamanda etkilenirler bunun için 'rinosinüzit' terimi daha uygundur. Rinosinüzitler semptomların uzunluğuna göre akut, subakut ve kronik olmak üzere 3 sınıfa ayrılır (Conrad ve Jenson, 2002; Georgy ve Peters, 2012; Zacharisen ve Casper, 2005). Bazı araştırmacılar bu sınıflamaya rekürrent akut sinüzit sınıfını da eklemişlerdir (Scheid ve Hamm, 2004; Aring ve Chan, 2011; Zacharisen ve Casper, 2005). Bazıları ise sadece akut ve kronik sinüzit olarak ayırmışlardır (Fokkens ve diğerleri, 2012).

Tablo 2.1. Rinosinüzitlerin sınıflandırılması (Aring ve Chan, 2011; Scheid ve Hamm, 2004).

Sınıflama	Süreç
Akut	En fazla 4 hafta
Subakut	4 ile 12 hafta arasında
Rekürrent Akut	Bir yılda 4 veya daha fazla atakla karakterize. Her atak en az 7-10 gün sürer. Episotlar arasında tam iyileşme gerçekleşir.
Kronik	12 hafta veya daha uzun süre

Erişkinlerdeki ve çocuklardaki rinosinüzitin klinik özellikleri:

Burun ve *paranasal* sinüslerin inflamasyonu, semptomlardan bir tanesi burun tıkanıklığı/obstrüksiyon/konjesyon veya burun akıntısı (anterior/posterior *nasal* akıntı) olmak üzere 2 veya daha fazla semptomla karakterizedir. Fasiyal ağrı/baskı olabilir. Koku duyusunda azalma gerçekleşebilir. Çocuklarda koku duyusunda azalma yerine öksürük oluşur. Endoskopik olarak ise *nasal* polipler ve/veya başlıca orta *meatus*'tan gelen mukopürülan akıntı ve/veya ödem/mukozal obstrüksiyon gözlenebilir (Fokkens ve diğerleri, 2012). Larson (1999) ise bu semptomlara aralıklı veya sürekli ateş, hassasiyet veya baş ağrısı, belirli mikroorganizmaların kültürü ve radyografıta veya BT görüntülerinde sinüslerde sıvı birikimi veya opasifikasyonu eklemiştir. Ancak sinüzitin teşhisinin sadece radyografik bulguların temelinde yapılamayacağını bazı asemptomatik hastalarda minör mukozal kalınlaşmalar oluşabileceğini ve bunun klinik öneminin olmadığını bildirmiştir (Larson, 1999).

Rinosinüzitle ilişkili veya predispoze eden durumlar:

Konak faktörleri: Anatomik varyasyonlar, *nasogastrik/nasotracheal* tüp, yarık damak, *mukosiliyer* anomaliler (kistik fibrozis ve siliyer diskinezi), Kartegener sendromu, Young sendromu, odontojenik enfeksiyonlar, immün yetmezlik (AİDS) ve immunglobulin (Ig) eksikliği (spesifik antikor eksikliği, Ig G eksikliği, Ig A eksikliği), aspirin duyarlılığı, gastroözefageal reflü, granümatöz hastalıklar (sarkoid ve nekrotizan granümatozis), vaskülit (Churg-Straus sendromu), hormonal (hamilelik ve hipotiroidizm), anksiyete ve depresyon.

Çevresel Faktörler: Enfeksiyon, alerjik (alerjik rinit ve alerjik fungal sinüzit), iritanlar (sigara, kokain) (Fokkens ve diğerleri, 2012; Georgy ve Peters, 2012; Zacharisen ve Casper, 2005; Slavin ve diğerleri, 2005).

2.5.1.1. Akut rinosinüzit (ARS)

Akut rinosinüzit *nasal* mukoza ve *paranasal* sinüslerden en az birinin mukozasının inflamasyon veya enfeksiyonudur (Scheid ve Hamm, 2004). Akut sinüzitler genellikle bir üst solunum yolu enfeksiyonu veya hipersentivite episotlarını takiben açığa çıkar (Larson, 1999). ARS prevalansı mevsimlerden (kış aylarında yüksek) ve iklim değişikliklerinden etkilenmektedir. Ayrıca rutubetli alanlarda yaşamak ve hava kirliliği de akut rinosinüzit görülme sıklığını artırmaktadır. Devam

eden alerjik inflamasyon ve sigara dumanına maruz kalma siliyer motilite ve fonksiyonundaki değişiklikler ise hastaların ARS'e yatkınlığını artırmaktadır (Fokkens ve diğerleri, 2012). Etiyolojisinde çoğunlukla viral enfeksiyonlar daha az oranda da bakteriyel enfeksiyonlar bulunmaktadır (Zacharisen ve Casper, 2005). Mukozal ödem nedeniyle sinüs *ostium*'larında obstrüksiyon oluşur ve drenaj engellenir. Hasta sümküldüğünde veya burnunu çektiğinde sinüste oluşan negatif basınç nedeniyle bakteriler *nasal* kaviteden sinüs içerisine geçer. Normal şartlarda siliyer hareketle sinüs içerisindeki bu mikroorganizmalar temizlenir. *Ostium*'daki obstrüksiyon ve yavaşlamış mukus transportu nedeniyle sekresyonlar hareketsizleşir, sinüs içerisindeki oksijen seviyesi ve pH düşer. Bu ortamda bakterilerin ve virüslerin üremesi için mükemmel bir kültür ortamı oluşturur (Zacharisen ve Casper, 2005; Aring ve Chan, 2011; Larson, 1999).

Fokkens ve diğerleri (2012) akut rinosinüziti 3 gruba ayırmışlardır: Bunlar nezle/akut viral, akut post-viral ve akut bakteriyel rinosinüzittir. Nezle ve akut post-viral rinosinüzit viral kaynaklıdır. Nezlede semptomlar 10 günden az sürer. Akut viral rinosinüzit görülen hastaların %0.5-2'sinde akut bakteriyel rinosinüzit gelişir. Hastada pürülan sekresyon, unilateral lokal ağrı, baş ağrısı, burun tıkanıklığı gibi bulgular görülebilir (Fokkens ve diğerleri, 2012).

2.5.1.2. Subakut rinosinüzit

Subakut rinosinüzitte *nasal* akıntı ve/veya öksürük gibi semptomlar 4 ile 12 hafta arasında sürer (Incaudo ve Wooding, 1998; Aring ve Chan, 2011; Scheid ve Hamm, 2004). Burun akıntısı herhangi bir nitelikte olabilir, öksürük genellikle geceleri daha kötüdür. Periyodik olarak düşük dereceli ateş olabilir ancak genellikle belirgin değildir (American Academy of Pediatrics, 2001). Yaygın olarak görülen radyografik bulgusu diffüz opasifikasyon ve mukoza kalınlaşmasıdır (Wald ve diğerleri, 1989).

2.5.1.3. Kronik rinosinüzit (CRS)

Kronik sinüzitte *paranasal* sinüs enflamasyonlarının episotları 90 günden uzun sürmektedir. CRS genellikle viral solunum yolu hastalıklarının en sık görüldüğü dönemde akut bir enfeksiyonla başlar (Steele, 2005). Pediatrik popülasyonda her çocuk yılda ortalama 6-8 viral üst solunum yolu enfeksiyonu

(ÜSYE) geçirmektedir. Viral ÜSYE'lerinin %5-13'ünde sekonder bakteriyel sinüzit görülmektedir (American Academy of Pediatrics, 2001; Sande ve Gwaltney, 2004). Bunların %5-10'uda konvansiyel antimikrobiyal tedaviye cevap vermez (Steele, 2005). Kronik sinüzitin nedeninin belirlenmesi önemlidir. Akut sinüzitlerin yetersiz tedavisi kronik sinüzit oluşumuna neden olabilir veya olmayabilir. Sinüs drenaj yollarının fiziksel obstrüksiyonu (ödemli mukoza, polip, kist, skar, mukosel veya osteoma nedeniyle) iyileşmeyi zorlaştırır veya imkansız hale getirir (Larson, 1999). Kronik sinüzit multifaktöriyel bir hastalıktır ve bu hastalığı predispoze eden faktörler en yaygın olarak; *nasal* alerji, rekürrent viral ÜSYE, çevre kirliliği, aspirin (asetilsalisilik asit [ASA]) sendromu, alerjik ve alerjik olmayan rinit, dental enfeksiyonlar, *sinonasal* anatomik varyasyonlar, immün yetmezlik, *mukosiliyer* anomaliler (primer siliyer diskinezi, Young sendromu ve kistik fibrozis), gastroözofageal reflü, sinüslerde fungal kolonizasyon ve iatrojenik faktörler (mekanik ventilasyon, *nasogastrik* tüpler, *nasal* tampon, *sinonasal* bölgedeki cerrahi işlemlere bağlı olarak oluşan *osteomeatal* bölgedeki skar dokusu)dir (Farina ve diğerleri, 2004, s. 65; Zacharisen ve Casper, 2005; Steele, 2005; American Academy of Pediatrics, 2001).

Enfeksiyonlar akut sinüzitten kronik sinüzite ilerlediğinde mikrobiyolojisinde de değişiklikler oluşur. Kronikleşme geliştikçe aerobik ve fakültatif türlerin yerini anaerobik bakteriler almaktadır. Bu tür değişiminin nedeni kullanılan antimikrobiyal ajanlara karşı rezistan mikroorganizmaların hayatta kalması veya kronik enfeksiyon etkisiyle anaerobik bakterilerin gelişimi için uygun ortam oluşturarak kronik sinüzite sebebiyet vermesidir (Brook ve diğerleri, 1996; Zacharisen ve Casper, 2005). Hem klinik ve hem de histopatolojik açıdan kronik sinüzit, sinüs mukozasının inatçı inflamatuvar ödemi, sinüs *ostium*'unun tıkanması ve etkisiz *mukosiliyer* aktivite ile karakterizedir (Steele, 2005). Çocuklarda görülen kronik sinüzit ile yetişkinlerde görülenler arasında dokularda önemli morfolojik farklılıklar vardır. Çocuklarda yetişkinlere göre epitel ince ve bozulmamış, bazal membran ince ve submukozal müköz bezler daha az sayıdadır. Çocuklarda daha az morfolojik hasar, bazal membran kalınlaşması ve müköz bez hipertrofisi ve hiperplazisi bulunmaktadır (Coffinet ve diğerleri, 2009; Chan ve diğerleri, 2004).

Kronik rinosinüziti bulunan hastaların çoğunun primer şikayeti *nasal* obstrüksiyondur (Farina ve diğerleri, 2004, s. 66). Kronik sinüzitin belirti ve semptomları akut sinüzite benzemektedir ancak inatçı öksürük semptomunun eşlik ettiği uzun süreli burun akıntısı ve tıkanıklık bulunmaktadır. Ayrıca hastalarda kronik baş ağrısı *maxilla*'ya ve yanak civarına kadar yayılır (Steele, 2005).

Kronik rinosinüzitin endoskopik muayenesinde *osteomeatal* kompleks ve/veya *sphenoethmoidal recess*'ten çıkan kalın müköz veya mukopürülan sekresyonla birlikte ödematöz ve inflame mukoza görülmektedir (Farina ve diğerleri, 2004, s. 66). Kronik rinosinüzit tipleri ise;

-İnfundibular Patern: Bu tipte *maxiller* sinüs *ostium*'unun ve/veya *ethmoid infundibulum*'un obstrüksiyonu ile birlikte *maxiller* sinüs drenajı etkilenmiştir. *Frontal* ve *ethmoid* sinüsler korunmuştur. *İnfundibular* paternin başlıca nedeni *infundibulum*'daki mukozal kalınlaşma veya izole bir poliptir. Predispoze eden anatomik varyasyonlar; *Haller* hücre, *uncinate process* varyasyonları, *maxiller* sinüs hipoplazisi ve genişlemiş *ethmoid bulla*'dır (Farina ve diğerleri, 2004, s. 68; Madani ve Beale, 2009a; Eggesbø, 2006).

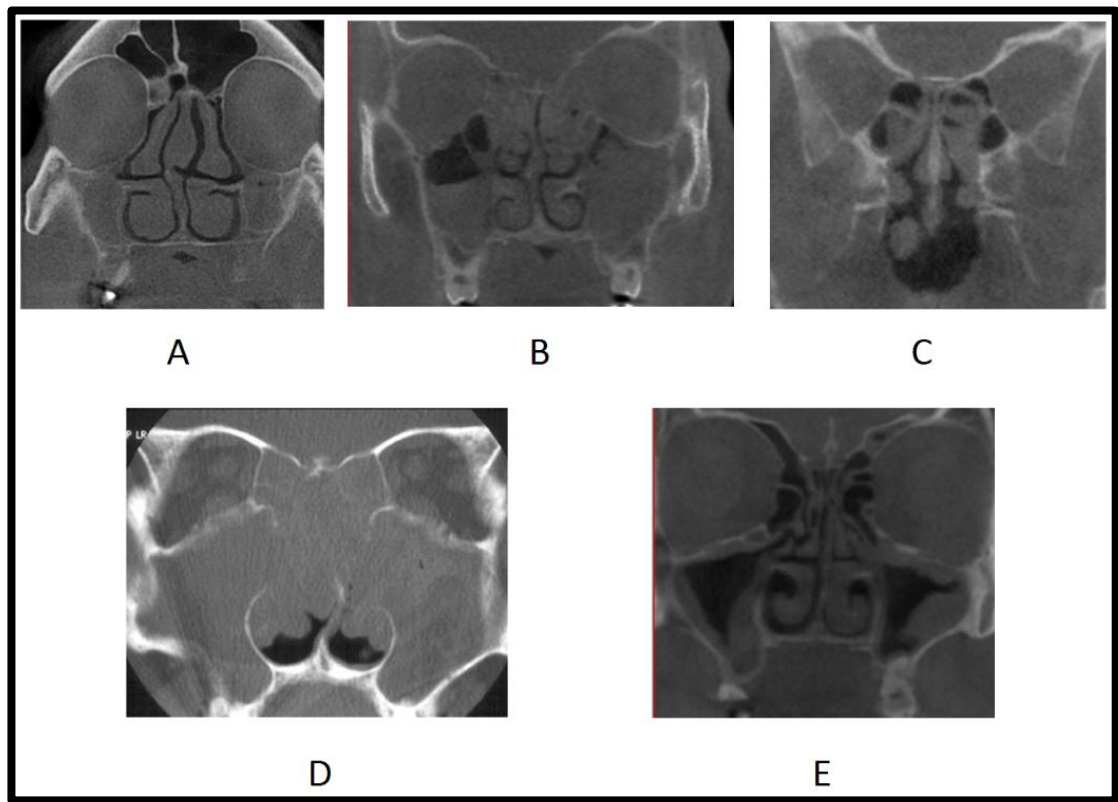
-Osteomeatal Kompleks Paterni: Bu tipte spesifik olmayan mukoza kalınlaşması, *nasal* polip ve inverted papilloma gibi lateral *nasal* duvardan ortaya çıkan neoplastik lezyonların varlığında orta *meatus*'taki bütün drenaj sisteminin obstrüksiyonu sonucu sinüzit gelişir. Predispoze eden anatomik varyasyonlar ipsilateral *concha bullosa* ve belirgin *nasal septum* deviasyonudur (Farina ve diğerleri, 2004, s. 68; Madani ve Beale, 2009a; Eggesbø, 2006).

-Sphenoethmoid Recess Paterni: Nadir görülen bu tipte *sphenoethmoid recess*'in obstrüksiyonuyla *sphenoid* ve posterior *ethmoid*'lerde sinüzit meydana gelmektedir (Farina ve diğerleri, 2004, s. 69).

-Nasal Polipozis Paterni: Bu tip birçok vakada orta *meatus*, *ethmoid infundibula* ve *paranasal* sinüs kavilerinin birlikte tutulumuyla karakterizedir (Farina ve diğerleri, 2004, s. 69). Tutulum genellikle bilateralidir. Polipler alerjik veya infektif rinosinüzitlerin post inflamatuvar sekelleridir (Madani ve Beale, 2009a). Polipozis genellikle kemikte remodeling (ekspansiyon, incelmeye veya skleroz) ile

ilişkilidir ve bazen kemik erozyonuna neden olabilir (Madani ve Beale, 2009a). Başka bir tipik BT bulgusu ise kemik demineralizasyonu ile birlikte görülen *ethmoid* duvarların şişkinliğidir. Diğer karakteristik BT bulgusu polipoid doku nedeniyle *ethmoid infundibulum*'da bilateral genişlemedir (Eggesbø, 2006).

-Sporadik Patern: Bu tip daha önce açıklanan 4 tipte sınıflandırılmayan rastgele bulunan *sinonasal* mukozal değişiklikleri içermektedir (Eggesbø, 2006). *Mukosiliyer* drenajın obstrüksiyonu ile ilişkisi yoktur, sinüzite veya sekellerine bağlı olarak oluşabilir (Madani ve Beale, 2009a).



Şekil 2.9. Kronik sinüzit tipleri (A) *Infundibular* patern, (B) *Osteomeatal* kompleks paterni, (C) *Sphenoethmoid recess* paterni, (D) *Nasal* polipozis paterni, (E) Sporadik patern.

Kronik Rinosinüzitin Derecelendirme Sistemleri

Buraya kadar anlatılan 5 farklı paternde olayın patofizyolojisi ön plandadır. Ancak hastalığın şiddetinin hem klinik hem de BT bulgularını ölçmek de önemlidir. Bunun için kullanılan en popüler yöntem Lund-Mackay sınıflamasıdır (Farina ve

diğerleri, 2004, s. 72). Lund-Mackay puanlama sisteminde *frontal*, *sphenoid*, *maxiller*, anterior ve posterior *ethmoid* olarak ayrılan herbir sinüs grubu, patoloji yok (0), parsiyel opasifikasyon (1) ve tam opasifikasyon (2) olarak puanlandırılır. Ayrıca *osteomeatal* kompleks de tıkalı değil (0) ve tıkalı (2) olarak puanlandırılır. Toplam olarak BT değışiklikleri 0 ile 24 arasındadır (Lund ve Mackay, 1993).

2.5.1.4. Fungal rinosinüzit (FRS)

FRS terimi mantarların primer patojen olarak rol oynadığı *paranasal* sinüs enfeksiyonları veya *sinonasal* yolda fungusların varlığı nedeniyle meydana gelen inflamasyonları tanımlamak için kullanılır (Farina ve diğerleri, 2004, s. 72). FRS ilk olarak 1998 yılında deShazo ve diğerleri tarafından sınıflandırılmıştır ve öncelikle histopatolojik olarak *sinonasal* mukozaya invazyonun olup olması temel alınarak invaziv ve noninvaziv olmak üzere 2 ana gruba ayrılmıştır. Noninvaziv form fungus ball ve alerjik fungal rinosinüzit (AFRS) alt başlıklarını içerirken, invaziv form ise akut fulminant rinosinüzit, granümatöz invaziv fungal rinosinüzit ve kronik invaziv fungal rinosinüzit olmak üzere 3 alt gruba ayrılmıştır (deShazo, 1998). Noninvaziv FRS *paranasal* sinüslerin *sinonasal* mukozal kompartmanlarında mantar hiflerinin yokluğu ile karakterizedir (Seo ve diğerleri, 2011).

2.5.1.4.1. Fungus Ball: *Sinonasal* fungus ball en sık görülen noninvaziv FRS tipidir ve uygun cerrahi tedavi ile tamamen ortadan kaldırılabilir (Seo ve diğerleri, 2011). Fungal ball aspergillus gibi mantar türlerinin neden olduğu sinüs patolojisidir (Pagella ve diğerleri, 2007).

Klinik semptomlar spesifik olmamakla birlikte burun tıkanıklığı, pürülan *nasal* akıntı, fasiyal ağrı ve kronik öksürüğü içermektedir (Dufour ve diğerleri, 2005; Costa ve diğerleri, 2007; Thompson ve Patterson, 2012). Sadece tek taraflı olması klinisyeni uyandırabilir (Dufour ve diğerleri, 2005).

Radyografik olarak bulunduğu sinüs içerisinde sınırları belirgin bir kitle ve etrafında da hipodens inflamatuvar mukoza kalınlaşması bulunur. Bazen kitle içerisinde kalsifiye odaklar görülebilir. Bunların nedeni fungal ball'ın nekrotik alanlarında bulunan kalsiyum sülfat ve kalsiyum fosfat depositleridir. Sinüs duvarlarında da reaktif skleroz görülür (Fatterpekar ve diğerleri, 1999). Radyografik

bulgusu flokülen kalsifikasyonla ilişkili veya ilişkili olmadan sinüs opasifikasyonudur. Sinüs içerisinde mukopürülan, peynirimsi, kil benzeri materyal şeklindedir (deShazo ve diğerleri, 1997).

Maxiller sinüs en fazla etkilenen sinüştür (Pagella ve diğerleri, 2007; Fatterpekar ve diğerleri, 1999; Thompson ve Patterson, 2012; Grosjean ve Weber, 2007; Dufour ve diğerleri, 2005; Seo ve diğerleri, 2011). Daha sonrasında ise *sphenoid* ve *ethmoid* sinüsler gelir (Dufour ve diğerleri, 2005; Pagella ve diğerleri, 2007; Seo ve diğerleri, 2011). Kadınlarda erkeklerden daha sık görülür (Dufour ve diğerleri, 2005; Grosjean ve Weber, 2007; Thompson ve Patterson, 2012).

Etyopatogenezinde 3 teori bulunmaktadır: odontojenik, arojenik ve miks orijinlerdir. Odontojenik teoride iyatrojenik olarak oral antral irtibatla *maxiller* sinüse ilk kolonizasyon gerçekleşir. Kanal dolgu maddelerinin içinde bulunan çinko oksit epiteldeki silyaları paraliz eder veya yumuşak dokuda ödem ve hiperemiye neden olur. Bu da normal fonksiyonu bozduğundan mantarların ve sporlarının dışarı atılamayıp birikmesine neden olur (Orhan ve diğerleri, 2012a; Mensi ve diğerleri, 2004; Costa ve diğerleri, 2007; Grosjean ve Weber, 2007).

2.5.1.4.2. Alerjik fungal rinosinüzit (AFRS): AFRS kronik rinosinüzit vakalarının %10'unu oluşturur (Schubert, 2001). Atopik bireylerde fungal antijenlere karşı gelişen aşırı duyarlılık reaksiyonudur (Madani ve Beale, 2009a). Klinik olarak genellikle tekrarlayan sinüzit hikayesi olan ergen ve genç erişkinlerde görülür (Fatterpekar ve diğerleri, 1999).

AFRS'nin BT bulguları ise opasifiye sinüs içerisinde alerjik müesine karşılık gelen artmış yoğunluk odaklarını içerir (Hamilos, 2010). Karakteristik olarak birden fazla sinüste görülür (Fatterpekar ve diğerleri, 1999). Bazen AFRS *ethmoid* sinüsten orbitaya ve *cribriiform plate* veya *frontal* sinüsten de *cranium* içerisine yayılabilir (Schubert, 2001). BT'de görülen kalsifik densite alanları fungal olmayan sinüzitlerde de görülebilir ancak fungal sinüzitte görülen odaklar daha merkezi ve incedir, nonfungal sinüzitte kalsifikasyon periferik ve yumurta kabuğu şeklindedir (Madani ve Beale, 2009a).

2.5.1.4.3. Akut fulminant invaziv fungal rinosinüzit: Akut fulminant invaziv FRS genellikle kontrol altına alınamayan diabet, immün yetmezlik, immün supresif ilaç kullanımı, kanser ve kemoterapi hastalarında görülür (Schubert, 2001). Diabet hastaları ve immün suprese hastalarda ateş, fasiyal ağrı, rinore ve burun tıkanıklığı görülüyorsa invaziv FRS'ten şüphe edilmelidir (Kasapoğlu ve diğerleri, 2010). Erken evrelerde sinüs veya damakta nekrotik doku bulunur, birkaç saat içinde de göze, beyne veya her ikisine birden invazyon gerçekleşir. *Maxiller* sinüs tutulumunu damak invazyonu izler ve sonrasında da oral kavite veya *nasal septum* perforasyonu görülür. *Ethmoid*, *sphenoid* ve *frontal* sinüs tutulumu kranial sinir defisitleri, *karotid arter* trombozu veya her ikisine birden neden olan *kavernöz* sinüs invazyonunu predispoze eder. *Ethmoid* sinüsteki invaziv enfeksiyonlar aynı zamanda ekstraoküler kaslar ve göz küresini içeren periorbital boşluğa yayılabilir (Thompson ve Patterson, 2012).

Hastalarda burun tıkanıklığı, *nasal* krust, rinore, fasiyal ağrı ve eğer deri tutulumu da varsa burun ve yüz bölgesinde renk değişikliği gözlenir (Kasapoğlu ve diğerleri, 2010).

BT görüntüleri spesifik değildir ancak tipik olarak sinüs tutulumlarını (en çok etkilenen sinüsler *maxiller* ve *ethmoid* sinüslerdir), kemik destrüksiyonunu ve/veya periorbital doku, *kavernöz* sinüs, *karotid arter* ve beyine olan uzanımları gösterir (Thompson ve Patterson, 2012).

2.5.1.4.4. Granümatöz invaziv fungal rinosinüzit: İlk olarak Sudan, Hindistan ve Pakistan'da belirlenen granümatöz invaziv FRS immünkompetan hastalarda görülür (Thompson ve Patterson, 2012). Bu hastalık patolojinin sinüs duvarlarına uzandığı, granümatöz kronik bir enfeksiyonla karakterize yavaş gelişen bir lezyondur (Fatterpekar ve diğerleri, 1999). Hastalarda klinik olarak mukozal hipertrofi, hiperplazi ve polip formasyonunu içeren *sinonasal* mukozal inflamatuvar değişikliklerle birlikte kronik hipertrofik sinüs hastalığı görülür (Schubert, 2001). BT bulguları kronik invaziv FRS'de görülenden çok farklı değildir (Thompson ve Patterson, 2012). Schubert (2001) tipik olarak sadece bir sinüs tutulumunun olduğunu bildirirken, Thompson ve Patterson (2012) ile Challa ve diğerleri (2010) birden fazla sinüs tutulumu olduğunu belirtmişlerdir.

2.5.1.4.5. Kronik invaziv fungal rinosinüzit: Kronik invaziv FRS en yaygın olarak *sphenoid* ve *ethmoid* sinüsleri etkileyen ve yavaş ilerleyen destrüktif bir süreçtir ancak diğer sinüslerin tutulumuda olabilir (Chakrabarti ve diğerleri, 2009). Sinüs mukozasına invazyon süreci birkaç saat yerine haftalar veya aylar içerisinde gerçekleşir (Thompson ve Patterson, 2012). Klinik olarak akut fulminant invaziv FRS'den daha az agresiftir (Schubert, 2001). Hastalarda tipik olarak gözde şişlik ve körlük mevcuttur (Thompson ve Patterson, 2012).

2.5.1.5. Odontojenik kaynaklı sinüzitler

Maloney ve Doku (1968) odontojenik kaynaklı sinüs enfeksiyonlarının *maxiller* sinüzitlerin yaklaşık %10-12'lik kısmını oluşturduğunu bildirmişlerdir (Aktaran: Cymerman ve diğerleri, 2011). Puglisi ve diğerleri (2011) ise 59 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada sinüzitlerin %20.3'ünün odontojenik kaynaklı olduğunu bildirmişlerdir. Dental sinüzit, *Schneidarian* membranın yapısını bozan *maxiller* kemiğin odontojenik patolojileri, *maxiller* posterior dişlerden kaynaklanan enfeksiyon, *maxiller* dental travma veya diş çekimi, implant yerleştirilmesi ve ortognatik cerrahide *maxiller* osteotomi gibi iatrojenik nedenlerle oluşur (Mehra ve Murad, 2004; Mehra ve Jeong, 2009; Brook, 2006). Odontojenik sinüzitlerin en yaygın nedeni sinüs membranını perfor eden dental apse ve periodontal hastalık, sinüs içerisinde irritasyon ve sekonder enfeksiyona neden olan yabancı cisimlerdir (Brook, 2006). Dental enfeksiyonların sıklıkla görülmesine rağmen odontojenik kaynaklı sinüzitlerin insidansının düşük olmasının nedeni sinüs tabanını oluşturan dens kortikal kemik nedeniyledir (Mehra ve Jeong, 2009; Brook, 2006). Bu kemik efektif bir bariyer oluşturur ve diş kaynaklı enfeksiyonların sinüslere penetrasyonunu engeller. *Maxilla*'nın lateral duvarının zayıflığından dolayı enfeksiyon bu bölgeden daha kolay penetre olur bu nedenle de bir çok odontojenik enfeksiyon sinüzit yerine vestibüler yumuşak dokuda şişlik veya apseye neden olur. Ancak odontojenik kaynaklı enfeksiyonlar, özellikle diş kökleri sinüs ile yakın ilişki içinde olduğu durumlarda sinüse drene olur (Mehra ve Murad, 2004; Mehra ve Jeong, 2009; Brook, 2006). Yetişkinlerdeki sinüs pnömatisasyonu değişkendir ve popülasyonun %50'sinde *maxiller* sinüs *maxilla*'nın *alveolar process*'ine uzanır. Bu grupta da sinüs, *maxiller* molar ve premolar dişlerle özellikle de 2. premolar ve 1. ve 2. daimi molarlarla yakın ilişkidir. Ayrıca alveolar kemik, özellikle diş köklerini çevreleyen

bölgede, artan yaşla birlikte inceler. Bu bölgelerde sinüs içerisinde bulunan kök ucu son derece ince (bazen olmayan) kemik lamel ve sinüs membranıyla örtülüdür. Dişlerin sinüsle ilişkili olduğu durumlarda kanal tedavisi sırasında sinüs mukozasında perforasyon nedeniyle irritasyon ve inflamasyon oluşabilir (Hauman ve diğerleri, 2002).

Hastaların şikayetleri *postnasal* akıntıyla birlikte veya akıntı olmaksızın burun tıkanıklığı ve burun akıntısı gibi sinüzit semptomlarının yanısıra diş ağrısı, baş ağrısı ve anterior *maxiller* hassasiyet olabilir (Brook, 2006; Mehra ve Murad, 2004). Ancak *osteomeatal* obstrüksiyon olmadığından dolayı sinüzit belirtileri ve diş ağrısı minimal olabilir. Enfeksiyon sinüs içerisine drene olduğu için basınç hafiflemektedir. Sinüzit kötüleştiği zaman klinik semptomlar da artmaktadır (Brook, 2006). Dental semptomlar ekspoz olmuş bir diş sinirinin neden olduğu keskin ağrıdan kök apeksi etrafındaki kemiğe yayılmış enfeksiyonun neden olduğu şiddetli olmayan ağrıya kadar değişebilir. Ayrıca periodontal hastalık ve dişeti hastalığı da ağrıya neden olabilir. Diş ağrısı ve *maxiller* sinüse komşu birçok dişte duyarlılığın artması sıklıkla dental problemle alakalı olarak değil de akut sinüziti olan hastalarda meydana gelir (Brook, 2006; Mehra ve Murad, 2004). Odontojenik enfeksiyon nedeniyle oluşan inflamasyon genellikle sinüs tabanında lokalizedir, yaygın hale geçmez. Ancak etkilenen mukozanın büyüklüğüne bağlı olarak rinojenik enfeksiyona karşı direncin azalmasına neden olabilir (Legert ve diğerleri, 2004). Teşhiste hastanın medikal ve dental muayenesi, semptomları ve geçmiş medikal hikaye önemlidir (Brook, 2006). Muayenesinde bukkal yumuşak dokular ve vestibül, şişlik ve eritem açısından kontrol edilir, bu bulgu nadir olarak *maxiller* sinüzitle ilişkili olarak görülür. Dişlerin palpasyon ve perküsyonla muayenesinde ağrı oluşabilir. Dişlerin vitalitelerini kontrol etmek için kullanılan elektrikli pulpa testi ve termal testler ise teşhiste yardımcı olurlar (Brook, 2006; Mehra ve Murad, 2004; Mehra ve Jeong, 2009). Pulpa testlerine verilen negatif yanıt dental kaynağın bulunmasına yardımcı olur, normal cevap ise diş odaklı enfeksiyon ihtimalini ortadan kaldırır (Hauman ve diğerleri, 2002).

Radyolojik olarak panoramik ve periapikal filmler psödokistlerin, sinüsün pnömatizasyon derecesinin ve *maxiller* dişlerle sinüs arasındaki ilişkinin

değerlendirilmesinde ve sinüs içerisindeki yabancı cisim, kök veya dişlerin belirlenmesinde yardımcıdır (Brook, 2006; Görgün ve Orhan, 2002). *Water's* projeksiyonu *paranasal* sinüslerin ideal görüntülenmesini sağlar (Hauman ve diğerleri, 2002). BT ise birçok planda 3 boyutlu görüntülemeye izin verdiği için *maxiller* sinüsün kemik ve yumuşak dokusunun görüntülenmesinde altın standarttır. Aksiyel ve koronal plandaki görüntülerde periapikal odontojenik apse ile sinüs tabanındaki defekt arasındaki ilişki incelenebilmektedir (Mehra ve Murad, 2004; Brook, 2006). Cymerman ve diğerleri (2011) ise KİKT'nin sinüsle dental patoloji arasındaki ilişkinin belirlenmesine ve sinüzit etiyolojisinin ortaya çıkarılmasına yardımcı bir yöntem olduğunu bildirmişlerdir. Brüllmann ve diğerleri (2012) KİKT kullanarak yaptıkları çalışmalarında maxilla posterior bölgede çürük, vital olmayan ve endodontik tedavili dişlerin bulunduğu hastalarda bazal mukozal duvar kalınlaşması bulunduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca periodontitis ve sinüzitin radyolojik bulguları arasında belirgin bir ilişki bulunduğunu belirtmişlerdir (Brüllmann ve diğerleri, 2012).

2.5.2. Neoplastik Patolojiler

Tablo 2.2. Dünya Sağlık Örgütü'nün *nasal* kavite ve *paranasal* sinüslerde görülen tümörleri sınıflandırması (Barnes ve diğerleri, 2005, s.10).

Neoplastik Patolojiler	
Malign epitelyal tümörler Yassı hücreli karsinoma <i>Verrüköz karsinoma</i> <i>Papiller yassı hücreli karsinoma</i> <i>Bazaloid yassı hücreli karsinoma</i> <i>Spindle hücreli karsinom</i> <i>Adenoskuamoz karsinoma</i> <i>Akantolitik yassı hücreli karsinoma</i> Lenfoepitelyal karsinoma Sinonazal andiferansiye karsinoma Adenokarsinoma <i>İntestinal tip karsinoma</i> <i>Nonintestinal tip karsinoma</i> Tükürük bezi tipi karsinomalar <i>Adenoid kistik karsinoma</i> <i>Asinik hücreli karsinoma</i> <i>Mukoepidermoid karsinoma</i> <i>Epitelyal-miyoeptelyal karsinoma</i> <i>Berrak hücreli karsinoma</i> <i>Miyoeptelyal karsinoma</i> <i>Karsinoma ex pleomorfik adenoma</i> <i>Polymorphous düşük grade adenokarsinoma</i> Nöroendokrin tümörleri <i>Tipik karsinoid</i> <i>Atipik karsinoid</i> <i>Küçük hücreli karsinoma</i>	Benign tümörler <i>Miksoma</i> <i>Leiomyoma</i> <i>Hemangioma</i> <i>Schwannoma</i> <i>Nörofibroma</i> <i>Meningioma</i>
Benign epitelyal tümörler Sinonazal papillomalar <i>Inverted schneiderian papilloma</i> <i>Onkositik schneiderian papilloma</i> <i>Ekzofitik schneiderian papilloma</i> Tükürük bezi tipi adenomalar <i>Pleomorfik adenoma</i> <i>Miyoeptelyoma</i> <i>Onkositoma</i>	Kemik ve kartilaj tümörleri Malign tümörler <i>Kondrosarkoma</i> <i>Mezenşimal kondrosarkoma</i> <i>Osteosarkoma</i> <i>Kordoma</i> Benign tümörler <i>Dev hücreli lezyon</i> <i>Dev hücreli tümör</i> <i>Kondroma</i> <i>Osteoma</i> <i>Kondroblastoma</i> <i>Kondromiksoid fibroma</i> <i>Osteokondroma</i> <i>Osteoid osteoma</i> <i>Osteoblastoma</i> <i>Ameloblastoma</i> <i>Nazal kondromezenşimal hamartoma</i>
Yumuşak doku tümörleri Malign tümörler <i>Fibrosarkoma</i> <i>Malignant fibröz histiyositoma</i> <i>Leiomyosarkom</i> <i>Rabdomyosarkom</i> <i>Anjiyosarkom</i> <i>Periferik sinir kılıfı tümörleri</i> Borderline ve düşük malign potansiyeli olan tümörler <i>Desmoid tip fibromatozis</i> <i>İnflamatuvar myofibroblastik tümör</i> <i>Glomangioperisitoma</i> <i>Ekstraplevral soliter fibröz tümör</i>	Hematolenfoid tümörler <i>Ekstranodal doğal katıl/T hücreli lenfoma</i> <i>Diffüz büyük B hücreli lenfoma</i> <i>Ekstramedüller plazmositom</i> <i>Ekstramedüller myeloid sarkom</i> <i>Histiyositik sarkoma</i> <i>Langerhans hücreli histiyositozis</i>
	Nöroektodermal tümörler <i>Ewing sarkoma</i> <i>Primitif nöroektodermal tümör</i> <i>Olfaktör nöroblastoma</i> <i>Bebeklerin melanotik nöroektodermal tümörü</i> <i>Mukozal malign melanoma</i>
	Germ hücreli tümörler <i>İmmatür teratoma</i> <i>Malign transformasyonlu teratoma</i> <i>Sinonazal yolk sac tümör</i> <i>Sinonazal teratokarsinoma</i> <i>Matür teratoma</i> <i>Dermoid kist</i>
	Sekonder tümörler

2.5.2.1. Benign tümörler

Benign tümörlerden arasında en fazla görülenleri sırasıyla;

2.5.2.1.1. Papilloma

Embriyolojik olarak ektodermden gelişen ve *nasal* kavite ve *paranasal* sinüsleri döşeyen mukoza (*Schneiderian* membran) papillomalarda morfolojik olarak 3 farklı tipin oluşmasına yol açmaktadır. Bunlar; *inverted*, onkositik ve ekzofitik papillomalardır (Barnes ve diğerleri, 2005, s. 28). Popülasyonda %0.4-4.7 oranında görülen ve nadir rastlanan benign epitelyal tümörlerdir (Madani ve diğerleri, 2009b).

Inverted papilloma: *Inverted* papilloma, epitelin alttaki stroma içerisine invajine ve proliferen olduğu papilloma tipidir (Barnes ve diğerleri, 2005, s. 28; Dammann ve diğerleri, 1999). Papillomaların %50'lik kısmını oluştururlar (Madani ve diğerleri, 2009b). Karakteristik olarak lateral *nasal* duvarın orta *concha* ve *ethmoid recess* bölgesinden kaynaklanır ve sıklıkla sekonder olarak sinüslere (özellikle *maxiller* ve *ethmoid* sinüs) uzanırlar (Barnes ve diğerleri, 2005, s. 29). Daha sıklıkla erkeklerde görülür (Kubal, 1999; Barnes ve diğerleri, 2005, s. 28) ve hayatın 4-6. dekatlarında oluşur (Kubal, 1999; Barnes ve diğerleri, 2005, s. 28). Etiyolojisinde virüslerin rol oynadığından şüphelenilmektedir ancak viral inklüzyonlar hiçbir zaman elektron ve ışık mikroskobu ile açık ve net bir şekilde gösterilememiştir (Barnes ve diğerleri, 2005, s. 28). *Inverted* papillomalar histolojik olarak benign olmalarına rağmen lokal agresif, rekürrens insidansı yüksek ve maligniteyle ilişkilidir (Lund ve diğerleri, 2010; Maroldi ve diğerleri, 2004b). Fiziksel muayenede *inverted* papillomalar pembe, kahverengi veya gri renkli, translüsent olmayan, yumuşak ile orta derece sertlikte, yüzeyi buruşuk veya kıvrımlı polipoid büyümelerdir (Barnes ve diğerleri, 2005, s. 28). Malignite tanısını doğrulamak veya olmadığını tam olarak anlayabilmek için mümkün olduğu kadar fazla doku patolojik muayene için gönderilmelidir. Kemikte herhangi bir erozyon varsa maligniteden şüphelenilmelidir. Histolojik olarak *inverted* papilloma atipi, displazi, karsinoma insutu ve skuamoz hücreli karsinoma ile ilişkili olabilir (Lund ve diğerleri, 2010).

En iyi koronal BT görüntülerinde incelenir. Kitle homojendir, yumuşak dokuda olduğu gibi bir densiteye sahiptir ve kalsiyum içerebilir (Woodruff ve

Vrabec, 1994). Kemikte baskı erozyonu görülebilir ancak bu malignansilerle birlikte görülen destrüktif invazyondan ayırt edilmelidir (Barnes ve diğerleri, 2005, s. 29).

2.5.2.1.2. Osteoma

Paranasal sinüslerde en yaygın olarak görülen benign tümördür (Celenk ve diğerleri, 2012; Y. Kim ve diğerleri, 2012; Buyuklu ve diğerleri, 2011). Etiyolojisinde gelişimsel, travmatik ve enfeksiyöz olmak üzere 3 teori vardır ancak hepsi de tartışmalıdır (Lund ve diğerleri, 2010). Yapılan çalışmalarda belirlenen insidansı %1.7 ile %3 arasındadır (Buyuklu ve diğerleri, 2011; Earwaker, 1993a; Erdoğan ve diğerleri, 2009). Sinüs duvarına bağlı ve mukoperiosteumla örtülüdür (Y. Kim ve diğerleri, 2012). Osteoma yavaş gelişen bir lezyondur ve en sık *frontal* sinüste gözlenir bunu *ethmoid*, *maxiller* ve *sphenoid* sinüsler takip eder (Lund ve diğerleri, 2010; Savastano ve diğerleri, 2007; Celenk ve diğerleri, 2012; Rokade ve Sama, 2012; Buyuklu ve diğerleri, 2011). Osteomalarla birlikte görülen en yaygın semptom *frontal* baş ağrısı ve fasiyal ağrıdır (Lund ve diğerleri, 2010; Rokade ve Sama, 2012). Belirti ve semptomlar osteomun lokalizasyonu, boyutu ve büyüme yönüne bağlı olarak değişmektedir (Celenk ve diğerleri, 2012; Buyuklu ve diğerleri, 2011). Osteomalar diplopi, epifora, fasiyal distorsiyon ve hatta körlüğe bile neden olabilir. Bunun dışında intrakranial mukosel, serebrospinal sıvı sızıntısı, menenjit ve beyin apsesi görülebilir (Lund ve diğerleri, 2010). BT küçük *paranasal* sinüs osteomalarının varlığının ve kesin lokalizasyonunun belirlenmesinde son derece kullanışlı bir yöntemdir. BT taramalarında genellikle yuvarlak veya oval şekilli, yoğun, homojen iyi sınırlı kitleler halinde görülür (Buyuklu ve diğerleri, 2011).

2.5.2.1.3. Fibröz displazi

Fibröz displazi nadir görülen, etiyojisi tam olarak bilinmeyen normal medüller kemiğin fibrotik ve osseöz dokuyla yer değiştirdiği benign bir kemik hastalığıdır (Buyuklu ve diğerleri, 2005). Kraniofasiyal fibröz displaziler nadirdir ve tüm primer kemik lezyonlarının %1'inden daha azını oluşturmaktadır (Orhan ve diğerleri, 2009). Baş boyun bölgesinde en sıklıkla etkilenen alan *maxilla* ve *mandibula*'dır (Barnes ve diğerleri, 2005, s. 321; Lund ve diğerleri, 2010). Ancak Lustig ve diğerleri (2001) 21 fibröz displazili hasta üzerinde yaptıkları çalışmada en yaygın tutulumun %71 ile *ethmoid* kemikte olduğunu bunu %43 ile *sphenoid*, %33

ile *frontal*, %29 ile *maxilla*, %24 ile *temporal*, %14 ile *parietal* ve %5 ile *occipital* kemiğin izlediğini bildirmişlerdir. Fibröz displazi sadece bir kemiği (monostotik tip) veya birden fazla kemiği (poliostotik) etkileyebilir. Polistatik lezyonların deri pigmentasyonu, puberte prekoks ve endokrin bozukluklarıyla birlikte görülen tipine Albright sendromu adı verilir (Orhan ve diğerleri, 2009; Buyuklu ve diğerleri, 2005). *Paranasal* sinüs tutulumunun insidansı bilinmemektedir (Lund ve diğerleri, 2010). Kraniofasial fibröz displazilerin radyografik görüntüsü değişkendir. Lezyon radyolüsent (kist gibi), sklerotik veya miks (pagetoid) görünümde olabilir (Uzun ve diğerleri, 1999). Fibröz displazi primer olarak kemik iliğini etkilediğinden hastalığın kranial formu diploik boşluğun genişlemesiyle karakterizedir. Fibroelüler konnektif doku tarafından genişletilmiş olan diploik boşluk BT’de daha iyi gözlenen buzlu cam şeklinde görüntü verir (Orhan ve diğerleri, 2009). *Paranasal* sinüs tutulumu olan hastalarda sinüs obstrüksiyonu, fasiyal asimetri, *nasal* obstrüksiyon, oküler propitozis ve nadiren görme bozuklukları ve epifora görülür (Zodpe ve diğerleri, 2007). Fasiyal asimetri durumlarında konvansiyonel radyografilerle lezyonun orijini belirlenemediği zaman ileri görüntüleme yöntemlerine ihtiyaç duyulur. Bu durumda BT yerine radyasyon dozu oranı daha düşük olan KIKT tercih edilmelidir. KIKT fibröz displazinin nereye kadar uzandığının belirlenmesinde panoramik radyografiye göre daha üstündür (Orhan ve diğerleri, 2009).

2.5.2.1.4. Schwannoma

Nörolemmoma olarak da adlandırılan schwannomalar kranial sinirlerin aksonlarını çevreleyen schwan hücrelerinden kaynaklanan iyi huylu tümörlerdir (Hegazy ve diğerleri, 2001). Baş boyun bölgesinde meydana gelen nöral kılıf tümörleri (schwannoma ve nörofibroma) çoğunlukla 8. kranial siniri tutar sadece %4’lük bir kısmı *paranasal* sinüslerde meydana gelir (Donnelly ve diğerleri, 1992). *Sinonasal* schwannomalar tipik olarak *trigeminal* sinirin *maxiller* ve *ophtalmic* dalından ve *paranasal* sinüslerin içerisindeki ve çevresindeki otonom sinirlerden kaynaklanırlar. En sık olarak ön kafa tabanı ve *pterygopalatin fossa*’da konumlanırlar (Suh ve diğerleri, 2011). Klinik olarak diğer benign *nasal* kitleler gibi görülürler. Spesifik belirti ve semptomlar tümörün lokalizasyonu ve boyutuna bağlıdır (Suh ve diğerleri, 2011). En yaygın olarak görülen semptomlar burun tıkanıklığı, burun kanaması, az koku alma ve ağrıdır (Cakmak ve diğerleri, 2003).

Cerrahi öncesi rezeksiyon sınırlarının belirlenmesi için radyografik muayene şarttır. BT ile lezyonun lokalizasyonu belirlenir ancak tümörün enfeksiyon veya katılaşmış bir sekresyondan ayrılması mümkün değildir (Suh ve diğerleri, 2011). BT görüntülerinde kartilaj ve kemik erozyonu görülür ve bu nedenle malign lezyonlarla karıştırılabilir (Sheikh ve diğerleri, 2008).

2.5.2.1.5. Nörofibroma

Periferal sinir kılıfı tümörleri benign ve malign olmak üzere 2'ye ayrılır. Benign olanları schwannoma ve nörofibroma oluştururken malignde nörojenik sarkom bulunmaktadır. Nörofibromlar soliter tümörler ve nörofibromatozis I ve II'yi içeren multipl tümörlere ayrılır (Hirao ve diğerleri, 2001). Nörofibromlar nöroektodermal kökenli, benign, yavaş büyüyen ve kapsüllü olmayan tümörlerdir. Periferal ve kranial sinirlerin sinir kılıflarının yanı sıra sinir köklerinden de meydana gelir (Mangaranis ve diğerleri, 2006). Nörofibromların *sinonasal* yolda görülme ihtimalleri son derece nadirdir (Mangaranis ve diğerleri, 2006; Barnes ve diğerleri, 2005, s. 48). *Sinonasal* yolda görülen nörofibromalar çoğunlukla soliterdir ve klinik ve görüntüleme karakteristikleri diğer *sinonasal* tümörlerden kolaylıkla ayırt edilemez. Lokalizasyonu ve boyutuna bağlı olarak *nasal* obstrüksiyon, burun kanaması, epifora, rinore, koku alamama, fasiyal şişlik, baş ağrısı ve seröz otitis mediaya neden olabilir (Mangaranis ve diğerleri, 2006). *Paranasal* sinüslerde görüldüğünde kemik destrüksiyonu yaygın olarak bulunan bir özelliğidir (Cegarra-Navarro ve diğerleri, 2011).

2.5.2.2. Malign tümörler

Malign tümörlerden en sık görülenleri sırasıyla;

2.5.2.2.1. Yassı hücreli karsinom

Skuamoz hücreli karsinom olarak da bilinir, *sinonasal* bölgede en yaygın olarak görülen malign tümördür (Kubal, 1999; Porceddu ve diğerleri, 2004; Kuijpers ve diğerleri, 2012; Thorup ve diğerleri, 2010; Bhattacharyya, 2002). Keratinize ve non keratinize tipleri olabilen bu tümör *nasal* kavite ve *paranasal* sinüslerin mukozal epitelinden orijin alan malign epitelyal neoplazmdır (Barnes ve diğerleri, 2005, s. 15). *Maxiller* sinüs en sıklıkla etkilenen bölgedir bunu sırasıyla *nasal* kavite, *ethmoid* sinüs ve *sphenoid* ve *frontal* sinüsler takip eder (Madani ve diğerleri, 2009b; Kubal,

1999; Khademi ve diğerleri, 2009). Tümör için risk faktörleri de mesleki olarak nikel, yumuşak ahşap tozu, krom, hardal gazı, thoria ve radyuma maruz kalmayı içermektedir. İrritana maruz kalma ve tümör oluşumu arasındaki latent periyot 30 yıla kadar uzayabilir. Ayrıca sigara içme ve alkol kullanımı da risk faktörü olarak kabul edilmektedir (Madani ve diğerleri, 2009b). Erkeklerde kadınlardan 2 kat daha fazla görülür ve insidansı 6. ve 7. dekatta pik yapar (Kubal, 1999; Madani ve diğerleri, 2009b). Lezyon ekzofitik, papiller, kolay dağılan, hemorajik, parsiyel olarak nekrotik veya sertleşmiş, demarke veya infiltratiftir (Barnes ve diğerleri, 2005, s. 15). BT’de tümör, kemik destrüksiyonu ve infiltrasyonu olan *sinonasal* bir kitle olarak gözlenir. Nekroz bölgeleri dışında kitle homojen olarak görülür (Kubal, 1999).

2.5.2.2.2. Adenoid kistik karsinom

Adenoid kistik karsinoma daha sıklıkla minör tükrük bezlerinde meydana gelen malign tümördür (Kubal, 1999). *Sinonasal* bölgede tükrük bezi orijinli olarak görülen en yaygın malignansidir ve %5-15 oranında gözlenir (Madani ve diğerleri, 2009b; Kubal, 1999). *Paranasal* sinüsler ve *nasal* kavitede görülen malignansiler içerisinde ise yassı hücreli karsinomdan sonra 2. sırada gelmektedir (Lupinetti ve diğerleri, 2007; Rhee ve diğerleri, 2006; Orhan ve diğerleri, 2006b). En sık tutulum %60-65 *maxiller* sinüste görülür bunu %22-25 ile *nasal* kavite takip etmektedir (Lund ve diğerleri, 2010; Rhee ve diğerleri, 2006, Orhan ve diğerleri, 2006b). Lupinetti ve diğerleri (2007) 105 hasta üzerinde yaptıkları çalışmalarında en yaygın görülen tümör orijininin %46.7 ile *maxiller* sinüste olduğunu ve bunu sırasıyla %29.5 ile *nasal* kavitenin, %11.4 ile *ethmoid* sinüsün ve %4.8 ile de *sphenoid* sinüsün takip ettiğini bildirmişlerdir. Karakteristik olarak geniş perinöral invazyonla birlikte yavaş ilerleyen bir lezyondur. Boyna lenfatik yayılımı nadir olarak görülür (Orhan ve diğerleri, 2006b). Diğer taraftan hematojenik yayılma sık görülür. Belirli bir yaş aralığında görülmez gençlerin yanısıra ileri yaşlarda da görülebilir (Kokemueller ve diğerleri, 2004). Hastalarda görülen *nasal* obstrüksiyon, fasiyal ağrı, burun kanaması, koku duyusunun kaybı gibi belirtiler sinüzit ve diğer inflamatuvar durumlarda da görüldüğü için teşhisi gecikebilir (Lupinetti ve diğerleri, 2007).

2.5.2.2.3. Mukoepidermoid karsinom

Sinonasal bölgede görüldüklerinde en yaygın olarak bulundukları alan *maxiller antrum*'dur ve bunu azalan sıklıkta *nasal* kavite, *nasopharynx* ve *ethmoid* sinüsler izler. Belirlenebilmiş kesin bir risk faktörü bulunmamakla birlikte minör travma ve kronik irritasyonun tüm *sinonasal* bölge kanserlerinde rol oynadığı düşünülmektedir (Lund ve diğerleri, 2010; Thomas ve diğerleri, 2002). *Nasal* obstrüksiyon, burun kanaması, fasiyal ağrı ve diplopi hastalarda görülebilen semptomlardır (Thomas ve diğerleri, 2002). Radyografik görüntüsü spesifik değildir (Madani ve diğerleri, 2009b).

2.5.2.2.4. Adenokarsinom

Adenokarsinomalar *sinonasal* bölgenin glandüler malignitesidir (Lund ve diğerleri, 2010). İntestinal tip adenokarsinoma ve nonintestinal tip adenokarsinoma olmak üzere 2 ana sınıfa ayrılırlar. Nonintestinal tipte aynı zamanda düşük grade ve yüksek grade olmak üzere 2 alt sınıfa ayrılır (Barnes ve diğerleri, 2005, s. 20; Lund ve diğerleri, 2010). *Sinonasal* adenokarsinom baş-boyun bölgesi malignitelerinin %1'inden daha az kısmını oluşturan epitel kökenli nadir bir tümördür (Huber ve diğerleri, 2011). Adenokarsinomlar *nasal* kavite ve *paranasal* sinüslerin tüm primer malign neoplazmlarının %10-20'sini oluşturmaktadır (Lund ve diğerleri, 2012; Sayılğan ve diğerleri, 2012; Barnes ve diğerleri, 2005, s. 20). Tümör minör tükruk bezlerinden veya yüzey epitelinden gelişir (Kubal, 1999). Hastalarda obstrüksiyon, rinore ve burun kanaması gibi spesifik olmayan inflamatuvar *sinonasal* patolojilerle birlikte görülebilen semptomlar bulunduğu için teşhisinde geç kalınabilir (Lund ve diğerleri, 2012).

2.5.2.2.5. Hemanjioperistoma

Hemangioperistomalar perikapiller bağ dokusundaki perisitlerden kaynaklanan nadir görülen vasküler bir tümördür (W. Weber ve diğerleri, 2001). *Paranasal* sinüsler ve *nasal* kavitede nadir olarak görülürler. Bu tümörün baş boyun bölgesinde görülme oranı %15-25, *sinonasal* bölgede görülme oranı ise hastaların sadece %5'indedir. *Ethmoid* sinüs, *nasal* kavite ve *sphenoid* sinüs tutulumu daha yaygındır (Lund ve diğerleri, 2010). Semptomlar burun tıkanıklığı, burun kanaması, kitle veya polipler, solunum sıkıntısı, sinüzit ve baş ağrısıdır (Arpacı ve diğerleri,

2012). Metastazları genellikle hematolojik yolla olur (öncelikle akciğer, karaciğer ve kemik) (Gillman ve Pavlovich, 2004).

2.5.2.2.6. Lenfoma

Paranasal sinüsler ve *nasal* kavite lenfomaların yaygın görüldüğü bölgeler değildir (Kubal, 1999). Neredeyse sadece non-Hodgkin lenfoma olarak görülen *sinonasal* lenfomalar nadir görülürler ve genellikle yaygın bir agresif hastalığın parçasıdır (Madani ve diğerleri, 2009b). *Sinonasal* lenfomaların insidansları coğrafik farklılıklar göstermektedir. Örn; Asya popülasyonu ve Peru’da *nasal* lenfomalar daha yaygındır ve T hücreli lenfomalar daha fazla görülür oysa batı popülasyonunda *sinonasal* lenfomalarda B hücreliler daha fazla görülmektedir (Logsdon ve diğerleri, 1997). En fazla etkilenen sinüs *maxiller* sinüstür, bunu *sphenoid*, *ethmoid* ve *frontal* sinüsler ile *nasal* kavite takip eder (Kubal, 1999). Hastalarda burun tıkanıklığı, yumuşak doku şişliği, lokalize ağrı, rinore, epifora, propitozis, baş ağrısı, burun kanaması, diplopi ve işitmede ve koku duyusunda azalma görülebilir (Proulx ve diğerleri, 2003).

2.5.2.2.7. Metastatik tümörler

Sinonasal kavitelere tümör metastazı nadir olarak görülür (Madani ve diğerleri, 2009b). *Paranasal* sinüslere en sık primer tümör metastazı böbreklerden (%40) olmaktadır. Bunun dışında %9 akciğerlerden, %8 göğüsten ve tiroidden, %7 prostattan metastaz olmaktadır (Barnes ve diğerleri, 2005, s. 80). *Sinonasal* bölgeye metastatik yayılımın en sık görülen kaynağı renal hücreli karsinomadır, bunu akciğer, göğüs ve gastrointestinal sistem karsinomaları izler. Bu tümörler *sinonasal* bölgede herhangi bir yere metastaz yapabilir ancak en sık *antrum* bölgesine metastaz olur (Rao ve el-Noueam, 1998).

2.5.2.2.8. Osteojenik sarkomalar

Sarkomaların %15-20’si baş boyun bölgesinde meydana gelmektedir.

2.5.2.2.8.1. Fibrosarkoma

Yumuşak doku sarkomaları oral ve maksillofasiyal bölgede nadir görülür ve kanserlerin %1’inden az bir kısmını oluşturur. Fibrosarkoma ise en yaygın görülen yumuşak doku sarkomasıdır (Orhan ve diğerleri, 2007). *Sinonasal* fibrosarkomalar

da nadir görülen malign neoplazilerdir. Bu tümörler baş ve boyun bölgesindeki tüm sarkomaların %7-10'unu oluşturmaktadır. Genellikle hayatın 3-4. dekatlarında daha sıklıkla erkeklerde görülmektedir (Plaza ve diğerleri, 2006; Bercin ve diğerleri, 2011). Lund ve diğerleri (2010) ise fibrosarkomaların *mandibuler* predominansi ile birlikte eşit cinsiyet dağılımı gösterdiğini ve sarkomalar arasındaki görülme sıklığının 5. sırada olduğunu bildirmişlerdir. Herhangi bir etiyolojik faktör bulunamamıştır. Sadece hastaların az bir bölümü daha önceden radyasyon almışlardır. Yaklaşık olarak bütün hastalarda burun tıkanıklığı vardır ve sıklıkla burun kanaması ile ilişkilidir. Ağrı, sinüzit, *nasal* akıntı, şişlik, koku alamama ve propitozis daha az sıklıkta görülen semptomlardır (Barnes ve diğerleri, 2005, s. 35). Radyografik olarak çoğu vakada fibrosarkom homojen destrüktif paternle birlikte tamamen litik bir lezyon olarak görülür. MRG tümörün yayılımının belirlenmesi açısından önemlidir (Orhan ve diğerleri, 2007).

2.5.2.2.8.2. Rabdomiyosarkom (RMS)

15 yaştan altındaki çocuklarda meydana gelen en yaygın yumuşak doku tümörü olan RMS'nin ana lokalizasyonu baş ve boyun bölgesindedir (Kubal, 1999). Çocuklarda görülen sarkomların %75'ini ve tüm pediatrik kanserlerin de %6'sını oluşturmaktadır (Lund ve diğerleri, 2010). Olguların %40'ı baş-boyun bölgesinde lokalizedir, %8'i de *paranasal* sinüslerde ortaya çıkmaktadır ve 2-5 yaş arasında insidansı pik yapar (Madani ve diğerleri, 2009b). Tümör yetişkinlerde nadir görülür, fakat genellikle *paranasal* sinüslerden kaynaklanır (Kubal, 1999). Semptomlar lokalizasyona göre değişir ve seröz otitis media nedeniyle oluşan işitme kaybı, burun tıkanıklığı ve sinüzit gibi çocukların sıklıkla yaşadığı nispeten zararsız şikayetlerdir (Lyos ve diğerleri, 1996). Ahmed ve Tsokos (2007) en sık tutulumun *ethmoid* sinüste görüldüğünü ve bunu da *maxiller* sinüsün takip ettiğini belirtmişlerdir. BT ve MRG gibi görüntüleme yöntemleri lezyonun boyutlarının, çevre dokuların tutulumunun, kemik erozyonunun ve santral sinir sistemine uzanımının belirlenmesi açısından önemlidir (Lyos ve diğerleri, 1996).

2.5.2.2.8.3. Kondrosarkom

Kondrosarkom hyalin kartilajın malign tümörüdür (Barnes ve diğerleri, 2005, s. 51). Tüm kondrosarkomların %5-10'u baş-boyun bölgesinde oluşmaktadır

(Madani ve diğeri, 2009b). Fasiyal iskelet ve *sinonasal* bölgede görülme oranı son derece nadirdir, tüm *nasopharynx*, *nasal* kavite ve *paranasal* sinüs sarkomalarının %16'sından azını oluşturmaktadır (Lund ve diğeri, 2010; Barnes ve diğeri, 2005, s. 51). Erkeklerde daha baskın olarak görülen bu patoloji yaşlı erişkinlerde görülür (Barnes ve diğeri, 2005, s. 51). Kondrosarkomlar primer ve sekonder kondrosarkomlar olarak 2 ana kategoriye ayrılabilir (Carrau ve diğeri, 2004). Baş-boyun bölgesindeki kondrosarkomlar yaygın olarak *maxilla*'nın alveoler bölümünü, *maxiller* sinüsü, *nasal septum*'u, *sphenopetrous* alanı ve *clivus*'u tutmaktadır (Lund ve diğeri, 2010). En sık *nasal septum* tutulumu olur ve septumdan *ethmoid* kemiğin *perpendicular lamina*'sı boyunca yukarıya doğru kafa tabanına ve aşağıya doğru da damağa uzanır (Madani ve diğeri, 2009b). Genellikle burun tıkanıklığı, akıntısı, kanaması ve *nasal* kitle ile birlikte gözlenir (Kubal, 1999). BT görüntülerinde tümör kemiğe uzanmış ve onu destrükte etmiş olarak gözlenir. Olguların %89'unda da nodüler veya plak benzeri kalsifikasyonlar görülür (Kubal, 1999).

2.5.2.2.8.4. Osteosarkom

Osteosarkom neoplastik hücrelerin kemik veya osteoid ürettiği kemiğin primer malign tümörüdür. Osteojenik sarkoma olarak da adlandırılır (Barnes ve diğeri, 2005, s. 52). *Sinonasal* tümörlerin %0.5-1'ini oluşturmaktadır (Kubal, 1999). Osteosarkomların büyük çoğunluğu erişkin hastaların uzun kemiklerini etkiler, olguların sadece %10'u baş boyun bölgesinde meydana gelir (Sturgis ve Potter, 2003). *Maxilla* ve *mandibula* neredeyse eşit olarak etkilenir. *Maxilla*'da *antrum* ve *alveolar ridge* en sık tutulum olan bölgelerken, *mandibula*'da ise gövde daha çok etkilenir (Barnes ve diğeri, 2005, s. 52). Osteosarkoma Paget hastalığıyla ilişkilidir. Diğer ilişkili faktörler daha önce alınan radyoterapi ve retinablastomadır (Som ve diğeri, 2011b, s. 363). Bunun dışında fibröz displazi, miyositis ossifikans, Maffucci, Ollier ve Li-Fraumeni sendromları da predispozan faktörlerdir (Madani ve diğeri, 2009b). Baş-boyun bölgesinde görülen osteosarkoma vakalarında ağrısız bir kitle vardır, hastalar genellikle diş ağrısından şikayet ederler ve hatta dişlerini kaybetmişlerdir (Sturgis ve Potter, 2003). Hastalar, kitle veya şişlik, ağrı ve burun tıkanıklığı gibi spesifik olmayan sinüs semptomlarından şikayet ederler. Radyografik

olarak osteosarkomu akla getirebilecek hiçbir farklı kemik reaksiyonu yoktur (Park ve diğerleri, 2003).

2.6. *Paranasal Sinüs Görüntüleme Yöntemleri*

2.6.1. *Düz Grafler*

Paranasal sinüslerin görüntülenmesinde kullanılan konvansiyonel teknikler *Water's*, *Cadwell*, lateral, bazal, oblik ve submentoverteks grafileridir.

Water's grafisinde imaj reseptörü hastanın önünde midsagital plana dik olarak yerleştirilir. Hastanın başı yukarıya doğru yönlendirilir, kantomeatal çizgi ile imaj reseptörü arasında 37°'lik açı olacak şekilde ayarlanır. X ışını *maxiller* sinüslerin ortasından geçecek şekilde filme dik olarak yönlendirilir (Tetradis ve Kantor, 2009, s. 194). Yapılan çalışmaların bazılarında *Water's* grafisinin özellikle *maxiller* sinüzitin değerlendirilmesinde uygun bir tanı yöntemi olduğu bildirilmiştir (Akoğlu ve diğerleri, 2007; Öztürk ve diğerleri, 1999). Ancak anatomik varyasyonlar, *osteomeatal unit* ve *nasal* kavitenin değerlendirilmesi gereken ve ameliyat planlanan vakalarda, yetersiz kaldığı ve 3 boyutlu görüntüleme yöntemlerinin kullanılması gerektiği belirtilmiştir (Akoğlu ve diğerleri, 2007; Sümbüllü ve diğerleri, 2011; Koşar ve diğerleri, 1996). Konen ve diğerleri (2000) ise *Water's* grafisinin *maxiller* sinüzitin teşhisinde sınırlı bir tanı değeri olduğunu ancak diğer sinüslerin patolojilerinin değerlendirilmesinde yetersiz kaldığını bulgulamışlardır. Bu yüzden *Water's* projeksiyonunun yerine düşük radyasyon dozuyla alınan BT kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir (Konen ve diğerleri, 2000).

Lateral grafler *maxiller*, *frontal* ve *sphenoid* sinüslerin kemik çevrelerini gösterir. *Cadwell* grafisi *frontal* sinüsün kemik çevrelerinin görüntülenmesinde kullanışlıdır. Submentoverteks grafisi ise *sphenoid* sinüs ve *frontal* sinüsün ön ve arka duvarlarının değerlendirilmesinde kullanılır (Aygün ve Zinreich, 2010, s. 662). *Sphenoid* sinüs bazal projeksiyonda iyi görüntülenir. Oblik projeksiyonda posterior *ethmoid* hücreler orbita içerisine düşürülerek incelebilmektedir (Önal, 2006). Standart radyografler *maxiller*, *frontal* ve *sphenoid* sinüslerdeki sıvı ve hava seviyelerini doğru bir şekilde gösterebilir ancak özellikle *ethmoid* sinüslerde bulunan

kronik inflamatuvar patolojilerin derecelerini olduğundan daha düşük gösterirler (Aygün ve Zinreich, 2010, s. 662).

Öncelikle çeneleri etkileyen durumların teşhis ve değerlendirilmesinde klinik muayene ve konvansiyonel radyografi yöntemlerine başvurulmaktadır. Ancak bu yöntemlerle kemikteki küçük değişiklikleri ortaya koymak mümkün olmamaktadır. Ayrıca normalde 3 boyutlu olan yapıların 2 boyutlu görüntülerinin elde edilmesi nedeniyle çevre yapılar incelenecek doku üzerine süperpoze olmaktadır (MacDonald-Jankowski ve Li, 2006a).

2.6.2. Konvansiyonel Tomografi

Konvansiyonel tomografi, belli bir planda dokuların tek bir diliminin görüntülenmesini sağlayan radyografi tekniğidir. İncelenecek olan doku diliminin altında ve üzerinde kalan dokular bulanıklaştırılmaktadır (Frederiksen, 2009, s. 222). Kemikteki değişikliklerin değerlendirilmesinde düz grafilere göre daha hassas bir görüntüleme yöntemidir ancak yumuşak dokular hakkında bilgi vermez (Önal, 2006). Kontrast rezolüsyonu daha iyi olan bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans görüntüleme ve konik ışınlı komputere tomografi üretiminden sonra konvansiyonel tomografiler daha az kullanılmaktadır. Diş hekimliğinde implant öncesi değerlendirmede veya *temporomandibuler* eklem (TME)'in görüntülenmesinde kullanılabilir (Frederiksen, 2009, s. 222).

2.6.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

İlk olarak 1973 yılında Paul Lauterbur manyetik rezonans görüntülemeyi tanımlamıştır. Peter Mansfield manyetik alanın kullanımını ve görüntü rekonstrüksiyonu için sinyallerin matematiksel analizlerini geliştirmiştir. Klinik kullanımına 1980'li yıllarda başlanmıştır (Frederiksen, 2009, s. 212).

MRG için hasta çok güçlü bir magnetin içerisine yerleştirilir. İnsan vücudundaki birçok atomun özellikle de hidrojen atomunun nükleusları manyetik alan yönünde sıralanırlar. Daha sonra hastaya radyofrekans (RF) gönderilir ve bazı hidrojen atomları enerjiyi absorbe eder. RF ortadan kalktığında ise absorbe edilen enerji serbest bırakılır ve tarayıcının yüzeyel koillerinde sinyal olarak algılanır (Frederiksen, 2009, s. 212).

Dentomaksillofasiyal bölgede MRG; TME diski ve yapısı ve bunlarda meydana gelen patolojiler, tükürük bezi hastalıkları, lenf bezleri, kaslarda meydana gelen hacimsel ve patolojik değişiklikler, yağ dokuları, orofasiyal yumuşak doku lezyonları, tümörlerin incelenmesi, lokal invazyonunun ve uzunluğunun belirlenmesinde ve kistlerin değerlendirilmesinde tercih edilen en başarılı görüntüleme yöntemidir (Aksoy ve Orhan, 2010).

MRG’de oluşan sinyaller BT’de olduğu gibi sadece dokunun fiziksel özellikleriyle ilgili değil biyokimyasal dokusuyla da ilgilidir. Bu nedenle patolojilerin tanımlanması ve karakterizasyonu için büyük bir potansiyele sahiptir. Diğer bir avantajı ise kontrast madde enjeksiyonuna gerek kalmadan kan damarlarının görüntülenebilmesi, kanın akış yönünün ve hızının belirlenebilmesidir (Mafee, 1994). MRG daha fazla yumuşak doku kontrastı, doku farklılıkları ve marjinal lezyonların tanımını sağlar (A. Weber, 2001). Bu yöntem yumuşak dokuların görüntülenmesinde BT’den daha iyi bir yöntemdir ancak kortikal kemik görüntülenemez. Çünkü kortikal kemik ve havanın hareketli protonları yoktur ve MR sinyali oluşturmazlar (Aygün ve Zinreich, 2010, s. 664).

MRG *sinonasal* bölgede fungal ve bakteriyel enfeksiyonların birbirinden ayrılmasında son derece kullanışlıdır. Bakteriyel ve viral enfeksiyonlar T2 ağırlıklı görüntülerde yüksek sinyal intensitesine neden olurken fungal enfeksiyonlar ya hiç sinyale neden olmaz ya da havayla benzer sinyal intensitesi gösterirler. Aynı zamanda neoplastik ve inflamatuvar patolojik durumların teşhisinde de yardımcıdır. Birçok inflamatuvar hastalık T2 ağırlıklı görüntülerde hiperintens sinyal karakteristiklerine sahiptir. Buna karşın çoğu tümör ise T2 ağırlıklı görüntülerde intermediate sinyal intensitesine sahiptir (Wippold, 2007). MRG inflamatuvar sinüs hastalıklarının bölgesel ve intrakraniyal komplikasyonların değerlendirilmesinde, neoplastik patolojilerin belirlenmesi ve evrelerinin saptanmasında son derece yararlıdır. Ancak MRG ile kortikal kemik hakkında bilgi edinilemediği için sinüsler ve drenaj yollarının anatomik ilişkisi belirlenemez. Bu nedenle fonksiyonel endoskopik sinüs cerrahisi öncesi cerrah için güvenilir bir anatomik rehberlik sağlayamaz (Aygün ve Zinreich, 2010, s. 664).

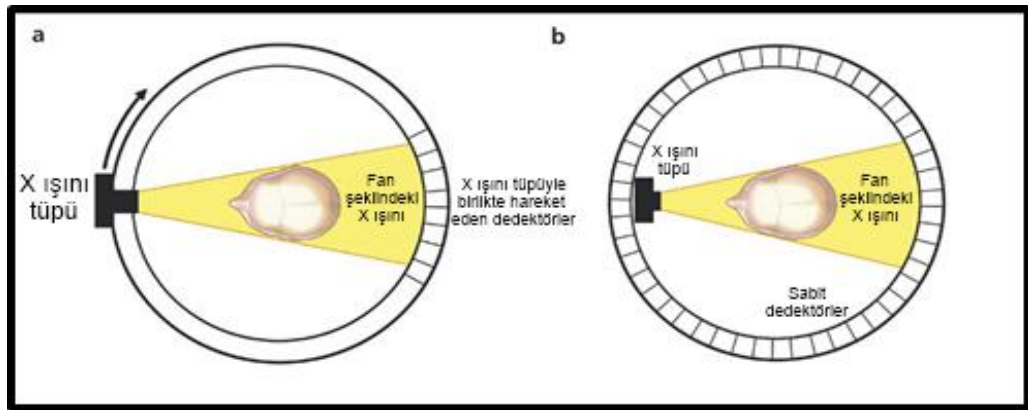
2.6.4. Bilgisayarlı Tomografiler

2.6.4.1. Pozitron emisyon tomografi (PET)

PET son yıllarda geliştirilen ve klinik olarak gizli metastatik hastalığın saptanmasında kullanılan son derece hassas bir yöntemdir. Tekniğin esası kanser hücrelerinin metabolik olarak daha aktif olması nedeniyle artmış glukoz metabolizmasına dayanmaktadır (Goh ve Lim, 2009). *Paranasal* bölgede kanser ve metastaz vakalarında konvansiyonel yöntemlere yararlı bir yardımcıdır (Lamarre ve diğerleri, 2012).

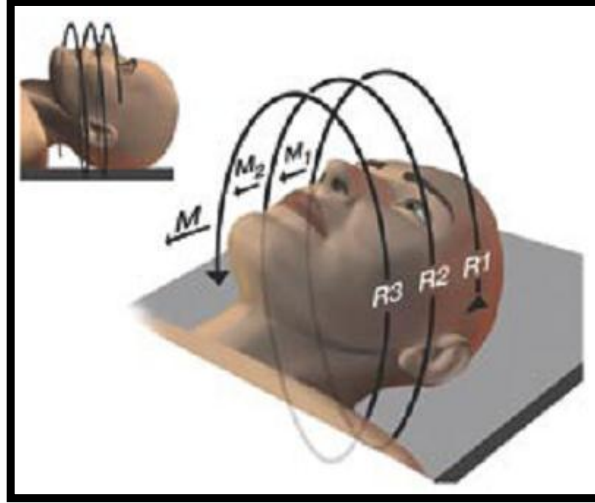
2.6.4.2. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

1972 yılında Godfrey Hounsfield tarafından geliştirilmiştir. En basit formda bir BT tarayıcısı iyi kolime edilmiş, yelpaze şeklinde X ışını üreten X-ray tüpü ve hastadan geçen fotonların sayısını ölçen sintilasyon dedektörleri ve iyonizasyon bölmelerinden oluşur (Frederiksen, 2009, s. 207). 3. nesil BT’lerde X ışını tüpü ve sensörler işlem sırasında birlikte hareket ederek hasta etrafında dönerken, 4. nesil cihazlarda X ışını tüpü tamamen sabit sensörlerin etrafında tek başına döner. Bu sayede sensörler tekrar ışınlanabilir duruma geçmek için zaman kazanır (MacDonald-Jankowski ve Li, 2006a).



Şekil 2.10. Bilgisayarlı tomografi ünitesinin 2 tipi (a) 3. nesil BT ünitesinin şematik gösterimi (b) 4. nesil BT ünitesinin şematik gösterimi (MacDonald-Jankowski ve Li, 2006a).

Hasta tabla üzerinde sabit pozisyonda yatarken ince bir demet halinde X ışını gönderilir ve masa istenilen miktarda ilerletilerek tekrar X ışını gönderilir ve böylece kesitler elde edilir. Spiral BT’de hasta yatağı gantri içerisine hareket ederken sürekli ışınlama yapılır ve bu şekilde spiral oluşur (MacDonald-Jankowski ve Li, 2006a).



Şekil 2.11. Spiral BT’de dönen X ışını tüpünün oluşturduğu spiral (MacDonald-Jankowski ve Li, 2006a).

Büyük hacimdeki dokuların hızlı bir şekilde taranmasına izin verir, intravenöz uygulanan kontrast maddelerin miktarını düşürür, yavaş tarayıcılarda görülen hareket artifaktı en aza indirgenmiş olur ve multiplanar görüntülemeye ve 3 boyutlu rekonstrüksiyona izin verir (Wippold, 2007).

BT normal ve anormal yumuşak doku ve kemik dokuların görüntülenmesine izin verir. Ayrıca kalsifikasyonların belirlenmesinde ideal bir yöntemdir. Baş ve boyun bölgesindeki BT uygulamaları inflamasyon, kist, benign ve malign tümörlerin değerlendirilmesine olanak sağlar. Fonksiyonel endoskopik sinüs cerrahisinden önce *nasal kavite*, *lateral nasal duvar*, *osteomeatal unit* ve sinüslerin detaylı bir şekilde görüntülenmesini sağlar (A. Weber, 2001). Bunun dışında maksillofasiyal, rekonstrüktif ve ortognatik cerrahi öncesi planlamalarda, dental implant uygulamalarında, travma ve TME hastalıklarında kullanışlıdır (Altug ve Ozkan, 2011, s. 222).

BT'nin konvansiyonel görüntüleme yöntemlerine göre, incelenmek istenen yapının çevredeki dokuların süperpozisyonu olmaksızın görüntülenmesine izin vermesi, farklı fiziksel densitelere sahip iki dokunun birbirinden daha kolay ayrılabilmesini sağlayan yüksek kontrast rezolüsyonu, aksiyel, koronal ve sagittal planda dokunun görüntülenmesine izin vermesi, distorsiyon ve magnifikasyonun olmaması, kist veya tümör varlığında densite ölçümleri ile bu lezyonların katı mı yoksa sıvı bir yapıya mı sahip olduğunun belirlenmesine izin vermesi gibi bir çok avantajı vardır (Altug ve Ozkan, 2011, s. 223; Frederiksen, 2009, s. 210). Bunun yanında yumuşak dokuların görüntülenmesi için kontrast maddeye ihtiyaç duyulması, konvansiyonel yöntemlere göre daha fazla radyasyon verilmesi ve metalik objelerin görüntüde saçılma oluşturması nedeniyle görüntü kalitesinin bozulması gibi dezavantajları da bulunmaktadır (Altug ve Ozkan, 2011, s. 223).

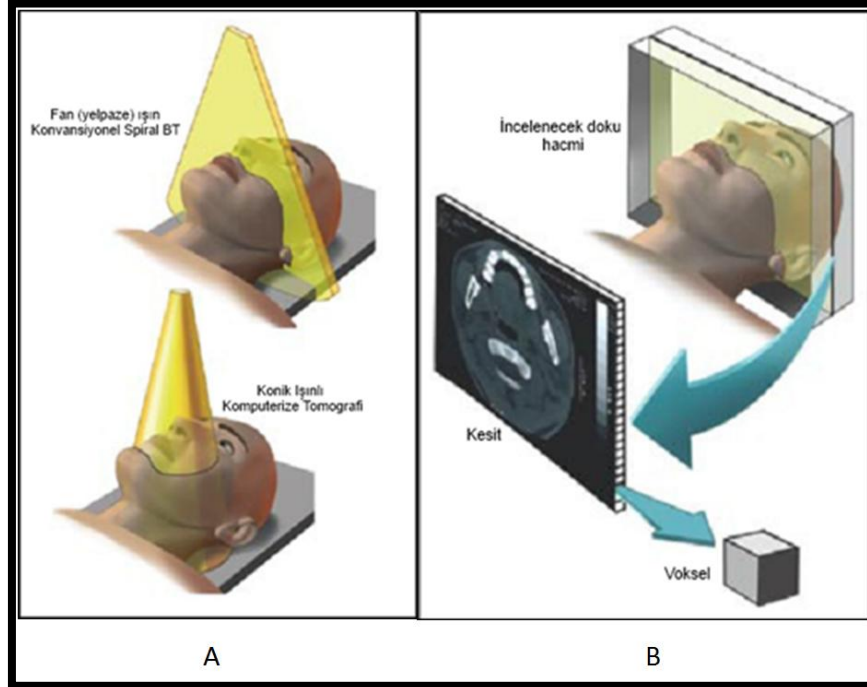
2.6.4.3. Konik Işınlı Komputerize Tomografi (KIKT)

2 boyutlu tüm radyografilerin aynı limitasyonları bulunmaktadır. Bunlar dokuların magnifikasyonu, distorsiyonu, süperpozisyonu ve yanlış veya eksik gösterilmesidir. 3 boyutlu görüntüleme yöntemlerinden BT'nin ise maliyetinin yüksek olması, erişiminin kolay olmaması ve hastaların aldığı radyasyon dozunun fazla olması gibi nedenlerden dolayı diş hekimliğinde kullanımı kısıtlıdır (Scarfe ve Farman, 2008). Bu nedenle diş hekimliği pratiğinde kullanabilecek, az yer kaplayan ve daha az radyasyonla 3 boyutlu görüntülerin elde edilebildiği yeni sistemler üretilmeye çalışılmıştır (Mozzo ve diğerleri, 1998; Orhan, 2012b). Bu amaçla ilk olarak Mozzo ve diğerleri (1998) konik ışınli komputerize tomografi cihazını üretmişlerdir.

2.6.4.3.1. KIKT' nin Teknik Esasları

KIKT'de spiral BT'de kullanılan fan (yelpaze) şeklindeki X ışını yerine konik şekilli X ışını fotonları kullanılır. Konik ışının şekli dairesel veya dikdörtgen olabilir. Spiral BT'de görüntü elde edilmesi için kullanılan multipl rotasyonun aksine KIKT'de ilgili alanın görüntülenmesi için 360°'lik tek bir rotasyon yeterlidir (MacDonald-Jankowski ve Orpe, 2006b). Bu sayede X ışınları daha verimli kullanılır, çok daha az elektrik enerjisi gerektirir ve maliyeti daha az olan ve daha az

yer kaplayan X ışını komponentlerinin kullanımıyla 3 boyutlu görüntü elde edilir (Sukovic, 2003).



Şekil 2.12. (A) Konvansiyonel spiral BT ve KIKT arasındaki ışınlama farklılıkları. (B) KIKT’de görüntü oluşumu (MacDonald-Jankowski ve Orpe, 2006b).

Görüntü X ışını kaynağı ve dedektörlerin sabit olduğu rotasyon yapan gantrinin kullanımıyla gerçekleşir. Piramidal veya konik şekilli iyonize radyasyon kaynağı ilgili bölgenin ortasından karşı taraftaki X ışını dedektörlerine yönlendirilir (Scarfe ve Farman, 2008). Rotasyon sırasında dedektörler tarafından alınan görüntü serileri silindirik numerik bir hacim elde etmek için bilgisayar tarafından işlenir. Numerik silindirlerde her bir hacim ünitesinin (voksel) şekli kübiktir ve hacim de izotropiktir. Bu hacimdeki kesit oryantasyonu ne olursa olsun aynı uzaysal çözünürlüğü sağlar (Hodez ve diğerleri, 2011). Farklı açılardan alınan ham görüntülerden yumuşak doku, iskelet, diş ve havayolu gibi dokuların içyapısı hakkında bilgiyi içeren 3 boyutlu görüntüleri elde etmek için bilgisayar algoritmaları kullanılır (Huang ve diğerleri, 2008).

2.6.4.2. KIKT nin maksillofasiyal bölgede kullanım alanları

KIKT maksillofasiyal bölgede gömülü dişlerin değerlendirilmesinde, ortognatik cerrahide, patolojik durumlarda, *temporomandibuler* eklemin incelenmesinde, ortodonti, endodonti, dental implantlar ve kemik grefti uygulanan vakalarda ve yarık dudak ve damak vakalarında uygulanmaktadır (Hassan ve Jacobs, 2008; Scarfe ve Farman, 2008; Orhan, 2012b). *Paranasal* bölgede ise inflamatuvar patolojilerde, fungal sinüzitlerin değerlendirilmesinde, *maxiller* sinüslerle diş ilişkilerinin belirlenmesinde, kemik şekillenmesi ve mukozal kalsifikasyonlarda, hastaların tedavi sonrası postoperatif değerlendirilmesinde, travma vakalarında ve tümöral patolojilerde kullanılabilir (Hodez ve diğerleri, 2011).

2.6.4.3. KIKT’de yapılan lineer ölçümler

KIKT’nin kraniyofasiyal görüntülemeye kullanılmaya başlanmasıyla birlikte gömülü dişlerin yerinin belirlenmesinde, *temporomandibuler* eklemin görüntülenmesinde, kraniyofasiyal asimetrisi bulunan hastaların teşhisinde çok değerli bir öneme sahip olan sanal 3 boyutlu modeller oluşturulmasını sağlayan volumetrik bilgisinin elde edilmesi sağlanmıştır (Grauer ve diğerleri, 2010). Bunların dışında KIKT osseöz lezyonların boyut ve hacimlerinin değerlendirilmesinde (Pinsky ve diğerleri, 2006), implant uygulanacak bölgelerin değerlendirilmesinde (Suomalainen ve diğerleri, 2008), ortodontik analiz ve tedavi planlamalarında (Farman ve Scarfe, 2006; Grauer ve diğerleri, 2010; Cattaneo ve diğerleri, 2008; Kumar ve diğerleri, 2007; Kumar ve diğerleri, 2008), havayolunun alan ve hacim ölçümlerinde (Tso ve diğerleri, 2009; Zhao ve diğerleri, 2010; Oh ve diğerleri, 2011; Lenza ve diğerleri, 2010) ve obstrüktif uyku apnesi olan hastalarda (Ogawa ve diğerleri, 2007) kullanılmaktadır. Ancak bu alanlarda kullanılırken KIKT’den elde edilen ölçümlerin doğruluğunun araştırılmış olması gerekmektedir.

KIKT’nin lineer ve anguler ölçümlerinin doğruluğu araştırılırken kuru kafatasından direk kaliper yardımıyla yapılan ölçümlerle karşılaştırma yapılmıştır (Baumgaertel ve diğerleri, 2009; Brown ve diğerleri, 2009; Hilgers ve diğerleri, 2005; Lascala ve diğerleri, 2004; Ludlow ve diğerleri, 2007; Moreira ve diğerleri, 2009; Moshiri ve diğerleri, 2007; Stratemann ve diğerleri, 2008). Araştırmalarda bunun dışında hastadan alınmış konvansiyonel radyografi teknikleriyle (Cattaneo ve

diğerleri, 2008; Grauer ve diğerleri, 2010; Kumar ve diğerleri, 2008) ve kuru *maxilla* ve *mandibula*'nın kullanıldığı çalışmalarda BT (Hashimoto ve diğerleri, 2006; Suomalainen ve diğerleri, 2008) ile karşılaştırma yapılmıştır.

Kuru kafatasıyla yapılan çalışmalarda bazı ölçümlerde küçük farklılıklar olsada KIKT ile alınan görüntülerden oluşturulan sefalometrik grafilerin konvansiyonel yöntemlerin yerine kullanılabileceği bildirilmiştir (Hilgers ve diğerleri, 2005; Kumar ve diğerleri, 2007; Ludlow ve diğerleri, 2007; Moreira ve diğerleri, 2009; Stratemann ve diğerleri, 2008).

Hastalardan alınmış konvansiyonel radyografilerle KIKT'nin karşılaştırıldığı çalışmalarda başarılı bir şekilde konvansiyonel sefalometrik filmlerin yerini alabileceği ve hastaların ortodontik teşhis ve tedavi planlaması için alınmış KIKT görüntülerinin ek olarak alınan konvansiyonel görüntülerin önüne geçilebileceği bildirilmiştir (Cattaneo ve diğerleri, 2008; Kumar ve diğerleri, 2008).

BT ile yapılan iki çalışmada da KIKT'nin dental alanların görüntülenmesinde kullanılabilecek güvenilir bir yöntem olduğu belirtilmiştir (Hashimoto ve diğerleri, 2006; Suomalainen ve diğerleri, 2008).

2.6.4.4. KIKT'nin BT'ye göre avantajları

1. Radyasyon: Primer X ışını demetinin kolimasyonu ile ışınlanan alanın boyutunun küçültülmesi radyasyon dozu seviyesini en aşağıya indirir (Scarfe ve diğerleri, 2006). Hodez ve diğerleri (2011) sinüslerin ve kulağın incelenmesinde KIKT'nin doz oranının BT'ye oranla daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Orta kulak bölgesinden alınan BT'de doz oranının 170 mGy iken, KIKT'de ise 15-30 mGy olduğunu belirtmişlerdir. Schulze ve diğerleri (2004) ise baş, boyun ve yüz alanlarının görüntülenmesinde KIKT'de spiral BT'nin radyasyon dozunun %50'si ve daha azı oranında radyasyon kullanıldığını bildirmişlerdir.

2. Görüntü kalitesi: Uzaysal çözünürlük açısından görüntü kalitesi voksel boyutu tarafından belirlenir. Voksel boyutu küçük ise uzaysal çözünürlük daha iyidir (Hodez ve diğerleri, 2011). MacDonald-Jankowski ve Orpe (2006b) en modern spiral BT cihazındaki voksel boyutunun 0.35 mm, KIKT'de ise minimum voksel boyutunun

0.1 mm olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca konvansiyonel BT’lerde vokseller anizotropiktir ve dikdörtgenler prizması şeklindedir. Bütün KIKT cihazlarında ise vokseller izotropiktir yani her 3 düzlemdeki boyutu aynıdır ve bu nedenle görüntü kalitesi daha iyidir (Scarfe ve diğerleri, 2006).

3. Hızlı tarama süresi: KIKT’de 360°’lik tek bir rotasyonun her 1 derecesinde elde edilen görüntülerle BT’de olduğu gibi hızlı bir şekilde görüntüleme sağlanır (ortalama 10-70 s). Görüntüleme süresinin az olması nedeniyle meydana gelebilecek hareket artefaktları da en aza indirgenmiş olur (Scarfe ve diğerleri, 2006).

4. Metalik artefaktlar: KIKT görüntülerinde yoğun metalik yapılar çevresinde meydana gelen artefakt BT görüntülerinden daha az oluşmaktadır. Bu avantaj özellikle diş kronu, sinüs içerisinde metalik yabancı cisimler ve kohlear implant gibi cerrahi ve protetik malzemelerin etrafında belirgindir (Hodez ve diğerleri, 2011).

5. Maliyet: Fazla yer kaplayan ve maliyeti yüksek olan BT cihazlarına göre KIKT cihazları hem daha az yer kaplar hem de maliyeti daha düşüktür (Scarfe ve diğerleri, 2006).

6. 3 boyutlu rekonstrüksiyon: KIKT görüntülerinde izotropik vokselle sayesinde X ve Y düzlemine ilaveten Z düzleminde de daha iyi 3 boyutlu rekonstrüksiyon sağlanır (MacDonald-Jankowski ve Orpe, 2006b).

2.7. Amaç

Nasal kaviteye komşu kemikler içerisinde bulunan *paranasal* sinüslerin gelişimi erken fetal hayatta başlar ve erişkin yaşlara kadar çene ve yüz gelişimi ile devam eder. Çene yüz gelişiminde birbirine komşu olan yapıların büyüme ve gelişimi birbiriyle bağlantılıdır. Bu nedenle *paranasal* sinüsler, *nasal* kavite, üst havayolunun fasiyal kompleks gelişimi üzerindeki etkisi tartışılmazdır.

Paranasal sinüsler ve *nasal* komplekste meydana gelen anatomik varyasyonlar *nasal* hava akımını değiştirip, sinüslerin drenajını bozarak enfeksiyona neden olabilmektedir. *Nasal* hava akımı yeterli olmayan hastalarda ağzın da solunuma katılması özellikle gelişim döneminde *maxilla* ve *mandibula*'nın büyüme yönünü etkileyerek ortodontik problemlere neden olabilmektedir.

Orbita ve kraniyal fossalar gibi son derece önemli yapılarla olan yakın komşulukları nedeniyle *paranasal* sinüslerin normal hacimlerinin, anatomik varyasyonların, hipoplazi, hiperpnömatizasyon ve agenezi gibi durumlarının belirlenmesi, bu bölgelere yapılacak olan cerrahi müdahaleler sırasında oluşabilecek komplikasyonların en aza indirgenmesi açısından önemlidir.

Paranasal sinüs enfeksiyonlarının teşhisi ve havayolu alanlarının belirlenmesi için sıklıkla kullanılan 2 boyutlu görüntüleme yöntemleri, hem süperpozisyonların olması hem de yapının 3 boyutlu konfigürasyonunun sağlanamaması, bütün yönlerden değerlendirme yapılamaması ve hacim bilgisi sağlayamaması gibi dezavantajlara sahiptir. Bu nedenle bu bölgelerin değerlendirilmesinde özellikle sphenoid sinüs ile ilgili enfeksiyon ve kafa tabanına cerrahi ulaşım gerektiğinde, *maxiller* posterior bölgede sinüs augmentasyonu gerektiren implant uygulamalarında bölge anatomisinin 3 boyutlu olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu değerlendirmede ise radyasyon dozu yüksek olan BT kullanımı yerine KIKT tercih edilebilir.

Bu tez çalışmasının amacı *paranasal* sinüs anatomik varyasyonları ve hacimlerinin 3 boyutlu havayolu anatomisi ile birlikte incelenmesi ve bunların dentomaksillofasiyal sistem üzerindeki etkilerinin konik ışıklı komputerize tomografi kullanılarak değerlendirilmesidir.

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu tez çalışmasında Ocak 2008-Temmuz 2012 tarihleri arasında Yakın Doğu Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi (Lefkoşa, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti) ve Teknodent Görüntüleme Merkezi'ne (Bağdat Caddesi, İstanbul) başvuran 500 hastanın *paranasal* sinüs enfeksiyonları, ortodontik planlama, dental implant öncesi değerlendirme, gömülü yirmi yaş dişi cerrahisi, LeFort I osteotomisi öncesi planlama ve obstrüktif uyku apnesi sendromu gibi çeşitli sebeplerle alınmış konik ışınli komputerize tomografi datalarının retrospektif olarak kullanılması planlanmıştır.

3.1.Hasta Dahil Edilme-Dışarı Bırakılma Kriterleri

Araştırmada herhangi bir yaş veya cinsiyet sınırlamasına gidilmemiştir. *Paranasal* sinüslerin görüntü alanı içerisinde bulunduğu (çoğunlukla 12 inç'le alınmış), baş boyun bölgesinden travma veya kazaya uğramamış, tez çalışmasını etkileyecek sistemik veya genetik hastalığı olmayan, incelenecek bölgelerde herhangi bir tümöral oluşum bulunmayan ve cerrahi operasyon geçirmemiş hastalar araştırmaya dahil edilmiştir.

İstenilen bölgelerin görüntü alanı içerisinde olmadığı, çekim sırasında hasta veya cihaz nedenli hataların bulunduğu görüntüler, metalik dolgu veya kron köprü protezleri nedeniyle görüntüde oluşan saçılmanın (scatter) değerlendirmeyi imkansız kıldığı durumlarda ve ağız açık pozisyonda alınmış veya dişlerin tam oklüzyonda olmadığı durumlarda alınmış konik ışınli komputerize tomografi dataları çalışma dışında bırakılmıştır.

Bu dahil edilme ve kapsam dışı bırakılma kriterlerini sağlayan yaşları 9 ile 83 (ortalama yaş 40) arasında değişen 136 (%45.3) erkek, 164 (%54.7) kadın olmak üzere toplam 300 hastanın KIKT görüntüleri çalışmada kullanılmıştır. Hastalar ≤ 18 (%6.3), 19-35 (%42.3), 36-60 (%35) ve >60 (%16.3) olmak üzere 4 ana yaş grubuna ayrılmışlardır.

3.2. Etik Kurul Onayı

Çalışma protokolü *Helsinki Bildirgesi*'ndeki tüm düzenleme ve revizyonları içerecek şekilde tanımlanan prensiplere uygun ortaya konulmuştur. Kullanılan dataya erişim sadece sorumlu araştırmacı(lar) ile sınırlandırılmıştır. Hastalardan çekim öncesi yazılı onamları alınmıştır.

19 proje numaralı çalışmamız, Yakın Doğu Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Değerlendirme Etik Kurulu (YDÜBADEK) tarafından 28.03.2011 tarihinde 4 numaralı toplantı ile değerlendirilmiş ve 16.05.2011 tarihinde 19 numaralı karar ile etik olarak uygunluğu onaylanmıştır (Ek 3.1.)

3.3. Konik Işınlı Komputerize Tomografi Cihazında Hasta Konumlandırması

KIKT taramalarında Newtom 3G (Quantitive Radiology s.r.l., Verona, İtalya) cihazı kullanılmıştır. Hasta hareketine bağlı tekrar çekimlerin önüne geçilebilmesi için hasta pozisyonunun ayarlanması standart bir protokol çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Hasta tablada supin pozisyonunda, özel hazırlanmış baş bantları ve çeneliklerle stabilize edilmiş halde ve *Frankfurt horizontal düzlemi* yere dik olacak şekilde yerleştirilmiştir. Hasta gantri içerisine yerleştirildikten sonra lazer ışınları açılarak başın pozisyonu ayarlanmış ve üstten gelen lazer ışını başı iki simetrik parçaya ayıracak şekilde hastanın konumlandırılmasına dikkat edilmiştir. Hastanın tüm dişlerini oklüzyonda kapatması istenmiş ve öncül görüntüler alınmıştır. Bu görüntüler de frontal ve lateralden kontrol edilmiş ve istediğimiz alanlar görüntü alanında tam olarak görülünceye kadar hasta pozisyonu ayarlanmıştır. Son ayarlamalardan sonra hasta çekim esnasında (36 s boyunca) hareket etmemesi, yutkunmaması ve dişlerini açmaması konusunda uyarılarak çekim yapılmıştır. Cihaz hastanın yaşı ve boyuna göre radyasyon dozu ayarlamasını otomatik olarak yapmaktadır. Tüm görüntüler 120 kVp ve 3-5 mA, 12 inç görüntüleme alanında, aksiyal kesit kalınlığı 0,3 mm ve izotropik voksellerde kayıt edilmiştir.



Şekil 3.1. Hasta başının bantlar ve çenelikler yardımı ile KIKT çekimi sırasında sabitlenmesi

3.4. Ölçüm Yapılan Ekran Özellikleri

Tüm konstrüksiyonlar ve ölçümler 21.3 inç düz panel renkli aktif matriks TFT medikal [(Nio Color 3MP, Barco, Belçika), 76 Hz de 2048 X 1536 çözünürlük ve 10 bit de 0.2115 mm nokta karakter sıklığı] ekranda gerçekleştirilmiştir.

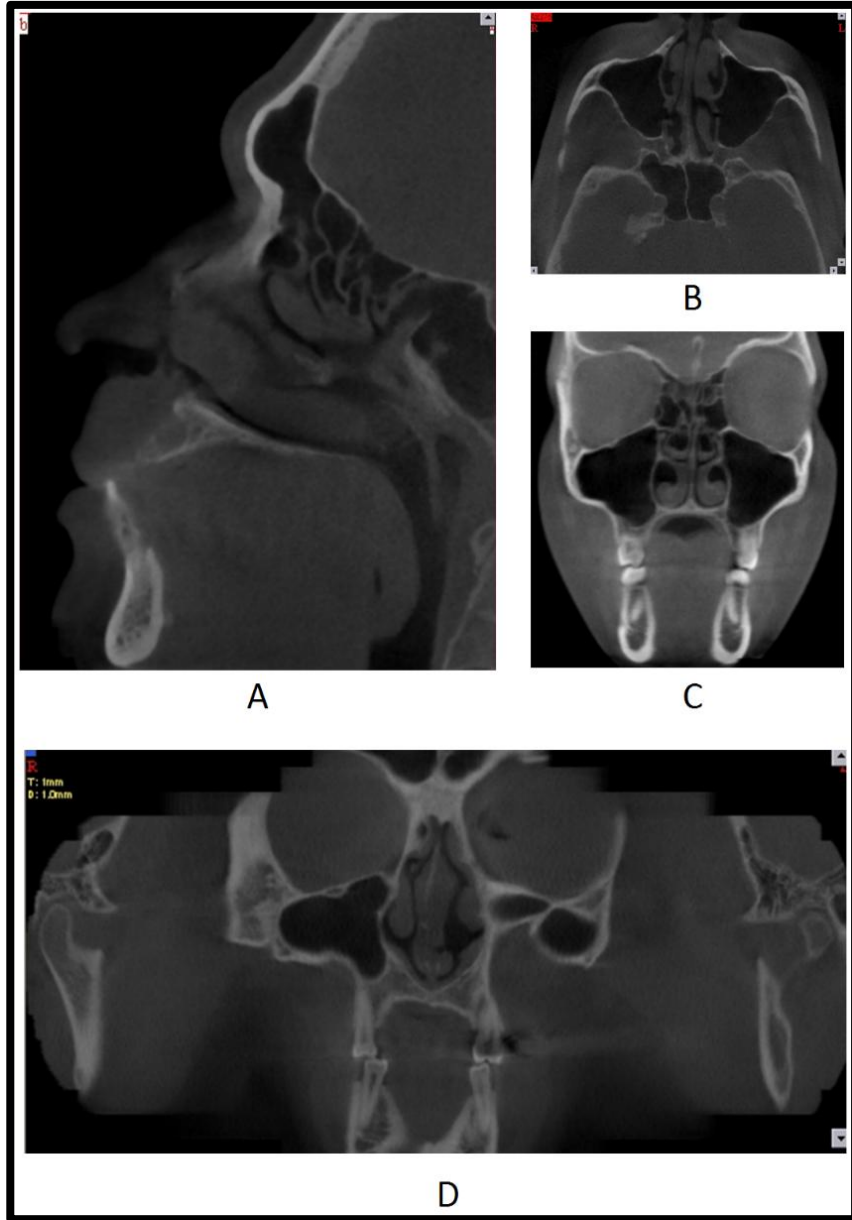
3.5. Çalışmada Kullanılan Yazılımlar

Çalışmamızda Newtom 3G ve Anatomage (Invivo Dental) olmak üzere iki farklı bilgisayar yazılımı kullanılmıştır.

3.5.1. Newtom 3G ile DICOM Görüntülerin Elde Edilmesi

KIKT çekimi sonrası hastadan elde edilen görüntüler kaydedilerek hastanın işlenmemiş ham görüntüleri bilgisayara aktarılmıştır. Daha sonra bu görüntüler üzerinden incelenmek istenilen alanın tümünü içeren çalışma görüntüleri oluşturulmuş ve 0.5 mm aksiyel, koronal ve sagittal kesitlerle panoramik radyografiler elde edilmiştir. KIKT datalarının incelenmesi ve ölçümlerin yapılması 3 yıllık deneyime sahip Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi doktora öğrencisi (SA) tarafından yapılmıştır.

Anatomage yazılımında çalışabilmek için NewTom 3G sisteminin kendi yazılımında bulunan görüntüler 512 X 512 *matriks* digital imaging and communications in medicine (DICOM) dosya formatında eksport edilmiştir.



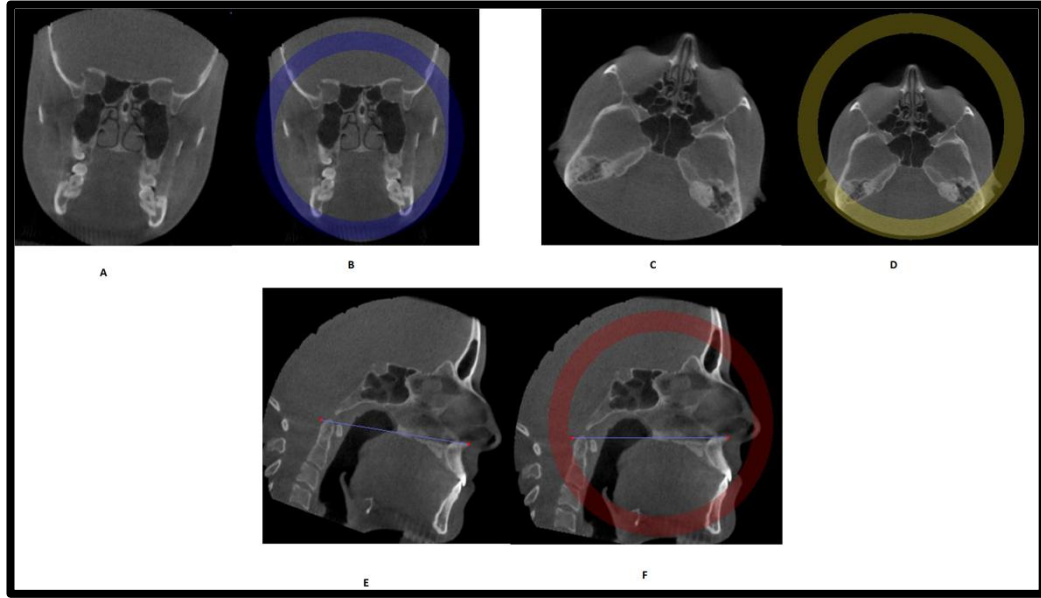
Şekil 3.2. NewTom 3G cihazıyla alınmış KIKT görüntülerinden elde edilmiş sagittal (A), aksiyel (B), koronal (C) kesitler ve panoramik görüntü (D)

3.5.2. Anatomage (InVivo Dental) Programının Özellikleri

512 X 512 *matriks*'te bulunan hasta görüntüleri InVivoDental (Versiyon 5, Anatomage, San Jose, California) yazılımına import edilerek 2 boyutlu alan, 3 boyutlu hacim ölçümleri ve sefalometrik analizleri yapılmıştır.

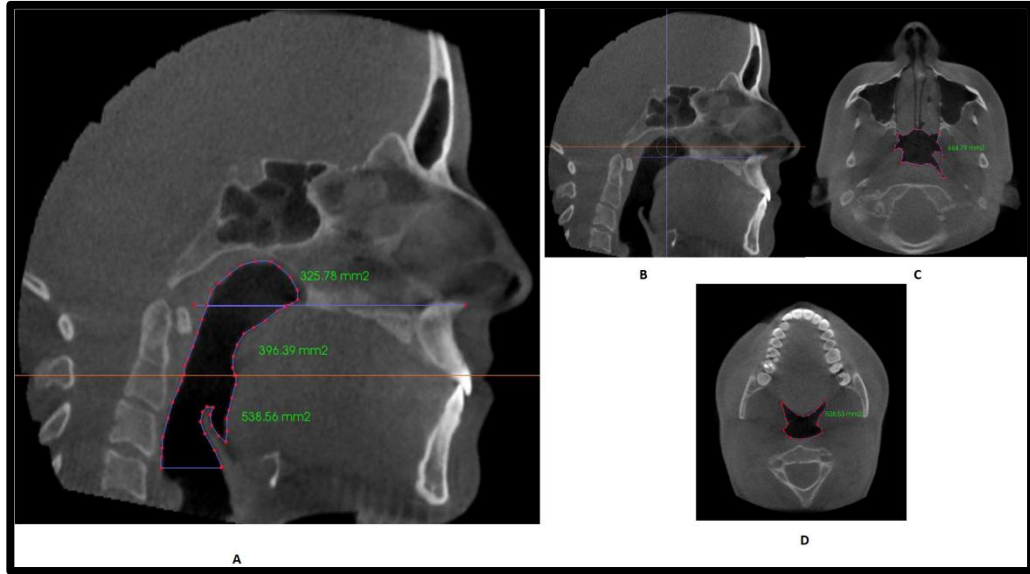
Havayolunun alan ölçümleri MPR (*Multi Planar Reconstruction*) görüntüleri içerisinde aksiyel ve sagittal kesitlerde yapılmıştır. Öncelikle hastanın baş pozisyonu

Reorientation (Reoryantasyon) aracı seçilerek koronal ve aksiyel kesitlerde orta hat ayarlaması yapılmıştır. Sagittal kesitte ise *anterior nasal spina* (ANS) ile *posterior nasal spina*'yı (PNS) birleştiren hat doğrusal hale getirilmiştir.



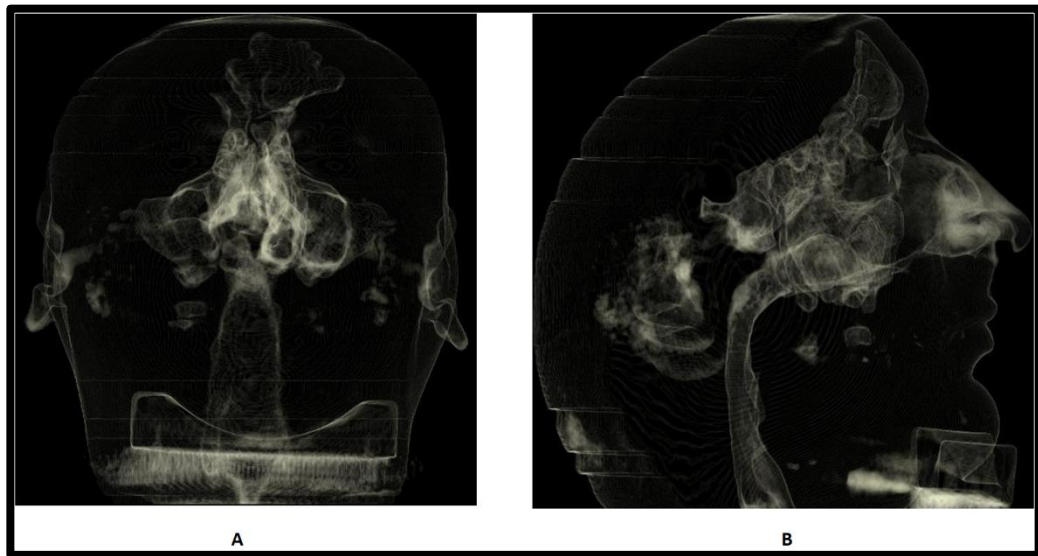
Şekil 3.3. InVivoDental programında baş pozisyonunun koronal, aksiyel ve sagittal kesitlerdeki reoryantasyonu

Kesitlerde *Area Measurement (Alan Ölçümü)* aracı seçilerek bu kesitlerde havayolunun sınırları *mouse* (fare) imleci ile anatomik sınırları takip edecek şekilde mümkün olan en yakın noktalamarla kapalı birer alan olarak işaretlenmiştir. Yazılım birbirini takip eden noktalar arasında düz çizgileri otomatik olarak çizerek alan ölçümünü kesitler üzerinde vermektedir. Sagittal kesitlerden havayolunun en geniş olarak görüldüğü kesitte *nasopharynx*, *oropharynx* ve *hypopharynx* alanları ayrı ayrı ölçülmüştür. Aksiyel kesitte *nasopharynx*'in en geniş alanı, *oropharynx*'teki en dar alan, *uvula* seviyesinde ve *epiglottis*'in tabanı seviyesinde alan ölçümleri yapılmıştır.



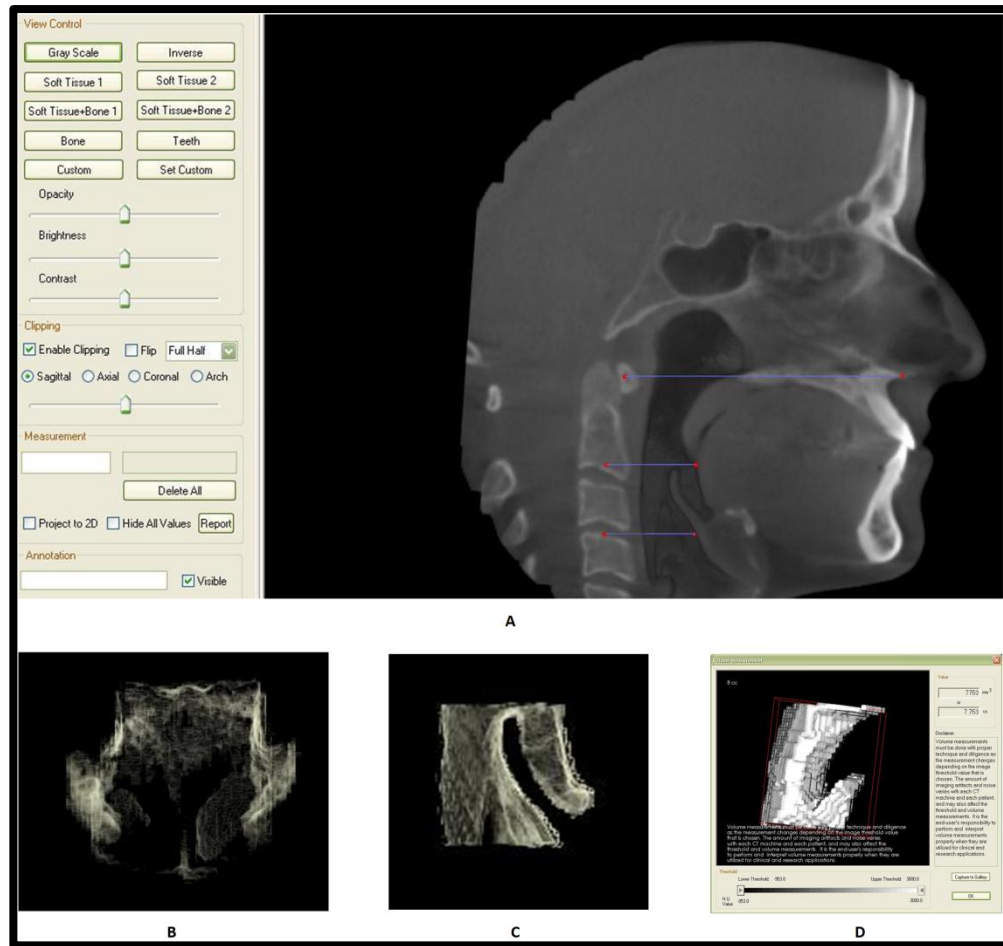
Şekil 3.4. Sagittal ve aksiyel kesitlerde havayolu alanı ölçümleri

Sinüsler, havayolu ve PAT'ün hacim ölçümleri için *Volume Render (Hacim Oluşturma)* sekmesinde *View Control (Görünüm Kontrol)* aracında ön tanımlı olarak yer alan *Soft Tissue 1 (Yumuşak doku 1)* sekmesi ile bütün kemik yüzeyler ortadan kaldırılmış ve sadece hava ile dolu olan alanlar belirlenmiştir.



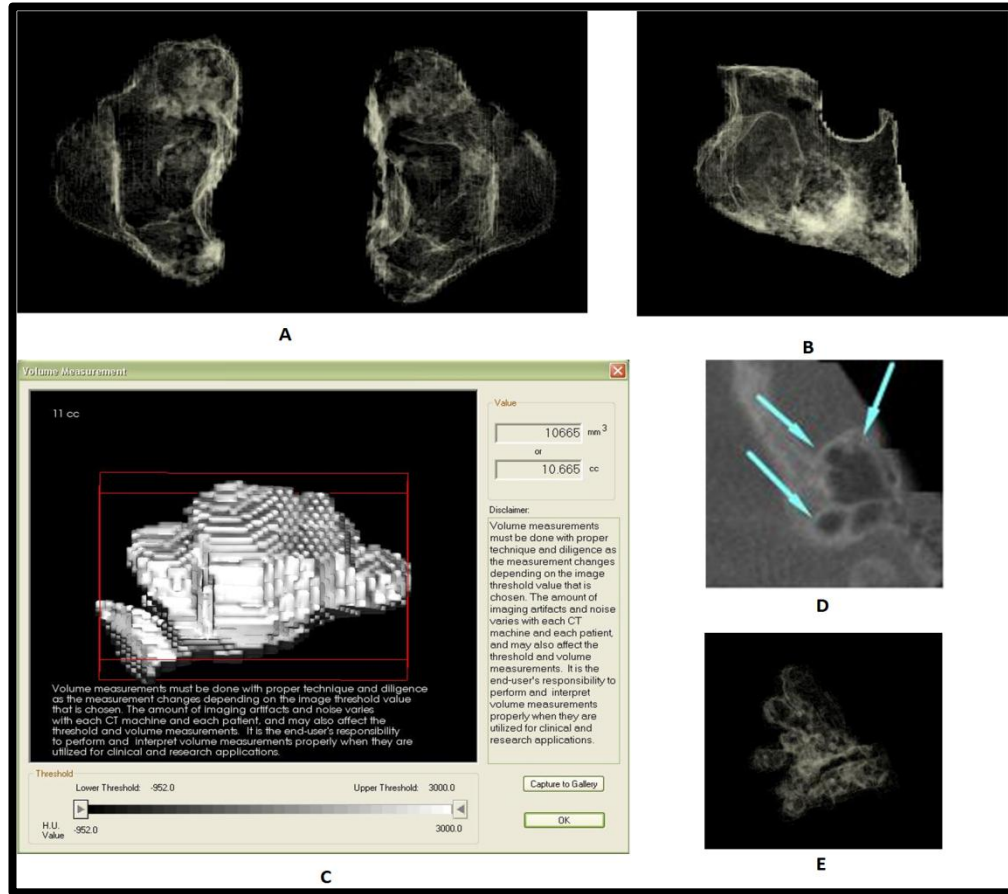
Şekil 3.5. *Soft Tissue 1 (Yumuşak doku 1)* sekmesi açıldıktan sonra *nasal* kavite, *paranasal* sinüsler ve havayolunun frontal (A) ve lateralden (B) görünüşü

Havayolu ölçümlerinde farklı olarak öncelikle *View Control (Görünüm Kontrol)* aracında ön tanımlı olarak yer alan *Gray Scale (Gri Skala)* sekmesi ile birlikte *Enable Clipping* sekmesi de açılarak *pharynx*'in 3 bölümünün sınırları çizilmiş ve *Enable Clipping* sekmesi kapatılıp *Soft Tissue 1 (Yumuşak doku 1)* sekmesine geçilmiştir. Bu programda parlaklık ve opasite ayarlamaları yapılarak incelenecek bölge (*paranasal sinüs, PAT* veya havayolu) dışındaki tüm vokseller *cutting (kesme)* işlemi ile anatomik sınırları takip edecek şekilde uzaklaştırılarak final hacime erişilmiştir. *Volume Measurement (Hacim Ölçümü)* aracı seçilerek ölçüm yapılırken güvenilir bir hacim ölçümü elde edebilmek için incelenen tüm hastalarda *Threshold (Eşik)* en düşük seviyeye getirilerek ölçüm yapılmıştır.



Şekil 3.6. (A) Havayolu hacim ölçümlerinde *pharynx*'in bölümleri arasında belirlenen sınırlar (B) *Nasopharynx* (C) *Hypopharynx* (D) *Oropharynx*

Tüm hastalar için sağ ve sol *maxiller*, *sphenoid* ve *frontal* sinüsler ile *nasopharynx*, *oropharynx* ve *hypopharynx* olmak üzere 3 bölüm olarak da havayolu hacim ölçümleri yapılmıştır.



Şekil 3.7. Hacim ölçümü yapılması için hazırlanmış (A) *Maxiller* (B) *Sphenoid* sinüs (C) Hacim ölçümü yapılmış *frontal* sinüs (D) *PAT*'ün KIKT ve (E) Hacim ölçümü için hazırlanmış hali.

Yapılan tüm ölçümler *Microsoft Excel* (Microsoft, California) tablosuna aktarılmıştır.

3.6. Değerlendirilen Parametreler

Hastalar yaş ve cinsiyet dağılımlarına göre değerlendirilmiştir.

Hastaların dişsizlik durumu değerlendirilirken tam dişli, tam dişsiz ve parsiyel dişli olmak üzere 3 ana gruba ayrılmış parsiyel dişli grubu da Kennedy

sınıflamasına göre 4 alt gruba ayrılmıştır. Parsiyel dişli hastalar Kennedy Class I, doğal dişlerin arkasında iki taraflı dişsiz boşluk; Class II, doğal dişlerin arkasında tek taraflı dişsiz boşluk; Class III, boşluk sahasının önünde ve arkasında diş bulunan tek taraflı dişsizlik ve Class IV, doğal dişlerin önünde tek fakat orta hattın iki tarafındaki dişsizlik olarak değerlendirilmiştir.

Sinüslerin anatomik varyasyonları aksiyel, koronal ve sagittal kesitler kullanılarak varyasyon var veya varyasyon yok şeklinde değerlendirilmiştir. Çift taraflı olarak görülebilen anatomik varyasyonlarda her iki taraf ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Her hastanın KIKT görüntülerinden panoramik radyografileri oluşturulup *PAT* var mı yok mu değerlendirilmiştir.

Sinüs patolojilerinin değerlendirilmesinde Lund-Mackay sınıflaması kullanılmıştır. Lund-Mackay sisteminde sağ ve sol *frontal*, *sphenoid*, *maxiller*, *anterior* ve *posterior ethmoid* olarak ayrılan her bir sinüs grubu, patoloji yok (0), parsiyel opasifikasyon (1) ve tam opasifikasyon (2) olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca osteomeatal komplekste tıkalı değil (0) ve tıkalı (2) olarak puanlandırılmıştır.

Maxiller, *frontal* ve *sphenoid* sinüslerde bulunan septa varlığı aksiyel kesitlerde değerlendirilmiş; eğer septa varsa sayısı ve oriyantasyonuna (mediolateral ve anteroposterior) bakılmış ve orta hatla aralarında bulunan açı ölçülmüştür.

Maxiller dişlerin kök uzunluğu ve etrafındaki alveoler kemik kaybı hem mesial hem de distalden ölçülmüştür. Alveoler kemik kaybı hesaplanırken kemik kaybı dişlerin mine sement sınırından itibaren ölçülmüş ve çıkan sonuçtan 1 mm çıkarılmıştır. Dişin mesialinden ve distalinden ölçülen kemik kaybı toplanıp 2'ye bölünmüş ve çıkan sonuçta kök uzunluğuna bölünüp 100'le çarpılmıştır. Varolan tüm dişlerden elde edilen sonuç toplanıp diş sayısına bölünmüş ve total *maxiller* alveoler kemik kaybı hesaplanmıştır.

Maxiller sinüs lateral duvarında görülen arter varyasyonlarına bakılmış, eğer varsa boyutları, 16 ve 26 numaralı dişlerin mesial, distal ve palatinal köklerine olan uzaklıkları ve bu arterlerin alveoler kret tepesine olan uzaklıkları ölçülmüştür.

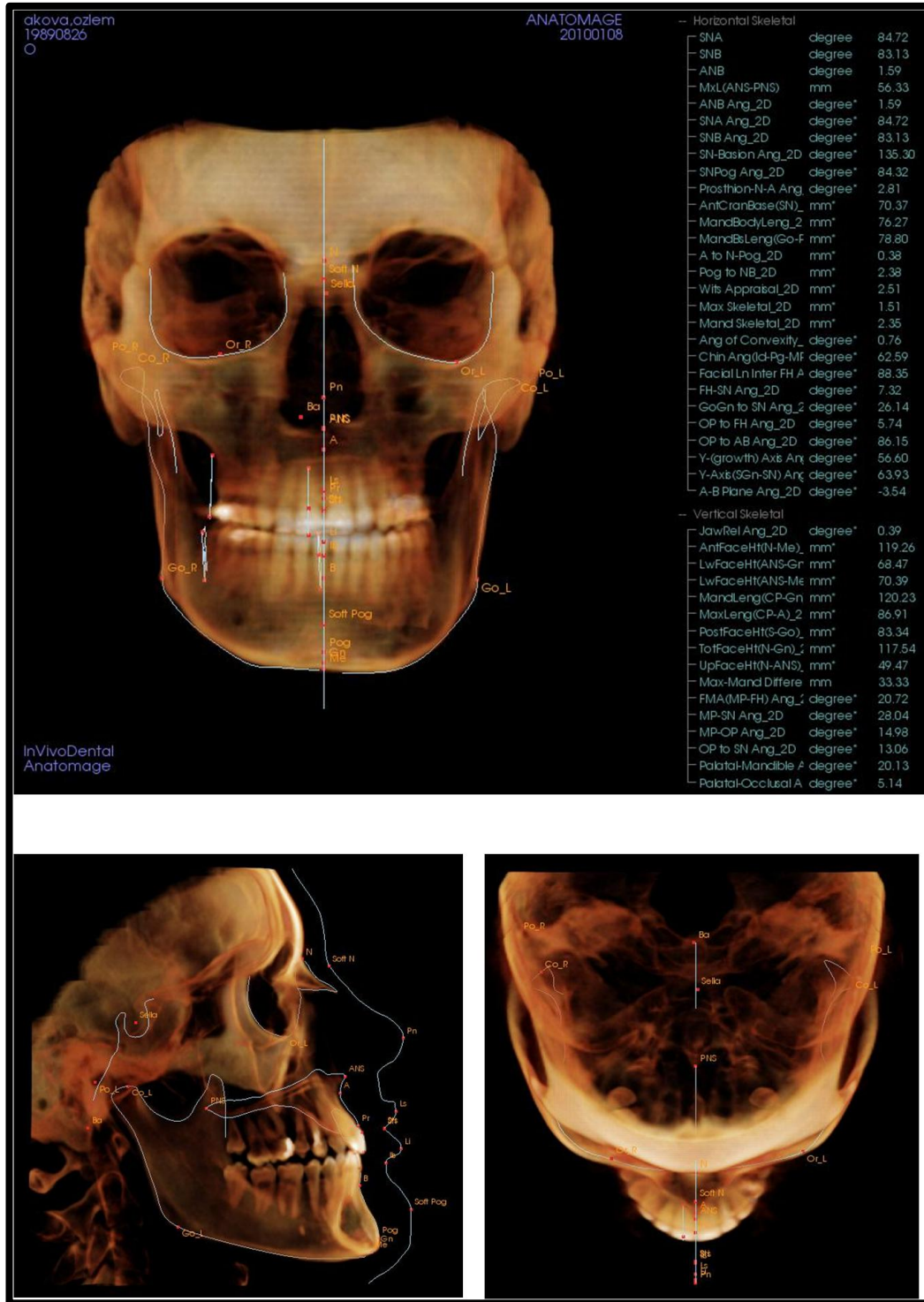
InVivoDental ile yapılan ölçümlerde *pharynx* 3 bölüme ayrılmıştır. Bu bölümler arasındaki sınırlar daha önce yapılan çalışmalara bakılarak belirlenmiştir (Hong ve diğerleri, 2011). *Nasopharynx* ile *oropharynx* arasındaki sınır damak hattı olarak belirlenmiştir. Bu da *anterior nasal spina* ile *posterior nasal spina*'yı birleştiren çizginin *pharynx*'e uzatılmasıyla elde edilmiştir. *Oropharynx*'in alt sınırı ise yumuşak damağın en alt ucundan çizilen ve ANS-PNS hattına paralel olan çizgiyle belirlenmiştir. *Hypopharynx*'in alt sınırını ise *epiglottis*'in tabanından çizilen ve diğer hatlara paralel olan çizgiyle belirlenmiştir. Bu üç bölümün hacim ve alanları ayrı ayrı ölçülmüştür. *PAT* bulunan hastalarda pnömatize alanın hacmi sinüs ve havayolu ölçümündeki gibi ölçülmüştür.

3.6.1. Üç Boyutlu Sefalometrik Analizde Kullanılan Referans Noktaları

InVivoDental programında hastaların alan ve hacim ölçümleri yapıldıktan sonra *3D analysis* (3 boyutlu analiz) sekmesine geçilip *Create Tracing* (çizim yapma) sekmesi ile hastanın 3 boyutlu modeli üzerinde programın istediği yumuşak doku ve sert dokuda bulunan noktalar ve profiller çizildikten sonra otomatik olarak ölçümler program tarafından verilmiştir.

Tablo 3.1. Üç boyutlu sefalometrik analizde kullanılan referans noktaları.

İsim	Tanımlama	Açıklama
A	A-noktası	Spina nasalis anterior ve prosthion arasında yer alan iç bukeyğin en derin noktası
ANS	Spina nasalis anterior	Maxilla profilin en anterior noktası
Ar_L	Sol artiküler	Kondilün posterior noktası
Ar_R	Şağ artiküler	Kondilün posterior noktası
B	B-noktası	Mandibula infradentale ile pogonion noktaları arasındaki iç bukeyğin en derin noktası
Ba	Basion	Foramen Magnum'un en anteriorundaki noktası
Co_L	Sol kondil	Mandibula kondili üzerinde en posterior superior nokta (sol taraf). Nokta yazılım içinde mandibular profilden tanımlanmıştır.
Co_R	Şağ kondil	Mandibula kondili üzerinde en posterior superior nokta (sağ taraf). Nokta yazılım içinde mandibular profilden tanımlanmıştır.
Coord_sys ...	Koordinat Sistemi Tanımlama Noktası	Landmarklar ve Tracing Tasks için koordinat sistemini tanımlamak için kullanılan landmark.
Gn	Gnation	Mandibular simfizün en ileri ve alt noktası
Gn_L	Sol Gonion	Mandibular profilden yazılım tarafından belirlenmiş nokta
Gn_R	Şağ Gonion	Mandibular profilden yazılım tarafından belirlenmiş nokta
Is	Yumuşak Doku B Noktası	Alt yumuşak doku profilinden yazılım tarafından belirlenmiş nokta
Left Mandibular Profile	Sol Mandibular Profil	Sol mandibular profili processus coronoides, incisura mandibula, processus condylaris ve ramus profilleri içerecek şekilde ard arda noktalar yerleştirilerek belirlenmiştir.
Left Orbitale Profile	Sol Orbital Profil	Sol orbita profili (maxilla üzerinde) ard arda noktalar yerleştirilerek belirlenmiştir
Li	Labrale Inferius	Alt dudığın sagittal düzlemdeki en ileri noktası
La	Labrale Superius	Üst dudığın sagittal düzlemdeki en ileri noktası
Lower Right Incisor Profile	Alt Şağ Kesici Profil	Alt şağ kesici diş profili belirlenirken 3 nokta tanımlanır: 1. Kök 2. Kron 3. Labial noktası
Lower Right Molar Profile	Alt Şağ Molar Profil	Alt şağ molar diş profili belirlenirken 3 nokta tanımlanır: 1. Anterior kök 2. Anterior
Lower Soft Tissue Profile	Alt Yumuşak Doku Profil	Alt yumuşak doku profilini ard arda noktalar koyarak üst dudığı da içerecek şekilde belirlenmiştir.
Maxillary Profile	Maxilla Profil	Maxilla profili ard arda noktalar yerleştirilerek belirlenmiştir.
Me	Menton	Mandibular Symphysis in en alttaki noktasıdır. Yazılım symphysial profili tarafından belirlenir.
N	Nasion	Nasofrontal suturen sagittal düzlemde kesiştiği en ileri nokta
Nasion Profile	Nasion Profili	Nasion profilini nasionu da içerecek şekilde ardarda noktalar yerleştirilerek belirlenmiştir.
Or_L	Sol Orbita	Maxilla üzerinde orbitanın en alttaki sırtı (sol)
Or_R	Şağ Orbita	Maxilla üzerinde orbitanın en alttaki sırtı (sağ)
Pn	Promasale	Yumuşak doku profilinde yazılım tarafından belirlenen nokta
PNS	Spina nasalis posterior	Maxilla profilinde yazılım tarafından belirlenen nokta
Po_R	Porion (sağ)	Porionun üst sırtı (sağ)
Po_L	Porion (sol)	Porionun üst sırtı (sol)
Pog	Pogonion	Sagittal düzlemde mandibular simfizün en ileri noktası. Yazılım tarafından symphysial profilden belirlenmiştir.
Pr	Prosthion	Sagittal düzlemde iki santral diş arasındaki alveolar kemğin en ileri ve en alt noktası. Yazılım tarafından maxilla profilinden belirlenmiştir.
Pt	Pterygoid Nokta	Midsagittal düzlemde pterygoid plağın dış çizgisinde en posteriorundaki nokta
PTM	Pterygomaxilla	Frankfort düzlemi ve pterion noktasından çizilen çizimin kesiştiği nokta
Right Mandibular Profile	Şağ Mandibular Profil	Şağ mandibular profili processus coronoides, incisura mandibula, processus condylaris ve ramus profilleri içerecek şekilde ard arda noktalar yerleştirilerek belirlenmiştir.
Right Orbitale Profile	Şağ Orbital Profil	Şağ orbita profili (maxilla üzerinde) ard arda noktalar yerleştirilerek belirlenmiştir
Sella	Sella Turcica	Sella Turcicamın merkezi
Sella Profile	Sella Turcica Profili	Sella profilini ardarda noktalar yerleştirilerek belirlenmiştir.
Soft N	Yumuşak doku Nasion	Frontonasal suture bölgesindeki yumuşak doku konkasitesinin en derin noktası. Yazılım tarafından yumuşak doku profilinden belirlenmiştir.
Soft Pog	Yumuşak doku Pogonion	Çene ucu yumuşak dokusunun sagittal düzlemdeki en ileri noktası
Si	Yumuşak doku Inferior	Yazılım tarafından alt yumuşak doku profilinde belirlenmiştir.
Sim	Stomion	Üst dudığın en alt noktası ile alt dudığın üst noktasının ortasındaki nokta
Sts	Yumuşak doku Superior	Yazılım tarafından üst yumuşak doku profilinde belirlenmiştir.
Symphysal Profile	Symphysal Profil	Symphysial profili ardarda noktalar yerleştirilerek belirlenmiştir.
Upper Right Incisor Profile	Üst Şağ Kesici Profil	Üst şağ kesici diş profili belirlenirken 3 nokta tanımlanır: 1. Kök 2. Kron 3. Labial noktası
Upper Right Molar Profile	Üst Şağ Molar Profil	Üst şağ molar diş profili belirlenirken 3 nokta tanımlanır: 1. Anterior kök 2. Anterior
Upper Soft Tissue Profile	Üst Yumuşak Doku Profil	Üst yumuşak doku profilini ard arda noktalar koyarak üst dudığı da içerecek şekilde belirlenmiştir.



Şekil 3.8. InVivoDental programıyla yapılan sefalometrik analizler ve programın otomatik olarak verdiği ölçümler

Tablo 3.2. Üç boyutlu sefalometrik analizde kullanılan referans noktaları ile yapılan ölçümler

ANB	Maksillanın ve mandibulanın sagittal yönde birbirine göre konumunu belirten açı
Ang of Convexity_2D	Nasion A noktası ve Pogonion arasında kalan açı
AntCranBase (SN)_2D	Sella Nasion arasındaki uzaklığın midsagittal düzlem üzerindeki iz düşümü
AntFaceHt(N-Me)_2D	N-Me arasındaki uzaklığın midsagittal düzlem üzerindeki iz düşümü
CranMx Bs/SN-PP Ang_2D	Sella nasion ile palatal düzlem arasında kalan açı
FMA(MP-FH) Ang_2D	Go-Me ile Po-Or arasındaki açının midsagittal düzlem üzerindeki iz düşümü
IMPA (L1-MP) Ang_2D	Alt çene sağ insizal diş kron-kökü ile Go-Me arasındaki açının midsagittal düzlem üzerindeki iz düşümü
L1 to NB_2D	Alt çene sağ insizal dişin labialı ile N-B çizgisi arasındaki uzaklığın midsagittal düzlem üzerindeki iz düşümü
LFH	ANS ile Me arasındaki açı
Lw Lip to E-Pln_2D	Alt dudağın burun ucu ve çene ucundan geçen E plana uzaklığı
Lw Lip to H-Pln_2D	Alt dudağın üst dudak ve çene ucundan geçen H plana uzaklığı
LwFaceHt(ANS-Me)_2D	ANS-Me arasındaki uzaklığın midsagittal düzlem üzerindeki iz düşümü
MandBodyLeng-2D	Go ile Me arasındaki uzaklığın midsagittal düzlem üzerindeki iz düşümü
MandLeng(CP-Gn)_2D	Sağ kondil üzerinde belirlenen nokta ile Gn noktası arasındaki uzaklığın midsagittal düzlem üzerindeki iz düşümü
MaxLeng(CP-A)_2D	Sağ kondil üzerinde belirlenen nokta ile A noktası arasındaki uzaklığın midsagittal düzlem üzerindeki iz düşümü
Max-Mand Differential	CP-A ile CP-Gn arasındaki uzunluk farkı
MP-OP Ang_2D	Sağ Md çizgisi (Sağ Go-Me) ile okluzal düzlem arasındaki açının midsagittal düzlem üzerindeki iz düşümü
MP-SN Ang_2D	Sağ Md çizgisi (Sağ Go-Me) ile S-N arasındaki açının midsagittal düzlem üzerindeki iz düşümü
MxL (ANS-PNS)	ANS ile PNS arasındaki mesafe
OP to SN Ang_2D	Oklüzal düzlem ile S-N çizgisi arasındaki açının midsagittal düzlem üzerindeki iz düşümü
Overbite_2D	Alt çene sağ insizal diş kronu ile üst çene sağ insizal dişin kronu arasındaki uzaklığın N-Oklüzal düzlemde ölçümünün midsagittal düzlem üzerindeki iz düşümü
Overjet_2D	Alt çene sağ insizal diş kronu ile üst çene sağ insizal dişin kronu arasındaki uzaklığın oklüzal düzlemde ölçümünün midsagittal düzlem üzerindeki iz düşümü
Palatal-Mandible Ang_2D	ANS-PNS ile Me-Sağ Go arasındaki açının midsagittal düzlem üzerindeki iz düşümü
Pog to NB_2D	Pog ile N-B çizgisi arasındaki uzaklığın midsagittal düzlem üzerindeki iz düşümü
PostFaceHt(S-Go)_2D	S ile Sağ Go arasındaki uzaklığın midsagittal düzlem üzerindeki iz düşümü
SNA	Maksillanın kafa kaidesine göre sagittal yönde konumunu belirten açı
SNB	Mandibulanın kafa kaidesine göre sagittal yönde konumunu belirten açı
SN-Basion Ang_2D	S-N-Ba arasındaki açının midsagittal düzlem üzerindeki iz düşümü
TotFaceHt(N-Gn)_2D	N-Gn arasındaki uzaklığın midsagittal düzlem üzerindeki iz düşümü
U1 to NA_2D	Üst çene sağ insizal dişin labialı ile N-A çizgisi arasındaki uzaklığın midsagittal düzlem üzerindeki iz düşümü
Up Lip to E-Pln_2D	Üst dudağın burun ucu ve çene ucundan geçen E plana uzaklığı
UpFaceHt(N-ANS)_2D	ANS ile N arasındaki uzaklığın midsagittal düzlem üzerindeki iz düşümü
Wits Appraisal_2D	Oklüzal düzlemde A ile B arasındaki uzaklığın midsagittal düzlem üzerindeki iz düşümü
Y-Axis(SGn-SN) Ang_2D	Sella gnathion ile Sella nasion arasında kalan açı

4. BULGULAR

4.1. Anatomik Varyasyonlar-Cinsiyet Karşılaştırmaları

300 KIKT görüntüsünün retrospektif olarak incelenmesi sonucunda 25 farklı anatomik varyasyona rastlanmıştır. Ancak bu varyasyonlar istatistiksel olarak inceleme kolaylığı açısından *frontal* sinüs varyasyonları, *sphenoid* sinüs varyasyonları, *ethmonasal* kompleks varyasyonları ve sağ ve sol *maxiller* sinüs varyasyonları ve *PAT* olarak gruplandırılmıştır.

Tablo 4.1. Gruplandırılmış *frontal* ve *sphenoid* sinüs varyasyonları ile *ethmonasal* kompleks varyasyonlarının erkek ve kadınlardaki görülme sıklıkları

	Cinsiyet		Toplam	p değeri
	E	K		
Frontal sinüs varyasyonları	71 (60.7%) ^a	62 (48.4%)	133 (54.3%)	p^a=0.055
Sphenoid sinüs varyasyonları	115 (84.6%)	127 (77.4%)	242 (80.7%)	p >0.05
Ethmonasal kompleks varyasyonları	136 (100%)	164 (100%)	300 (100%)	p >0.05

Çalışmamızda varyasyonların görülme oranları açısından erkek ve kadın arasında *frontal* sinüs varyasyonları hariç istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (p>0.05). *Frontal* sinüs varyasyonları erkeklerde daha fazla görülmüştür (p=0.055)

Tablo 4.2. *Maxiller* sinüs varyasyonları ve *PAT*'ün kadın ve erkeklerdeki görülme oranları

	Cinsiyet		Toplam	Cinsiyet		Toplam	p değerleri			
	E (1)	K (2)		E (3)	K (4)		1-2	1-3	3-4	2-4
Maxiller sinüs varyasyonları	46 (33.8%) ^a	52 (31.7%) ^c	98 (32.7%)	39 (28.7%) ^a	46 (%28) ^c	85 (28.3%)	p>0.05	p^a<0.05	p>0.05	p^c<0.05
PAT	62 (45.6%) ^b	67 (40.9%) ^d	129 (43%)	51 (37.5%) ^b	59 (36%) ^d	110 (36.7%)	p>0.05	p^b<0.05	p>0.05	p^d<0.05

Maxiller sinüs varyasyonları ve *PAT* açısından erkek ve kadın arasında istatistiksel bir fark bulunamamıştır (p>0.05). Ancak hem kadın hem de erkeklerin kendi içlerinde sağ-sol karşılaştırmalarında ilişkili oldukları bulunmuştur (p<0.05).

Tablo 4.3. Tüm *paranasal* sinüs varyasyonlarının cinsiyetlerdeki görülme sıklıkları ve erkek ve kadın arasındaki farklılıkların istatistiksel analizi

		Cinsiyet		Total	p değeri
		E	K		
Frontal sinüs hiperaerasyonu		26 (23.6%)	13 (10.5%)	39 (16.7%)	p<0.05
Frontal sinüs hipoplazisi		16 (13.1%)	21 (14.5%)	37 (13.9%)	p>0.05
İnterfrontal sinüs septa hücresi		45 (36.6%)	37 (25.7%)	82 (30.7%)	p=0.054
Crista galli pnömatizasyonu		7 (5.2%)	8 (5%)	15 (5.1%)	p>0.05
Agger nasi hücresi	Sağ	80 (59.3%)	98 (60.1%)	178 (59.7%)	p>0.05
	Sol	81 (60%)	92 (56.4%)	173 (58.1%)	p>0.05
Supraorbital ethmoid hücresi	Sağ	65 (50.4%)	66 (42.3%)	131 (46%)	p>0.05
	Sol	71 (54.6%)	77 (49.4%)	148 (51.7%)	p>0.05
Haller hücresi	Sağ	34 (25%)	40 (24.4%)	74 (24.7%)	p>0.05
	Sol	32 (23.5%)	35 (21.3%)	67 (22.3%)	p>0.05
Uncinate bulla	Sağ	56 (41.2%)	64 (39%)	120 (40%)	p>0.05
	Sol	53 (39%)	69 (42.1%)	122 (40.7%)	p>0.05
Concha bullosa	Sağ	85 (62.5%)	108 (65.9%)	193 (64.3%)	p>0.05
	Sol	74 (54.4%)	104 (63.4%)	178 (59.3%)	p>0.05
İnferior concha bullosa	Sağ	5 (3.7%)	0 (0%)	5 (1.7%)	p<0.05
	Sol	6 (4.4%)	5 (3%)	11 (3.7%)	p>0.05
Superior concha bullosa	Sağ	47 (34.6%)	59 (36%)	106 (35.3%)	p>0.05
	Sol	49 (36%)	60 (36.6%)	109 (36.3%)	p>0.05
İkinci middle concha	Sağ	6 (4.4%)	4 (2.4%)	10 (3.3%)	p>0.05
	Sol	4 (2.9%)	4 (2.4%)	8 (2.7%)	p>0.05
Bifid middle concha	Sağ	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	-
	Sol	0 (0%)	2 (1.2%)	2 (0.7%)	p>0.05
İkinci superior concha	Sağ	5 (3.7%)	6 (3.7%)	11 (3.7%)	p>0.05
	Sol	3 (2.2%)	1 (0.6%)	4 (1.3%)	p>0.05
Maxiller sinüs hipoplazisi	Sağ	9 (6.6%)	10 (6.1%)	19 (6.3%)	p>0.05
	Sol	4 (2.9%)	8 (4.9%)	12 (4%)	p>0.05
Ethmomaxiller sinüs	Sağ	3 (2.2%)	7 (4.3%)	10 (3.3%)	p>0.05
	Sol	6 (4.4%)	6 (3.7%)	12 (4%)	p>0.05
Sphenomaxiller plate	Sağ	17 (12.5%)	38 (23.2%)	55 (18.3%)	p<0.05
	Sol	14 (10.3%)	34 (20.7%)	48 (16%)	p<0.05
Onodi hücresi	Sağ	19 (14%)	26 (15.9%)	45 (15%)	p>0.05
	Sol	26 (19.1%)	26 (15.9%)	52 (17.3%)	p>0.05
Foramen rotundum protrüzyonu	Sağ	49 (36%)	45 (27.4%)	94 (31.3%)	p>0.05
	Sol	45 (33.1%)	44 (26.8%)	89 (29.7%)	p>0.05
Anterior clinoid pnömatizasyonu	Sağ	21 (15.4%)	17 (10.4%)	38 (12.7%)	p>0.05
	Sol	22 (16.2%)	10 (6.1%)	32 (10.7%)	p<0.05
Posterior clinoid pnömatizasyonu	Sağ	6 (4.4%)	2 (1.2%)	8 (2.7%)	p>0.05
	Sol	5 (3.7%)	3 (1.8%)	8 (2.7%)	p>0.05
İnternal carotid arter protrüzyonu	Sağ	76 (55.9%)	72 (43.9%)	148 (49.3%)	p<0.05
	Sol	85 (62.5%)	73 (44.5%)	158 (52.7%)	p<0.05
Pterygoid process pnömatizasyonu	Sağ	29 (21.3%)	28 (17.1%)	57 (19%)	p>0.05
	Sol	31 (22.8%)	31 (18.9%)	62 (20.7%)	p>0.05
Nazal septum deviasyonu	Sağa	43 (31.6%)	39 (23.8%)	82 (27.3%)	p>0.05
	Sola	50 (36.8%)	55 (33.5%)	105 (35%)	p>0.05
Nasal septum pnömatizasyonu		79 (58.1%)	91 (55.5%)	170 (56.7%)	p>0.05

Bütün varyasyonların kadın ve erkeklerdeki görülme oranları Tablo 4.3'te gösterilmiştir. Erkeklerde en çok görülen varyasyon %62.5 ile *concha bullosa* ve *internal karotid arter* (İKA) protrüzyonudur. Kadınlarda en fazla görülen varyasyon ise % 65.9 ile *concha bullosa*'dır. Bunlardan *frontal* sinüs hiperaerasyonu ($p<0.05$), *interfrontal* sinüs septa hücresi ($p=0.054$), sağ alt *concha bullosa* ($p<0.05$), sol *anterior clinoid* pnömatizasyonu ve sağ ve sol *internal karotid arter* protrüzyonunun ($p<0.05$) erkeklerde, sağ ve sol *sphenomaxiller plate*'in ise kadınlarda daha yüksek oranlarda görüldüğü bulunmuştur ($p<0.05$). Sağ ve sol *pterygoid process* pnömatizasyonu ve sağ ve sol *internal karotid arter* protrüzyonunun yüksek oranda ilişkili olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). Bir tarafta İKA veya PP arter protrüzyonu varsa diğer tarafta da görülme olasılığı çok yüksektir.

Çalışmamızda ayrıca *anterior* ve *posterior clinoid* pnömatizasyonlarının birbirleri ile ilişkisine bakılmış *clinoid* pnömatizasyonlarının birbirinden bağımsız olarak görüldüğü bulunmuştur ($p>0.05$).

Tablo 4.4. Sağ ve sol *Haller* hücresinin *maxiller* sinüs patolojisi üzerine etkisi

Sağ maxiller sinüs patolojisi	Sağ Haller hücresi		Sol maxiller sinüs patolojisi	Sol Haller hücresi		p değerleri	
	yok	var		yok	var	sağ	sol
0	182 (%74.6)	62 (%25.4)	0	190 (%77.2)	56 (%22.8)	$p>0.05$	$p>0.05$
1	30 (%73.2)	11 (%26.8)	1	33 (%78.6)	9 (%21.4)		
2	14 (%93.3)	1 (%6.7)	2	10 (%83.3)	2 (%16.7)		

Çalışmamızda *Haller* hücresinin *maxiller* sinüs patolojisi üzerine etkisi araştırılmış ancak istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0.05$).

Tablo 4.5. Sağ ve sol *concha bullosa*'nın *maxiller* sinüs patolojisi üzerine etkisi

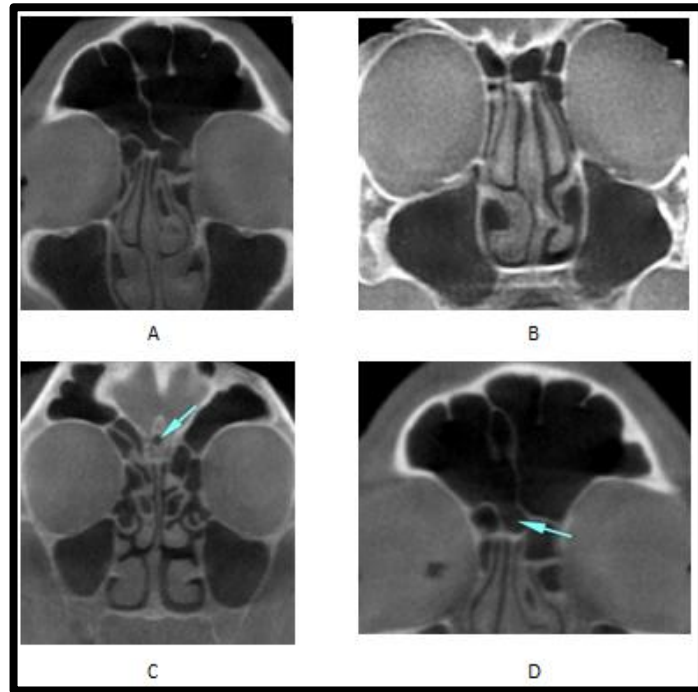
Sağ maxiller sinüs patolojisi	Sağ Concha Bullosa		Sol maxiller sinüs patolojisi	Sol Concha Bullosa		p değerleri	
	yok	var		yok	var	sağ	sol
0	87 (%35.7)	157 (%64.3)	0	105 (%42.7)	141 (%57.3)	$p>0.05$	$p>0.05$
1	12 (%29.3)	29 (%70.7)	1	13 (%31)	29 (%69)		
2	8 (%53.3)	7 (%46.7)	2	4 (%33.3)	8 (%66.7)		

Çalışmamızda ayrıca *concha bullosa*'nın *maxiller* sinüs patolojisi üzerine etkisi araştırılmış ancak istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0.05$).

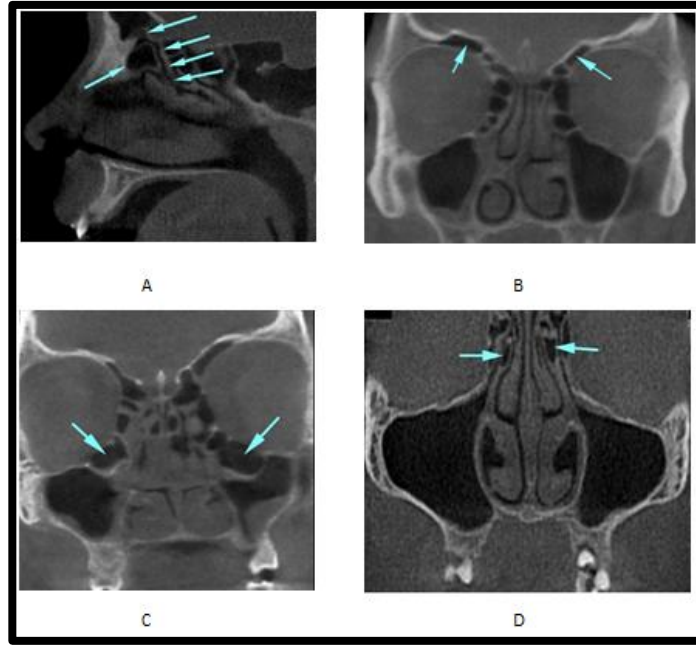
Tablo 4.6. Sağ ve sol *uncinate bulla*'nın *maxiller* sinüs patolojisi üzerine etkisi

Sağ maxiller sinüs patolojisi	Sağ Uncinate Bulla		Sol maxiller	Sol Uncinate Bulla		p değerleri	
	yok	var		yok	var	sağ	sol
0	143 (%58.6)	101 (%41.4)	0	141 (%57.3)	105 (%42.7)	p>0.05	p>0.05
1	27 (%65.9)	14 (%34.1)	1	29 (%69)	13 (%31)		
2	10 (%66.7)	5 (%33.3)	2	8 (%66.7)	4 (%33.3)		

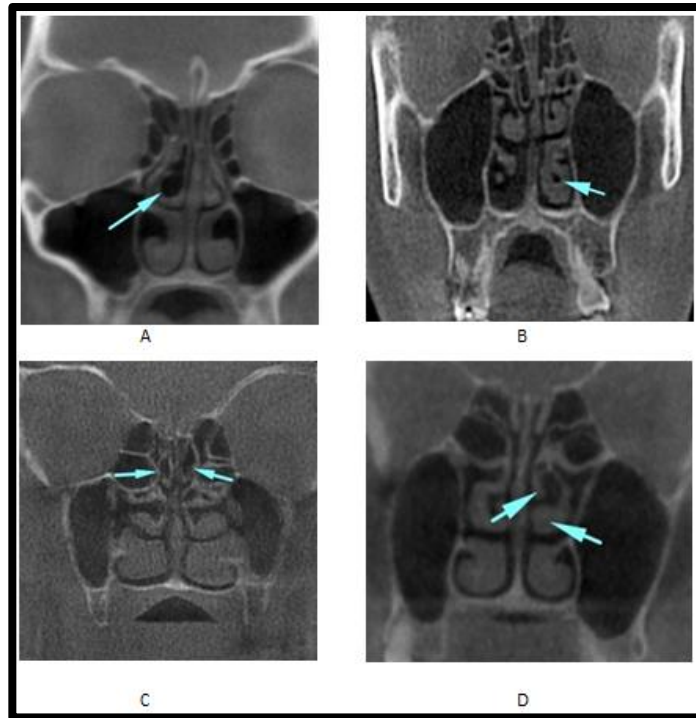
Çalışmamızda *uncinate bulla*'nın *maxiller* sinüs patolojisi üzerine etkisi araştırılmış ancak istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0.05$).



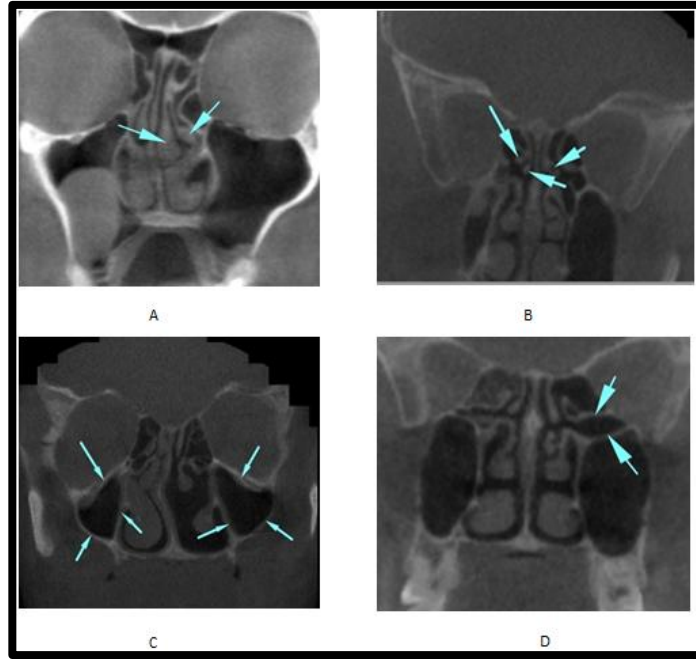
Şekil 4.1. *Paranasal* sinüs anatomik varyasyonları (A) *Frontal* sinüs hiperaerasyonu (B) *Frontal* sinüs hipoplazisi (C) *Crista galli* pnömatizasyonu (D) *İnterfrontal* sinüs septa hücresi



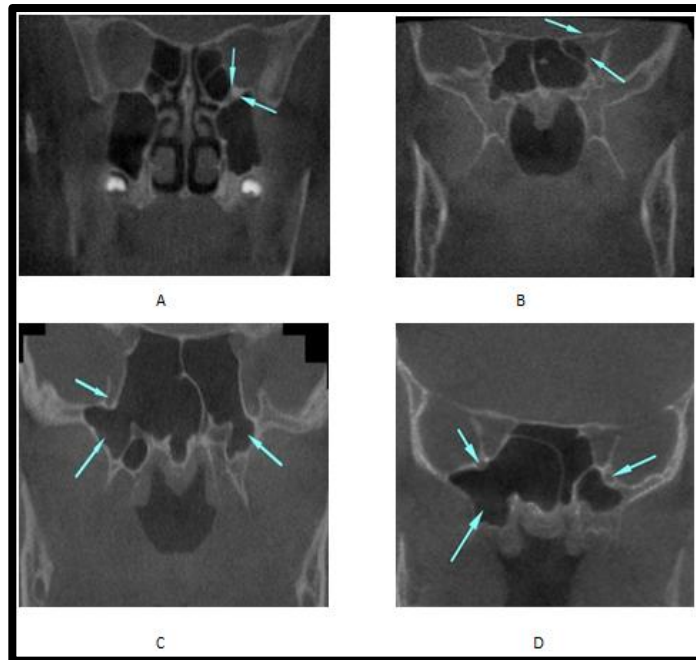
Şekil 4.2. *Paranasal* sinüs anatomik varyasyonları (A) *Agger nasi* hücresi (B) *Supraorbital ethmoid* hücresi (C) *Haller* hücresi (D) *Uncinate bulla*



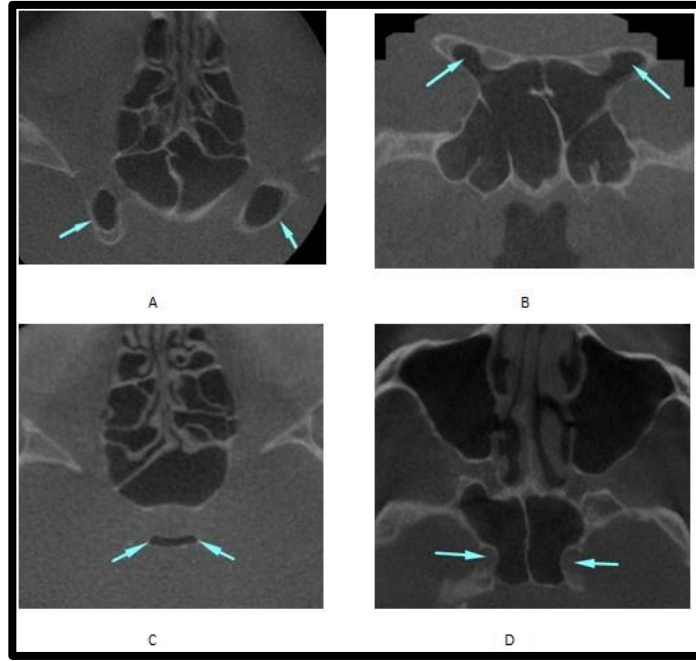
Şekil 4.3. *Paranasal* sinüs anatomik varyasyonları (A) *Concha bullosa* (B) Alt *concha bullosa* (C) Üst *concha bullosa* (D) İkinci orta *concha*



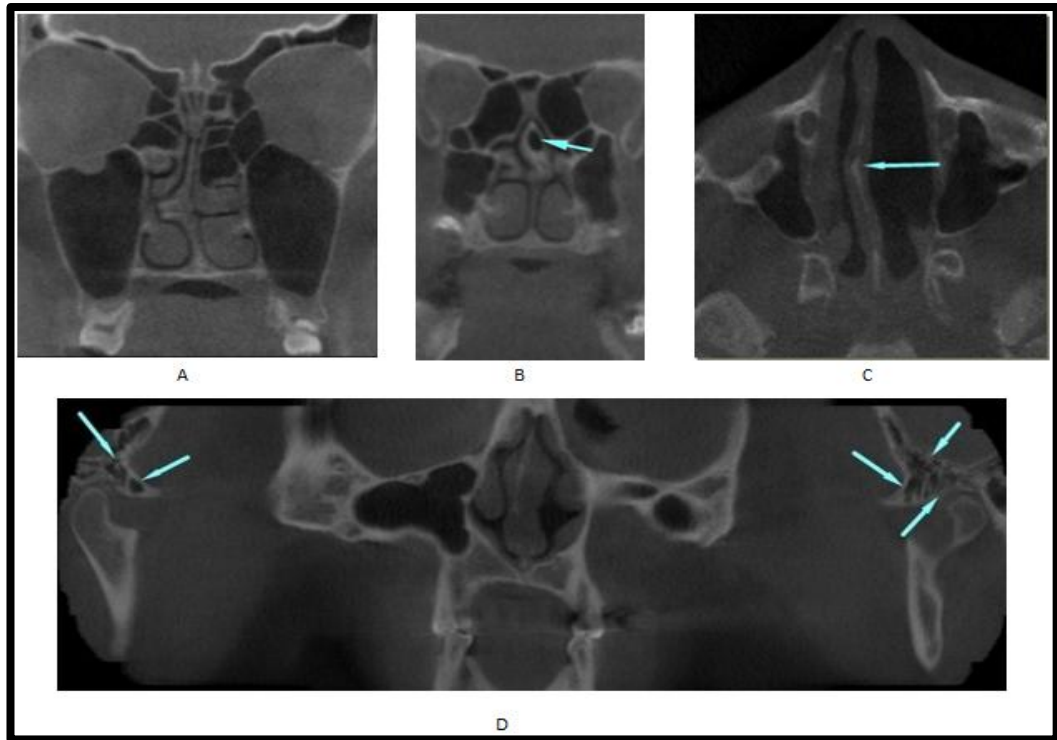
Şekil 4.4. *Paranasal* sinüs anatomik varyasyonları (A) *Bifid orta concha* (B) İkinci üst *concha* (C) *Maxiller* sinüs hipoplazisi (D) *Ethmomaxiller* sinüs



Şekil 4.5. *Paranasal* sinüs anatomik varyasyonları (A) *Sphenomaxiller plate* (B) *Onodi* hücresi (C) ve (D) *Foramen rotundum* protrüzyonu ve *Pterygoid process* pnömatizasyonu



Şekil 4.6. *Paranasal* sinüs anatomik varyasyonları (A) ve (B) *Anterior clinoid* pnömatizasyonu (C) *Posterior clinoid* pnömatizasyonu (D) *İCA* protrüzyonu



Şekil 4.7. *Paranasal* sinüs anatomik varyasyonları (A) *Nasal septum* deviasyonunun koronal kesitteki görüntüsü (B) *Nasal septum* pnömatizasyonu (C) *Nasal septum* deviasyonunun aksiyel kesitteki görüntüsü (D) Bilateral *PAT*

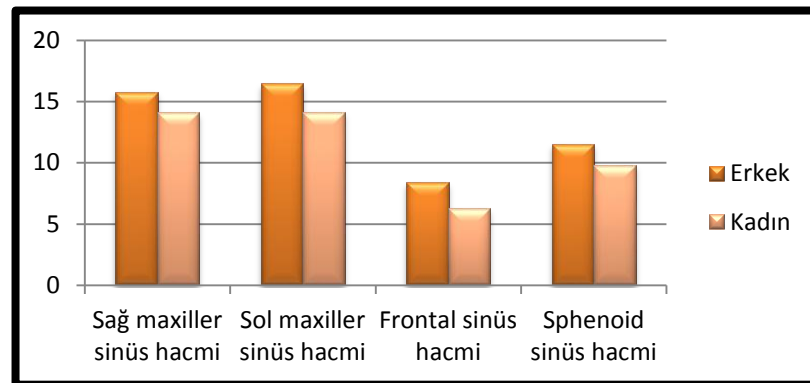
4.2. Maxiller, Frontal, Sphenoid Sinüs Hacimleri ve PAT Hacmi-Cinsiyet Karşılaştırmaları

Çalışmamızda sağ *maxiller* sinüs hacminin ortalama değeri 14.86 cm³, sol *maxiller* sinüs hacminin ortalama değeri 15.19 cm³, *frontal* sinüs hacmi ortalama değeri 7.25 cm³ ve *sphenoid* sinüs hacmi ortalama değeri ise 10.71 cm³ olarak bulunmuştur.

Tablo 4.7. *Maxiller, frontal ve sphenoid* sinüs ve *PAT* hacimlerinin kadın ve erkeklerdeki ortalama değerleri ve standart deviasyonları

		Cinsiyet		p değeri	Sağ- Sol	
		E Ortalama(s.d.)	K Ortalama (s.d.)			
H a c i m	Sağ maxiller sinüs	15.79 (7.11)	14.08 (4.38)	p<0.05	E	K
	Sol maxiller sinüs	16.45 (6.04)	14.15 (4.84)	p<0.001	p>0.05	p>0.05
	Frontal sinüs	8.36 (5.64)	6.25 (4.34)	p<0.01	-	-
	Sphenoid sinüs	11.53 (5.02)	9.84 (4.07)	p<0.001	-	-
	Sağ PAT	0.36 (0.3)	0.28 (0.22)	p>0.05	E	K
	Sol PAT	0.37 (0.24)	0.37 (0.32)	p>0.05	p>0.05	p<0.05

Çalışmamızda sinüs hacimlerinin cinsiyet karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Erkeklerde sağ *maxiller* sinüs hacmi (p<0.05), sol *maxiller* sinüs hacmi (p<0.001), *frontal* sinüs hacmi (p<0.01) ve *sphenoid* sinüs hacminin (p<0.001) kadınlardan daha büyük olduğu bulunmuştur. Sağ ve sol *PAT* hacmi açısından erkek ve kadın arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (p>0.05).



Şekil 4.8. *Paranasal* sinüs hacimlerinin cinsiyet karşılaştırması

Sağ-sol karşılaştırmalarında *maxiller* sinüs hacmi için anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir ($p>0.05$). *PAT* hacminin sağ-sol karşılaştırmalarında erkeklerde anlamlı bir farklılık bulunamazken, kadınlarda sol *PAT* hacminin sağ *PAT* hacminden daha büyük olduğu bulunmuştur ($p<0.05$).

Çalışmamızda sinüs hacimlerinin kendi aralarındaki ve *PAT* hacmi ile olan ilişkisi değerlendirilmiştir. Sağ ve sol *maxiller* sinüs hacmi, *frontal* sinüs hacmi ve *sphenoid* sinüs hacmi birbirleriyle pozitif ilişkili bulunmuştur. Sinüslerden herhangi birinin hacmi arttıkça diğer sinüslerin hacmi de artmaktadır ($p<0.05$). Sinüs hacimleri ile *PAT* hacmi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0.05$).

Çalışmamızda ayrıca gruplandırılmış varyasyonlarla *maxiller*, *frontal* ve *sphenoid* sinüs hacimleri arasındaki ilişki yaş ve cinsiyete göre değerlendirilmiştir. *Frontal* sinüs ile sağ ve sol *maxiller* sinüs hacmi ile varyasyonlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Ancak *sphenoid* sinüs için anlamlı farklılık bulunmuştur. *Sphenoid* sinüs varyasyonu bulunanlarda *sphenoid* sinüs hacmi varyasyon bulunmayanlara göre anlamlı bir şekilde daha yüksektir ($p<0.001$). Bunun üzerine yaş ve cinsiyetin etkisi araştırılmış ancak yaş grupları arasında ve erkek kadın arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0.05$).

4.3. Havayolu Alan ve Hacim Ölçümleri-Cinsiyet Karşılaştırmaları

Çalışmamızda sagittal havayolu alanı toplamı ortalama değeri 880.28 mm^2 , sagittal *nasopharynx* alanı ortalama değeri 219.6 mm^2 , sagittal *oropharynx* alanı ortalama değeri 301.46 mm^2 , sagittal *hypopharynx* alanı ortalama değeri 367.15 mm^2 , aksiyel *nasopharynx* alanı ortalama değeri 382.31 mm^2 , aksiyel en dar alan ortalama değeri 87.42 mm^2 , aksiyel *uvula* alanı ortalama değeri 191.83 mm^2 , aksiyel *epiglott* alanı ortalama değeri 288.72 mm^2 , havayolu hacmi toplamı ortalama değeri 20.59 cm^3 , *nasopharynx* hacmi ortalama değeri 6.12 cm^3 , *oropharynx* hacmi ortalama değeri 6.2 cm^3 ve *hypopharynx* hacmi ortalama değeri 8.35 cm^3 olarak bulunmuştur.

4.8. Havayolu alan ve hacim ölçümlerinin kadın ve erkeklerdeki ortalama değerleri ve standart deviasyonları

	Cinsiyet		p değeri
	E	K	
Sagital havayolu alanı toplamı	987.26 (245)	807.13 (175.37)	p<0.05
Sagital nasopharynx alanı	224.69 (106.94)	215.37 (84.27)	p>0.05
Sagital oropharynx alanı	334.57 (95.92)	274.24 (81.58)	p<0.05
Sagital hypopharynx alanı	442.36 (141.81)	315.72 (106.79)	p<0.05
Aksiyel nasopharynx alanı	378.33 (106.92)	385.61 (96.65)	p>0.05
Aksiyel en dar alan	76.62 (38.3)	96.3 (62.56)	p<0.05
Aksiyel uvula alanı	200.7 (80.06)	184.54 (82.98)	p>0.05
Aksiyel epiglottis alanı	295.81 (88.43)	283.87 (88.28)	p>0.05
Havayolu hacmi toplamı	23.25 (6.63)	18.77 (5.17)	p<0.05
Nasopharynx hacmi	6.29 (2.54)	5.98 (2.09)	p>0.05
Oropharynx hacmi	6.51 (2.53)	5.95 (2.7)	p=0.067
Hypopharynx hacmi	10.82 (4.25)	6.66 (2.6)	p<0.05

Çalışmamızda havayolunun sagital kesitteki alan ölçümlerinde erkek ve kadın arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$). Erkeklerde sagital havayolu alanı toplamı, sagital *oropharynx* ve sagital *hypopharynx* alanının kadınlardan daha büyük olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). Sagital *nasopharynx* alanı için kadın ve erkek arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$).

Aksiyel kesitteki alan ölçümlerinde en dar alan haricindeki diğer parametrelerde erkek ve kadın arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$). Kadınlarda aksiyel en dar alan ölçümleri erkeklerden istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha yüksek bulunmuştur ($p<0.05$).

Havayolunun hacim ölçümlerinde erkek ve kadın arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$). Erkeklerde havayolu hacmi toplamı ($p<0.05$), *oropharynx* hacmi ($p=0.067$) ve *hypopharynx* hacmi ($p<0.05$) kadınlardan daha yüksek bulunmuştur. *Nasopharynx* hacmi için kadın ve erkek arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir ($p>0.05$).

Çalışmamızda havayolu alan ve hacim ölçümlerinin kendi aralarındaki ilişkileri değerlendirilmiştir. Sagital hava alanı toplamı arttıkça sagital *nasopharynx* alanı ($p<0.01$), sagital *oropharynx* alanı ($p<0.01$), sagital *hypopharynx* alanı ($p<0.01$), aksiyel *nasopharynx* alanı ($p<0.01$), aksiyel en dar alan ($p<0.05$), aksiyel *uvula* alanı ($p<0.01$), aksiyel *epiglot* alanı ($p<0.01$), havayolu hacmi toplamı

($p<0.01$), *nasopharynx* hacmi ($p<0.01$), *oropharynx* hacmi ($p<0.01$) ve *hypopharynx* hacmi ($p<0.01$) de artmaktadır.

Sagital *nasopharynx* alanı arttıkça sagital *hypopharynx* alanı ($p<0.05$), aksiyel *nasopharynx* alanı ($p<0.01$), aksiyel *uvula* alanı ($p<0.01$), havayolu hacmi toplamı ($p<0.01$), *nasopharynx* hacmi ($p<0.01$) ve *hypopharynx* hacmi ($p<0.01$) de artmaktadır. Sagital *oropharynx* alanı arttıkça sagital *hypopharynx* alanı ($p<0.01$), aksiyel en dar alan ($p<0.01$), aksiyel *uvula* alanı ($p<0.01$), havayolu hacmi toplamı ($p<0.01$), *oropharynx* hacmi ($p<0.01$) ve *hypopharynx* hacmi ($p<0.01$) de artmaktadır. Sagital *hypopharynx* alanı arttıkça aksiyel *uvula* alanı ($p<0.01$), aksiyel *epiglot* alanı ($p<0.01$), havayolu hacmi toplamı ($p<0.01$), *oropharynx* hacmi ($p<0.01$) ve *hypopharynx* hacmi ($p<0.01$) de artmaktadır.

Aksiyel *nasopharynx* alanı arttıkça aksiyel en dar alan ($p<0.01$), aksiyel *uvula* alanı ($p<0.01$), aksiyel *epiglot* alanı ($p<0.01$), havayolu hacmi toplamı ($p<0.01$), *nasopharynx* hacmi ($p<0.01$) ve *oropharynx* hacmi ($p<0.01$) de artmaktadır. Aksiyel en dar alan arttıkça aksiyel *uvula* alanı ($p<0.01$), aksiyel *epiglot* alanı ($p<0.01$), havayolu hacmi toplamı ($p<0.01$) ve *oropharynx* hacmi ($p<0.01$) de artmaktadır. Aksiyel *uvula* alanı arttıkça aksiyel *epiglot* alanı ($p<0.01$), havayolu hacmi toplamı ($p<0.01$), *nasopharynx* hacmi ($p<0.01$), *oropharynx* hacmi ($p<0.01$) ve *hypopharynx* hacmi ($p<0.01$) de artmaktadır. Aksiyel *epiglot* alanı arttıkça havayolu hacmi toplamı ($p<0.01$), *nasopharynx* hacmi ($p<0.01$), *oropharynx* hacmi ($p<0.01$) ve *hypopharynx* hacmi ($p<0.01$) de artmaktadır.

Havayolu hacmi toplamı arttıkça *nasopharynx* hacmi ($p<0.01$), *oropharynx* hacmi ($p<0.01$) ve *hypopharynx* hacmi ($p<0.01$) de artmaktadır. *Nasopharynx* hacmi arttıkça *oropharynx* hacmi ($p<0.01$) ve *hypopharynx* hacmi ($p<0.01$) de artmaktadır. *Oropharynx* hacmi arttıkça *hypopharynx* hacmi ($p<0.01$) de artmaktadır.

Çalışmamızda sinüs hacimleri ile havayolu alan ve hacimleri arasındaki ilişki de değerlendirilmiştir. Sağ ve sol *maxiller* sinüs hacmi arttıkça sagital *oropharynx* alanı ($p<0.01$), aksiyel en dar alan ($p<0.05$) ve aksiyel *epiglot* alanı ($p<0.01$) artmaktadır. *Frontal* sinüs hacmi arttıkça sagital *hypopharynx* alanı ($p<0.01$)

artmaktadır. *Sphenoid* sinüs hacmi arttıkça aksiyel *nasopharynx* alanı ($p<0.01$), aksiyel en dar alan ($p<0.05$) ve *nasopharynx* hacmi ($p<0.01$) de artmaktadır.

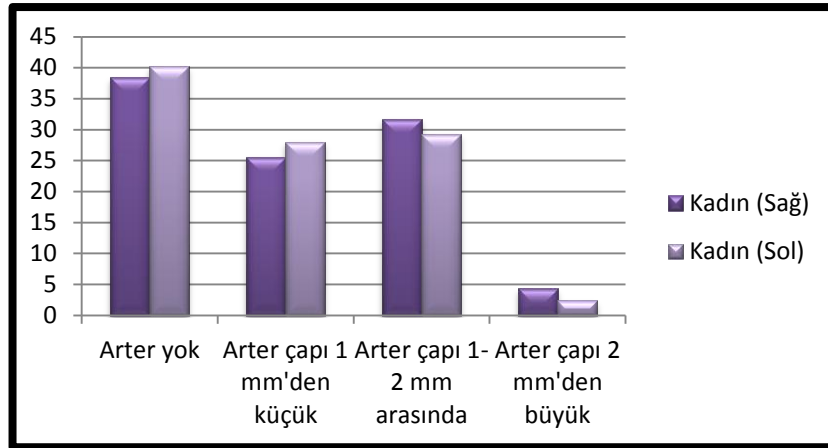
4.4. Posterior Superior Alveolar Arter (PSAA) Varyasyonu-Cinsiyet Karşılaştırmaları

Çalışmamızda PSAA'in *maxiller* sinüsün lateral duvarında görülme oranları, eğer bulunuyorsa arter çapları, yükseklikleri, alveoler kret tepesine dik uzaklıkları ve kret tepesine olan mesafeleri belirlenmiştir.

Tablo 4.9. PSAA tiplerinin erkek ve kadınlarda görülme oranları ve sağ-sol ile cinsiyet farklılıklarının istatistiksel analizi

	SAĞ			SOL			p değerleri			
	Cinsiyet		Toplam	Cinsiyet		Toplam	1-2	1-3	2-4	3-4
	E (1)	K (2)		E (3)	K (4)					
Arter yok	46 (33.8%)	63 (38.4%)	109 (36.3%)	59 (43.4%)	66 (40.2%)	125 (41.7%)	$p>0.05$	$p>0.05$	$p>0.05$	$p>0.05$
Arter çapı 1 mm'den küçük	24 (17.6%)	42 (25.6%)	66 (22%)	28 (20.6%)	46 (28%)	74 (24.7%)	$p>0.05$	$p>0.05$	$p>0.05$	$p>0.05$
Arter çapı 1-2 mm arasında	63 (46.3%)	52 (31.7%)	115 (38.3%)	45 (33.1%)	48 (29.3)	93 (31%)	$p=0.053$	$p<0.05$	$p>0.05$	$p>0.05$
Arter çapı 2 mm'den büyük	3 (2.2%)	7 (4.3%)	10 (3.3%)	4 (2.9%)	4 (2.4%)	8 (2.7%)	$p>0.05$	$p>0.05$	$p>0.05$	$p>0.05$

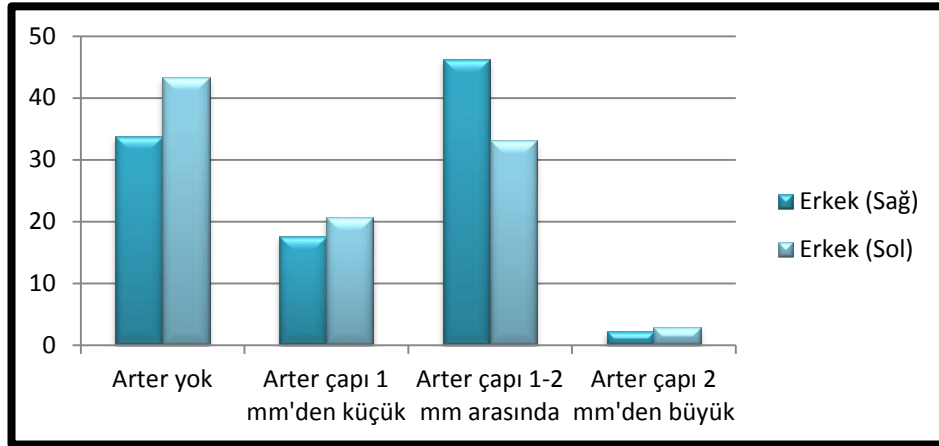
Çalışmamızda hem erkeklerde hem de kadınlarda arter çapının 1-2 mm arasında olma oranı en yüksek olarak bulgulanırken, en az arter çapının 2 mm'nin üzerinde olduğu vakalara rastlanmıştır.



Şekil 4.9. Kadınlarda arter tiplerinin görülme insidansları

Çalışmamızda cinsiyet karşılaştırmalarında erkeklerde sağ tarafta arterin çapının 1-2 mm arasında olma oranının kadınlardan daha yüksek olduğu

bulunmuştur ($p=0.053$). Sol taraf için erkek ve kadın arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$).



Şekil 4.10. Erkeklerde arter tiplerinin görülme insidansları

Sağ-sol karşılaştırmalarında ise erkeklerde sağ arterin çapının 1-2 mm arasında bulunma olasılığı sol tarafa göre daha yüksektir ($p<0.05$). Kadınlarda sağ-sol karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$).

Tablo 4.10. PSAA ölçümlerinin erkek ve kadınlardaki ortalamaları ve standart deviasyonları ve sağ-sol ile cinsiyet farklılıklarının istatistiksel analizi

	SAĞ			SOL			p değerleri			
	Cinsiyet		Toplam	Cinsiyet		Toplam				
	E (1)	K (2)		E (3)	K (4)					
	Ortalama (s.d.)	Ortalama (s.d.)	Ortalama (s.d.)	Ortalama (s.d.)	Ortalama (s.d.)	Ortalama (s.d.)	1-2	1-3	2-4	3-4
Arter çapı	1.24 (0.37)	1.15 (0.41)	1.19 (0.39)	1.16 (0.37)	1.05 (0.35)	1.1 (0.36)	p>0.05	p>0.05	p>0.05	p=0.056
Arter yüksekliği	1.2 (0.34)	1.15 (0.37)	1.17 (0.35)	1.19 (0.36)	1.11 (0.33)	1.15 (0.35)	p>0.05	p>0.05	p>0.05	p>0.05
Alveolar krete dik uzaklık	19.47 (5.95)	18.45 (4.95)	18.93 (5.45)	19.16 (5.09)	17.19 (4.55)	18.05 (4.88)	p>0.05	p>0.05	p>0.05	p<0.05
Alveolar krete mesafe	20.1 (6.04)	19.15 (5.09)	19.6 (5.56)	19.81 (5.22)	17.62 (4.67)	18.58 (5.03)	p>0.05	p>0.05	p>0.05	p<0.05

Çalışmamızda erkeklerde sol tarafta bulunan arter çapı ($p=0.056$), alveoler krete dik uzaklık ve mesafe ölçümleri ($p<0.05$) kadınlardan daha yüksek bulunmuştur. Sağ tarafta arter çapı, yükseklik, alveoler krete dik uzaklık ve mesafe ölçümleri açısından kadın ve erkek arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$).

Sağ-sol karşılaştırmalarında arter çapı, yükseklik, alveoler krete dik uzaklık ve mesafe ölçümleri açısından anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$).

Çalışmamızda ayrıca *maxiller* sinüs hacmi ile arter tipi ve ölçümleri arasındaki ilişki araştırılmıştır. Sağ *maxiller* sinüs hacmi ile arter tipi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0.05$). Sol tarafta ise *maxiller* sinüs hacmi arttıkça arter çapının 2 mm'nin üzerinde olma olasılığının da arttığı bulunmuştur ($p<0.05$). Ancak bu sonuç üzerinde yaşın ve cinsiyetin etkisi olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). Arter ölçümleriyle sinüs hacimleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0.05$).

4.5. *Maxiller, Frontal* ve *Sphenoid* Sinüs Septaları-Cinsiyet Karşılaştırmaları

4.5.1. Septa sayıları

Çalışmamızda *maxiller, frontal* ve *sphenoid* sinüs septa varlığı ve sayısı sağ ve sol sinüs kavitelerinde ayrı olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 4.11. Sağ ve sol *maxiller*, *frontal* ve *sphenoid* sinüslerdeki septa sayılarının erkek ve kadınlardaki prevalansı ve sağ-sol karşılaştırmalarının istatistiksel analizi

			Cinsiyet		Total	p değeri	Sağ-Sol
			E	K			
Maxiller sinüs septa sayısı	Sağ	0	65 (47.8%)	72 (43.9%)	137 (45.7%)	p>0.05	E
		1	50 (36.8%)	71 (43.3%)	121 (40.3%)		p>0.05
		2	19 (14%)	20 (12.2%)	39 (13%)		
		3	2 (1.5%)	1 (0.6%)	3 (%1)		
	Sol	0	62 (45.6%)	74 (45.1%)	136 (45.3%)	p>0.05	K
		1	60 (44.1%)	71 (43.3%)	131 (43.7%)		p>0.05
		2	12 (8.8%)	17 (10.4%)	29 (9.7%)		
		3	2 (1.5%)	2 (1.2%)	4 (1.3%)		
Frontal sinüs septa sayısı	Sağ	0	29 (25.9%)	35 (27.6%)	64 (26.8%)	p>0.05	E
		1	42 (37.5%)	57 (44.9%)	99 (41.4%)		p>0.05
		2	27 (24.1%)	25 (19.7%)	52 (21.8%)		
		3	14 (12.5%)	10 (7.9%)	24 (10%)		
	Sol	0	29 (25.9%)	49 (38.6%)	78 (32.6%)	p ^a <0.05	K
		1	36 (32.1%)	53 (41.7%)	89 (37.2%)		p>0.05
		2	35 (31.3%)^a	19 (15%) ^a	54 (22.6%)		
		3	12 (10.7%)	6 (4.7%)	18 (7.5%)		
Sphenoid sinüs septa sayısı	Sağ	0	24 (17.6%)	29 (17.7%)	53 (17.7%)	p>0.05	E
		1	69 (50.7%)	77 (47%)	146 (48.7%)		p>0.05
		2	35 (25.7%)	45 (27.4%)	80 (26.7%)		
		3	8 (5.9%)	13 (7.9%)	21 (7%)		
	Sol	0	27 (19.9%)	25 (15.2%)	52 (17.3%)	p>0.05	K
		1	67 (49.3%)	89 (54.3%)	156 (52%)		p>0.05
		2	36 (26.5%)	46 (28%)	82 (27.3%)		
		3	6 (4.4%)	4 (2.4%)	10 (3.3%)		

Tablo 4.11 incelendiğinde septa sayıları açısından erkek ve kadın arasında sadece *frontal* sinüs için anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Erkeklerde sol *frontal* sinüste 2 tane septa görülme oranının kadınlardan daha fazla olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). *Maxiller* ve *sphenoid* sinüslerde görülen septa sayıları açısından cinsiyetler arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$).

Sağ-sol karşılaştırmalarında *maxiller*, *frontal* ve *sphenoid* sinüs septa sayıları açısından erkek ve kadınların kendi içlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$).

Çalışmamızda septa sayısı ile hacim ilişkisi de değerlendirilmiştir. Sağ ve sol *maxiller* sinüs septa sayısı ile *maxiller* sinüs hacmi arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$). *Maxiller* sinüs hacmi arttıkça septa sayısının da arttığı bulunmuştur ($p<0.05$). Yanısıra *frontal* sinüs hacmi ile sağ ve sol *frontal* sinüs septa sayısı arasında da anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. *Frontal* sinüs hacmi arttıkça septa sayısının da arttığı tespit edilmiştir ($p<0.05$). Aynı şekilde *sphenoid* sinüs hacmi arttıkça sağ ve sol *sphenoid* sinüs septa sayısının da arttığı bulunmuştur ($p<0.05$).

4.5.2. Septa tipleri

Tablo 4.12. *Maxiller*, *frontal* ve *sphenoid* sinüste görülen septa tiplerinin prevalansı

	Septa Tipleri									
	İki tarafta da septum yok	Bir tarafta bir septum	Bir tarafta iki septum	İki tarafta da bir septum	İki tarafta da iki septum	Bir tarafta iki diğerinde bir septum	Bir tarafta üç septum	Bir tarafta üç diğerinde bir septum	Bir tarafta üç diğerinde iki septum	İki tarafta da üç septum
Maxiller sinüs	85 (28.3%)	85 (28.3%)	16 (5.3%)	66 (22%)	9 (3%)	33 (11%)	1 (0.3%)	4 (1.3%)	1 (0.3%)	0 (0%)
Frontal sinüs	25 (10.5%)	67 (28%)	22 (9.2%)	41 (17.2%)	19 (7.9%)	32 (13.4%)	3 (1.3%)	8 (3.3%)	13 (5.4%)	9 (3.8%)
Sphenoid sinüs	2 (0.7%)	76 (25.3%)	21 (7%)	61 (20.3%)	19 (6.3%)	93 (31%)	3 (1%)	12 (4%)	10 (3.3%)	3 (1%)

Maxiller, *frontal* ve *sphenoid* sinüs septa tipleri sağ ve sol sinüs kavitelerinde bulunan septa sayılarına göre 10 grup olarak belirlenmiştir. Tablo 4.12’de septa tiplerinin sinüslerdeki görülme sıklıkları gösterilmektedir. *Maxiller* sinüste en fazla görülen septa tipi %28.3 ile bir tarafta tek septumun görüldüğü vakalar iken iki tarafta da üç septumun bulunduğu hiçbir vakaya rastlanmamıştır. *Frontal* sinüste en fazla görülen septa tipi %28 ile bir tarafta tek septumun görüldüğü vakalar iken en az görülen tip ise %1.3 ile bir tarafta üç septumun görüldüğü vakalardır. *Sphenoid* sinüste en fazla görülen septa tipi ise %31 ile bir tarafta iki diğer tarafta tek septumun görüldüğü vakalar, en az görülen tip ise %0.7 ile her iki tarafta da septumun bulunmamasıdır.

Septa tipleri bu şekilde belirlenmiş ancak istatistiksel olarak inceleme kolaylığı açısından 5 ana başlık altında toplanmıştır. İlk 4 grup aynı şekilde sınıflandırılmış, iki tarafta da iki septum, bir tarafta iki diğerinde bir septum, bir tarafta üç septum, bir tarafta üç diğerinde bir septum, bir tarafta üç diğerinde iki

septum ve iki tarafta da üç septum grupları birleştirilerek çoklu septum olarak sınıflandırılmıştır.

Tablo 4.13. *Maxiller*, *frontal* ve *sphenoid* sinüste görülen gruplandırılmış septa tiplerinin erkek ve kadınlardaki görülme oranları

Septa Tip Grupları	Maxiller sinüs		Total	p değeri	Frontal sinüs		Total	p değeri	Sphenoid sinüs		Total	p değeri
	E	K			E	K			E	K		
0 (septum yok)	36 (26.5%)	49 (29.9%)	85 (28.3%)	$p^{a,b} < 0.05$	13 (11.6%)	12 (9.4%)	25 (10.5%)	$p^c < 0.05$	1 (0.7%)	1 (0.6%)	2 (0.7%)	$p > 0.05$
1 (Tek taraflı tek septum)	47 (34.6%) ^a	38 (23.2%) ^a	85 (28.3%)		23 (20.5%) ^c	44 (34.6%) ^c	67 (28%)		35 (25.7%)	41 (25%)	76 (25.3%)	
2 (Bir tarafta iki septum)	7 (5.1%)	9 (5.5%)	16 (5.3%)		8 (7.1%)	14 (11%)	22 (9.2%)	$p^d < 0.05$	12 (8.8%)	9 (5.5%)	21 (7%)	
3 (iki tarafta da bir septum)	21 (15.4%)	45 (27.4%)	66 (22%)		18 (16.1%)	23 (18.1%)	41 (17.2%)		30 (22.1%)	31 (18.9%)	61 (20.3%)	
4 (Çoklu septum)	25 (18.4%) ^b	23 (14%) ^b	48 (16%)		50 (44.6%) ^d	34 (26.8%) ^d	84 (35.1%)		58 (42.6%)	82 (50%)	140 (46.7%)	

Çalışmamızda gruplandırılmış septa tiplerinde kadınlarda *maxiller* sinüste bir tarafta tek septum ve çoklu septum görülme oranlarının erkeklerden daha düşük olduğu bulunmuştur ($p < 0.05$). *Frontal* sinüste tek taraflı tek septum kadınlarda daha yüksek oranda gözlenirken, çoklu septum tipinin ise erkeklerde daha fazla görüldüğü bulunmuştur ($p < 0.05$). *Sphenoid* sinüs septa tiplerinin ise cinsiyetten etkilenmediği tespit edilmiştir ($p > 0.05$).

Çalışmamızda septa tipleri ile sinüs hacimleri arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Sağ ve sol *maxiller* sinüs hacimleri çoklu septum bulunan vakalarda daha yüksek bulunmuştur ($p < 0.05$).

Frontal sinüs hacminin septa olmayan vakalarda çok düşük olduğu, çoklu septum bulunan vakalarda ise hacmin çok yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p < 0.001$).

Aynı şekilde *sphenoid* sinüs hacminin de çoklu septum olanlarda daha yüksek olduğu bulunmuştur ($p < 0.05$).

4.5.3. Septa oryantasyonları

Tablo 4.14. Sağ ve sol *maxiller*, *frontal* ve *sphenoid* sinüslerin septa oryantasyonlarının erkek ve kadınlardaki görülme oranları ve sağ-sol farklılıklarının istatistiksel analizi

Septa oryantasyonları			Cinsiyet		Total	p değeri	Sağ-Sol
			E	K			
Maxiller sinüs	Sağ	0 (septum yok)	65 (47.8%)	72 (43.9%)	137 (45.7%)	p>0.05	E
		1 (mediolateral)	69 (50.7%)	89 (54.3%)	158 (52.7%)		p>0.05
		2 (anteroposterior)	2 (1.5%)	3 (1.8%)	5 (1.7%)		
	Sol	0 (septum yok)	62 (45.6%)	74 (45.1%)	136 (45.3%)	p>0.05	K
		1 (mediolateral)	74 (54.4%)	88 (53.7%)	162 (54%)		p>0.05
		2 (anteroposterior)	0 (0%)	2 (1.2%)	2 (0.7%)		
Frontal sinüs	Sağ	0 (septum yok)	30 (26.8%)	34 (26.8%)	64 (26.8%)	p>0.05	E
		1 (mediolateral)	1 (0.9%)	2 (1.6%)	3 (1.3%)		p>0.05
		2 (anteroposterior)	81 (72.3%)	91 (71.7%)	172 (72%)		
	Sol	0 (septum yok)	28 (25%)	50 (39.4%)	78 (32.6%)	p ^a =0.057	K
		1 (mediolateral)	3 (2.7%)	2 (1.6%)	5 (2.1%)		p>0.05
		2 (anteroposterior)	81 (72.3%) ^a	75 (59.1%) ^a	156 (65.3%)		
Sphenoid sinüs	Sağ	0 (septum yok)	23 (16.9%)	29 (17.7%)	52 (17.3%)	p>0.05	E
		1 (mediolateral)	20 (14.7%)	23 (14%)	43 (14.3%)		p>0.05
		2 (anteroposterior)	93 (68.4%)	112 (68.3%)	205 (68.3%)		
	Sol	0 (septum yok)	27 (19.9%)	25 (15.2%)	52 (17.3%)	p>0.05	K
		1 (mediolateral)	22 (16.2%)	38 (23.2%)	60 (20%)		p>0.05
		2 (anteroposterior)	87 (64%)	101 (61.6%)	188 (62.7%)		

Maxiller, *frontal* ve *sphenoid* sinüs septa oryantasyonlarının incelendiği çalışmamızda sol *frontal* sinüs haricinde kadın erkek arasında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir (p>0.05). Erkeklerde sol *frontal* sinüste septa oryantasyonunun anteroposterior yönde görülme oranının kadınlardan daha fazla olduğu bulunmuştur (p=0.057).

Sağ-sol karşılaştırmalarında *maxiller*, *frontal* ve *sphenoid* sinüs septa oryantasyonları açısından erkek ve kadınların kendi içlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir (p>0.05).

Çalışmamızda septa oryantasyonu sinüs hacimleri arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Sağ ve sol *maxiller* sinüs hacmi ile septa oryantasyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (p>0.05).

Sağ ve sol *frontal* sinüs septa oryantasyonu anteroposterior yönde olan vakalarda mediolateral olanlara göre *frontal* sinüs hacminin daha yüksek olduğu bulunmuştur ($p<0.001$).

Sphenoid sinüs hacmi ve septa oryantasyonu arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0.05$).

4.5.4. Septa açıları

Tablo 4.15. Sağ ve sol *maxiller*, *frontal* ve *sphenoid* sinüs septa açılarının ortalama değerleri ve standart deviasyonları

		Cinsiyet		p değeri	Sağ- Sol	
		E Ortalama (s.d.)	K Ortalama (s.d.)		E	K
Maksiller sinüs	Sağ septa açısı	78.29 (23.98)	84.7 (21.72)	$p>0.05$	$p>0.05$	$p>0.05$
	Sol septa açısı	79.82 (29.96)	81.82 (21.06)			
Frontal sinüs	Sağ septa açısı	103.51 (64.46)	96.44 (64.67)	$p>0.05$	$p<0.05$	$p>0.05$
	Sol septa açısı	88.12 (172.3)	77.6 (65.7)			
Sphenoid sinüs	Sağ septa açısı	117.52 (51.2)	112.72 (53.97)	$p>0.05$	$p>0.05$	$p>0.05$
	Sol septa açısı	111.9 (51.34)	114.36 (51.38)			

Maxiller, *frontal* ve *sphenoid* sinüs septa açıları değerlendirildiğinde erkek ve kadın arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$).

Septa açılarının sağ-sol karşılaştırmalarında anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir ($p<0.05$). Erkeklerde sağ *frontal* sinüs septa açısının soldan daha yüksek olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). Erkeklerde *maxiller* ve *sphenoid* sinüs septa açılarında, kadınlarda ise her üç sinüs içinde sağ-sol karşılaştırmalarında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$).

Çalışmamızda septa açıları ve hacim ilişkisi değerlendirilmiştir. Sağ *maxiller* sinüs hacmi ile septa açısının ilişkili olmadığı ($p>0.05$) ancak sol *maxiller* sinüs hacmi arttıkça septa açısının azaldığı bulunmuştur. Benzer şekilde sol *frontal* sinüs septa açısı arttıkça frontal sinüs hacminin de düştüğü tespit edilmiştir. *Sphenoid* sinüs septa açısı ile hacim arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0.05$).

4.6. Total *Maxiller* Alveoler Kemik Kaybı-Cinsiyet Karşılaştırmaları

Çalışmamızda total *maxiller* alveoler kemik kaybı her hasta için ayrı ayrı hesaplandıktan sonra 3 farklı grup olarak birleştirilmiştir. Kemik kaybı yoksa 0, %1-20 arasında kemik kaybı varsa 1, %20'nin üzerinde kemik kaybı varsa 2. gruba dahil edilmiştir.

Tablo 4.16. Total *maxiller* alveoler kemik kaybının erkek ve kadınlardaki prevalansı

		Cinsiyet		Total	p değeri
		E	K		
Total Maksiller	0	82 (65.1%)	121 (76.1%)	203 (71.2%)	p>0.05
Alveoler	1	22 (17.5%)	25 (15.7%)	47 (16.5%)	p>0.05
Kemik Kaybı	2	22 (17.5%)	13 (8.2%)	35 (12.3%)	p<0.05

Yapılan cinsiyet karşılaştırmalarında erkeklerde total *maxiller* alveoler kemik kaybının %20'nin üzerinde olma oranının kadınlardan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (p<0.05). Diğer gruplarda anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir (p>0.05).

Çalışmamızda sağ ve sol *maxiller* sinüs hacmi ile total *maxiller* alveoler kemik kaybı arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Total *maxiller* alveoler kemik kaybı %20'nin üzerinde olanlarda (2. grup) sol *maxiller* sinüs hacminin daha düşük olduğu bulunmuştur (p<0.05). Alveoler kemik kaybı olan erkeklerde sağ *maxiller* sinüs hacmi daha düşük olarak bulunmuştur (p<0.05).

4.7. Sağ ve Sol *Maxiller* Sinüs Patolojileri ve Lund-Mackay Sınıflaması-Cinsiyet Karşılaştırmaları

Çalışmamızda sinüs patolojilerinin değerlendirilmesi için Lund-Mackay sınıflaması kullanılmıştır. Bu sınıflama istatistiksel olarak inceleme kolaylığı açısından patoloji yok, 1-2 (minimum patoloji varlığı), 3-5 (orta düzeyde patoloji varlığı) ve 5'in üstü (şiddetli patoloji varlığı) olarak 4 gruba ayrılmıştır. Ayrıca Lund-Mackay sınıflamasının içinde bulunan ancak çalışmanın sonuçlarını

etkileyebileceğini düşündüğümüz *maxiller* sinüs patolojileri de ayrı olarak değerlendirilmiştir. *Maxiller* sinüs patolojilerinde de 0 patoloji yok, 1 parsiyel opasifikasyon, 2 ise tamamen opasifikasyon olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.17. *Maxiller* sinüs patolojileri ve Lund-Mackay sınıflaması gruplarının erkek ve kadınlardaki görülme oranları

			Cinsiyet		Total	p değeri	Sağ-Sol
			E	K			
Maxiller sinüs patolojisi	Sağ	0	102 (75%)	142 (86.6%)	244 (81.3%)	p<0.01	E
		1	21 (15.4%)	20 (12.2%)	41 (13.7%)		p>0.05
		2	13 (9.6%)	2 (1.2%)	15 (5%)		
	Sol	0	108 (79.4%)	138 (84.1%)	246 (82%)	p>0.05	K
		1	21 (15.4%)	21 (12.8%)	42 (14%)		p>0.05
		2	7 (5.1%)	5 (3%)	12 (4%)		
Lund-Mackay sınıflaması grupları		yok	67 (53.2%)	110 (73.8%)	177 (64.4%)	p<0.05	
		1-2	23 (18.3%)	23 (15.4%)	46 (16.7%)		
		3-5	18 (14.3%)	8 (5.4%)	26 (9.5%)		
		>5	18 (14.3%)	8 (5.4%)	26 (9.5%)		

Maxiller sinüs patolojilerinin cinsiyet karşılaştırmalarında sağ *maxiller* sinüs patolojilerinde erkeklerde tamamen opasifikasyon görülme oranının kadınlardan daha fazla olduğu bulunmuştur ($p<0.01$). Sol *maxiller* sinüs patolojilerinde cinsiyetler arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$).

Lund-Mackay sınıflamasının cinsiyet karşılaştırmalarında ise erkeklerde Lund-Mackay değerlerinin kadınlardan daha yüksek oranlarda görüldüğü bulunmuştur ($p<0.01$), yani patoloji daha fazladır.

Maxiller sinüs patolojilerinin sağ-sol karşılaştırmalarında erkek ve kadınların kendi içlerinde anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir ($p>0.05$).

Çalışmamızda sinüs hacimleri ile sinüs patolojilerinin ilişkisi değerlendirilmiş ve tamamen opasifikasyon olanlarda *maxiller* sinüs hacminin çok düşük olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). Cinsiyetler arasında herhangi bir farklılık tespit edilememiştir ($p>0.05$).

Frontal sinüs ve *sphenoid* sinüs hacimleri ile Lund-Mackay skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir ($p>0.05$).

4.8. Adenoid Vegetasyon-Cinsiyet Karşılaştırmaları

Tablo 4.18. Adenoid vegetasyonun erkek ve kadınlardaki prevalansı

		Cinsiyet		Total	p değeri
		E	K		
Adenoid vegetasyon	var	38 (27.9%)	38 (23.2%)	76(25.3%)	$p>0.05$
	yok	98 (72.1%)	126 (76.8%)	224 (74.7%)	$p>0.05$

Adenoid vegetasyon görülme oranları açısından kadın ve erkek arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir ($p>0.05$).

Çalışmamızda sinüs hacimleri ve *adenoid vegetasyon* arasındaki ilişki de değerlendirilmiştir. *Adenoid vegetasyon* bulunan erkeklerde sol *maxiller* sinüs hacminin daha düşük olduğu bulunmuştur ($p<0.01$).

4.9. Dental Durum

Çalışmamızda hastaların dental durumları alt çene ve üst çene için ayrı olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.19. Üst ve alt çenenin dişlilik durumu prevalansı

	Üst çene	Alt çene
Tam Dişli	229 (76.3%)	242 (80.7%)
Tam Dişsiz	15 (5%)	10 (3.3%)
Kennedy Class I	15 (5%)	22 (7.3%)
Kennedy Class II	23 (7.7%)	16 (5.3%)
Kennedy Class III	13 (4.3%)	9 (3%)
Kennedy Class IV	5 (1.7%)	1 (0.3%)

Çalışmamızda üst çene için en fazla %76.3 ile tam dişli hastaların bulunduğu gözlenirken, en az ise %1.7 ile Kennedy Class IV hastalarının bulunduğu tespit edilmiştir. Alt çene için en fazla %80.7 ile tam dişlilik durumu belirlenirken, en az %0.3 ile Kennedy Class IV dental durumunun bulunduğu gözlenmiştir.

Tablo 4.20. Üst ve alt çenenin karşılaştırmalı dişlilik durumu prevalansları

		Alt Dental Durum					
		Tam Dişli	Tam Dişsiz	Kennedy Class I	Kennedy Class II	Kennedy Class III	Kennedy Class IV
Üst Dental Durum	Tam Dişli	215 (93.9%)	0 (0%)	4 (1.7%)	8 (3.5%)	2 (0.9%)	0 (0%)
	Tam Dişsiz	3 (20%)	7 (46.7%)	4 (26.7%)	1 (6.7%)	0 (0%)	0 (0%)
	Kennedy Class I	5 (33.3%)	1 (6.7%)	6 (40%)	1 (6.7%)	2 (13.3%)	0 (0%)
	Kennedy Class II	9 (39.1%)	1 (4.3%)	6 (26.1%)	4 (17.4%)	3 (13%)	0 (0%)
	Kennedy Class III	9 (69.2%)	1 (7.7%)	1 (7.7%)	0 (0%)	1 (7.7%)	1 (7.7%)
	Kennedy Class IV	1 (20%)	0 (0%)	1 (20%)	2 (40%)	1 (20%)	0 (0%)

Üst ve alt dental durumun birlikte değerlendirildiği Tablo 4.20 incelendiğinde üstte tam dişli olan hastaların %93.9'unun altta da tam dişli olduğu bulunmuştur. Aynı zamanda üstte tam dişsiz olan hastaların %46.7'sinin dental durumunun altta da tam dişsiz olduğu, üstte Kennedy Class I olan hastaların ise %40'ının dental durumunun altta da Kennedy Class I olduğu belirlenmiştir.

Çalışmamızda dental durum ile sinüs hacimleri arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Üst çene tam dişsiz olan hastalarda sağ ve sol *maxiller* sinüs hacimleri istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur ($p < 0.05$). *Frontal* ve *sphenoid* sinüs hacimleri ile dental durum arasında herhangi bir ilişki tespit edilememiştir ($p > 0.05$).

4.10. Anatomik Varyasyonlar-Yaş Grupları Karşılaştırmaları

Tablo 4.21. *Maxiller* sinüs varyasyonları ve *PAT*'ün yaş gruplarındaki görülme oranları

Yaş Grupları	Sağ				Sol				Sağ-Sol (1-3)	Sağ-Sol (2-4)
	Maxiller sinüs varyasyonları (1)	p değeri	PAT (2)	p değeri	Maksiller sinüs varyasyonları (3)	p değeri	PAT (4)	p değeri		
18≥	5 (26.3%) ^a	p>0.05	7 (36.8%) ^e	p>0.05	5 (26.3%) ^a	p>0.05	7 (36.8%) ^e	p>0.05	p ^a <0.05	p ^e <0.05
19-35	43 (33.9%) ^b		64 (50.4%) ^f		43 (33.9%) ^b		50 (39.4%) ^f		p ^b <0.05	p ^f <0.05
36-60	32 (30.5%) ^c		38 (36.2%) ^g		27 (25.7%) ^c		34 (32.4%) ^g		p ^c <0.05	p ^g <0.05
61≤	18 (36.7%) ^d		20 (40.8%) ^h		10 (20.4%) ^d		19 (38.8%) ^h		p ^d <0.05	p ^h <0.05

Çalışmamızda *maxiller* sinüs varyasyonları ve *PAT*'ün görülme oranları açısından yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p > 0.05$).

Sağ-sol karşılaştırmalarında ise tüm yaş grupları kendi içlerinde sağ ve sol *maxiller* sinüs varyasyonları ile sağ ve sol *PAT* görülme oranının birbiriyle ilişkili olduğu bulunmuştur ($p<0.05$).

Tablo 4.22. Gruplandırılmış *frontal* ve *sphenoid* sinüs varyasyonları ile *ethmonasal* kompleks varyasyonlarının yaş gruplarındaki görülme sıklıkları

Yaş Grupları	Frontal sinüs varyasyonları	Sphenoid sinüs varyasyonları	Ethmonasal kompleks varyasyonları	p değeri
18≥	10 (58.8%)	15 (78.9%)	19 (100%)	$p>0.05$
19-35	59 (53.2%)	108 (85%)	127 (100%)	$p>0.05$
36-60	45 (57.7%)	86 (81.9%)	105 (100%)	$p>0.05$
61≤	19 (48.7%) ^a	33 (67.3%)^a	49 (100%)	$p^a=0.064$
Total	133 (54.3%)	242 (80.7%)	300 (100%)	

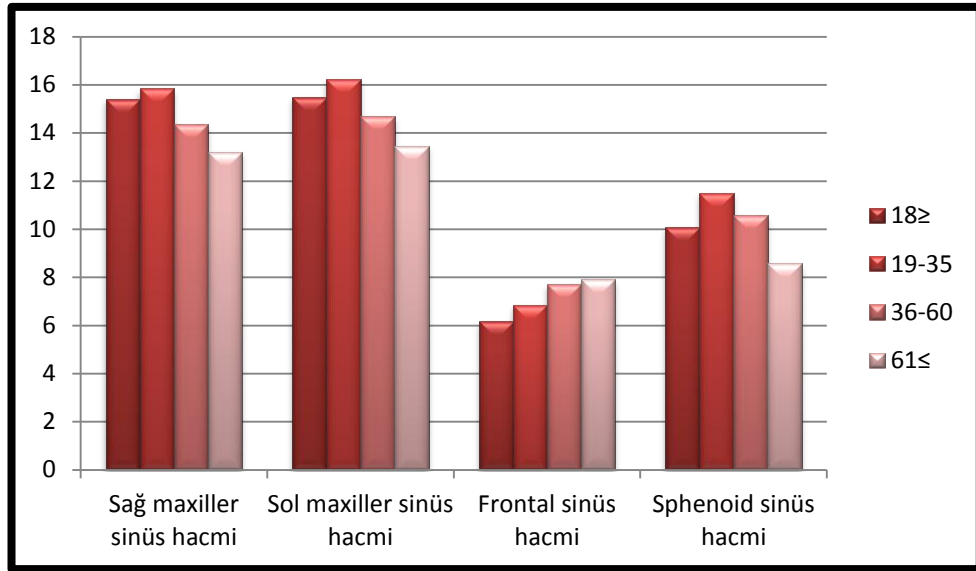
Frontal sinüs varyasyonları ve *ethmonasal* kompleks varyasyonlarının görülme sıklıkları açısından yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. *Sphenoid* sinüs varyasyonlarının görülme sıklıkları 60 yaşın üzerinde diğer yaş gruplarına oranla daha düşük bulunmuştur ($p=0.064$).

4.11. Maxiller, Frontal, Sphenoid Sinüs Hacimleri ve PAT Hacmi-Yaş Grupları Karşılaştırmaları

Tablo 4.23. *Maxiller*, *frontal* ve *sphenoid* sinüs ve *PAT* hacimlerinin yaş gruplarındaki ortalama değerleri ve standart deviasyonları

Yaş Grupları	Maxiller sinüs hacmi		Sağ-sol	Frontal sinüs hacmi	Sphenoid sinüs hacmi	PAT		Sağ-sol	p değeri
	Sağ	Sol				Sağ	Sol		
18≥	15.41 (6.49) ^a	15.48 (5.7) ^b	$p>0.05$	6.18 (5.26)	10.08 (5.42) ^c	0.34 (0.2)	0.31 (0.14)	$p>0.05$	$p>0.05$
19-35	15.84 (5.35) ^a	16.24 (5.43) ^b		6.85 (4.33)	11.49 (4.95) ^c	0.28 (0.22)	0.33 (0.27)		$p>0.05$
36-60	14.35 (6.28) ^a	14.68 (4.98) ^b		7.71 (5.25)	10.58 (4.22) ^c	0.32 (0.25)	0.38 (0.28)		$p>0.05$
61≤	13.19 (5.43)^a	13.45 (6.34)^b		7.91 (6.65)	8.57 (3.37) ^c	0.43 (0.4)	0.49 (0.34)		$p^{a,b}<0.05$
Total	14.86 (5.83)	15.19 (5.53)		7.25 (5.1)	10.61 (4.6)	0.32 (0.26)	0.37 (0.28)		$p^c<0.01$

Çalışmamızda yaş grupları arasında sinüs hacimleri ve *PAT* hacmi açısından anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$). 61 yaş ve üzeri grupta sağ ve sol *maxiller* sinüs hacimleri ($p<0.05$) ile *sphenoid* sinüs hacmi ($p<0.01$) diğer yaş gruplarına göre daha düşüktür. *Frontal* sinüs ve sağ ve sol *PAT* hacmi ise yaştan etkilenmemiştir ($p>0.05$).



Şekil 4.11. Yaş gruplarına göre *paranasal* sinüslerin hacim değişimleri

Sağ-sol karşılaştırmalarında *maxiller* sinüs ve *PAT* hacmi için yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$).

4.12. Havayolu Alan ve Hacim Ölçümleri-Yaş Grupları Karşılaştırmaları

Tablo 4.24. Havayolu alan ve hacim ölçümlerinin yaş gruplarındaki ortalama değerleri ve standart deviasyonları

	18≥ Ortalama (s.d.)	19-35 Ortalama (s.d.)	36-60 Ortalama (s.d.)	61≤ Ortalama (s.d.)	Total	p değeri
Sagital havayolu alanı toplamı	718.83 (167.88)	859.36 (196.57)	893.84 (228.45)	1010.99 (260.42)	880.28 (224.25)	p<0.001
Sagital nasopharynx alanı	124.68 (81.83)	197.92 (86.09)	235.47 (85.31)	278.58 (98.84)	219.6 (95.16)	p<0.001
Sagital oropharynx alanı	313.62 (99.24)	304.04 (89.16)	287.71 (87.03)	319.34 (110.62)	301.46 (93.17)	p>0.05
Sagital hypopharynx alanı	271 (91.47)	358.55 (117.24)	382.6 (160.28)	413.94 (132.98)	367.15 (136.94)	p<0.001
Aksiyel nasopharynx alanı	282.08 (115.49)	383.88 (101.69)	394.16 (94.9)	391.7 (89.01)	382.31 (101.33)	p<0.001
Aksiyel en dar alan	107.18 (56.46)	106.14 (61.62)	73.4 (40.14)	61.78 (35.21)	87.42 (53.82)	p<0.001
Aksiyel uvula alanı	171.96 (83.96)	180 (72.64)	197.75 (80.68)	217.16 (99.53)	191.83 (81.94)	p<0.05
Aksiyel epiglottis alanı	231.43 (78.82)	305.93 (91.15)	294.34 (76.45)	250.49 (89.86)	288.72 (88.34)	p<0.001
Havayolu hacmi toplamı	16.7 (6.7)	20.19 (6.13)	21.56 (5.81)	21.82 (6.3)	20.59 (6.2)	p<0.05
Nasopharynx hacmi	4.24 (2.26)	5.89 (2.31)	6.41 (2.13)	6.81 (2.26)	6.12 (2.3)	p<0.001
Oropharynx hacmi	6.49 (3.95)	6.36 (2.77)	5.96 (2.23)	6.21 (2.5)	6.2 (2.63)	p>0.05
Hypopharynx hacmi	5.76 (2.78)	7.86 (3.34)	9.32 (4.46)	9.1 (4.16)	8.35 (3.93)	p<0.001

Çalışmamızda havayolunun sagital kesitteki alan ölçümlerinde yaş grupları arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur (p<0.05). Yaş arttıkça sagital havayolu alanı toplamı, sagital *nasopharynx* ve sagital *hypopharynx* alanının da arttığı bulunmuştur (p<0.001). 61 ve üzeri yaş grubunda bu artış çok belirgin düzeydedir. Sagital *oropharynx* alanı için yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (p>0.05).

Aksiyel kesitteki alan ölçümlerinde yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$). $18\geq$ yaş grubunda aksiyel *nasopharynx* alanının diğer yaş gruplarına göre daha düşük olduğu bulunmuştur ($p<0.001$). $18\geq$ ve 19-35 yaş gruplarında aksiyel en dar alan yüksek, 36-60 ve $61\leq$ yaş gruplarında ise düşük olarak bulunmuştur ($p<0.001$). Yaş arttıkça aksiyel *uvula* alanının da arttığı tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Havayolunun hacim ölçümlerinde yaş grupları arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$). $18\geq$ yaş grubunda havayolu hacmi toplamı ($p<0.05$), *nasopharynx* hacmi ve *hypopharynx* hacminin ($p<0.001$) diğer yaş gruplarına göre daha düşük olduğu bulunmuştur. *Oropharynx* hacmi açısından yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunamamıştır ($p>0.05$).

4.13. Posterior Superior Alveolar Arter (PSAA) Varyasyonu-Yaş Grupları Karşılaştırmaları

Tablo 4.25. PSAA tiplerinin yaş gruplarındaki görülme oranları ve sağ-sol farklılıklarının istatistiksel analizi

Yaş Grupları	SAĞ				p değeri	Sağ-Sol
	Arter yok	Arter çapı 1 mm'den küçük	Arter çapı 1-2 mm arasında	Arter çapı 2 mm'den büyük		
$18\geq$	14 (73.7%)	1 (5.3%)	4 (21.1%)	0 (0%)	$p<0.05$	$p^{a,b}<0.05$
19-35	48 (37.8%)	23 (18.1%) ^c	49 (38.6%)^a	7 (5.5%)	$p>0.05$	
36-60	35 (33.3%)	30 (28.6%) ^d	38 (36.2%)^b	2 (1.9%)	$p>0.05$	
$61\leq$	12 (24.5%)	12 (24.5%)	24 (49%)	1 (2%)	$p<0.05$	
Total	109 (36.3%)	66 (22%)	115 (38.3%)	10 (3.3%)		
Yaş Grupları	SOL				p değeri	Sağ-Sol
	Arter yok	Arter çapı 1 mm'den küçük	Arter çapı 1-2 mm arasında	Arter çapı 2 mm'den büyük		
$18\geq$	12 (63.2%)	2 (10.5%)	5 (26.3%)	0 (0%)	$p>0.05$	$p^{c,d}<0.05$
19-35	55 (43.3%)	29 (22.8%)^c	41 (32.3%) ^a	2 (1.6%)	$p>0.05$	
36-60	40 (38.1%)	33 (31.4%)^d	28 (26.7%) ^b	4 (3.8%)	$p>0.05$	
$61\leq$	18 (36.7%)	10 (20.4%)	19 (38.8%)	2 (4.1%)	$p>0.05$	
Total	125 (41.7%)	74 (24.7%)	93 (31%)	8 (2.7%)		

Çalışmamızda PSAA'in yaş grubu karşılaştırmalarında sağ taraf için anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$). $18\geq$ yaş grubunda sağ tarafta arterin olmama oranı diğer yaş gruplarına göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). 60 yaş üzerinde ise arter çapının 1-2 mm arasında olma oranı diğer yaş gruplarına göre daha

yüksektir ($p<0.05$). Diğer yaş gruplarında sağ taraf için anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$).

PSAA'in yaş grubu karşılaştırmalarında sol taraf için anlamlı herhangi bir farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$).

Sağ-sol karşılaştırmalarında yaş grupları arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$). 19-35 ile 36-60 yaş grubu hastalarda sağ arterin çapının 1-2 mm arasında olma oranı sol tarafa göre daha yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). Ancak sağ tarafta diğer yaş gruplarında anlamlı farklılıklar bulunamamıştır ($p>0.05$). Sol tarafta ise 19-35 ile 36-60 yaş gruplarında arterin 1 mm'den küçük olma oranı sağ tarafa göre anlamlı olarak daha fazla bulunmuştur ($p<0.05$). Sol taraf için diğer yaş gruplarında anlamlı farklılıklar bulunamamıştır ($p>0.05$).

Tablo 4.26. PSAA ölçümlerinin yaş gruplarındaki ortalamaları ve standart deviasyonları ve sağ-sol farklılıklarının istatistiksel analizi

Yaş Grupları	SAĞ				p değeri	Sağ-sol
	Arter çapı	Arter yüksekliği	Alveoler krete dik uzaklık	Alveoler kret mesafesi		
18≥	1.2 (0.37)	1.02 (0.24)	18.1 (4.2)	18.1 (4.33)	p>0.05	p>0.05
19-35	1.25 (0.42)	1.21 (0.38)	18.3 (4.94)	18.9 (5.18)		
36-60	1.1 (0.36)	1.12 (0.33)	19.81 (5.64)	20.54 (5.65)		
61≤	1.23 (0.37)	1.23 (0.33)	18.73 (6.19)	19.53 (6.23)		
Total	1.19 (0.39)	1.17 (0.35)	18.93 (5.45)	19.6 (5.56)		
	SOL					
18≥	1.1 (0.28)	1.14 (0.49)	16.91 (4.01)	17.1 (3.9)	p>0.05	
19-35	1.12 (0.35)	1.16 (0.34)	18.12 (4.89)	18.57 (5.07)		
36-60	1.06 (0.38)	1.15 (0.3)	17.99 (4.76)	18.53 (4.89)		
61≤	1.14 (0.39)	1.12 (0.42)	18.3 (5.46)	19.07 (5.56)		
Total	1.1 (0.36)	1.15 (0.35)	18.05 (4.88)	18.58 (5.03)		

Çalışmamızda PSAA'in çapı, yüksekliği, alveoler krete dik uzaklık ve mesafesi açısından yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$).

Sağ-sol karşılaştırmalarında yaş grupları arasında hiçbir parametrede anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir ($p>0.05$).

4.14. *Maxiller, Frontal ve Sphenoid Sinüs Septaları-Yaş Grupları Karşılaştırmaları*

4.14.1. Septa sayıları

Tablo 4.27. Sağ ve sol *maxiller, frontal ve sphenoid* sinüslerdeki septa sayılarının yaş gruplarındaki prevalansı ve sağ-sol karşılaştırmalarının istatistiksel analizi

			Yaş grupları				Total	p değeri	Sağ-Sol
			18≥ (a)	19-35 (b)	36-60 (c)	61≤ (d)			
Maxiller sinüs septa sayısı	Sağ	0	11 (57.9%)	59 (46.5%)	44 (41.9%)	23 (46.9%)	137 (45.7%)	p>0.05	p>0.05
		1	8 (42.1%)	44 (34.6%)	46 (43.8%)	23 (46.9%)	121 (40.3%)		
		2	0 (0%)	23 (18.1%)	14 (13.3%)	2 (4.1%)	39 (13%)		
		3	0 (0%)	1 (8%)	1 (1%)	1 (2%)	3 (%1)		
	Sol	0	7 (36.8%)	58 (45.7%)	48 (45.7%)	23 (46.9%)	136 (45.3%)	p>0.05	
		1	11 (57.9%)	51 (40.2%)	48 (45.7%)	21 (42.9%)	131 (43.7%)		
		2	1 (5.3%)	15 (11.8%)	8 (7.6%)	5 (10.2%)	29 (9.7%)		
		3	0 (0%)	3 (2.4%)	1 (1%)	0 (0%)	4 (1.3%)		
Frontal sinüs septa sayısı	Sağ	0	6 (35.3%)	28 (26.2%)	18 (23.4%)	12 (31.6%)	64 (26.8%)	p>0.05	p>0.05
		1	8 (47.1%)	46 (43%)	31 (40.3%)	14 (36.8%)	99 (41.4%)		
		2	1 (5.9%)	22 (20.6%)	22 (28.6%)	7 (18.4%)	52 (21.8%)		
		3	2 (11.8%)	11 (10.3%)	6 (7.8%)	5 (13.2%)	24 (10%)		
	Sol	0	4 (23.5%)	33 (30.8%)	25 (32.5%)	16 (42.1%)	78 (32.6%)	p>0.05	
		1	9 (52.9%)	42 (39.3%)	28 (36.4%)	10 (26.3%)	89 (37.2%)		
		2	3 (17.6%)	23 (21.5%)	17 (22.1%)	11 (28.9%)	54 (22.6%)		
		3	1 (5.9%)	9 (8.4%)	7 (9.1%)	1 (2.6%)	18 (7.5%)		
Sphenoid sinüs septa sayısı	Sağ	0	3 (15.8%)	20 (15.7%)	21 (20%)	9 (18.4%)	53 (17.7%)	p>0.05	p>0.05
		1	8 (42.1%)	57 (44.9%)	51 (48.6%)	30 (61.2%)	146 (48.7%)		
		2	7 (36.8%)	38 (29.9%)	25 (23.8%)	10 (20.4%)	80 (26.7%)		
		3	1 (5.3%)	12 (9.4%)	8 (7.6%)	0 (0%)	21 (7%)		
	Sol	0	1 (5.3%)	24 (18.9%)	16 (15.2%)	11 (22.4%)	52 (17.3%)	p>0.05	
		1	9 (47.4%)	59 (46.5%)	61 (58.1%)	27 (55.1%)	156 (52%)		
		2	9 (47.4%)	38 (29.9%)	24 (22.9%)	11 (22.4%)	82 (27.3%)		
		3	0 (0%)	6 (4.7%)	4 (3.8%)	0 (0%)	10 (3.3%)		

Tablo 4.27 incelendiğinde *maxiller, frontal ve sphenoid* sinüs septa sayıları açısından yaş grupları arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı görülmektedir (p>0.05).

Sağ-sol karşılaştırmalarında septa sayısı açısından yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (p>0.05).

4.14.2. Septa tipleri

Tablo 4.28. *Maxiller, frontal ve sphenoid* sinüste görülen gruplandırılmış septa tiplerinin yaş gruplarındaki görülme oranları

Yaş Grupları	Maxiller sinüs septa tipleri					p değeri
	0 (septum yok)	1 (Tek taraflı tek septum)	2 (Bir tarafta iki septum)	3 (İki tarafta da bir septum)	4 (Çoklu septum)	
18≥	5 (26.3%)	8 (42.1%)	0 (0%)	5 (26.3%)	1 (5.3%)	p>0.05
19-35	38 (29.9%)	29 (22.8%)	10 (7.9%)	26 (20.5%)	24 (18.9%)	
36-60	26 (24.8%)	37 (35.2%)	3 (2.9%)	21 (20%)	18 (17.1%)	
61≤	16 (32.7%)	11 (22.4%)	3 (6.1%)	14 (28.6%)	5 (10.2%)	
Total	85 (28.3%)	85 (28.3%)	16 (5.3%)	66 (22%)	48 (16%)	
Yaş Grupları	Frontal sinüs septa tipleri					p değeri
	0 (septum yok)	1 (Tek taraflı tek septum)	2 (Bir tarafta iki septum)	3 (İki tarafta da bir septum)	4 (Çoklu septum)	
18≥	2 (11.8%)	4 (23.5%)	1 (5.9%)	5 (29.4%)	5 (29.4%)	p>0.05
19-35	8 (7.5%)	33 (30.8%)	12 (11.2%)	19 (17.8%)	35 (32.7%)	
36-60	10 (13%)	18 (23.4%)	5 (6.5%)	14 (18.2%)	30 (39%)	
61≤	5 (13.2%)	12 (31.6%)	4 (10.5%)	3 (7.9%)	14 (36.8%)	
Total	25 (10.5%)	67 (28%)	22 (9.2%)	41 (17.2%)	84 (35.1%)	
Yaş Grupları	Sphenoid sinüs septa tipleri					p değeri
	0 (septum yok)	1 (Tek taraflı tek septum)	2 (Bir tarafta iki septum)	3 (İki tarafta da bir septum)	4 (Çoklu septum)	
18≥	1 (5.3%)	2 (10.5%)	0 (0%)	4 (21.1%)	12 (63.2%)	p>0.05
19-35	0 (0%)	30 (23.6%)	11 (8.7%)	20 (15.7%)	66 (52%)	
36-60	1 (1%)	26 (24.8%)	8 (7.6%)	25 (23.8%)	45 (42.9%)	
61≤	0 (0%)	18 (36.7%)	2 (4.1%)	12 (24.5%)	17 (34.7%)	
Total	2 (0.7%)	76 (25.3%)	21 (7%)	61 (20.3%)	140 (46.7%)	

Çalışmamızda *maxiller, frontal ve sphenoid* sinüslerin septa tiplerinin yaş grupları arasındaki farklılıklarına bakılmış ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$).

4.14.3. Septa oryantasyonları

Tablo 4.29. Sağ ve sol *maxiller*, *frontal* ve *sphenoid* sinüslerin septa oryantasyonlarının yaş gruplarındaki görülme oranları ve sağ-sol farklılıklarının istatistiksel analizi

Yaş Grupları	Maxiller Sinüs						p değeri	Sağ-Sol
	Sağ Septa Oryantasyonu			Sol Septa Oryantasyonu				
	0	1	2	0	1	2		
18≥	11 (57.9%)	7 (36.8%)	1 (5.3%)	7 (36.8%)	12 (63.2%)	0 (0%)	p>0.05	p>0.05
19-35	59 (46.5%)	68 (53.5%)	0 (0%)	58 (45.7%)	69 (54.3%)	0 (0%)		
36-60	44 (41.9%)	59 (56.2%)	2 (1.9%)	48 (45.7%)	55 (52.4%)	2 (1.9%)		
61≤	23 (46.9%)	24 (49%)	2 (4.1%)	23 (46.9%)	26 (53.1%)	0 (0%)		
Total	137 (45.7%)	158 (52.7%)	5 (1.7%)	136 (45.3%)	162 (54%)	2 (0.7%)		
	Frontal Sinüs							
18≥	6 (35.3%)	0 (0%)	11 (64.7%)	4 (23.5%)	1 (5.9%)	12 (70.6%)	p>0.05	p>0.05
19-35	27 (25.2%)	3 (2.8%)	77 (72%)	34 (31.8%)	3 (2.8%)	70 (65.4%)		p<0.05
36-60	18 (23.4%)	0 (0%)	59 (76.6%)	25 (32.5%)	0 (0%)	52 (67.5%)		p>0.05
61≤	13 (34.2%)	0 (0%)	25 (65.8%)	15 (39.5%)	1 (2.6%)	22 (57.9%)		
Total	64 (26.8%)	3 (1.3%)	172 (72%)	78 (32.6%)	5 (2.1%)	156 (65.3%)		
	Sphenoid Sinüs							
18≥	3 (15.8%)	2 (10.5%)	14 (73.7%)	1 (5.3%)	4 (21.1%)	14 (73.7%)	p>0.05	p>0.05
19-35	20 (15.7%)	22 (17.3%)	85 (66.9%)	24 (18.9%)	29 (22.8%)	74 (58.3%)		p<0.05
36-60	20 (19%)	13 (12.4%)	72 (68.6%)	16 (15.2%)	20 (19%)	69 (65.7%)		p>0.05
61≤	9 (18.4%)	6 (12.2%)	34 (69.4%)	11 (22.4%)	7 (14.3%)	31 (63.3%)		
Total	52 (17.3%)	43 (14.3%)	205 (68.3%)	52 (17.3%)	60 (20%)	188 (62.7%)		

Sağ ve sol *maxiller*, *frontal* ve *sphenoid* sinüslerde görülen septaların oryantasyonları açısından yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$).

Sağ-sol karşılaştırmalarda septa oryantasyonu açısından *maxiller* sinüs haricindeki diğer sinüslerde anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$). *Frontal* sinüs için 36-60 yaş grubunda septa oryantasyonun anteroposterior olma oranının sağ *frontal* sinüste soldan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Diğer yaş gruplarında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir ($p>0.05$). *Sphenoid* sinüste 19-35 yaş grubunda sağ *sphenoid* sinüs septa oryantasyonunun anteroposterior olma oranının soldan anlamlı olarak daha yüksek olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). Diğer yaş gruplarında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$).

4.14.4. Septa açıları

Tablo 4.30. Sağ ve sol *maxiller*, *frontal* ve *sphenoid* sinüs septa açılarının yaş gruplarındaki ortalama değerleri ve standart deviasyonları

		Yaş grupları				Toplam	p değeri	Sağ-Sol
		18≥ Ortalama (s.d.)	19-35 Ortalama (s.d.)	36-60 Ortalama (S.d.)	61≤ Ortalama (s.d.)			
Maxiller sinüs septa açısı	Sağ	80.82 (15.43)	81.82 (22.24)	81.5 (19.81)	83.41 (32.48)	81.9 (22.88)	p>0.05	p>0.05
	Sol	91.53 (28.75)	81.75 (22.95)	77.08 (19.72)	82.18 (19.14)	80.91 (21.89)		
Frontal sinüs septa açısı	Sağ	91.9 (63.76)	103.1 (63.95)	99.82 (65.26)	92.33 (67.63)	99.75 (64.48)	p>0.05	p<0.05
	Sol	94.41 (66.19)	94.54 (182.08)	65.95 (62.92)	78.18 (68.27)	83.06 (131.91)		
Sphenoid sinüs septa açısı	Sağ	123.23 (53.4)	114.29 (52.89)	114.27 (51.52)	114.6 (55.9)	114.91 (52.68)	p>0.05	p>0.05
	Sol	104.73 (59.96)	112.7 (51.54)	118.35 (46.51)	107.15 (57.3)	113.28 (51.27)		

Çalışmamızda *maxiller*, *frontal* ve *sphenoid* sinüsün septa açıları açısından yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir ($p>0.05$).

Sağ-sol karşılaştırmalarında *frontal* sinüs haricindeki diğer sinüslerde yaş grupları arasında anlamlı farklılıklar bulunamamıştır ($p>0.05$). 36-60 yaş grubunda sağ *frontal* sinüs septa açısı anlamlı biçimde soldan daha yüksektir ($p<0.05$). Diğer yaş gruplarında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir ($p>0.05$).

4.15. Total Maxiller Alveoler Kemik Kaybı-Yaş Grupları Karşılaştırmaları

Tablo 4.31. Total *maxiller* alveoler kemik kaybının yaş gruplarındaki prevalansı

		Yaş grupları				Total	p değeri
		18≥ (a)	19-35 (b)	36-60 (c)	61≤ (d)		a,b-c,d
Total Maxiller Alveoler Kemik Kaybı	0	19 (100%)	119 (94.4%)	52 (53.1%)	13 (31%)	203 (71.2%)	p<0.001
	1	0 (0%)	2 (1.6%)	28 (28.6%)	17 (40.5%)	47 (16.5%)	
	2	0 (0%)	5 (4%)	18 (18.4%)	12 (28.6%)	35 (12.3%)	

Çalışmamızda total *maxiller* alveoler kemik kaybı açısından yaş grupları arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$). 36-60 ve 61 ve üzeri yaş gruplarında total *maxiller* alveoler kemik kaybı diğer yaş gruplarına göre belirgin düzeyde artmış olarak bulunmuştur ($p<0.001$).

4.16. Sağ ve Sol Maxiller Sinüs Patolojileri ve Lund-Mackay Sınıflaması-Yaş Grupları Karşılaştırmaları

Tablo 4.32. Maxiller sinüs patolojileri ve Lund-Mackay sınıflaması gruplarının yaş gruplarındaki görülme oranları

		Yaş grupları				Total	p değeri	Sağ-Sol
		18≥	19-35	36-60	61≤			
Sağ maxiller sinüs patolojisi	0	16 (84.2%)	110 (86.6%)	77 (73.3%)	41 (83.7%)	244 (81.3%)	p>0.05	p>0.05
	1	3 (15.8%)	12 (9.4%)	19 (18.1%)	7 (14.3%)	41 (13.7%)		
	2	0 (0%)	5 (3.9%)	9 (8.6%)	1 (2%)	15 (5%)		
Sol maxiller sinüs patolojisi	0	15 (78.9%)	113 (89%)	80 (76.2%)	38 (77.6%)	246 (82%)	p>0.05	
	1	3 (15.8%)	10 (7.9%)	21 (20%)	8 (16.3%)	42 (14%)		
	2	1 (5.3%)	4 (3.1%)	4 (3.8%)	3 (6.1%)	12 (4%)		
Lund-Mackay sınıflaması grupları	yok	13 (76.5%)	89 (74.8%)	48 (51.1%)	27 (60%)	177 (64.4%)	p<0.05	
	1-2	3 (17.6%)	13 (10.9%)	20 (21.3%)	10 (22.2%)	46 (16.7%)		
	3-5	0 (0%)	8 (6.7%)	15 (16%)	3 (6.7%)	26 (9.5%)		
	>5	1 (5.9%)	9 (7.6%)	11 (11.7%)	5 (11.1%)	26 (9.5%)		

Çalışmamızda sağ ve sol maxiller sinüs patolojileri açısından yaş grupları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (p>0.05).

Lund-mackay skorları ile yaş arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur (p<0.05). Özellikle 36-60 yaş gruplarında Lund-mackay skorlarının diğer yaş gruplarından daha fazla olduğu bulunmuştur (p<0.05).

4.17. Adenoid Vegetasyon-Yaş Grupları Karşılaştırmaları

Tablo 4.33. Adenoid vegetasyonun yaş gruplarındaki prevalansı

		Yaş grupları				Total	p değeri
		18≥	19-35	36-60	61≤		
Adenoid vegetasyon	var	13 (68.4%) ^a	41 (32.3%)	18 (17.1%)	4 (8.2%) ^b	76(25.3%)	p ^a <0.05
	yok	6 (31.6%)	86 (67.7%)	87 (82.9%)	45 (91.8%)	224 (74.7%)	p ^b <0.05

Çalışmamızda adenoid vegetasyonun varlığı açısından yaş grupları arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur (p<0.05). 18≥ yaş grubunda adenoid vegetasyonun varlığı diğer yaş gruplarına göre anlamlı ölçüde fazla iken, 61≤ yaş grubunda ise diğer yaş gruplarına göre anlamlı ölçüde daha düşüktür (p<0.05).

Çalışmamızda yaş gruplarında *adenoid vegetasyon* varlığında sinüs hacimleri değerlendirilmiştir. 18≥ yaş grubunda *adenoid vegetasyon* bulunanlarda *maxiller* ve *sphenoid* sinüs hacimlerinin daha düşük olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). 36-60 yaş grubunda *adenoid vegetasyon* bulunanlarda sol *maxiller* sinüs hacmi daha düşük bulunmuştur ($p<0.05$).

Tablo 4.18. Sefalometrik Bulgular

Tablo 4.34. Sefalometrik ölçümlerinin kadın ve erkeklerdeki ortalama değerleri, standart deviasyonları ve cinsiyet karşılaştırmalarının istatistiksel analizi

Sefalometrik Parametreler	Cinsiyet		Toplam	p değeri
	E Ortalama (s.d.)	K Ortalama (s.d.)		
ANB	3.55 (2.6)	3.96 (2.38)	3.77 (2.48)	$p>0.05$
Ang of Convexity_2D	5.81 (4.19)	6.45 (4.26)	6.16 (4.23)	$p>0.05$
AntCranBase (SN)_2D	69.87 (3.42)	65.47 (2.46)	67.45 (3.66)	$p<0.001$
AntFaceHt(N-Me)_2D	121.93 (7.91)	113.42 (6.42)	117.25 (8.28)	$p<0.001$
CranMx Bs/SN-PP Ang_2D	8.07 (3.36)	8.63 (4.25)	8.38 (3.88)	$p>0.05$
FMA(MP-FH) Ang_2D	22.18 (6.55)	25.25 (5.79)	23.86 (6.32)	$p<0.001$
IMPA (L1-MP) Ang_2D	95.65 (8.15)	95.18 (8.09)	95.39 (8.1)	$p>0.05$
L1 to NB_2D	4.89 (1.99)	4.88 (1.79)	4.88 (1.88)	$p>0.05$
LFH	69.64 (6.77)	64.93 (5.83)	67.05 (6.68)	$p<0.001$
Lw Lip to E-Pln_2D	-4.35 (4.95)	-3.89 (5.92)	-4.08 (5.49)	$p>0.05$
Lw Lip to H-Pln_2D	0.11 (4.69)	0.03 (8.06)	0.07 (6.78)	$p>0.05$
LwFaceHt(ANS-Me)_2D	69.64 (6.77)	64.93 (5.83)	67.05 (6.68)	$p<0.001$
MandBodyLeng-2D	68.09 (6.37)	64.98 (4.51)	66.38 (5.63)	$p<0.001$
MandLeng(CP-Gn)_2D	112.15 (6.87)	104.89 (5.76)	108.16 (7.24)	$p<0.001$
MaxLeng(CP-A)_2D	81.9 (5.54)	78.11 (5.18)	79.81 (5.66)	$p<0.001$
Max-Mand Differential	30.25 (5.77)	26.78 (5.17)	28.34 (5.7)	$p<0.001$
MP-OP Ang_2D	16.63 (5.58)	17.29 (5.38)	16.99 (5.47)	$p>0.05$
MP-SN Ang_2D	29.63 (6.23)	33.78 (6.68)	31.91 (6.79)	$p<0.001$
MxL (ANS-PNS)	53.91 (3.94)	50.49 (3.98)	52.03 (4.3)	$p<0.001$
OP to SN Ang_2D	14.48 (6.31)	18.15 (6.48)	16.48 (6.65)	$p<0.001$
Overbite_2D	2.29 (3.34)	1.96 (2.07)	2.11 (2.71)	$p>0.05$
Overjet_2D	3.4 (2.1)	3.59 (1.95)	3.5 (2.01)	$p>0.05$
Palatal-Mandible Ang_2D	21.59 (6.61)	25.15 (6.91)	23.55 (6.99)	$p<0.001$
Pog to NB_2D	2.02 (2.22)	1.5 (1.86)	1.74 (2.05)	$p<0.05$
PostFaceHt(S-Go)_2D	87.01 (5.77)	75.79 (5.88)	80.85 (8.07)	$p<0.001$
SNA	81.49 (3.92)	80.52 (3.58)	80.96 (3.76)	$p=0.55$
SNB	78.42 (3.43)	77 (3.7)	77.64 (3.64)	$p<0.01$
SN-Basion Ang_2D	128.07 (5.17)	129.89 (5.24)	129.07 (5.27)	$p<0.01$
TotFaceHt(N-Gn)_2D	120.19 (7.84)	111.55 (6.36)	115.44 (8.25)	$p<0.001$
U1 to NA_2D	4.52 (2.5)	4.63 (2.47)	4.61 (2.48)	$p>0.05$
Up Lip to E-Pln_2D	-6.61 (5.08)	-5.62 (2.77)	-6.03 (3.98)	$p<0.01$
UpFaceHt(N-ANS)_2D	53.59 (3.12)	49.82 (3.11)	51.52 (3.63)	$p<0.001$
Wits Appraisal_2D	4.64 (4.44)	3.85 (3.42)	4.2 (3.92)	$p>0.05$
Y-Axis(SGn-SN) Ang_2D	68.42 (4.24)	69.42 (4.04)	68.97 (4.15)	$p>0.05$

Çalışmamızda ölçülen sefalometrik parametreler açısından kadın ve erkek arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Erkeklerde AntCranBase (SN)_2D ($p<0.001$), AntFaceHt(N-Me)_2D ($p<0.001$), LFH ($p<0.001$), LwFaceHt(ANS-Me)_2D ($p<0.001$), MandBodyLeng-2D ($p<0.001$), MandLeng(CP-Gn)_2D ($p<0.001$), MaxLeng(CP-A)_2D ($p<0.001$), Max-Mand Differential ($p<0.001$), MxL (ANS-PNS) ($p<0.001$), Pog to NB_2D ($p<0.05$), PostFaceHt(S-Go)_2D ($p<0.001$), SNA ($p=0.055$), SNB ($p<0.01$), TotFaceHt(N-Gn)_2D ($p<0.001$) ve UpFaceHt(N-ANS)_2D ($p<0.001$) ölçümleri kadınlardan daha yüksek bulunmuştur.

Kadınlarda ise FMA(MP-FH) Ang_2D ($p<0.001$), MP-SN Ang_2D ($p<0.001$), OP to SN Ang_2D ($p<0.001$), Palatal-Mandible Ang_2D ($p<0.001$), SN-Basion Ang_2D ($p<0.01$) ve Up Lip to E-Pln_2D ($p<0.01$) ölçümleri erkeklerden daha yüksek bulunmuştur.

ANB, Ang of Convexity_2D, CranMx Bs/SN-PP Ang_2D, IMPA (L1-MP) Ang_2D, L1 to NB_2D, Lw Lip to E-Pln_2D, Lw Lip to H-Pln_2D, MP-OP Ang_2D, Overbite_2D, Overjet_2D, U1 to NA_2D, Wits Appraisal_2D ve Y-Axis(SGn-SN) Ang_2D ölçümleri açısından kadın ve erkek arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$).

4.19. Maxiller Sinüs Hacimleri Sefalometrik Bulgular

Tablo 4.35. Sağ ve sol *maxiller* sinüs hacim değerleri ile sefalometrik ölçümlerin karşılaştırılması

	Sağ	Sefalometrik parametreler	Ortalama (s.d.)	p değeri
M a x i l l e r s i n ü s h a c m i	14.86 (5.83)	ANB	3.77 (2.48)	.221
		AntCranBase (SN)_2D	67.45 (3.66)	.003
		AntFaceHt(N-Me)_2D	117.25 (8.28)	.214
		MandBodyLeng-2D	66.38 (5.63)	.041
		MandLeng(CP-Gn)_2D	108.16 (7.24)	.014
		MaxLeng(CP-A)_2D	79.81 (5.66)	.001
		MxL (ANS-PNS)	52.03 (4.3)	.000
		SNA	80.96 (3.76)	.07
		TotFaceHt(N-Gn)_2D	115.44 (8.25)	.256
		Up Lip to E-Pln_2D	-6.03 (3.98)	.048
		UpFaceHt(N-ANS)_2D	51.52 (3.63)	.001
	Sol			
	15.19 (5.53)	ANB	3.77 (2.48)	.169
		AntCranBase (SN)_2D	67.45 (3.66)	.000
		AntFaceHt(N-Me)_2D	117.25 (8.28)	.039
		MandBodyLeng-2D	66.38 (5.63)	.072
		MandLeng(CP-Gn)_2D	108.16 (7.24)	.002
		MaxLeng(CP-A)_2D	79.81 (5.66)	.001
		MxL (ANS-PNS)	52.03 (4.3)	.000
		SNA	80.96 (3.76)	.028
		TotFaceHt(N-Gn)_2D	115.44 (8.25)	.031
		Up Lip to E-Pln_2D	-6.03 (3.98)	.56
		UpFaceHt(N-ANS)_2D	51.52 (3.63)	.002

Çalışmamızda sağ *maxiller* sinüs hacmi arttıkça MxL (ANS-PNS), AntCranBase (SN)_2D, MandLeng(CP-Gn)_2D, MaxLeng(CP-A)_2D, MandBodyLeng-2D, UpFaceHt(N-ANS)_2D ve Up Lip to E-Pln_2D ölçümlerinin de arttığı bulunmuştur. Bu artış istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar oluşturmuştur ($p<0.05$).

Sol *maxiller* sinüs hacmi arttıkça SNA, MxL (ANS-PNS), AntCranBase (SN)_2D, AntFaceHt(N-Me)_2D, MandLeng(CP-Gn)_2D, MaxLeng(CP-A)_2D, TotFaceHt(N-Gn)_2D ve UpFaceHt(N-ANS)_2D ölçümleri de istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar yaratacak şekilde artmaktadır ($p<0.05$).

4.20. Frontal Sinüs Hacmi Sefalometrik Bulgular

Tablo 4.36. *Frontal* sinüs hacmi ile sefalometrik ölçümlerin karşılaştırılması

F r o n t a l s i n ü s	Ortalama (s.d.)	Sefalometrik parametreler	Ortalama (s.d.)	p değeri
	7.25 (5.1)	ANB	3.77 (2.48)	.512
		AntCranBase (SN)_2D	67.45 (3.66)	.018
		AntFaceHt(N-Me)_2D	117.25 (8.28)	.001
		FMA(MP-FH) Ang_2D	23.86 (6.32)	.007
		IMPA (L1-MP) Ang_2D	95.39 (8.1)	.048
		LFH	67.05 (6.68)	.001
		LwFaceHt(ANS-Me)_2D	67.05 (6.68)	.001
		Max-Mand Differential	28.34 (5.7)	.049
		PostFaceHt(S-Go)_2D	80.85 (8.07)	.021
		SNA	80.96 (3.76)	.002
		SNB	77.64 (3.64)	.024
		SN-Basion Ang_2D	129.07 (5.27)	.003
		TotFaceHt(N-Gn)_2D	115.44 (8.25)	.000
		Up Lip to E-Pln_2D	-6.03 (3.98)	.043
		Y-Axis(SGn-SN) Ang_2D	68.97 (4.15)	.045

Çalışmamızda *frontal* sinüs hacmi arttıkça AntCranBase (SN)_2D, LFH, AntFaceHt(N-Me)_2D, LwFaceHt(ANS-Me)_2D, PostFaceHt(S-Go)_2D, TotFaceHt(N-Gn)_2D, Max-Mand Differential, FMA(MP-FH) Ang_2D ve Y-Axis(SGn-SN) Ang_2D artmaktadır. Bu artışın istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturduğu bulunmuştur ($p<0.05$).

Frontal sinüs hacmi arttıkça IMPA (L1-MP) Ang_2D, Up Lip to E-Pln_2D, SN-Basion Ang_2D, SNA ve SNB ise azalmaktadır. Bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmuştur ($p<0.05$).

4.21. *Sphenoid* Sinüs Hacmi Sefalometrik Bulgular

Tablo 4.37. *Sphenoid* sinüs hacmi ile sefalometrik ölçümlerin karşılaştırılması

S p h e n ö s i d	Ortalama (s.d.)	Sefalometrik parametreler	Ortalama (s.d.)	p değeri
	10.61 (4.6)	ANB	3.77 (2.48)	.349
		AntCranBase (SN)_2D	67.45 (3.66)	.003
		CranMx Bs/SN-PP Ang_2D	8.38 (3.88)	.000
		MP-SN Ang_2D	31.91 (6.79)	.000
		MxL (ANS-PNS)	52.03 (4.3)	.000
		OP to SN Ang_2D	16.48 (6.65)	.001
		PostFaceHt(S-Go)_2D	80.85 (8.07)	.000
		SNA	80.96 (3.76)	.000
		SNB	77.64 (3.64)	.001
		SN-Basion Ang_2D	129.07 (5.27)	.001
		Y-Axis(SGn-SN) Ang_2D	68.97 (4.15)	.000

Çalışmamızda *sphenoid* sinüs hacmi arttıkça AntCranBase (SN)_2D, PostFaceHt(S-Go)_2D, MxL (ANS-PNS), SNA ve SNB artmaktadır. Bu değerler istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturmuştur ($p<0.05$).

Sphenoid sinüs hacmi arttıkça SN-Basion Ang_2D, OP to SN Ang_2D, MP-SN Ang_2D, CranMx Bs/SN-PP Ang_2D ve Y-Axis(SGn-SN) Ang_2D ölçümleri azalmaktadır. Bu değerler istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturmuştur ($p<0.05$).

4.22. Havayolu Sagital Alan Ölçümleri Sefalometrik Bulgular

Tablo 4.38. Havayolu sagital alan ölçümleri ile sefalometrik parametrelerin karşılaştırılması

	Toplam	Sefalometrik parametreler	Ortalama (s.d.)	p değeri	Naso pharynx	p değeri	Oro pharynx	p değeri	Hypo pharynx	p değeri
Havayolu Sagital Alan Ölçümleri	880.28 (224.25)	SNA	80.96 (3.76)	.34	219.6 (95.16)	.015	301.46 (93.17)	.09	367.15 (136.94)	.82
		SNB	77.64 (3.64)	.25		.012		.089		.9
		ANB	3.77 (2.48)	.86		.99		.57		.77
		MxL (ANS-PNS)	52.03 (4.3)	.000		.1		.000		.000
		LFH	67.05 (6.68)	.000		.77		.008		.000
		AntCranBase (SN)_2D	67.45 (3.66)	.000		.21		.000		.000
		AntFaceHt(N-Me)_2D	117.25 (8.28)	.000		.7		.000		.000
		LwFaceHt(ANS-Me)_2D	67.05 (6.68)	.000		.76		.008		.000
		MandLeng(CP-Gn)_2D	108.16 (7.24)	.000		.26		.000		.000
		MaxLeng(CP-A)_2D	79.81 (5.66)	.003		.06		.000		.044
		MandBodyLeng-2D	66.38 (5.63)	.000		.12		.000		.019
		PostFaceHt(S-Go)_2D	80.85 (8.07)	.000		.55		.000		.000
		TotFaceHt(N-Gn)_2D	115.44 (8.25)	.000		.66		.000		.000
		UpFaceHt(N-ANS)_2D	51.52 (3.63)	.000		.67		.000		.000
		Max-Mand Differential	28.34 (5.7)	.003		.6		.29		.000
		Wits Appraisal_2D	4.2 (3.92)	.19		.76		.28		.039
		Overjet_2D	3.5 (2.01)	.34		.025		.8		.85
		CranMx Bs/SN-PP Ang_2D	8.38 (3.88)	.08		.000		.032		.41
		FMA(MP-FH) Ang_2D	23.86 (6.32)	.23		.049		.026		.63
		MP-SN Ang_2D	31.91 (6.79)	.34		.032		.03		.59
		MP-OP Ang_2D	16.99 (5.47)	.82		.64		.001		.46
		Palatal-Mandible Ang_2D	23.55 (6.99)	.92		.65		.001		.9
		Y-Axis(SGn-SN) Ang_2D	68.97 (4.15)	.83		.008		.35		.11

Çalışmamızda sagittal havayolu alanı arttıkça MxL (ANS-PNS), LFH, AntCranBase (SN)_2D, AntFaceHt(N-Me)_2D, LwFaceHt(ANS-Me)_2D, PostFaceHt(S-Go)_2D, TotFaceHt(N-Gn)_2D, MandLeng(CP-Gn)_2D, MaxLeng(CP-A)_2D, MandBodyLeng-2D, Max-Mand Differential ve UpFaceHt(N-ANS)_2D artmaktadır. Bu değerler istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturmuştur ($p<0.05$). Ancak sagittal havayolu alanı arttıkça azalan herhangi bir parametre yoktur ($p>0.05$).

Çalışmamızda sagittal *nasopharynx* alanı arttıkça SNA, SNB ve Overjet_2D artmaktadır. Bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$).

Sagittal *nasopharynx* alanı arttıkça CranMx Bs/SN-PP Ang_2D, MP-SN Ang_2D, FMA(MP-FH) Ang_2D ve Y-Axis(SGn-SN) Ang_2D azalmaktadır. Bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$).

Çalışmamızda sagittal *oropharynx* alanı arttıkça MxL (ANS-PNS), LFH, AntCranBase (SN)_2D, AntFaceHt(N-Me)_2D, LwFaceHt(ANS-Me)_2D, PostFaceHt(S-Go)_2D, TotFaceHt(N-Gn)_2D, MandLeng(CP-Gn)_2D, MaxLeng(CP-A)_2D, MandBodyLeng-2D, UpFaceHt(N-ANS)_2D, CranMx Bs/SN-PP Ang_2D artmaktadır. Bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$).

Sagittal *oropharynx* alanı arttıkça MP-SN Ang_2D, FMA(MP-FH) Ang_2D, MP-OP Ang_2D ve Palatal-Mandible Ang_2D azalmaktadır. Bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$).

Çalışmamızda sagittal *hypopharynx* alanı arttıkça MxL (ANS-PNS), LFH, AntCranBase (SN)_2D, AntFaceHt(N-Me)_2D, LwFaceHt(ANS-Me)_2D, MandLeng(CP-Gn)_2D, MaxLeng(CP-A)_2D, MandBodyLeng-2D, PostFaceHt(S-Go)_2D, TotFaceHt(N-Gn)_2D, UpFaceHt(N-ANS)_2D, Max-Mand Differential, Wits Appraisal_2D artmaktadır. Bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$).

Sagittal *hypopharynx* alanı arttıkça azalan herhangi bir parametre yoktur ($p>0.05$).

4.22. Havayolu Aksiyel Alan Ölçümleri Sefalometrik Bulgular

Tablo 4.39. Havayolu aksiyel alan ölçümleri ile sefalometrik parametrelerin karşılaştırılması

	Naso pharynx	Sefalometrik parametreler	Ortalama (s.d.)	p değeri	En dar	p değeri	Uvula	p değeri	Epiglot	p değeri
H a v a y o l u A k s i y e l A l a n Ö l ç ü m l e r i	382.31 (101.33)	SNA	80.96 (3.76)	.000	87.42 (53.82)	.98	191.83 (81.94)	.82	288.72 (88.34)	.15
		SNB	77.64 (3.64)	.036		.78		.92		.25
		ANB	3.77 (2.48)	.1		.58		.98		.19
		MxL (ANS-PNS)	52.03 (4.3)	.043		.94		.07		.026
		LFH	67.05 (6.68)	.021		.15		.08		.11
		SN-Basion Ang_2D	129.07 (5.27)	.35		.017		.001		.49
		AntFaceHt(N-Me)_2D	117.25 (8.28)	.007		.11		.49		.044
		LwFaceHt(ANS-Me)_2D	67.05 (6.68)	.02		.15		.89		.11
		MaxLeng(CP-A)_2D	79.81 (5.66)	.000		.26		.1		.98
		PostFaceHt(S-Go)_2D	80.85 (8.07)	.6		.017		.58		.08
		TotFaceHt(N-Gn)_2D	115.44 (8.25)	.008		.052		.45		.039
		UpFaceHt(N-ANS)_2D	51.52 (3.63)	.37		.42		.06		.014
		Lw Lip to E-PIn_2D	-4.08 (5.49)	.9		.044		.93		.19
		Up Lip to E-PIn_2D	-6.03 (3.98)	.33		.002		.91		.22
		Max-Mand Differential	28.34 (5.7)	.000		.16		.81		.33
		Wits Appraisal_2D	4.2 (3.92)	.46		.008		.45		.06
		Overjet_2D	3.5 (2.01)	.034		.83		.89		.35
		CranMx Bs/SN-PP Ang_2D	8.38 (3.88)	.024		.36		.91		.5
		FMA(MP-FH) Ang_2D	23.86 (6.32)	.005		.18		.57		.54
		MP-SN Ang_2D	31.91 (6.79)	.006		.34		.99		.57
		MP-OP Ang_2D	16.99 (5.47)	.85		.13		.36		.031
		Y-Axis(SGn-SN) Ang_2D	68.97 (4.15)	.002		.58		.72		.13

Çalışmamızda aksiyel *nasopharynx* alanı arttıkça SNA, SNB, MxL (ANS-PNS), MaxLeng(CP-A)_2D ve Overjet_2D artmaktadır. Bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$).

Aksiyel *nasopharynx* alanı arttıkça Max-Mand Differential, CranMx Bs/SN-PP Ang_2D, FMA(MP-FH) Ang_2D, MP-SN Ang_2D, AntFaceHt(N-Me)_2D, LwFaceHt(ANS-Me)_2D, TotFaceHt(N-Gn)_2D, LFH ve Y-Axis(SGn-SN) Ang_2D azalmaktadır. Bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$).

Çalışmamızda aksiyel en dar alan arttıkça SN-Basion Ang_2D, TotFaceHt(N-Gn)_2D, Up Lip to E-Pln_2D ve Lw Lip to E-Pln_2D artmaktadır. Bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$).

Aksiyel en dar alan arttıkça PostFaceHt(S-Go)_2D ve Wits Appraisal_2D azalmaktadır. Bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$).

Çalışmamızda aksiyel *uvula* alanı arttıkça SN-Basion Ang_2D artmaktadır. Bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$).

Aksiyel *uvula* alanı arttıkça azalan herhangi bir parametre yoktur ($p>0.05$).

Çalışmamızda aksiyel *epiglot* alanı arttıkça MP-OP Ang_2D, AntFaceHt(N-Me)_2D, TotFaceHt(N-Gn)_2D, UpFaceHt(N-ANS)_2D ve MxL (ANS-PNS) artmaktadır. Bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$).

Aksiyel *epiglot* alanı arttıkça azalan herhangi bir parametre yoktur ($p>0.05$).

4.23. Havayolu Hacim Ölçümleri Sefalometrik Bulgular

Tablo 4.40. Havayolu hacim ölçümleri ile sefalometrik parametrelerin karşılaştırılması

	Toplam	Sefalometrik parametreler	Ortalama (s.d.)	p değeri	Naso pharynx	p değeri	Oro pharynx	p değeri	Hypo pharynx	p değeri
Havayolu Hacim Ölçümleri	20.59 (6.2)	SNA	80.96 (3.76)	.45	6.12 (2.3)	.041	6.2 (2.63)	.27	8.35 (3.93)	.96
		SNB	77.64 (3.64)	.54		.044		.64		.78
		ANB	3.77 (2.48)	.93		.8		.27		.94
		MxL (ANS-PNS)	52.03 (4.3)	.000		.08		.003		.000
		LFH	67.05 (6.68)	.000		.72		.42		.000
		AntCranBase (SN)_2D	67.45 (3.66)	.000		.54		.15		.000
		AntFaceHt(N-Me)_2D	117.25 (8.28)	.000		.97		.08		.000
		LwFaceHt(ANS-Me)_2D	67.05 (6.68)	.000		.72		.42		.000
		MandLeng(CP-Gn)_2D	108.16 (7.24)	.000		.15		.037		.000
		MaxLeng(CP-A)_2D	79.81 (5.66)	.023		.14		.009		.028
		MandBodyLeng-2D	66.38 (5.63)	.014		.19		.15		.032
		PostFaceHt(S-Go)_2D	80.85 (8.07)	.000		.29		.044		.000
		TotFaceHt(N-Gn)_2D	115.44 (8.25)	.000		.96		.12		.000
		UpFaceHt(N-ANS)_2D	51.52 (3.63)	.000		.85		.001		.000
		Max-Mand Differential	28.34 (5.7)	.08		.96		.47		.002
		Wits Appraisal_2D	4.2 (3.92)	.06		.8		.37		.038
		Overjet_2D	3.5 (2.01)	.32		.002		.69		.6
		CranMx Bs/SN-PP Ang_2D	8.38 (3.88)	.21		.000		.2		.75

Çalışmamızda havayolu toplam hacmi arttıkça MxL (ANS-PNS), LFH, AntCranBase (SN)_2D, AntFaceHt(N-Me)_2D, LwFaceHt(ANS-Me)_2D, MandLeng(CP-Gn)_2D, MaxLeng(CP-A)_2D, MandBodyLeng-2D, PostFaceHt(S-Go)_2D, TotFaceHt(N-Gn)_2D ve UpFaceHt(N-ANS)_2D artmaktadır. Bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$).

Havayolu toplam hacmi arttıkça azalan herhangi bir parametre yoktur ($p<0.05$).

Çalışmamızda *nasopharynx* hacmi arttıkça Overjet_2D, SNA ve SNB artmaktadır. Bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$).

Nasopharynx hacmi arttıkça CranMx Bs/SN-PP Ang_2D azalmaktadır. Bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$).

Çalışmamızda *oropharynx* hacmi arttıkça MandLeng(CP-Gn)_2D, MaxLeng(CP-A)_2D, PostFaceHt(S-Go)_2D, UpFaceHt(N-ANS)_2D ve MxL (ANS-PNS) artmaktadır. Bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$).

Oropharynx hacmi arttıkça azalan herhangi bir parametre yoktur ($p>0.05$).

Çalışmamızda *hypopharynx* hacmi arttıkça MxL (ANS-PNS), LFH, AntCranBase (SN)_2D, AntFaceHt(N-Me)_2D, LwFaceHt(ANS-Me)_2D, MandLeng(CP-Gn)_2D, MaxLeng(CP-A)_2D, MandBodyLeng-2D, PostFaceHt(S-Go)_2D, TotFaceHt(N-Gn)_2D, UpFaceHt(N-ANS)_2D, Wits Appraisal_2D ve Max-Mand Differential artmaktadır. Bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$).

Hypopharynx hacmi arttıkça azalan herhangi bir parametre yoktur ($p>0.05$).

5. TARTIŞMA

Maxiller, ethmoid, sphenoid ve *frontal* olarak adlandırılan *paranasal* sinüsler burun boşluğunu çevreleyen fasiyal kemikler içerisindeki hava dolu boşluklardır (Yun ve diğerleri, 2011). *Maxiller* molar ve premolar dişlerle yakın ilişkide bulunan *maxiller* sinüslerin yanı sıra *frontal, sphenoid* ve *ethmoid* sinüsler de fasiyal yapıların büyüme ve gelişimini etkilemesi nedeniyle diş hekimliğinde büyük öneme sahiptirler (Park ve diğerleri, 2010). Tüm *paranasal* sinüsler *ostium*'ları vasıtasıyla *nasal* kaviteye açılırlar (Zacharisen ve Casper, 2005). *Nasal* kavite de arka tarafta üst havayolu ile bağlantılıdır. *Paranasal* sinüsler ve havayolunun görüntülenmesi bu bölgedeki anatomik varyasyonların değerlendirilmesi, patolojilerin teşhisi, sinüs cerrahisi öncesi bölge anatomisinin dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi ve oluşabilecek komplikasyonların önceden belirlenmesi için gereklidir (Arslan ve diğerleri, 1999; Younis ve diğerleri, 2002).

Çalışmamıza retrospektif olarak *paranasal* sinüsleri ve havayolunu değerlendirebildiğimiz 136'sı (45.3%) erkek 164'ü (54.7%) kadın olmak üzere toplam 300 hastanın KIKT dataları dahil edilmiştir. Hastaların yaş ortalamaları 40 olarak tespit edilmiştir.

Paranasal sinüs anatomik varyasyonları sinüslerin drenaj yollarını daraltarak veya tıkayarak sinüslerin drenajını ve ventilasyonunu etkileyebilir ve böylece sinüslerde rekürrent inflamatuvar patolojilerin oluşumuna neden olabilir (Bašić ve diğerleri, 1999). Literatürde *paranasal* sinüslerin anatomik varyasyonlarının değerlendirilmesinde konvansiyonel görüntüleme yöntemleri (Ahmad ve diğerleri, 2006), MRG (Kantarcı ve diğerleri, 2004), farklı planlardaki BT görüntüleri (Arslan ve diğerleri, 1999; Bašić ve diğerleri, 1999; Scribano ve diğerleri, 1997; Başak ve diğerleri, 2000; Cho ve diğerleri, 2006; Earwaker, 1993b; Hewaidi ve Omami, 2008; Kantarcı ve diğerleri, 2004; HJ. Kim ve diğerleri, 2006; Lee ve diğerleri, 2004; Sivaslı ve diğerleri, 2003; Şirikçi ve diğerleri, 2000b; Şirikçi ve diğerleri, 2004; Nitinavakarn ve diğerleri, 2005; Al-Qudah, 2008; Hatipoğlu ve diğerleri, 2005; Kazkayası ve diğerleri, 2001; Kazkayası ve diğerleri, 2005; Meyer ve diğerleri, 2003; Stallman ve diğerleri, 2004) ve KIKT (Smith ve diğerleri, 2010; Güldner ve diğerleri, 2012) kullanılmıştır.

5.1. *Concha Bullosa*

Çalışmamızda 300 hastada toplam 25 farklı anatomik varyasyon bulunmuştur. Bu varyasyonlardan en sık görüleni %76.3 ile *concha bullosa*'dır. Erkeklerin %75'inde, kadınların ise %77.4'ünde *concha bullosa* bulunmaktadır. Literatür incelendiğinde *concha bullosa*'nın çocuklarda ve yetişkinlerdeki görülme sıklıkları %4.6 (Haruna ve diğerleri, 2005), %30 (Arslan ve diğerleri, 1999) %32.7 (HJ. Kim ve diğerleri, 2006), %34.1 (Nitinavakarn ve diğerleri, 2005), %44 (Stallman ve diğerleri, 2004) %51 (Al-Qudah, 2008) ve %58 (Sivaslı ve diğerleri, 2003), %67.5 (Smith ve diğerleri, 2010) ve % 89.5 (Hatipoğlu ve diğerleri, 2005) olarak bildirilmiştir. *Concha bullosa* pnömatizasyon derecesine bağlı olarak lamellar, bulböz ve ekstansif tip olmak üzere 3 farklı tipte incelenmektedir (Al-Qudah, 2008; Aktaş ve diğerleri, 2003; Hatipoğlu ve diğerleri, 2005). Bazı araştırmacılar *concha*'nın herhangi bir yerinde bulunan aerasyonu *concha bullosa* olarak kabul ederken (Smith ve diğerleri, 2010), bazı araştırmacılar ise sadece alttaki bulböz parçanın pnömatizasyonunu *concha bullosa* olarak değerlendirmektedir (Beale ve diğerleri, 2009; Arslan ve diğerleri, 1999; Som ve diğerleri, 2011a, s. 120). Bu nedenle literatürdeki görülme sıklıkları çalışmalar arasında farklılık göstermektedir. Bizim çalışmamızda *concha*'nın herhangi bir yerinde bulunan pnömatizasyonu *concha bullosa* olarak aldığımız için prevalans diğer çalışmalara göre yüksek bulunmuştur (Haruna ve diğerleri, 2005; Arslan ve diğerleri, 1999; HJ. Kim ve diğerleri, 2006; Nitinavakarn ve diğerleri, 2005; Stallman ve diğerleri, 2004; Al-Qudah, 2008; Sivaslı ve diğerleri, 2003).

Concha bullosa'nın sinüs enfeksiyonuna etkisi ise tartışmalıdır. Lloyd (1990) *concha bullosa*'nın yüksek oranda sinüs patolojileri ile ilişkili olduğunu bildirmiştir. Ancak birçok çalışmada *concha bullosa* ile sinüs patolojileri arasında ilişki bulunamamıştır (Hatipoğlu ve diğerleri, 2005; Haruna ve diğerleri, 2005; Al-Qudah, 2008; Nitinavakarn ve diğerleri, 2005; Sivaslı ve diğerleri, 2003; Aktaş ve diğerleri, 2003; Stallman ve diğerleri, 2004; Smith ve diğerleri, 2010; HJ. Kim ve diğerleri, 2006). Bizim çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular *concha bullosa* ile aynı taraftaki *maxiller* sinüs patolojileri arasında bir ilişki bulunmadığını göstermiştir.

5.2. Agger Nasi Hücresi

Çalışmamızda 2. sıklıkta görülen varyasyon *Agger nasi* hücresidir. Yapılan çalışmalarda prevalansı %15 (Sivaslı ve diğerleri, 2003), %47 (Kantarcı ve diğerleri, 2004), %63 (Al-Qudah, 2008), %69 (HJ. Kim ve diğerleri, 2006) ve %92 (Nitinavakarn ve diğerleri, 2005) olarak bildirilmiştir. Scribano ve diğerleri (1993) ise *Agger nasi* hücresinin neredeyse bütün hastalarda görüldüğünü bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızın bulgularında da erkeklerde %72.8, kadınlarda %73.8 ve toplamda ise %73.5 oranında *Agger nasi* hücresi bulunduğu görülmektedir. Daha önceki çalışmalarda *Agger nasi* hücresinin çok büyük olursa *frontal* sinüsün drenaj yolunu daraltıp sinüs drenajının bozulmasına neden olabileceği bildirilmiştir (Kantarcı ve diğerleri, 2004; Al-Qudah, 2008; HJ. Kim ve diğerleri 2006; Nitinavakarn ve diğerleri, 2005). Ancak hiçbir çalışmada *Agger nasi* hücresinin boyutlarıyla ilgili bir sınıflamaya gidilmemiştir. Ancak hem yapılan çalışmaların hem de bizim çalışmamızın bulguları *frontal* sinüs enfeksiyonu ile *Agger nasi* hücresi arasında bir ilişki olmadığını göstermektedir (HJ. Kim ve diğerleri, 2006; Sivaslı ve diğerleri, 2003; Al-Qudah, 2008). Sivaslı ve diğerleri (2003) *maxiller* sinüs enfeksiyonu ile *Agger nasi* hücresi arasında ters bir korelasyon bulunduğunu belirtmişlerdir. Yani *Agger nasi* hücresi yoksa *maxiller* sinüs enfeksiyonu görülme olasılığını yüksek bulmuşlardır. Bu durumun da *Agger nasi* hücresinin aşağıya inen salgıların *maxiller* sinüse girmesini engelleyen bir bariyer gibi davranmasına bağlı olduğunu bildirmişlerdir (Sivaslı ve diğerleri, 2003). Bizim çalışmamızda sağ tarafta *maxiller* sinüs enfeksiyonu olan 56 hastanın 25 (%44.6)'inde *Agger nasi* hücresi bulunmamaktadır. Sol tarafta *maxiller* sinüs enfeksiyonu bulunan 54 hastanın ise 32 (%59.3)'sinde *Agger nasi* hücresi bulunmamaktadır.

5.3. Nasal Septum Deviasyonu

Yılmaz ve diğerleri (2010) 80 adet aborte fetüs üzerinde yaptıkları çalışmalarında *nasal septum* deviasyonlarının 3. trimesterde belirlenebildiğini, ancak *Haller*, *Agger nasi*, *Onodi hücresi* ve *concha bullosa* gibi anatomik varyasyonların hiçbir trimesterde belirlenemediğini bildirmişlerdir. Bu hücrelerin oluşumunda postnatal periyoddaki travma ve kronik enfeksiyon gibi çevresel faktörlerin etkili olduğunu düşünmüşlerdir (Yılmaz ve diğerleri, 2010). Çalışmamızda en sık görülen

varyasyonlar arasında 3. sırada %62 ile *nasal septum* deviasyonu bulunmaktadır. Bulgularımızda septum deviasyonlarının %56.1'i sola konveksite gösterirken, %43.9'u sağa konveksite göstermektedir. Yapılan çalışmalarda belirlenen *nasal septum* deviasyonu prevalansı %18 (Al-Qudah, 2008), %19.4 (Smith ve diğerleri, 2010), %36 (Arslan ve diğerleri, 1999), %44.3 (HJ. Kim ve diğerleri, 2006), %58.3 (Azila ve diğerleri, 2011), %65 (Stallman ve diğerleri, 2004) ve %75.9 (Aktaş ve diğerleri, 2003) olarak bildirilmiştir. Stallman ve diğerleri (2004) septum deviasyonlarının %51'inin sağa, %49'unun ise sola konveksite gösterdiğini bildirmişlerdir. Azila ve diğerleri (2011) de 240 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada septum deviasyonlarının çoğunluğunun sağ tarafa konveksite gösterdiğini bulgulamışlardır. Türk popülasyonunda yapılan bir çalışmada Ceylan ve diğerleri (2008) hastaların %60.8'inde *nasal septum* deviasyonu bulunduğunu ve deviasyonların %38.9'unda sağa konveksite gösterirken %54.4'ünde sola konveksite gösterdiğini ve %6.7'sinde ise bilateral konveksiyon görüldüğünü bildirmişlerdir. Türk popülasyonundaki bir başka çalışmada ise Dursun ve diğerleri (1998) hastaların %60.5'inde septum deviasyonu bulunduğunu ve deviasyonların %53.4 oranında sağa konveksite gösterirken %46.6'sında sola konveksite gösterdiğini belirtmişlerdir. Şakul ve Bilecenoğlu (2009) da septumun genellikle sol tarafa olmak üzere deviasyon gösterebileceğini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızın bulgularında ise sola septum deviasyonunun daha sık görüldüğü belirlenmiştir. Bu farklılığın çalışmamıza katılan KKTC alt grup popülasyonundan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Nasal septum deviasyonu prevalansı ile yaş arasında pozitif bir korelasyon bulunmakta ve bu korelasyonda ikincil büyüme ve/veya eksternal travma faktörleri rol oynamaktadır (HJ. Kim ve diğerleri, 2006). Eğer *nasal septum* deviasyonu hipertrofik *concha* veya *concha bullosa* ile kontakta olur ve orta *meatus*'u daraltırsa normal mukus drenajını bozarak tüm sinüslerin enfeksiyonuna neden olabilir (Aktaş ve diğerleri, 2003). Daha önceki yapılan çalışmaların ışığı altında septum deviasyonu ile sinüs enfeksiyonu arasında ilişki bulunmadığı düşünülmektedir (Azila ve diğerleri, 2011; Smith ve diğerleri, 2010; Stallman ve diğerleri, 2004; HJ. Kim ve diğerleri, 2006). Bizim çalışma bulgularımızda da benzer şekilde septum deviasyonunun sinüs enfeksiyonu üzerine etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Aktaş ve diğerleri (2003) deviasyonla lamellar *concha bullosa* arasında anlamlı bir ilişki

bulamazken büllöz ve ekstansif *concha bullosa*'nın %75 oranında birlikte bulunduklarını bildirmişlerdir. Çoğu vakada *maxiller* ve/veya *ethmoidal* sinüzitlerin *concha bullosa*'nın karşı tarafında *nasal septum* deviasyonu ile aynı tarafta gözlendiğini belirtmişlerdir (Aktaş ve diğerleri, 2003). Bizim çalışma bulgularımızda vakaların az bir kısmında *maxiller/ethmoid* sinüzitle *concha bullosa* ve *nasal septum* deviasyonunun ilişkili olduğu görülmüştür. Bunun nedeninin *concha bullosa*'nın tiplerini değerlendirmememiz ve *concha*'nın herhangi bir yerinde bulunan pnömatizasyonu *concha bullosa* olarak kabul ettiğimiz için bazı pnömatizasyonların septum deviasyonu ve sinüzitle ilişkili olamayacak kadar küçük boyutlarda olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

5.4. *Supraorbital Ethmoid* Hücresi

Çalışmamızda sık görülen varyasyonlardan 4. sırada *supraorbital ethmoid* hücresi gelmektedir. Çalışma bulgularımızda görülme sıklığının erkeklerde %63.8 iken kadınlarda %57, toplamda ise %60.1 olduğu görülmektedir. Literatürde *supraorbital ethmoid* hücresinin prevalansı %5.4 (Zhang ve diğerleri, 2007), %7.7 (Lien ve diğerleri, 2010), %45 (Joshi ve diğerleri, 2010) ve %62 (Lee ve diğerleri, 2004) olarak bildirmiştir. Cho ve diğerleri (2006) 60 Koreli ve 41 beyaz ırkta yetişkin BT görüntüleri üzerinde yaptıkları çalışmada *supraorbital ethmoid* hücresinin görülme sıklığını Korelilerde %2.6, beyaz ırkta ise %64.2 olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda da Cho ve diğerlerinin (2006) beyaz ırkta bulduğu sonuçlara ve Lee ve diğerlerinin (2004) çalışmasına benzer sonuçlar bulunmuştur.

5.5. *İnternal Karotid Arter Protrüzyonu (ICA)*

Çalışmamızda en sık görülen varyasyon olarak 5. sırada *ICA* protrüzyonu gelmektedir. Yapılan çalışmalarda prevalansı %3 (Başak ve diğerleri, 2000), %5.2 (Kazkayası ve diğerleri, 2005), %8 (Arslan ve diğerleri, 1999), 10.5% (Güldner ve diğerleri, 2012) %16 (Kantarcı ve diğerleri, 2004), %26.1 (Şirikçi ve diğerleri, 2000a), %30.3 (Ünal ve diğerleri, 2006) %40.9 (Nitinavakarn ve diğerleri, 2005) ve %41 (Hewaidi ve Omami, 2008) olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızın bulguları ise erkeklerde %67.6, kadınlarda %50.6 ve toplamda ise %58.3'tür. Bulgularımız arasında ayrıca sağ ve sol *ICA* protrüzyonunun birbiriyle yüksek ilişkili olduğu yani

bir tarafta *ICA* protrüzyonu varsa diğer tarafta da protrüzyon görülme oranının yüksek olduğu bulunmuştur. Çalışmamızda belirlenen *ICA* protrüzyonunun erkeklerde %75'i, kadınlarda %74.7'si bilateraldir. Bu bulgumuz Şirikçi ve diğerlerinin (2000a) bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Sphenoid sinüs özellikle hipofiz beziyle ilişkili lezyonlarda *transsphenoidal* olarak en az travmayla ve beynin retraksiyonuna gerek kalmadan cerrahi işlemlerin uygulanması açısından önemlidir (Idowu ve diğerleri, 2009). Ancak bu işlemler sırasında anatomik varyasyonlar dikkate alınmazsa çok ciddi komplikasyonlar gelişebilir. Cerrahi sırasında oluşabilecek *ICA* ruptürü hastada hayati tehlike yaratır, hatta kanama kontrol altına alınsa bile hastada nörolojik sekel oluşması kaçınılmazdır (Sirikci ve diğerleri, 2000a; Hewaidi ve Omami, 2008; Kantarcı ve diğerleri, 2004). Bu nedenle bizim çalışma popülasyonumuzda hem *ICA* protrüzyonunun diğer çalışmalara göre daha yüksek oranda görülmesi hem de bilateral görülme oranının yüksek olması nedeniyle *sphenoid* sinüsün cerrahi girişimleri sırasında daha dikkatli olunması gereklidir.

Ayrıca çalışmamızın bulgularında erkeklerde *ICA* protrüzyonunun hem sağ hem de sol tarafta istatistiksel olarak anlamlı şekilde kadınlardan daha yüksek oranda görüldüğü tespit edilmiştir. Bu durumun seksüel dimorfizmden kaynaklandığı düşünülmektedir. Daha önceki çalışmalarda cinsiyet karşılaştırması yapılmamıştır. Aşırı pnömatizasyon bulunan sinüslerde damarsal ve nöral yapıların sinüs içerisine protrüzyonunu normal pnömatizasyon bulunan sinüslere göre daha fazla görülmektedir (Kazkayası ve diğerleri, 2001).

Erkeklerde total beyin hacmi seksüel dimorfizm nedeniyle kadınlardan daha büyüktür (Goldstein ve diğerleri, 2001; Lenroot ve diğerleri, 2007). Bu nedenle erkeklerde beyin dokusunun daha fazla kanlanması gerektiğini düşünmekteyiz. Weskott ve Holsing (1997) ultrasonografi ile yaptıkları çalışmada erkeklerde *karotid arter* çapı ve akım volümünün kadınlardan daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Yazıcı ve diğerleri (2005), sağlıklı 48 erkek ve 48 kadın hasta üzerinde yaptıkları çalışmalarında Doppler ultrasonografi ile *karotid* ve *vertebral arter* 'lerdeki serebral kan akımını ölçmüşlerdir. Erkeklerde *internal* ve *eksternal karotid arter* lümenlerinin kadınlardan anlamlı olarak daha büyük olduğunu ancak akım volümleri açısından

kadın ve erkek arasında farklılık olmadığını belirtmişlerdir. Damar çapları ve akım volümleri daha fazla olması nedeniyle erkeklerde *sphenoid* sinüs içerisine *ICA* protrüzyonunun daha fazla olduğu düşünülmektedir.

Çalışma bulgularımızda erkeklerde seksüel dimorfizme bağlı *ICA* protrüzyonunun kadınlardan fazla görülmesinin yanısıra *sphenoid* sinüs hacminin de erkeklerde kadınlardan fazla bulunduğu tespit edilmiştir. Literatürde de sinüs hacminin erkeklerde kadınlardan daha büyük olduğunu belirten dolayısıyla çalışma sonucumuzu destekleyen birçok çalışma bulunmaktadır (Teke ve diğerleri, 2007; Jun ve diğerleri, 2005; Emirzeoğlu ve diğerleri, 2007; Karakaş ve Kavaklı, 2005). Daha fazla pnömatize olan sinüse nörovasküler yapıların protrüzyonu da fazla olduğundan çalışmamızda erkeklerde *ICA* protrüzyonunun kadınlardan daha fazla olması elde edilen sonuçlara uygundur.

5.6. *Nasal Septum Pnömatizasyonu*

Bulgularımızda *nasal septum* pnömatizasyonu prevalansı %56.7 olarak tespit edilmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda *nasal septum* pnömatizasyonu prevalansları %6 (Sivaslı ve diğerleri, 2003), %34.2 (Yücel ve diğerleri, 2004) ve %38 (Al-Qudah, 2008) olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızla önceki yapılan çalışmalar arasındaki prevalans farklılıklarının sebebinin Sivaslı ve diğerleri (2003) ile Al-Qudah (2008)'in çalışmalarında çocuk hastaların kullanılmasına bağlı olabileceği düşünülmektedir. Yücel ve diğerleri (2004) ise çalışmalarında kesit kalınlığı ve kesit aralığı 5 mm olan BT görüntüleri üzerinde değerlendirme yapmışlardır. Bizim çalışmamızda KIKT görüntülerinde kullandığımız 1 mm'lik kesit kalınlığında küçük pnömatizasyonlar bile saptanabileceği için bizim bulgularımızın biraz daha yüksek çıkmış olabileceğini düşünmekteyiz. Ayrıca çalışmamıza çoğunlukla KKTC alt popülasyonundaki hastalar dahil edilmiştir. Farklı bölgelerde yaşayan kişilerde çene yüz morfolojisini etkileyen çevresel olaylar da farklı olduğundan dolayı araştırmamızın daha sonraki bölümünde bu farklılıkları ortaya çıkarmak için hasta grupları alt gruplara ayrılarak inceleme yapılacaktır.

5.7. Üst *Concha Bullosa*

Çalışmamızda sık görülen varyasyonlardan olan üst *concha bullosa*'nın prevalansı erkeklerde %48.5, kadınlarda %51.8 ve toplamda %50.3 olarak tespit edilmiştir. Üst *concha bullosa*'nın görülme sıklığını Al-Qudah (2008) %17 ve Sivaslı ve diğerleri (2003) ise %32 olarak bildirmişlerdir. Bizim çalışmamız ve daha önce yapılan çalışmalar arasındaki üst *concha bullosa* görülme sıklığının farklı bulunmasının nedeninin daha önce yapılan çalışmalarda çocuk hastaların kullanılmasına bağlı olduğu düşünülmektedir. Al-Qudah (2008) büyük üst *concha*'nın veya üst *concha bullosa*'nın baş ağrısı ve koku duyusunda azalmaya neden olabileceğini bildirmiştir. Kantarcı ve diğerleri (2004) ise büyük üst *concha* veya üst *concha bullosa*'nın *sinonasal* enfeksiyon olmaksızın tek başına mukozal kontakla birlikte baş ağrısı ve *nasal* obstrüksiyona neden olabileceğini ve *sinonasal* enfeksiyon bulunmayan hastalarda mukozal kontak nedeniyle oluşan şikayetlerin kaynağının belirlenmesinde *nasal* endoskopi kullanılmasının gerektiğini belirtmişlerdir (Kantarcı ve diğerleri, 2004).

Birçok anatomik varyasyonun *ethmoid* hava hücrelerinin intra ve ektramural migrasyonu ile meydana geldiği bilinmektedir. Sivaslı ve diğerleri (2003) yaptıkları çalışmalarında üst *concha* pnömatizasyonu varlığının *Agger nasi hücresi*, *concha bullosa* ve *Haller* hücresinin bulunmasıyla ilişkili olduğunu ve tüm bu anatomik varyasyonların *ethmoid* hava hücrelerinden geliştiği için bu hücrelerin fazla pnömatizasyonuna bağlı olabileceğini düşünmüşlerdir. Bizim çalışma bulgularımızda bu savı destekler niteliktedir.

5.8. *Maxiller Sinir Protrüzyonu*

Çalışma bulgularımızda sık görüldüğü belirlenen varyasyonlardan bir diğeri de *sphenoid* sinüs içerisine *foramen rotundum (FR)* yani *trigeminal* sinirin 2. dalı olan *maxiller* sinirin protrüzyonudur. Daha önce yapılan çalışmalarda prevalansı %4.2 (Kazkayası ve diğerleri, 2001), %14.2 (Kazkayası ve diğerleri, 2005), %24.3 (Hewaidi ve Omami, 2008) ve %30.3 (Unal ve diğerleri, 2006) olarak bildirilmiştir. Bizim çalışma bulgularımızda erkeklerde %47.8, kadınlarda %37.8 ve toplamda ise %42.3 oranında görülmektedir. Çalışmamızın bulgularında *FR* protrüzyonu açısından

kadın ve erkek arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamasa da erkeklerde seksüel dimorfizme bağlı olarak kadınlardan daha yüksek oranda görüldüğü belirlenmiştir. Bunun nedeninin *ICA* protrüzyonunda olduğu gibi çalışmamızda istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde erkeklerdeki *sphenoid* sinüs hacminin kadınlardan daha büyük olması olduğu düşünülmektedir.

Sphenoid sinüslerde meydana gelen enfeksiyon veya hipofiz bezi ile ilişkili lezyonların tedavisinde kullanılan endoskopik sinüs cerrahisi ve *transsphenoidal* yaklaşımlarda *sphenoid* sinüs içerisine protrüze olan sinir ve damarlar ruptüre olabilir. *ICA* ruptüre olursa durdurulması zor kanamalar oluşur, *optik* sinir yaralanmalarında körlük gelişebilir ve *maxiller* sinir yaralanmalarında ise hissizlik oluşabilir (Sirikci ve diğerleri, 2000a; Hewaidi ve Omami, 2008; Kantarcı ve diğerleri, 2004). Bizim popülasyonumuzda ve özellikle erkek hastalarda meydana gelebilecek komplikasyonları en aza indirmek için daha dikkatli olunması ve cerrahi öncesi bölge anatomisinin ileri görüntüleme teknikleri ile belirlenmesi gerekmektedir. Ayrıca *FR* protrüzyonu bulunanlarda *sphenoid* sinüs patolojisi varsa trigeminal nevralji ile ilişkili olabilir (Beale ve diğerleri, 2009). Çalışma popülasyonumuzun yaklaşık yarısında bu anatomik varyasyon var olduğundan trigeminal nevraljisi bulunan hastalarda *sphenoid* sinüs de dikkatlice değerlendirilmelidir. *Trigeminal nevralji* hastalarının tedavisinde termorizotomi yapılırken anatomik varyasyon varsa daha dikkatli olunmalıdır.

5.9. *Uncinate Process* Pnömatizasyonu

Çalışma bulgularımızda sık görüldüğü belirlenen bir diğer varyasyon *uncinate process* pnömatizasyonudur. Literatürdeki görülme sıklıkları %2 (Sivaslı ve diğerleri, 2003), %3.3 (Azila ve diğerleri, 2011), %4 (Arslan ve diğerleri, 1999), %5 (Kantarcı ve diğerleri, 2004), %18.2 (Cerrah ve diğerleri, 2011) ve %34.6 (Kaplan ve diğerleri, 2004) olarak bildirilmiştir. Bizim çalışma bulgularımızda erkeklerde %38.3, kadınlarda %42.7 ve toplamda %40.7 oranında görüldüğü tespit edilmiştir. Prevalanslar arasındaki bu farklılığın varyasyon belirlenmesinde kullanılan tekniğe ve farklı yaşlardaki çalışma popülasyonlarına bağlı olduğu düşünülmektedir. Kantarcı ve diğerleri (2004) *uncinate process*'in *osteomeatal unit*'de fonksiyonel blokaja neden olabileceğini ve belirgin bir şekilde mediale eğilmiş ya da pnömatize

olmuş *uncinate process*'in orta *concha* ile oluşan geniş kontağının kendi popülasyonlarında sinüzitli hastalarda en yaygın görülen patolojik bulgu olduğunu bildirmişlerdir. Cerrah ve diğerlerinin (2011) 1008 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada sinüzit bulunan hasta grubunda *uncinate bulla* görülme oranının %27.4, sinüzit bulunmayan grupta ise %1.7 olduğunu bildirmişlerdir. Kaplan ve diğerleri (2004) ise *uncinate bulla*'nın sinüzit olan grupta sinüzit olmayan gruba göre daha yüksek oranda bulunduğunu bildirmişlerdir. Ancak bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmişlerdir. Azila ve diğerleri (2011) 240 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada *uncinate bulla*'nın sinüziti olan ve olmayan hastalarda eşit oranlarda görüldüğünü bildirmişlerdir. Bizim çalışma bulgularımızda da *uncinate bulla* ile *ethmoid* ve *maxiller* sinüs patolojileri arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığı tespit edilmiştir.

5.10. *Haller* Hücresi

Çalışmamızda belirlenen bir diğer varyasyon da *Haller* hücresidir. Daha önceki çalışmalarda prevalansı %6 (Arslan ve diğerleri, 1999), %15.6 (Kaplan ve diğerleri, 2004), %16 (Raina ve diğerleri, 2012) %17.1 (Cerrah ve diğerleri, 2011), %18 (Kantarci ve diğerleri, 2004), %20 (Al-Qudah, 2008), %21.2 (Bašić ve diğerleri, 1999), %23.9 (Nitinavakarn ve diğerleri, 2005), %30 (Sivaslı ve diğerleri, 2003), %34 (Stackpole ve Edelstein, 1997) %34,5 (HJ. Kim ve diğerleri, 2006), %38.2 (Ahmad ve diğerleri, 2006) ve %51 (Azila ve diğerleri, 2011) olarak bildirilmiştir. *Haller* hücresi bizim çalışmamızda erkeklerde %36, kadınlarda %30.5 ve toplamda %33 oranında görülmektedir. Çalışma bulgularımızda *Haller* hücresinin sağ tarafta görülme sıklığı %24.6 ve solda %22.3 olarak tespit edilmiştir.

Raina ve diğerleri (2012) 600 hastanın panoramik radyografisi üzerinde yaptıkları çalışmada erkeklerde %14.9, kadınlarda %18 oranında bulunan *Haller* hücresinin %77.1 oranında unilateral, %22.9 oranında ise bilateral görüldüğünü bildirmişlerdir. Ahmad ve diğerleri (2006) 173 panoramik radyografi üzerinde yaptıkları çalışmada *Haller* hücresi prevalansını erkeklerde (%30.8) ve kadınlarda (%40.3) olarak belirlemişlerdir. Cinsiyetler arasında bu varyasyonun görülme oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (Bašić ve diğerleri, 1999; Ahmad ve diğerleri, 2006). Bizim çalışma bulgularımızda da *Haller*

hücresinin prevalansı açısından cinsiyetler arasında bir farklılığa rastlanmamıştır. Panoramik radyografi 2 boyutlu görüntüleme olanağı verir ve bu görüntülerde süperpozisyonlar olduğu için *Haller* hücresinin BT ve KİKT ile yapılan prevalans çalışmalarında görülme sıklıkları oranları daha yüksek olabilir.

Haller hücresinin *maxiller* sinüzite etkisi literatürde hala tartışmalı bir konudur. Birçok çalışmada sinüzitli hastalarda görülme oranı daha yüksek olarak bulunsa da *Haller* hücresi ile sinüs enfeksiyonu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (HJ. Kim ve diğerleri, 2006; Al-Qudah, 2008; Sivaslı ve diğerleri, 2003; Nitinavakarn ve diğerleri, 2005; Cerrah ve diğerleri, 2011; Kaplan ve diğerleri, 2004). Azila ve diğerleri (2011), *Haller* hücresinin pnömatizasyon derecesi ve boyutlarına bağlı olarak sinüs ventilasyonunu olumsuz etkilediğini ve sinüzitle ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Stackpole ve Edelstein (1997) ise 154 hastanın koronal BT görüntüleri üzerinde yaptıkları çalışmalarında *Haller* hücresinin boyutlarını küçük, orta ve büyük olarak sınıflandırmışlardır. Orta ve büyük boyuttaki *Haller* hücrelerinin *maxiller* sinüs mukozal patolojileriyle küçük boyuttaki hücrelerden istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha fazla ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışma bulgularımızda *maxiller* sinüs patolojileri ile *Haller* hücresi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Bunun nedeninin *Haller* hücresinin boyutlarıyla ilgili bir sınıflandırmaya gitmemiş olmamızdan kaynaklandığı düşünülmektedir. *Haller* hücresinin *ethmoid* patolojilerle ilişkisinin belirlenmesinde daha ileri tetkikler yapılması uygundur.

5.11. *Interfrontal* Sinüs Septa Hücresi

Çalışma bulgularımızda yüksek oranda görüldüğü belirlenen bir diğer varyasyon da *interfrontal* sinüs septa hücresidir. Literatürde görülme oranı %12.4 (Meyer ve diğerleri, 2003) ve %14 (Lee ve diğerleri, 2004) olarak bildirilmiştir. Bulgularımız incelendiğinde ise erkeklerde %36.6, kadınlarda %25.7, toplamda %30.7 oranında bulunduğu ve *interfrontal* sinüs septa hücresinin erkeklerde kadınlardan istatistiksel olarak daha fazla görüldüğü tespit edilmiştir. Diğer çalışmalarda cinsiyet karşılaştırması yapılmamıştır ancak Meyer ve diğerleri (2003) *frontal* sinüs hiperpnömatizasyonu bulunan hastalarda *frontal* hücrelerin görülme oranının hipoplazi bulunan *frontal* sinüslerden daha fazla olduğunu bildirmişlerdir ve

hem *frontal* sinüs pnömatizasyonu hem de *frontal* hücrelerle diğer pnömatizasyon varyasyonlarının oluşumunda aynı faktörlerin rol oynamış olabileceğini düşünmüşlerdir. Bizim çalışma bulgularımızda da benzer şekilde *frontal* sinüs hiperpnömatizasyonu seksüel dimorfizm nedeniyle erkeklerde daha fazla görüldüğünden *interfrontal* sinüs septa hücresinin prevalansının erkeklerde daha yüksek olduğu düşünülmektedir.

5.12. *Pterygoid Process* Pnömatizasyonu

Çalışma bulgularımızda belirlenen diğer bir önemli varyasyon da *pterygoid process (PP)* pnömatizasyonudur. Literatürde bu varyasyonun görülme prevalansı %16 (Arslan ve diğerleri, 1999), %21.4 (Kazkayası ve diğerleri, 2001), %29 (Hewaidi ve Omami, 2008), %29.3 (Şirikçi ve diğerleri, 2000a) ve %39.7 (Kazkayası ve diğerleri, 2005) olarak bildirilmiştir. Bizim bulgularımızda prevalansının erkeklerde %33.1, kadınlarda %24.4 ve toplamda %28.3 olduğu tespit edilmiştir. Hewaidi ve Omami (2008) *PP* pnömatizasyonu görülen vakaların %47.1’inde, Kazkayası ve diğerleri (2005) ise vakaların %54.7’sinde olguların bilateral olduğunu belirtmişlerdir. Bizim bulgularımızda da olguların %40’ının bilateral olduğu görülmektedir. Literatürdeki *PP* pnömatizasyonu prevalans farklılıklarının nedeninin teşhiste kullanılan yöntem farklılıkları ve farklı yaşlardaki çalışma popülasyonları olduğunu düşünmekteyiz.

PP pnömatizasyonu bulunduğu kafa tabanının orta bölümüne ulaşım için cerrahi açıdan çok önemli bir yoldur. Serebrospinal sıvının sızıntısının endoskopik tamirinde ve kafa tabanı lezyonlarının endoskopik biyopsisi yapılırken bu yol kullanılabilir (Hewaidi ve Omami, 2008; Wang ve diğerleri, 2010). *PP* ve *sphenoid*’in büyük kanadının pnömatizasyonu bulunduğu kavernoöz sinüs, orta kranial fossa ve petröz apekse erişim daha kolay olur (Wang ve diğerleri, 2010; Har-El, 2005). Eğer *sphenoid* sinüs yeterince pnömatize olmamışsa *transsphenoidal* ve *transmaxiller* cerrahi operasyonlar yapılırken kemik kaldırılması gerekebilir ve bu sırada nörovasküler yapılar zarar görebilir (Nomikas ve diğerleri, 2004; Wang ve diğerleri, 2010). *Transsphenoidal* cerrahi sırasında *PP* ve *sphenoid*’in büyük kanadının pnömatizasyonu *fossa pterygopalatina (FPP)* bölgesine ulaşımında kullanılır. Eğer pnömatizasyon *foramen rotundum* ve *ovale*’nin lateraline kadar

uzanıyorsa *sphenoid* sinüsün lateral duvarı kaldırıldıktan sonra kavernöz sinüsün lateralinde bulunan orta kranial fossaya ulaşılabilir. Ancak bu durumda *foramen ovale*'den geçen *mandibuler* sinirin yaralanma riski artar (Wang ve diğerleri, 2010). Aynı zamanda bu pnömatizasyonun *trigeminal nevraljili* hastalarda *maxiller* ve *mandibuler* sinirin blokajı için kullanılabileceği düşünülmektedir.

Literatürde *PP* pnömatizasyonu ile *foramen rotundum* *FR* ve/veya *vidian kanal* (*VK*) protrüzyonu arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunduğu bildirilmiştir (Kazkayası ve diğerleri, 2005; Hewaidi ve Omami, 2008). Bu nedenle endoskopik sinüs cerrahisi veya *transsphenoidal* girişimler sırasında *PP* pnömatizasyonu bulunan hastalarda *VK* ve *FR* protrüzyonu daha fazla görüldüğünden *maxiller* ve *vidian* sinir yaralanmaları daha fazla görülebilir. Bulgularımıza göre her 4 hastadan 1 tanesinin *PP* pnömatizasyonu olduğu düşünülünce popülasyonumuzda son derece tehlikeli olabilecek ameliyatlarda veya biyopsi alımında *PP* pnömatizasyonunun kullanılabileceği anlamına gelmektedir (Hewaidi ve Omami, 2008). Ancak aynı zamanda *PP* pnömatizasyonuyla çoğunlukla birlikte görülen *VK* ve *FR* protrüzyonu nedeniyle de cerrahi işlemler sırasında sinir yaralanmaları riskinin de artabileceği unutulmamalıdır. *PP* pnömatizasyonu ile *sphenoid* sinüs patolojileri arasında ilişki yoktur ancak *PP* pnömatizasyon alanları fokal enfeksiyonların oluşumunda potansiyel boşluk oluşumuna neden olmaktadır (Kazkayası ve diğerleri, 2005). *PP* pnömatizasyonu en iyi BT ve KİKT görüntülerinde incelenebilir ancak enfeksiyon MR görüntülerinde daha iyi değerlendirilebilir.

5.13. *Sphenomaxiller Plate* (*SMP*)

Çalışma bulgularımızda belirlenen bir diğer anatomik varyasyon da *sphenomaxiller plate*'dir. Daha önce yapılan çalışmalarda prevalansı %11.1 (Nouraei ve diğerleri, 2009) %14 (Meloni ve diğerleri, 1992), %15 (Kantarci ve diğerleri, 2004) ve %17 (Arslan ve diğerleri, 1999) olarak belirlenmiştir. Kalavagunta ve Reddy (2003) *sphenomaxiller plate*'in aşırı *maxiller* sinüs pnömatizasyonu olan hastaların %37'sinde görüldüğünü ve *maxiller* sinüs hipoplazisi bulunan hiçbir hastalarında ise *SMP*'in bulunmadığını bildirmişlerdir. Fakat bu çalışmalarda cinsiyetle ilgili bir ayrıma gidilmemiştir. Bizim bulgularımızda erkeklerde %18.4,

kadınlarda %30.5 ve toplamda %25 oranında görüldüğü tespit edilmiştir. Görülme sıklıkları arasındaki bu farklılığın kullanılan tekniğin farklılığına bağlı olduğu düşünülmektedir. Ayrıca bulgularımız bu varyasyonun kadınlarda erkeklerden daha fazla bulunduğunu göstermektedir. Meloni ve diğerleri (1992) ve Nouraei ve diğerleri (2009) bu varyasyonun *transphenoidal ethmoidektomi* sırasında *sphenoid* sinüsün yanlışlıkla *posterior ethmoid* sinüs olarak algılanmasının önlenmesinde önemli olduğu bildirmişlerdir. *Sphenomaxiller plate* ile ilgili yapılacak daha ileri çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

5.14. Onodi Hücresi

Çalışmamızda bulgulanan önemli bir anatomik varyasyonda *Onodi* hücresidir. Literatürde bu varyasyonun prevalansı kullanılan tekniğe ve araştırma yapılan hastaların yetişkin veya çocuk olmasına bağlı olarak çok değişkenlik göstermektedir ve %5 (Arslan ve diğerleri, 1999), %5.3 (Kazkayası ve diğerleri, 2005), %6 (Sivashlı ve diğerleri, 2003), %6.3 (Kazkayası ve diğerleri, 2001), %8 (Ünal ve diğerleri, 2006), %9.8 (HJ. Kim ve diğerleri, 2006), %10.4 (Bašić ve diğerleri, 1999), %13 (Meloni ve diğerleri, 1992), %25 (Nitinavakarn ve diğerleri, 2005), %43 (Başak ve diğerleri, 2000) ve %60 (Thanaviratananich ve diğerleri, 2003) olarak bildirilmiştir. Bizim çalışma bulgularımızda erkeklerde %26.5, kadınlarda %23.2 ve toplamda %24.7 oranında gözlenmiştir. Başak ve diğerleri (2000) çocuk popülasyonunda hiç *Onodi* hücrelerine rastlamadıklarını bunun da çocuklarda *posterior ethmoid* hava hücrelerinin hala gelişmekte olmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Thanaviratananich ve diğerleri (2003) *Onodi* hücresinin belirlenmesinde *nasal* endoskopi kullanımının BT'ye göre daha sensitif bir metod olduğunu belirtmişler ve bu nedenle çalışmalarında kadavra kullandıklarından *Onodi* hücresinin prevalansını diğer çalışmalardan ve bizim çalışmamızdan çok daha yüksek bulmuşlardır. Ayrıca *Onodi* hücrelerine komşu olan optik sinirin medial duvarının kemik kalınlığı ortalama 0.08 mm olarak bulunmuştur ve bu nedenle *Onodi* hücresi bulunanlarda en ciddi komplikasyon cerrahi sırasında optik sinir yaralanmasıdır.

Hastalarda nadir olarak da meydana gelse de *Le Fort I osteotomisi* sonrası körlük oluşabilir. *Le Fort I osteotomisi* özellikle çocuklardaki *maxiller* sinüs

hipoplazisinin tedavisinde, gençlerde yarık dudak ve damak vakalarının tedavisinde, kraniofasial anomalilerde ve gelişimsel prognatizmde uygulanan bir tedavi yöntemidir (Lou ve diğerleri, 2002; de Santana Santos ve diğerleri, 2012). Lanigan ve diğerleri (1993), körlüğün fraktür hattının *pterygoid process*, *sphenoid* kemik ve kafa tabanına kadar uzanması nedeniyle oluştuğunu bildirmişlerdir.

Bizim çalışma popülasyonumuzda prevalans her ne kadar kadavrada yapılan çalışma kadar yüksek bulunmasa da 4 hastadan 1 tanesinde *Onodi* hücresi bulunmaktadır. Bu nedenle optik sinir yaralanmalarının önüne geçilmesi için *nasal* endoskopi ve ileri görüntüleme teknikleriyle cerrahi öncesi değerlendirme yapılmalıdır (Kantarıcı ve diğerleri, 2004). Cerrahi sırasında oluşan optik sinir yaralanmasından başka *Onodi* hücresinde meydana gelen enfeksiyonlar optik sinire bası yaparak *retroorbital* ağrıya da neden olabilir (Lim ve diğerleri, 1999). Bunun yanı sıra hastada görme keskinliği bozulmuşsa, bulanık görme ve santral görme alanında siyah nokta varsa *Onodi* hücresinin enflamasyonundan şüphelenilmeli ve ayırıcı tanı için aksiyel BT, KIKT ve MRG ile değerlendirilmelidir (Kantarıcı ve diğerleri, 2004).

5.15. *Frontal* Sinüs Hiperpnömatizasyonu

Frontal sinüs gelişimini etkileyen faktörler hala tam olarak anlaşılamamasıyla birlikte bazı durumların bu olay üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir (Som ve diğerleri, 2011a, s. 124; Çakur ve diğerleri, 2011a). Beynin *frontal* lobunun büyümesinin durması bu faktörlerden bir tanesidir. Normalde *frontal* lobun anterior yöndeki büyümesi 7 yaşında durur ve aynı zamanda *frontal* kemiğin iç tablasının öne doğru olan migrasyonu da durur. *Frontal* kemikteki bundan sonraki büyümeler; hem sinüs pnömatizasyonuna bağlı hem de dış *frontal* tablanın öne doğru büyümesiyle ikincil olarak gerçekleşir. Erken çocukluk döneminde beynin *frontal* lobu hasara uğramış olan hastalarda ve beynin tek taraflı gelişmemiş olduğu *Dyke-Davidoff-Masson* sendromunda hasarın olduğu tarafla aynı taraftaki *frontal* sinüsün anormal olarak büyüdüğü gözlenmiştir (Som ve diğerleri, 2011a, s. 124). Çiğneme sırasındaki mekanik stresin ve büyüme hormonunun da *frontal* sinüs büyümesiyle direkt olarak ilişkisi vardır (Som ve diğerleri, 2011a, s. 124; Çakur ve diğerleri, 2011a). Sinüs hiperpnömatizasyonlarının etiyolojilerinde ise mukosel oluşumu ve

spontan rüptürü, tek yönlü valf varlığı, gaz formundaki mikroorganizmaların enfeksiyonu, hormonal etkiler ve osteoblastik/osteoklastik aktivite ve konjenital defektler bulunmaktadır (Walker ve Jones, 2002; Nowlin ve diğerleri, 2007). Lambordi ve diğerleri (1968) *paranasal* sinüsler içerisinde en fazla hiperpnömatizasyon görülen sinüsün *frontal* sinüs olduğunu bildirmişlerdir (Aktaran: Nowlin ve diğerleri, 2007)

Çalışmamızın bulgularında *frontal* sinüs hiperpnömatizasyonunun erkeklerde %23.6, kadınlarda %10.5 ve toplamda %16.7 oranında görüldüğü tespit edilmiştir. *Frontal* sinüs hiperpnömatizasyonu ile ilgili birçok vaka raporu bulunmaktadır. Ancak sadece Meyer ve diğerleri (2003) prevalansını %14.1 olarak bildirmişlerdir. Bulgularımız ışığında *frontal* sinüs hiperpnömatizasyonunun erkeklerde seksüel dimorfizm nedeniyle kadınlardan daha yüksek oranda görüldüğü belirlenmiştir. Bunun nedeninin literatürdeki birçok çalışmada belirlenen erkeklerde total beyin hacminin seksüel dimorfizm nedeniyle kadınlardan daha fazla olmasına bağlı olduğu düşünülmektedir (Goldstein ve diğerleri, 2001; Lenroot ve diğerleri, 2007). *Paranasal* sinüsler beynin radyatörleri olarak kabul edildiğinden daha büyük hacimlerdeki beyni ısıdan korumak için daha büyük sinüs hacmine ihtiyaç olacaktır. Bu nedenle özellikle beyinle yakın temasta bulunan *frontal*, *sphenoid* ve *ethmoid* sinüslerin erkek hastalarda daha büyük hacimlerde bulunduğunu düşünmekteyiz. Daha önce yapılan çalışmalarda cinsiyet karşılaştırması yapılmamıştır ancak Lambordi ve diğerleri (1968) sinüs hiperpnömatizasyonlarının daha çok erkeklerde ve 20-40 yaş arasında gözlemlendiğini bildirmiştir (Aktaran: Nowlin ve diğerleri, 2007). Tam olarak karşılaştırma yapılamasa da bu bulgu bizim bulgumuzla paralellik göstermektedir.

5.16. Anterior ve Posterior Clinoid Pnömatizasyonu

Çalışmamızda bulgularanan diğer bir anatomik varyasyon da *anterior clinoid process* pnömatizasyonudur. Literatürde bu varyasyonun prevalansı %0.5 (Bašić ve diğerleri, 1999), %6 (Arslan ve diğerleri, 1999), %8 (Başak ve diğerleri, 2000), %9.2 (Kazkayası ve diğerleri, 2001), %14 (Başak ve diğerleri, 1998), %15.3 (Hewaidi ve Omami, 2008) %17.2 (Kazkayası ve diğerleri, 2005) ve %29.3 (Şirikçi ve diğerleri, 2000a) olarak bildirilmiştir. Bizim çalışma bulgularımızda bu anatomik varyasyonun

erkeklerde %19.3, kadınlarda %13.4 ve toplamda %16 oranında görüldüğü tespit edilmiştir. Varyasyonların görülme oranlarının bu kadar farklı olması çalışılan popülasyonların farklı olmasına veya kullanılan tekniğe bağlı olabilir. Hewaidi ve Omami (2008) BT kesitlerinin ince olmasının daha hassas sonuçlar vereceğini bildirmişlerdir. Ayrıca bulgularımızda erkeklerde görülen 26 olgunun 17'si (%65.4) bilateralken kadınlarda görülen 22 olgunun sadece 5'inin (%22.7) bilateral olduğu tespit edilmiştir. Toplamda bilateral görülme oranı %45.8'dir. Benzer şekilde Şirikçi ve diğerleri (2000a) 27 vakanın 13'ünde (%48.1) pnömatizasyonun bilateral olduğunu bildirmişlerdir. *Anterior clinoid process* pnömatizasyonu bazı çalışmalarda hem optik kanal hem de *ICA* protrüzyonu ile ilişkili bulunmuş (Başak ve diğerleri, 2000; Hewaidi ve Omami, 2008; Başak ve diğerleri, 1998), bazı çalışmalarda ise sadece optik sinir protrüzyonu ile ilişkilendirilmiştir (Kazkayası ve diğerleri, 2005; Şirikçi ve diğerleri, 2000a). Bulgularımızda erkeklerde *anterior clinoid process* pnömatizasyonunun sol tarafta kadınlardan daha fazla görüldüğü tespit edilmiştir. Bu nedenle *sphenoid* sinüs cerrahisi veya *sphenoid* sinüs aracılığıyla yapılacak kafa tabanı operasyonlarında bizim popülasyonumuzda özellikle erkek hastalarda optik sinir yaralanmaları, körlük gibi komplikasyonların oluşmaması için mutlaka ileri görüntüleme yöntemleriyle hasta değerlendirilip varyasyonlar belirlenmelidir. Ayrıca ortognatik cerrahiye bağlı olarak optik sinir yaralanmaları nedeniyle de körlük oluşabilir.

Pnömatizasyon anomalilerini etkileyen faktörler kraniyofasiyal büyümede anomaliler, genetik mekanizmalar, *nasal* kavitelerdeki hava akımının türbülansları olabilir (Şirikçi ve diğerleri, 2000a) Çalışmamızda belirlenen bir diğer anatomik varyasyonda *posterior clinoid process* pnömatizasyonudur. Lu ve diğerleri (2011) *posterior clinoid process* pnömatizasyonunun görülme oranını %1 olarak bildirmiştir. Bizim çalışma bulgularımıza göre bu varyasyonun prevalansı erkeklerde %6.6, kadınlarda %3 ve toplamda % 4.6'dır. Literatürde *anterior ve posterior clinoid process* pnömatizasyonunun cinsiyet farklılıklarını araştıran herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Pnömatizasyon anomalilerine neden olan faktörlerin kadın ve erkeklerde nasıl etkili olduğu bilinmemektedir. Beyni saran zarlardan en dışta bulunan dura mater *anterior, media ve posterior clinoid*'lere sıkıca yapışık (Arıncı ve Elhan, 2001, s. 343; Adeeb ve diğerleri, 2012). *Anterior ve posterior clinoid*

pnömatizasyonu olan kişilerde sinüs enfeksiyonu pnömatizasyon olan bölgelerden dura mater'e yayılabilir. Ayrıca mantar enfeksiyonu sinüslerdeki pnömatizasyon bölgelerinden dura matere geçebilir (Orhan ve diğerleri, 2012a). Ancak bu konuyla ilgili daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

5.17. *Frontal* Sinüs Hipoplazisi

Çalışmamızda ayrıca *frontal* sinüs varyasyonları da incelenmiştir. Bu varyasyonlardan birisi olan *frontal* sinüs hipoplazisinin erkeklerde %13.1, kadınlarda %14.5 ve toplamda %13.9 oranında görüldüğü tespit edilmiştir. Meyer ve diğerleri (2003), *frontal* sinüs hipoplazisinin görülme oranını %11.4 olarak belirlemiştir. *Frontal* sinüs aplazisi ise %4 oranında görülmektedir. (Som ve diğerleri, 2011a, s. 123; Manolidis ve Hollier, 2007). Çakur ve diğerleri (2011a) 410 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada *frontal* sinüs aplazi ve agenezisinin prevalansını Türk popülasyonunda %0.24 olarak bildirmişlerdir. Aydınlioğlu ve diğerlerinin (2003) Türk popülasyonunda yaptığı çalışmada ise bilateral *frontal* sinüs agenezisi görülme sıklığı %3.8 (erkeklerde %1.3, kadınlarda %5.1) olarak bulunmuştur. Park ve diğerleri (2010) ise bu oranı %5.3 olarak rapor etmişlerdir. Spaeth ve diğerleri (1997) *frontal* sinüs aplazisinin bayanlarda daha fazla görüldüğünü bulgulamışlardır. Kadınlarda bu oran %9.4 iken erkeklerde %4.9 olarak bulmuşlardır. *Frontal* sinüsün konfigürasyonunda yapısal (yaş, cinsiyet, hormonlar ve kraniofasiyal konfigürasyon) ve çevresel faktörler (iklim koşulları ve lokal inflamasyonlar) etkilidir (Çakur ve diğerleri, 2011a; Aydınlioğlu ve diğerleri, 2003). Bazen *frontal* sinüsler tek taraflı gelişmeyebilir ve buna da *frontal* sinüsün unilateral aplazisi denir. Çakur ve diğerleri (2011a) Türk popülasyonunda unilateral *frontal* sinüs aplazisi oranını %1.22 olarak bildirmişlerdir. Yine Türk popülasyonunda yapılan başka bir çalışmada ise bu oran erkeklerde %3.8, kadınlarda %5.9 olarak belirlenmiştir (Aydınlioğlu ve diğerleri, 2003). Bizim bulgularımızda da kadınlarda *frontal* sinüs hipoplazisi erkeklerden biraz daha yüksek bulunsa da bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ve *frontal* sinüs aplazisine rastlanmamıştır. Bu anatomik varyasyonun sinüslerle ilgili cerrahi öncesi planlama yapılırken görüntülenmesi gereklidir. Görüntülemelerde ise daha düşük radyasyon dozlarıyla bölgenin yapısının ve varyasyonlarının değerlendirilmesini sağlayan KIKT'nin BT yerine kullanımı daha uygundur.

5.18. *Maxiller Sinüs Hipoplazisi*

Frontal sinüs hipoplazisinden daha nadir olarak görülse de çalışmamızda bulgularanan anatomik varyasyonlardan bir tanesi de *maxiller* sinüs hipoplazidir. Daha önceki yapılan çalışmalarda *maxiller* sinüs hipoplazisinin prevalansı %4 (Sivaslı ve diğerleri, 2003), %4.2 (Şirikçi ve diğerleri, 2000b), %4.6 (Selçuk ve diğerleri, 2008), %7 (Kantarcı ve diğerleri, 2004) ve %10.4 (Bolger ve diğerleri, 1990) olarak bildirilmiştir. Bizim çalışma bulgularımızda erkeklerde %8.1, kadınlarda %7.9 ve toplamda %8 oranında tespit edilmiştir. *Maxiller* sinüs hipoplazisi primer olarak gelişimsel olabilir veya sekonder olarak cerrahi veya travma nedeniyle oluşabilir (Şirikçi ve diğerleri, 2000b; Sivaslı ve diğerleri, 2003)

Oluşabilecek komplikasyonların önüne geçilebilmesi için *maxiller* sinüs hipoplazisi diğer anatomik varyasyonlar gibi sinüs cerrahisi öncesi mutlaka belirlenmelidir (Haktanır ve diğerleri, 2005; Sirikci ve diğerleri, 2000b; Kantarcı ve diğerleri, 2004; Beale ve diğerleri, 2009). Hipoplaziye ek olarak *uncinate process*'te de hipoplazi veya aplazi varsa *maxiller* sinüs ostiumunun bulunmasında da zorluk çekilebilir ve *osteomeatal kompleks*'te navigasyon problemleri yaşanır (Kantarcı ve diğerleri, 2004; Sirikci ve diğerleri, 2000b). Bu nedenle popülasyonumuzda %8 oranında görülen *maxiller* sinüs hipoplazilerinin yanlışlıkla kronik sinüzit enfeksiyonuyla karıştırılmaması ve özellikle *lamina paprycea* ve orbitanın alt duvarının zarar görmemesi için sinüslerin 3 boyutlu ve hacimsel olarak değerlendirilmesi gereklidir. *Maxiller* sinüs hipoplazisi olan hastalarda *maxiller* posterior bölgede dişsizlik nedeniyle implant uygulanması gerekiyorsa *maxiller* sinüsün hacmi de göz önünde bulundurularak daha az greft uygulaması yapılması gerekmektedir.

Maxiller sinüste oluşan enfeksiyonlar da *maxiller* sinüs hipoplazisine neden olabilir. *Maxiller* sinüste en sık görülen lezyon ise mukus retansiyon kistidir. Radyografik olarak sinüs duvarında tek veya multipl radyoopak kitle halinde görülür. Patogenezi tam olarak bilinmemektedir ancak alerjik, inflamatuvar ve enfeksiyöz süreçlerle bağlantılıdır (Rodrigues ve diğerleri, 2011).

5.19. *Ethmomaxiller* Sinüs

Çalışmamızda bulgularanan varyasyonlardan bir diğeri de *ethmomaxiller* sinüstür. Literatürde görülme oranları %0.7 (Şirikçi ve diğerleri, 2004), %1.93 (Özcan ve diğerleri, 2008b) ve %2 (Şirikçi ve diğerleri, 2000c; Khanobthamchai ve diğerleri, 1991) olarak bildirilmiştir. Bizim çalışma bulgularımızda ise bu varyasyonun erkeklerde %6.6, kadınlarda %6.7 ve toplamda %6.7 oranında bulunduğu tespit edilmiştir. Bu anatomik varyasyonun kadın ve erkeklerde görülme oranı çalışmalarda $\frac{1}{4}$ (Şirikçi ve diğerleri, 2004), $\frac{1}{2}$ (Özcan ve diğerleri, 2008b) ve $\frac{1}{1}$ (Khanobthamchai ve diğerleri, 1991) olarak belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda da kadın ve erkek neredeyse eşit oranda etkilenmiştir. Daha önceki çalışmalarla bizim çalışmamız arasındaki prevalans farklılığının kullanılan tekniğe bağlı olduğu düşünülmektedir. Diğer bütün çalışmalarda BT kullanılmıştır ve kesit kalınlıkları 2.5-5 mm arasında değişmektedir. İncelediğimiz alanın küçük bir bölge olduğu düşünülünce bu kesit kalınlığında bazı bulunan varyasyonların atlanmasının muhtemel bir sonuç olduğunu düşünmekteyiz. *Ethmomaxiller* sinüsü araştıran çalışmalarda sinüs enfeksiyonu ile ilişkili olmadığı ancak *maxiller* sinüs hipoplazisi ile ilişkili olabileceği bu nedenle bu varyasyon bulunan kişilerde endoskopik sinüs cerrahisi yapılırken *orbital* komplikasyonlara neden olmamak için dikkatli olunması gerektiği bildirilmiştir (Şirikçi ve diğerleri, 2004; Özcan ve diğerleri, 2008b; Khanobthamchai ve diğerleri, 1991). Bu varyasyonun klinik önemiyle ilgili yapılacak daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

5.20. *Crista Galli* Pnömatizasyonu

Çalışma bulgularımızda nadir görülen bir diğer anatomik varyasyon da *crista galli* pnömatizasyonudur. Literatürde bu varyasyonun prevalansı %2.4 (Bašić ve diğerleri, 1999), %8 (Al-Qudah, 2008), %8.7 (Meyer ve diğerleri, 2003) %12.5 (Cerrah ve diğerleri, 2011), %13 (Som ve diğerleri, 2009), %22 (Kaplan ve diğerleri, 2004) ve %24 (Arslan ve diğerleri, 1999) olarak bildirilmiştir. Bizim çalışma bulgularımızda erkeklerde %5.2, kadınlarda %5 ve toplamda %5.1 oranında tespit edilmiştir. Bašić ve diğerleri (1999) *crista galli* pnömatizasyonunun çoğunlukla *frontal* sinüsten kaynak aldığını ancak bazı vakalarda *anterior ethmoid* hücrelerin yayılımıyla da oluşabileceğini bildirmişlerdir. Som ve diğerleri (2009) ise, *crista*

gallinin ethmoid kemiğin bir bölümü olmasına rağmen crista galli pnömatizasyonunun frontal sinüsten kaynaklandığını bildirmişlerdir. Bu nedenle bu bölgenin enfeksiyonunda birincil neden olarak frontal sinüs kaynağı düşünülmelidir. Bizim çalışmamızda ise crista galli pnömatizasyonunun kaynağı değerlendirilmemiştir.

5.21. *Bifid/İkinci Orta Concha*

Çalışma bulgularımızda nadir rastlanan anatomik varyasyonlardan bir diğeri de *bifid* veya ikinci *concha*'lardır. *Bifid* veya ikinci orta *concha*'nın literatürde görülme oranı %2 (El-Shazly ve diğerleri, 2012), %2.5 (Kantarıcı ve diğerleri, 2004), %6 (Kaplan ve diğerleri, 2004), %9 (Sivaslı ve diğerleri, 2003), %14.3 (Özcan ve diğerleri, 2008a) olarak bildirilmiştir. Bizim çalışma bulgularımızda ikinci ve *bifid* orta *concha* ayrı olarak değerlendirilmiştir. İkinci orta *concha* erkeklerde %5.8, kadınlarda %4.3 ve toplamda %5 oranında tespit edilmiştir. *Bifid* orta *concha* sadece kadınlarda ve 2 kişide tespit edilmiştir ve görülme oranı %0.6'dır. Toplamda ise 17 (%5.6) hastamızda ikinci orta *concha* bulunmaktadır. Bu anatomik varyasyonun embriyolojik dönemdeki ikinci *ethmoturbinal* çıkıntıyla ilişkili olduğu ve lateral *nasal* duvardan çıkan sekonder evajinasyon ve invajinasyonların sonucunda meydana geldiği bildirilmiştir (Lee ve diğerleri, 2012; El-Shazly ve diğerleri, 2012). İkinci orta *concha*'nın teşhisi koronal BT görüntüleriyle yapılabilir ancak BT görüntülerinde kesit kalınlığı ve aralığına bağlı olarak varyasyonun atlanma ihtimali olduğundan, daha ince kesit kalınlığında inceleme olanağı sağlayan KIKT varyasyonun saptanmasında daha sensitif bir yöntemdir.

İkinci orta *concha*'lar lateral *nasal* duvardan çıktıkları için cerrahi sırasında orbitanın medial duvarı olan *lamina papyracea*'ya zarar verilebileceği unutulmamalıdır (Özcan ve diğerleri, 2008a). İkinci orta *concha osteomeatal kompleksi* daraltıp enflamatuar sinüs hastalıklarının oluşumunu tetikleyebilir (Kantarıcı ve diğerleri, 2004). Ancak ne literatür çalışmalarında ne de bizim çalışmamızda sinüs enfeksiyonları ile arasında ilişki saptanamamıştır.

5.22. İkinci Üst Concha (*Secondary Superior Concha*)

Çalışma bulgularımızda ayrıca ikinci üst *concha* erkeklerde 6 (%4.4), kadınlarda 6 (%3.7) olmak üzere toplam 12 (%4) vakada tespit edilmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda ikinci üst *concha*'nın prevalansının araştırıldığı bir çalışma bulunmamaktadır. Bizim çalışma grubumuzda ise ikinci alt *concha* varlığına rastlanmamıştır. İkinci veya *bifid conchalar* *nasal* endoskopi sırasında yanlışlıkla polip veya osteomalarla karıştırılabilir. Ancak koronal bilgisayarlı tomografi ve KIKT görüntüleri teşhislerini kolaylaştırır (Kantarci ve diğerleri, 2004).

5.23. Alt Concha Bullosa

Çalışma bulgularımızda nadir görülen anatomik varyasyonlardan bir tanesi de alt *concha bullosa*'dır. Özcan ve diğerleri (2008a) çalışmalarında bu varyasyonun görülme oranını %2.2 olarak belirlemiştir. Bizim çalışma bulgularımızda alt *concha bullosa* erkeklerde %6.6, kadınlarda %3 ve toplamda %4.7 oranında tespit edilmiştir. İlginç bir bulgu olarak kadınlarda görülen vakaların tümü sol taraftadır. Klinik olarak alt *concha bullosa* alt *concha* hipertrofisinden ayırmak mümkün olmadığından koronal BT görüntülerinin alınması gerekmektedir. Alt *concha bullosa* sinüslerin drenaj yolunu etkilememektedir ancak *nasal* meatusları daraltıp hava geçişinin azalmasına neden olabilir. Öztürk ve diğerleri (2005) alt *concha bullosa*'nın *maxiller* sinüsün medial duvarını oluşturan *maxiller* ve *palatin* kemik arasındaki artikülasyon hatasından kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir.

5.24. Pnömatize Artiküler Tüberkül

Çalışmamızda belirlenen bir diğer anatomik varyasyon ise *pnömatize artiküler tüberkül (PAT)*'dür. Daha önceki yapılan çalışmalarda *PAT*'ün görülme sıklığı panoramik radyografide %1.03 (Yavuz ve diğerleri, 2009), %1.5 (Carter ve diğerleri, 1999), %1.62 (Orhan ve diğerleri, 2006a) ve %1.88 (Orhan ve diğerleri, 2005a) olarak bildirilmiştir. Yavuz ve diğerleri (2011) 514 hastanın KIKT dataları üzerinde yaptıkları çalışmada *PAT* prevalansını %8 olarak bildirmişlerdir. Bizim çalışma bulgularımızda erkeklerde %52.2, kadınlarda %47.6 ve toplamda %49.7 oranında görüldüğü tespit edilmiştir. Vakaların erkeklerde %59.2'si, kadınlarda

%61.5'i ve toplamda %60.4'ü bilateralidir. Bizim çalışmamızda bu kadar yüksek prevalanslarda görülmesinin nedeninin teşhis kriterimiz olduğu düşünülmektedir. Çalışmamızda *meatus acusticus externus*'un ön sınırını geçen bütün pnömatizasyonlar *PAT* olarak değerlendirilmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda *PAT* teşhisi *TME*'in üstü ile sınırlandırılmıştır ancak bizim çalışmamızda *mastoid* hava hücrelerinin *meatus acusticus externus*'un önüne ne kadar dağıldığı incelenmek istenmiştir. Özellikle *TME*, *fissura pterygomaxillaris* ve iç kulak arasında enfeksiyon geçişinde cerrahi sırasında duramater bu bölgeye penetre olmuşsa yırtılmalar olabilir. Panoramik radyografi bu defektlerin değerlendirilmesinde ilk olarak kullanılması gereken metoddur çünkü BT'ye göre daha ucuzdur ve radyasyon dozu daha düşüktür. Ancak BT'de süperpozisyonlar olmadığından dolayı *temporal* hava boşluklarının değerlendirilmesinde panoramik radyografilerin tanısal doğruluğunu aşmaktadır. Ayrıca *artiküler eminens*in medial bölümü sadece tomografi ile görüntülenebilmektedir (Miloğlu ve diğerleri, 2011). Ancak panoramik radyografide bu varyasyonun süperpozisyonlar nedeniyle tam olarak belirlenememesi BT'nin ise radyasyon dozu oranının yüksekliği nedeniyle KIKT bu varyasyonun belirlenmesinde ideal bir görüntüleme metodudur.

PAT'ün oluşumunun bu bölgedeki kas ataçmanlarının çekmesine bağlı olduğu düşünülmektedir. Bu konuda yapılan çalışmalardan bir tanesinde Brennan ve Antonyshyn (1996) tavşanlar üzerinde temporal kasın maniplasyonunun kafa gelişimi üzerine etkisini araştırmışlardır. Tavşanları 4 gruba ayırmışlar ve 1.'yi kontrol grubu olarak belirlemişlerdir. 2. grupta sol *temporal* kasta basit yükseltme yapılmış sonra hemen eski haline döndürülmüştür. Grup 3.'te sol *temporal* kas tamamen kesilmiş, Grup 4'te sol *temporal* kas yükseltilmiş ve *zygomanın* transpozisyonu yapılmıştır. Sonuç olarak *temporal* kaslardaki maniplasyonların lokal kafatası morfolojisini değiştirdiğini ve kraniyofasiyal gelişimi etkilediğini bildirmişlerdir. Gomes ve diğerleri (2012) benzer şekilde fareler üzerinde yaptıkları çalışmalarında *temporal* kasın kesilmesinin veya *coronoid processin* çıkarılmasının mandibuler asimetriye neden olduğunu ve *premaxillayı* etkilediğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde *PAT* oluşumunda da kas ataçmanlarının çekmesindeki farklılığa bağlı olduğu düşünülmektedir. Ancak bu konuda yapılacak daha ileri çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

5.25. *Paranasal* Sinüs Hacim Ölçümleri

Tüm bu varyasyonların görülebildiği *paranasal* sinüsler burun vasıtasıyla üst solunum yolu ile bağlantılıdır ve bu boşluklar fasiyal morfolojiyi etkilemektedir. *Paranasal* sinüslerin büyüme ve gelişimi, boyut ve hacimlerinin belirlenmesi fasiyal morfolojiye olan etkisinin araştırılmasında ilk basamaktır. Bu nedenle bizim çalışmamızda değerlendirdiğimiz parametrelerden bir tanesi de *paranasal* sinüslerin hacimleridir. Çalışmamızın sonuçlarına göre sağ ve sol *maxiller*, *frontal* ve *sphenoid* sinüs hacmi erkeklerde sırasıyla 15.79 cm³, 16.45 cm³, 8.36 cm³ ve 11.53 cm³, kadınlarda ise sırasıyla 14.08 cm³, 14.15 cm³, 6.25 cm³ ve 9.84 cm³ olarak bulunmuştur.

Teke ve diğerleri (2007) *maxiller* sinüsün boyutlarının ölçümü ile cinsiyet tayinini araştırdıkları çalışmalarında 127 yetişkin hastanın *paranasal* BT görüntülerini kullanmışlardır. Erkeklerde *maxiller* sinüsün uzunluk, genişlik ve yükseklik ölçümlerinin kadınlardan istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha fazla bulunduğunu bildirmişlerdir. *Maxiller* sinüslerin BT ölçümlerinin adli tıpta cinsiyet belirlenmesini desteklemek için kullanılabileceğini ancak doğruluk oranlarının nispeten düşük olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle tüm iskeletin bulunmadığı durumlarda diğer kemiklerle birlikte *maxiller* sinüs uzunluk, yükseklik ve genişlik ölçümlerinin de cinsiyet tayininde kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Emirzeoğlu ve diğerleri (2007) 77 hastanın BT görüntüleri üzerinde yaptığı çalışmalarında *paranasal* sinüslerin hacimlerini sinüslerle ilgili bir patolojisi olmayan normal hastalar üzerinde değerlendirmişlerdir. Bilateral *frontal*, *sphenoid* ve *ethmoid* sinüslerin hacimlerini sırasıyla 11.6 cm³, 13.6 cm³ ve 11.8 cm³ olarak belirlemişlerdir. *Maxiller* sinüsün unilateral hacminin ise 18 cm³ olduğunu belirtmişlerdir. Sağ ve sol arasında sinüs hacimleri açısından anlamlı bir farklılık bulamamışlar ancak erkeklerde *sphenoid* sinüs haricindeki tüm sinüs hacimlerinin kadınlardan daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bu durumu da *sphenoid* sinüs haricindeki tüm sinüslerin yüz şeklini ve morfolojisini oluşturması nedeniyle bu sinüslerde farklılık olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca sinüs hacimleri korelasyonunun seksüel dimorfizm gösterdiğini kadınlarda *maxiller-frontal* ve *maxiller-ethmoid* sinüsler korelasyon gösterirken erkeklerde *frontal-sphenoid* sinüs dışındaki tüm

sinüslerde korelasyon görüldüğünü bulgulamışlardır. Total *paranasal* sinüs hacmi ile yaş arasında negatif bir korelasyon bulunduğunu yaş arttıkça hacmin azaldığını ancak her bir sinüs ile yaş arasında bir korelasyon bulunmadığını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda sağ ve sol *maxiller*, *frontal* ve *sphenoid* sinüslerin hepsinin erkeklerde seksüel dimorfizm nedeniyle kadınlardan daha büyük hacimlerde olduğu ve *frontal*, *sphenoid* sinüslerle sağ ve sol *maxiller* sinüslerin hepsinin birbiriyle ilişkili oldukları bulunmuştur. Ayrıca yaş arttıkça *frontal* sinüs hacmi haricindeki diğer sinüslerin hacimlerinin azaldığı ancak bu bulgunun sadece 61 yaş ve üzeri grupta istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturduğu tespit edilmiştir.

Gosau ve diğerleri (2009) *maxiller* sinüs hacmini 65 adet kadavrada *hiatus semilunaristen* su uygulaması ile ölçtüğü çalışmasında sinüs hacminin 5-22 mL arasında değiştiğini ve ortalama 12.5 mL olduğunu bildirmişlerdir. *Maxiller* sinüs hacminin erkeklerde kadınlardan çok az daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Ancak Jun ve diğerleri (2005) kadavrada yapılan ölçümlerin yaş ve cinsiyet açısından doğru bilgiler vermediğini bildirmişlerdir. Ayrıca kadavralarda yapılan ölçümlerin *maxiller* sinüs mukozasının ve diğer yumuşak dokuların kaybı nedeniyle gerçek ölçümlerden daha fazla çıktığını belirtmişlerdir.

Park ve diğerleri (2010) Asya popülasyonunda 25 yaş altındaki 260 hastanın BT görüntülerinde *paranasal* sinüs gelişimini hacimsel olarak değerlendirmişlerdir. Gelişimlerini tamamladıktan sonraki *maxiller*, *frontal*, *sphenoid* ve *ethmoid* sinüs hacimlerini sırasıyla 14.83 cm³, 3.6 cm³, 3.47 cm³ ve 4.51 cm³ olarak bildirmişlerdir.

Yun ve diğerleri (2011) Asya popülasyonunda *frontal* sinüsün normal gelişimini ve boyutlarını araştırdıkları çalışmalarında 352 hastanın BT görüntülerini kullanmışlardır. *Frontal* sinüs pnömatizasyonunun 4 yaşından sonra başladığını ve pubertede maksimum gelişim göstererek 20 yaşına kadar boyutlarının arttığını bildirmişlerdir. *Frontal* sinüsün yetişkinlerdeki yükseklik, genişlik, derinlik ve hacim ortalamalarını sırasıyla 27.2 mm, 52.5 mm, 22 mm ve 8.39 cm³ olarak tespit etmişlerdir. Ayrıca *frontal* sinüs hacminin erkeklerde kadınlardan daha büyük olduğunu ancak bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmişlerdir.

Fernandes (2004) ise kafatasının adli etnik kimliği üzerine yaptığı çalışmada *maxiller* sinüs hacmindeki farklılıkların kafatası boyutlarındaki farklılıklar nedeniyle oluşmadığını bildirmişlerdir.

Yaptığımız çalışmada erkeklerde bütün sinüs hacimlerinin istatistiksel olarak anlamlı biçimde kadınlardan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç seksüel dimorfizmden kaynaklanmaktadır. Erkek ve kadınların kendi içlerinde sağ-sol karşılaştırmalarında bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir.

Bizim çalışma bulgularımızda sağ ve sol *maxiller*, *frontal* ve *sphenoid* sinüs hacimleri 18≥ yaş grubunda sırasıyla 15.41 cm³, 15.48 cm³, 6.18 cm³ ve 10.08 cm³, 19-35 yaş grubunda sırasıyla 15.84 cm³, 16.24 cm³, 6.85 cm³ ve 11.49 cm³, 36-60 yaş grubunda 14.35 cm³, 14.68 cm³, 7.71 cm³ ve 10.58 cm³, 61 yaş ve üzeri grupta ise 13.19 cm³, 13.45 cm³, 7.91 cm³ ve 8.57 cm³ olarak tespit edilmiştir.

Jun ve diğerleri (2005) *maxiller* sinüs aerasyonunun yaşla ilgili değişimlerini incelediği çalışmalarında 173 hastanın BT görüntülerini kullanmışlardır. *Maxiller* sinüs pnömatisasyonunun hızlı bir şekilde erkeklerde hayatın 3. dekatına kadınlarda ise 2. dekata kadar arttığını bundan sonrasında düştüğünü bildirmişlerdir. *Maxiller* sinüs hacim ölçümlerinin maksimum gelişim periyoduna kadar erkeklerde kadınlardan istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha fazla bulunduğunu belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda yaş grupları içinde erkek kadın karşılaştırılması yapılmamıştır ancak bu çalışmanın sonuçlarına benzer şekilde yaş gruplarında sağ ve sol *maxiller* sinüs hacminin 19-35 yaş grubunda en yüksek değerlerde iken 36-60 yaş grubunda hacimler düşmeye başlamış ve 61 yaş ve üzeri grupta en düşük hacim değerleri elde edilmiştir.

Sahlstrand-Johnson ve diğerleri (2011) 60 hastanın BT görüntüleri üzerinde *maxiller* sinüs hacimlerini değerlendirmişlerdir. Hastaları 18-32, 33-49 ve 50-65 yaş olmak üzere 3 gruba ayırmışlardır. *Maxiller* sinüs hacmini 18-32, 33-49 ve 50-65 yaş gruplarında sırasıyla 14.4 cm³, 16.6 cm³ ve 15.2 cm³ ve ortalama hacmi 15.7 cm³ olarak bulmuşlardır. *Maxiller* sinüs hacmi açısından sağ ve sol arasında ve yaş grupları arasında anlamlı bir farklılık bulamamışlardır.

Yonetsu ve diğerleri (2000) 1 ve 80 yaş arasındaki 214 hastanın BT görüntüsünü kullandıkları çalışmalarında *sphenoid* sinüs hacmindeki yaşla bağlantılı büyüme ve azalmaları değerlendirmişlerdir. Hastaları 0-4, 5-9, 10-14, 15-19, 20-29, 30-39, 40-49, 50-59 ve 60 yaş ve üzeri olarak gruplara ayırmışlardır. *Sphenoid* sinüs aerasyonun ilk olarak 1-2 yaşında başladığını ve 5 yaşında tüm hastalarda *sphenoid* kemikte aerasyonun görüldüğünü bildirmişlerdir. Daha sonrasında aerasyonun posterior ve superior yönde devam ettiğini ve hayatın 3. dekatının sonuna kadar genişlediğini belirtmişlerdir. *Sphenooccipital synchondrosis* kapandıktan sonra ise aerasyonun azalmaya başladığını bildirmişlerdir. *Sphenoid* sinüsün maksimum ortalama hacmini 8.2 cm^3 olarak tespit etmişlerdir. Hayatın 7. dekatında ise sinüs hacminin maksimum sinüs hacminin %71'i kadar olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmamızda sağ ve sol *maxiller* sinüs hacmi ile *sphenoid* sinüs hacminin 61 yaş ve üzeri grupta diğer yaş gruplarına göre anlamlı olarak daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu durum Yonetsu ve diğerlerinin (2000) çalışmasının sonuçlarıyla benzerlik göstermekte ve onu desteklemektedir. Çalışmamızın bulguları ışığında adli tıpta bizim popülasyonumuzda sinüs hacimlerinin cinsiyet belirlenmesinde kullanılabilecek artı bir parametre olduğunu düşünmekteyiz. Ancak bu konuda daha geniş çapta yapılacak ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışmamızda ayrıca *PAT* bulunan hastalarda *PAT* hacmi de ölçülmüştür. Bulgularımıza göre sağ ve sol *PAT* hacminin erkeklerde sırasıyla 0.36 cm^3 ve 0.37 cm^3 , kadınlarda sırasıyla 0.28 cm^3 ve 0.37 cm^3 olduğu ve toplamda sırasıyla 0.32 cm^3 ve 0.37 cm^3 olduğu tespit edilmiştir. Sol tarafta *PAT* hacminin kadınlarda anlamlı olarak sağdan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Literatürde aynı olmasa da benzer olarak *mastoid* hava hücreleri ile *paranasal* sinüs hacimlerinin karşılaştırıldığı çalışmalarda Kim ve diğerleri (2010) sadece *sphenoid* sinüs hacmi ile *mastoid* hava hücrelerinin hacmi arasında volümetrik bir korelasyon bulmuşlardır. Bu korelasyonun da iki yapının *nasal* kaviteye açılma yerlerinin yakın komşuluğuna bağlı olarak pnömatisasyonda benzer itici güçlerin bulunmasına bağlı olduğunu düşünmüşlerdir. Lee ve diğerleri ise (2012) *maxiller*, *frontal* ve *sphenoid* sinüs hacimleri ile *mastoid* hava hücresi hacimleri arasında bir korelasyon olmadığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda *mastoid* hava hücrelerinin bir varyasyonu olan *PAT*

hacmi ile sinüs hacimleri arasındaki korelasyon değerlendirmiş ancak istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunamamıştır. Orhan ve diğerleri (2005b) 2270 hastanın MR görüntüleri üzerinde yaptıkları çalışmalarında *temporomandibuler ekleme* hastalıklarında *otomastoiditin* prevalansını araştırmışlardır. Sonuç olarak hastaların 7'sinde akut *otomastoiditis* ve 1'inde kronik aktif *otitis media* bulunduğunu toplamda prevalansının ise %0.39 olduğunu bildirmişlerdir. Bu nedenle *PAT* bulunan hastalarda *mastoid process*'lerde bulunan enfeksiyon yakın komşuluğu nedeniyle *temporomandibuler ekleme* yayılabilir.

Maxiller sinüs hacimleri dental implant uygulaması ve sinüs augmentasyonu işlemleri sırasında büyük önem taşır.

Uchida ve diğerleri (1998a) yaptıkları çalışmada *maxiller* sinüs tabanında greftleme öncesi greft kemik hacminin belirlenmesinde *maxiller* sinüs hacmini kullanmışlardır. Çalışmalarında 32 adet kadavrayı yaşlarına göre 4 gruba ve dental durumlarına göre de dişli ve dişsiz olarak 2 alt gruba ayırmışlardır. *Maxiller* sinüs hacmini ölçmüşler ve sinüs augmentasyonu için gerekli sinüs hacimlerini belirlemişlerdir. 15 mm sinüs augmentasyonu için 3.51 cm^3 ve 20 mm sinüs augmentasyonu için ise 5.66 cm^3 sinüs hacmi gerekli olduğunu bildirmişlerdir.

Uchida ve diğerleri (1998b) yaptıkları başka bir çalışmada 32 adet *maxiller* sinüs BT'sini kullanmışlardır. Sinüs hacimlerini 3 boyutlu olarak ölçüp 15 mm'lik augmentasyon için gerekli sinüs hacmini 4.02 cm^3 , 20 mm için 6.19 cm^3 olarak belirlemişlerdir. *Maxiller* sinüsteki kişisel farklılıkları ve greftlenen kemiğin rezorpsiyonunuda göz önüne alarak 15 mm'lik greftleme için 5.46 cm^3 ve daha üstü hacim ve 20 mm'lik greftleme için 7.96 cm^3 veya daha üstünde hacim gerektiğini bildirmişlerdir.

Shahbazian ve diğerleri (2010) çalışmalarında *maxiller* posterior bölgede implant ihtiyacı bulunan 101 hastanın BT görüntülerinde *maxiller* sinüsün anatomisi, varyasyonları ve hacimlerini değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak premolar bölgede alveoler kemik yüksekliğinin molar bölgeden daha fazla olduğunu, *maxiller* sinüs boyutları açısından dişli ve dişsiz hastalar arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığını bildirmişlerdir.

Gray ve diğerleri (2000) yaptıkları çalışmada sinüs augmentasyonu için MRG ile *maxiller* sinüsün hacmini değerlendirmişlerdir. Operasyondan önce, operasyondan 10 gün ve 10 hafta sonra hastaların MR görüntüleri alınmıştır. Operasyon öncesi görüntülerde yapılması gereken sinüs augmentasyonu miktarını ölçüp uygulama sonrasında alınan görüntülerde ise kemik greftinin integrasyonunu incelemişlerdir.

Maxiller sinüsün kanlanması özellikle bölgede uygulanacak implant uygulamaları ve sinüs augmentasyonu işlemleri açısından önem taşır. *A. carotis externa*'nın terminal dallarından biri olan *maxiller* arter *mandibulanın* kondil boyununun arkasında 3 bölüme ayrılır. *Pterygoid*, *mandibuler* ve *pterygopalatin* olarak adlandırılan bu bölümlerden sonuncusundan (*pterygopalatin* bölüm) çıkan dallarla *maxiller* sinüs ve *maxiller* dişlerin kanlanması sağlanmaktadır. *Maxiller* arter *fossa pterygopalatina* (FPP) içinde *a. alveolaris superior posterior* (PSAA) ve *a. infraorbitalis* (IOA) isimli dallarını verir (Şakul ve Bilecenoğlu, 2009, s. 150). Choi ve Park (2003) 15 adet kadavra üzerinde yaptıkları çalışmada bu dalların *maxiller* arterden 2 tipte ayrıldığını belirlemişlerdir. %57.1 olarak belirledikleri ilk tipte *maxiller* arterden bir dal olarak ayrılıp daha sonrasında birbirinden ayrıldıkları bulunmuştur. %42.9 olarak belirlenen 2. tipte ise direk olarak *maxiller* arterden ayrı ayrı çıkmışlardır (Choi ve Park, 2003). *Maxiller* sinüsün lateral bölümü ve *maxiller* dişler bu 2 arter vasıtasıyla kanlanırlar.

PSAA *maxiller* arterden ayrıldıktan sonra 2 dala ayrılır. Bunlardan birincisi *maxilla* ve periosteumuyla kontak halinde olan gingival daldır ve oral müköz membranın gingival bölgesine gider. Ekstraosseöz dal olarak da adlandırılan bu dal IOA'nın aynı şekilde bulunan ekstraosseöz dalı ile anastomoz yapar. Traxler ve diğerleri (1999) 18 adet kadavra üzerinde yaptıkları çalışmada bu anastomozun oranını %44 olarak belirlemişlerdir ve bu anastomozun alveolar marjinden 22.8-26 mm uzaklıkta bulunduğunu bildirmişlerdir. Solar ve diğerleri (1999) 18 adet *maxiller* segment üzerinde yaptıkları çalışmalarında ekstraosseöz anastomozun oranını %44 olarak bulmuşlardır ve alveoler marjinden 23-26 mm yukarıda konumlandığını belirlemişlerdir. Rosano ve diğerleri (2009) 15 adet kadavrada yaptıkları çalışmalarında bu anastomozun bulunma oranını %33 olarak bildirmişlerdir.

PSAA'in 2. dalı dental daldır ve yine aynı şekilde *İOA*'in dental dalları ile *maxiller* sinüsün lateral duvarında kemik içerisinde anastomoz yapar. Yapılan kadavra çalışmalarında anastomozun bütün vakalarda (%100) bulunduğu bildirilmiştir (Traxler ve diğerleri, 1999; Solar ve diğerleri, 1999; Rosano ve diğerleri, 2009).

Maxiller posterior bölgede dişsiz hastaların implant uygulamalarında kemik kalitesinin iyi olmaması, şiddetli rezorpsiyon ve *maxiller* sinüs pnömatizasyonu gibi zorluklarla karşılaşılabilir (Katranji ve diğerleri, 2008). Uzun süreli dişsizlik durumlarında hem alveoler kemikte rezorpsiyon oluşması hem de *maxiller* sinüsün dişsiz bölgede aşağıya doğru sarkması nedeniyle implant uygulanması için gerekli kemiğin bulunamamasına neden olacaktır. Bu durumda vertikal olarak kemik yüksekliği elde etmek için *maxiller* sinüs augmentasyonu işlemi uygulanmaktadır (Hatano ve diğerleri, 2007; Fermergård ve Åstrand, 2008; Flanagan, 2005; Katranji ve diğerleri, 2008). Ancak bu işlemler sırasında *maxiller* sinüsün özellikle lateral duvarının damarlanması ve bu damarların yaptığı anastomozların bilinmesi olası komplikasyonların önüne geçilmesi açısından önemlidir.

İntraosseöz anastomozlar kadavra çalışmalarında bütün olgularda belirlenmesine rağmen bu kanalların BT görüntülerinde çeşitli oranlarda belirlenebildiği görülmektedir. Mardinger ve diğerleri (2007) *maxiller* intraosseöz kanalların görülme sıklığı, çapları ve seyrini inceledikleri çalışmalarında 208 adet *maxiller* sinüs BT görüntülerini kullanmışlardır. Bu kanalın BT görüntülerinde belirlenebilme oranını %55 olarak bulgulamışlardır. İntraosseöz kanalın seyrinin en alt seviyesinin 1. molar diş bölgesinde olan konkav bir ark oluşturduğunu bildirmişlerdir. Bu anastomozlardan meydana gelen kanamalar arter çapları küçük olduğu için yaşamı tehdit etmez ancak operasyon sırasında *schneiderian* membranının görülmesini zorlaştırarak membran elevasyonunu daha zor bir hale getirir ve operasyonun süresini uzatır (Elian ve diğerleri, 2005).

Kim ve diğerleri (2011) 200 adet BT görüntüsü kullandıkları çalışmalarında hastaları cinsiyetlerine göre kadın ve erkek olarak 2 gruba ayırmışlardır. Görüntülerin %52'sinde kanal belirlenebilmiştir. Erkeklerin %64'ünde kadınların ise %40'ında kanal varlığı tespit edilebilmiş ve erkeklerde kadınlardan istatistiksel

olarak anlamlı şekilde daha fazla bulunmuştur. Elia ve diğerleri (2005) *maxiller* sinüs augmentasyonu yapılacak olan 50 hastanın BT görüntülerinde kanalın sağ tarafta %51.4, sol tarafta %54.3 ve toplamda %52.9 oranında belirlenebildiğini bulgulamışlardır. Ella ve diğerleri (2008) 32 adet kadavra ve 35 adet BT görüntüsü kullandıkları çalışmalarında inceledikleri 134 sinüsün 120 tanesinde (%89.5) arterin (çapı 0.5 mm'nin üzerinde) lateral duvarda bulunmadığını bildirmişlerdir. Sadece 14 (%10.5) vakada arterin 0.5 mm'nin üzerinde olduğunu belirtmişlerdir.

Jung ve diğerleri (2011) 250 hastanın KIKT görüntüleri üzerinde yaptıkları çalışmalarında *maxiller* arterin intraosseöz anastomozlarının prevalans ve pozisyonlarını değerlendirmişlerdir. Hastaların %52.8'inde intraosseöz kanalın bulunduğunu bildirmişlerdir. Arterin sinüs tabanına olan uzaklığının en az 7.8 mm ile 1. molar diş bölgesinde en fazla ise 9.2 mm ile 1. premolar diş bölgesinde olduğunu bildirmişlerdir. Alveoler krete olan en az uzaklık 14.79 mm ile 1. molar bölgesinde iken en fazla uzaklık 18.92 mm ile 1. premolar bölgesindedir. İntraosseöz kanalın *maxiller* sinüsün lateral duvarında en alt noktası 1. molar diş bölgesine gelen konkav bir ark oluşturduğunu belirtmişlerdir. Cinsiyetler arasında ölçümler açısından anlamlı bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir.

Sato ve diğerleri (2010) 19 insan kadavrasının KIKT görüntüleri üzerinde yaptıkları çalışmalarında intraosseöz kanalı kanal benzeri, ark şekilli tünel ve parçalı olarak 3 sınıfa ayırıp değerlendirmişlerdir. PSAA'nin seyrinin 5 (%14.7) görüntüde kanal benzeri bir yapı oluşturduğunu, 23 (%67.6) görüntüde ark şekilli tünel ve 6 (%17.6) görüntüde ise parçalı yapı oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Güncü ve diğerleri (2011) sinüs augmentasyonu yapılacak 121 hastanın BT görüntüleri üzerinde yaptıkları çalışmalarında PSAA'nin lokalizasyonunu değerlendirmişlerdir. 242 sinüsün %64.5'inde arterin bulunduğunu bunların da %68.2'sinin intraosseöz olarak, %26'sının *schneiderian* membranın altında, %5.7'sinin ise lateral sinüs duvarının dış korteksinde bulunduğunu bildirmişlerdir. Sağ arter çapını ortalama 1.3 mm, sol arter çapını 1.2 mm ve toplamda ise 1.3 mm olarak bulgulamışlardır. Arterin alveoler kretten uzaklıklarını ise 18 mm olarak bildirmişlerdir. Ayrıca belirlenen arterlerin %36.1'inde arter çapının ≤ 1 mm, %54.1'inde 1-2 mm arasında ve %12.3'ünde ise ≥ 2 mm olduğunu belirtmişlerdir.

Kadınlarda arterin ortalama çapını 1.2 mm erkeklerde ise 1.4 mm olarak bulgulamışlar ve kadın erkek arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu bildirmişlerdir.

Bizim çalışma bulgularımızda sağda %63.7 ve solda %58.3 arter varlığı belirlenmiştir. Ayrıca erkeklerin %73.5'inde, kadınların %76.8'inde ve toplam hastaların %75.3'ünde intraosseöz kanal tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda arter varlığı daha önceki BT ile yapılan çalışmalardan daha yüksek oranda belirlenebilmiştir. Gözlemlediğimiz bu sonucun çalışmamızda kullandığımız KIKT'ın kesit kalınlığının BT'ye göre daha az olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Çalışmalarında intraosseöz kanalın erkeklerde daha fazla görüldüğünü belirten Kim ve diğerlerinin (2011) aksine bizim çalışmamızda her ne kadar aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmasa da kadınlarda erkeklerden daha yüksek oranda kanal varlığı belirlenmiştir. Bunun da çalışılan popülasyona bağlı bir farklılık olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışma bulgularımızda ayrıca sağ tarafta $18 \geq$ yaş grubunda arterin olmama ihtimali 19-35, 36-60 ve $61 \leq$ yaş gruplarından anlamlı biçimde daha fazla bulunmuştur. Sol taraf için de yine $18 \geq$ yaş grubunda arterin olmama ihtimali diğer yaş gruplarından daha fazla olmasına rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu durumun 18 yaş altındaki bireylerin büyüme ve gelişiminin devam etmesine bağlı olduğunu düşünmekteyiz. Bu konuda yapılan çalışmalarda sadece Kim ve diğerleri (2011) hastaları yaşlarına göre 45-55 ve 56-65 yaş olmak üzere 2 gruba ayırmışlardır. Arter prevalansının 45-55 yaş arasında %56, 56-65 yaş grubunda ise %48 oranında görüldüğü belirlenmiş ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı bildirilmiştir. Her ne kadar tam olarak karşılaştırma yapılamasa da bizim çalışmamızda da Kim ve diğerlerinin (2011) yaptığı çalışmaya benzer şekilde 19-35, 36-60 ve $61 \leq$ yaş gruplarında arterin görülme oranı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Mardinger ve diğerleri (2007) *maxilla* posterior bölgede dişsiz olan 104 hastanın üzerinde yaptığı çalışmada kanalın BT görüntülerinde belirlenebilmesine ve çaplarına göre 4 kategoriye ayırmışlardır. Kategori 1'de: kanal yok, Kategori 2'de: kanal çapı 1 mm'den küçük, Kategori 3'de: kanal çapı 1-2 mm arasında ve Kategori

4'de: kanal çapı 2 mm'den büyüktür. Çalışma sonucunda ise arterin %45 (kategori 1) oranında BT görüntülerinde belirlenemediğini, %55 (kategori 2+3+4) oranında ise görülebildiğini bildirmişlerdir. Bu %55'lik oranın ise %26'sını kategori 2 (1 mm'den küçük), %22.1'ini kategori 3 (1-2 mm arasında) ve %6.7'sini ise kategori 4 (2 mm'den büyük)'ün oluşturduğunu ve cinsiyetler arasında bu ölçümlerin farklılık göstermediğini belirlemişlerdir. Ayrıca BT görüntülerinde sinüslerin %71'inde kanalın ya görülemediğini ya da çapının 1 mm'den küçük olduğunu ve bu bölgeye yapılacak cerrahi işlemler sırasında sorun yaratacak bir kanamaya neden olmayacaklarını belirtmişlerdir. Cerrahi işlem sırasında sadece çapları 1 mm'nin üzerinde olan arterlerin (kategori 3+4) (%29) kanama açısından risk oluşturabileceğini bildirmişlerdir. Kim ve diğerleri (2011) ise çalışmalarında arterin bulunduğu vakaların %64.2'sini kategori 3'ün, %21.2'sini ise kategori 4'ün oluşturduğunu belirtmişlerdir. Bizim çalışma bulgularımızda sağ ve sol taraf için sırasıyla kategori 1 %36.3 ve %41.7, kategori 2 %22 ve %24.7, kategori 3 %38.3 ve %31, kategori 4 %3.3 ve %2.7 olarak belirlenmiştir. Ayrıca kanama riski bulunan grup (kategori 3+4) çalışmamızda sağ ve sol taraf için sırasıyla %65.4 ve %57.7 olarak belirlenmiştir. Bulgularımız, Mardinger ve diğerleri (2007) ve Kim ve diğerleri (2011)'nin yürütmüş oldukları iki çalışmanın sonuçları ile tam olarak uyuşmamaktadır. Bu durumun çalışılan popülasyonların ve yaş gruplarının farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmamızda erkeklerde sağ arterin çapının 1-2 mm arasında olma ihtimalinin sol taraftan daha yüksek olduğu bulunmuştur. Aynı şekilde erkeklerde sağ arterin çapının 1-2 mm arasında olma ihtimali kadınlardan daha yüksektir. Bu nedenle arter çapının 1 mm'nin üzerinde olması kanama açısından sorun oluşturacağından bizim popülasyonumuzda özellikle erkeklerde sağ tarafta sinüs augmentasyonu işlemleri sırasında daha dikkatli olunması gerektiği ifade edilebilir.

Mardinger ve diğerleri (2007) kanal çapının direk olarak yaşla ilişkili olduğunu yaş büyüdükçe çapın arttığını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde sağ tarafta $61 \leq$ yaş grubunda arter çapının 1-2 mm arasında olma ihtimalinin $18 \geq$, 19-35 ve 36-60 yaş gruplarından anlamlı biçimde daha fazla bulunmuştur. Bu nedenle popülasyonumuzda 60 yaş üzeri grupta sağ tarafta sinüs

augmentasyonu yapılacağı zaman kanama riski oluşabileceği göz önünde bulundurularak dikkatli olunması gerekliliği vurgulanabilir.

Bir başka çalışma bulgumuz ise 19-35 ve 36-60 yaş gruplarında sağ tarafta arterin 1-2 mm arasında olma ihtimalinin sol taraftan daha yüksek olduğu ve bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Sol tarafta ise aynı yaş gruplarında arterin 1 mm'den küçük olma ihtimali sağ taraftan anlamlı biçimde daha fazla bulunmuştur. Arterin çapının 1 mm'den küçük olmasının kanama açısından risk yaratmaması nedeniyle 19-35 ve 36-60 yaş gruplarında sağ tarafa yapılacak olan sinüs augmentasyonu işleminde daha fazla kanama riski bulunması nedeniyle ameliyat öncesi bu bölgenin 3 boyutlu değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu değerlendirmenin hem radyasyon dozu oranı daha düşük olan hem de bölgenin BT'ye göre daha ince kesitler halinde incelenmesine olanak veren KIKT kullanılarak yapılmasının en uygun yöntem olduğu vurgulanabilir.

Kanama komplikasyonları açısından arterlerin çapları kadar alveoler krete olan uzaklıkları da önemlidir. Bu konuyla ilgili yapılan anatomi çalışmalarında Traxler ve diğerleri (1999) ve Solar ve diğerleri (1999) *PSAA* ile *IOA*'in intraosseöz anastomozunun alveoler marjinden 18.9-19.6 mm uzaklıkta bulunduğunu bildirilmiştir. Kim ve diğerleri (2011) arter çaplarını sağ taraf için 1.53 mm, sol taraf için 1.5 mm ve toplamda 1.52 mm olarak belirlemişlerdir. Ayrıca arterin alveoler krete olan dik uzaklığını premolar ve molar bölgede ayrı olarak ölçmüşlerdir. Sağ tarafta premolar ve molar bölgede uzaklıklarını sırasıyla 18.8 mm ve 14.9 mm olarak sol tarafta ise 19 mm ve 15.8 mm olarak ölçmüşlerdir.

Elian ve diğerleri (2005) arterin alveoler krete olan uzaklığını sağ tarafta 16 mm, sol tarafta 16.7 mm ve toplamda 16.4 mm olarak belirlemişlerdir. Ella ve diğerleri (2008) çalışmalarında belirledikleri arterlerin çapının 0.5 mm ile 2.5 mm arasında değiştiğini ve ortalama 1.2 mm olduğunu bildirmişlerdir.

Bizim çalışmamızda arter çapı sağ tarafta 1.19 mm, sol tarafta 1.1 mm ve toplamda 1.15 mm olarak tespit edilmiştir. Arterin en iyi görüldüğü kesitten yaptığımız dik uzaklık ölçümlerinde sağ taraf için 18.9 mm sol taraf için ise 18 mm olduğunu bulguladık. Alveoler krete olan mesafenin ölçüldüğü çalışmamızda

ortalama yükseklik sağ tarafta 19.6 mm sol tarafta ise 18.5 mm olarak tespit edilmiştir. Arter çapı ölçümlerimiz Ella ve diğerlerinin (2008) elde ettiği bulgularla benzerlik göstermekte Kim ve diğerlerinin (2011) belirlediği ölçümlerden ise daha düşük çıkmaktadır. Çalışma popülasyonlarımızın farklı olmasının bu sonucu etkilediğini düşünmekteyiz.

Dik uzaklık ve mesafe ölçümleri konusunda bizim ölçümlerimizle diğer çalışmaların ölçümleri arasında Elian ve diğerlerinin (2005) yaptığı çalışma hariç benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Dik uzaklık ve arter ölçümleri açısından sadece Kim ve diğerleri (2011) cinsiyet ve yaş grubu farklılıklarını incelemiş ancak anlamlı farklılıklar bulamamışlardır. Ancak yaş grupları farklılıklarının daha ileri çalışmalarda değerlendirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Bizim çalışma bulgularımızda da yaş grupları arasında arter çapı, dik uzaklık ve mesafe açısından anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Cinsiyet bulgularımızda ise erkeklerde sol tarafta arterin çapının, alveoler krete olan dik uzaklık ve mesafesinin kadınlardan daha fazla olduğu bulunmuştur. Sağ tarafta da erkeklerde yapılan ölçümler kadınlardan yüksek olarak bulunsa da bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu da bize sağ ve sol taraf arasında tam bir simetri olmadığını göstermektedir. Çalışmamızın bulguları ışığında yapılacak augmentasyon işlemleri sırasında incelediğimiz popülasyonda oluşabilecek olası bir kanama komplikasyonundan kaçınmak için sağ *maxiller* sinüs bölgesinde yaklaşık 19 mm, sol *maxiller* sinüs bölgesinde ise yaklaşık 18 mm'lik güvenli operasyon alanı bulunduğu söylenebilir.

Kopecka ve diğerleri (2012) panoramik radyografi ve KIKT görüntüleri üzerinde yaptıkları çalışmalarında sinüs tabanı ile alveoler kret tepesi arasındaki mesafeyi ölçmüşler ve sonuçlara göre 3 gruba ayırmışlardır. Ölçümleri A grubunda < 5 mm, B grubunda 5-9 mm arasında ve C grubunda ise > 9 mm olacak şekilde sınıflandırmışlardır. Ölçümler kanin, 1. premolar, 2. premolar, 1. molar ve 2. molar bölgesinde tekrarlanmıştır. Kanin bölgesinde yapılan ölçümlerde en fazla C grubu (%64.3), 1. premolar bölgesinde C grubu (%69.4), 2. premolar bölgesinde B grubu (%60.9), 1. molar bölgesinde A grubu (%73.1) ve 2. molar bölgesinde A grubu (%54.2) bulunmuştur. En az ölçümlerin 1. molar bölgesinde elde edildiğini 2. sırada

ise 2. molar bölgesinin olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle implant yerleştirilirken molar bölgede sinüs augmentasyonuna ihtiyaç olabileceği ancak premolar bölgede daha az invaziv olan metodların daha uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Güler ve diğerleri (2005) 173 dişsiz hastanın panoramik radyografisi üzerinde yaptıkları çalışmalarında erkeklerde *maxilla*'nın anterior, 1. premolar ve 1. molar bölgelerinde yüksekliğinin kadınlardan daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Hem kadınlarda hem de erkeklerde *maxiller* sinüsün alveoler kret tepesine en fazla yaklaştığı bölüm 1. molar bölgesinin (premolar bölge) anteriorundadır. *Maxiller* sinüs tabanından alveoler kret tepesine yapılan ölçümlerin ise kadın ve erkekler arasında farklılık göstermediğini bildirmişlerdir.

Maxiller sinüslerde implant uygulaması ve sinüs augmentasyonu için sorun teşkil eden bir diğer anatomik varyasyonda *maxiller* sinüs septalarıdır (Katrancı ve diğerleri, 2008). van den Berg ve diğerleri (2000) septaların hayatın dişli dönemlerinde çiğneme kuvvetlerini taşıyan destekler olduğunu ve dişler kaybedildiğinde yavaş yavaş kaybolduğunu bildirmişlerdir. Septa varlığı sinüs membranı perforasyon riskini artırmaktadır. Septa bölgesinde *schneiderian* membranın septadan ayrılması zor olabilir ancak diş çekiminden sonra uzun süre geçmişse ve sinüs aşağıya doğru bir kıvrım oluşturmuşsa ayırım çok daha zor olabilmektedir (van der Berg ve diğerleri, 2000). Bu nedenle özellikle sinüs augmentasyonu gerektiren vakalarda çeşitli görüntüleme yöntemleri ile bölge anatomisi araştırılmıştır. Literatürde *maxiller* sinüs septalarının belirlenmesinde kadavralar (Rosano ve diğerleri, 2010; Ella ve diğerleri, 2008; Gosau ve diğerleri, 2009), panoramik radyografi (Shibli ve diğerleri, 2007; González-Santana ve diğerleri, 2007; Kasabah ve diğerleri, 2002), BT (M.J. Kim ve diğerleri, 2006; Lee ve diğerleri, 2010; Park ve diğerleri, 2011; Selçuk ve diğerleri, 2008; González-Santana ve diğerleri, 2007; Ella ve diğerleri, 2008; van Zyl ve van Heerden, 2009; Shen ve diğerleri, 2012; Rysz ve Bakoń, 2009; Kasabah ve diğerleri, 2002) ve KIKT (Orhan ve diğerleri, 2013; Neugebauer ve diğerleri, 2010; Naitoh ve diğerleri, 2009; Çakur ve diğerleri, 2011b) kullanılmıştır.

Naitoh ve diğerleri (2009) 15 adet kuru kafatası kullandıkları çalışmalarında *maxiller* sinüs septa prevalansını KIKT'yle incelemişlerdir. Kuru kafaların %47

(7)'sinde, sinüslerin ise %36.7 (11)'sinde septa bulunduğunu bildirmişlerdir. Septa bulunan sinüslerden 10'unda 1 septum bulunurken, sadece 1'inde 2 septum olduğunu belirtmişlerdir.

Ella ve diğerleri (2008) 40 kadavra ve 35 BT görüntüsü üzerinde toplam 150 *maxiller* sinüsü inceledikleri çalışmalarında olguların %39'unda septum bulunduğunu saptamışlardır.

Panoramik radyografinin *maxiller* sinüs septasının belirlenmesinde doğruluğunun BT ile araştırıldığı çalışmalarında González-Santana ve diğerleri (2007) BT'de belirlenen 2 septanın (%11.8) panoramik radyografide belirlenemediğini bildirmişlerdir. Ayrıca alveoler kretin uzunluk ölçümlerinde 2 görüntüleme yöntemi arasında en az farkın sinüslerin orta bölgesinde olduğunu yani en az distorsiyonun bu bölgede gerçekleştiğini ve implant cerrahisi öncesi BT kullanımının daha güvenilir bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir (González-Santana ve diğerleri, 2007). Yine aynı şekilde panoramik radyografinin güvenilirliğinin araştırıldığı bir başka çalışmada Kasabah ve diğerleri (2007) panoramik radyografide BT'de görülen 24 septanın 12'sinin teşhis edilemediğini ve BT'de septa bulunmadığı görülen 26 vakanın 8'inde ise yanlış pozitif teşhis konulduğunu bildirmişlerdir. Bu nedenle panoramik radyografilerin septaların teşhisinde güvenilir olmadığını belirtmişlerdir. Maestre-Ferrín ve diğerleri (2010) de sinüs augmentasyonu sırasında oluşabilecek komplikasyonlardan kaçınabilmek için bu konuda spesifitesi ve sensitivitesi düşük olan panoramik radyografi yerine BT'nin kullanımını önermişlerdir.

Lee ve diğerleri (2010) 204 hastanın bilgisayarlı tomografi görüntüleri üzerinde *maxiller* sinüs septa prevalansını ve lokalizasyonunu değerlendirdikleri çalışmalarında hastaları, *maxiller* posterior bölgeleri dişsiz ve atrofik ve dişli ve atrofik olmayan olarak 2 gruba ayırmışlardır. Hastaların %27 (55)'sinde, sinüslerin ise %23.6 (26)'sında sağ tarafta, %25.4 (32)'ünde sol tarafta olmak üzere toplamda %24.6 (58)'sında bir veya daha fazla sayıda septa bulunduğunu bildirmişlerdir. Septa prevalansının erkeklerde kadınlardan daha yüksek olduğunu bulgulamışlardır. Sağ ve sol *maxiller* sinüs arasında septaların görülme sıklığı açısından anlamlı bir farklılık

bulamamışlardır ancak atrofik dişsiz grupta septa prevalansının atrofik olmayan dişli gruba göre anlamlı olarak daha yüksek olduğunu bulgulamışlardır.

Park ve diğerleri (2011) *maxiller* sinüs septumunun anatomisini 3 boyutlu BT ile inceledikleri çalışmalarında 200 hasta ve 400 sinüs üzerinde inceleme yapmışlardır. Hastaların %37 (74)'sinde sinüslerin ise %47.7 (53)'sinde sağ tarafta, %52.2 (58)'inde sol tarafta olmak üzere toplamda %27.7 (111)'sinde septa görüldüğü tespit edilmiştir. Görülme sıklığı açısından yaş grupları (45-55 ve 56-65) ve cinsiyetler arasında anlamlı bir farklılık bulamamışlardır. Ayrıca septa prevalansı açısından dişli, dişsiz ve parsiyel dişli hasta gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulamamışlardır.

González-Santana ve diğerleri (2007) 30 hastanın BT'leri üzerinde yaptıkları çalışmada hastaları tam dişsiz ve parsiyel dişli olarak 2 gruba ayırmışlardır. Hastaların %36.7 (11)'sinde sinüslerin ise %25 (15)'inde *maxiller* sinüs septasının bulunduğunu bildirmişlerdir. Hastalardan 5 tanesinde unilateral 1 septum, 4 tanesinde bilateral septum, 2 tanesinde de unilateral 2 septum bulunduğu belirtilmiştir. Ayrıca septaların 11 tanesi orta bölgede bulunurken 2 tanesi anteriorda 4 tanesi de posteriorda bulunmaktadır.

Shen ve diğerleri (2012) 207 erkek ve 216 kadın olmak üzere toplam 423 hastanın BT görüntüleri üzerinde yaptığı çalışmada *maxiller* sinüs septasının Taiwan popülasyonundaki prevalansı ve lokalizasyonunu araştırmışlardır. 423 hastanın %29.3 (124)'ünde 846 sinüsün ise %20.45 (173)'inde septa varlığı gözlenmiştir. Septaların %54.12'sinin orta bölgede, %15.98'inin anteriorda ve %27.32'sinin posterior bölgede lokalize olduğunu bildirmişlerdir. Septa varlığının hastanın dişlilik durumundan etkilenmediğini ve prevalansının erkeklerde kadınlardan daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca hastaları yaşlarına göre 30>, 30-59 ve 60-89 olmak üzere 3 gruba ayırmışlar ve 30-59 yaş grubunda septa prevalansının diğer gruplara göre daha yüksek olduğunu bulgulamışlardır.

M.J. Kim ve diğerleri (2006) çalışmalarında 100 hastanın reformat edilmiş BT görüntülerini kullanmışlardır. %32.2'si erkeklerde, %18.9'u kadınlarda olmak üzere toplam 200 sinüsün %26.5'inde *maxiller* sinüs septasının bulunduğunu

bildirmişlerdir. Hasta bazında ise %38 oranında septa varlığı tespit edilmiştir. Septaların %47.46'sının sağ sinüste %52.4'ünün sol sinüste olduğu belirtilmiştir. Sinüslerin 48'inde 1 adet septum, 4'ünde 2 septum ve 1 tanesinde de 3 septum olduğunu bulgulamışlardır. Ayrıca septum prevalansını atrofik dişsiz hasta grubunda %31.76 ve atrofik olmayan dişli hasta grubunda ise %22.61 olarak bildirmişlerdir. Aralarındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Kasabah ve diğerleri (2002) 68 adet BT görüntüleri üzerinde yaptıkları çalışmalarında septa görülme sıklığını %35.7 olarak bildirmişlerdir. 22 sinüste bir septum bulunduğunu ve 2 sinüste de 2 septumun bulunduğunu belirtmişlerdir.

van Zyl ve van Heerden (2009) reformat edilmiş BT görüntüleri üzerinde yaptıkları çalışmalarında 200 hasta kullanmışlardır. Hastaların %69 (138)'unda, sinüslerin ise %56 (222)'sında bir veya daha fazla septa bulunduğunu bildirmişlerdir. Septa bulunan 138 hastanın 49'unda tek septum, 51'inde 2 septum, 27'sinde 3 septum ve 11'inde 4 septum bulunduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca hastaları dişli ve tam dişsiz olarak 2 gruba ayırıp incelemişlerdir. Dişsiz grupta septa prevalansını %71 (kadınlarda %44, erkeklerde %27) ve dişli hastalarda %66 (kadınlarda %37, erkeklerde %29) olarak bulgulamışlardır. Dişsiz hasta grubunda kadınlarda erkeklerden istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha fazla septa bulunduğunu belirtmişlerdir.

Çakur ve diğerleri (2011b) 74 hastanın KIKT görüntüleri üzerinde yaptıkları çalışmalarında *maxiller* sinüs septa prevalansını %27.5 olarak belirlemişlerdir. Ayrıca *maxiller* sinüs yüksekliği ile septa sayısı arasındaki ilişkiyi araştırmış ve birbirlerinden bağımsız olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise *maxiller* sinüs septa sayısı ile *maxiller* sinüs hacmi arasında pozitif bir korelasyon bulunduğu ve sinüs hacmi arttıkça septa sayısının da arttığı belirlenmiştir. Bu iki çalışma arasındaki farklılığın Çakur ve diğerlerinin (2011b) çalışmalarında sinüsün sadece yükseklik olarak boyutunun değerlendirilmesine bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Neugebauer ve diğerlerinin (2010) 1029 hastanın KIKT dataları üzerinde yaptıkları çalışmalarında septa prevalansı %47 (484) olarak belirlenmiştir. Sinüslerde

görülme oranı ise %33.2 (683) olarak bildirilmiştir. Yaş ve cinsiyet açısından septa prevalansında anlamlı bir farklılık bulamamışlardır.

Bizim çalışma bulgularımıza göre ise *maxiller* sinüs septası sinüslerin %54.5'inde (%54.3'ü sağ *maxiller* sinüste, %54.7'si sol *maxiller* sinüste) bulunmaktadır. Erkeklerde bulunan sinüslerin %53.3'ünde, kadınlarda bulunan sinüslerin ise %55.5'inde septa varlığı tespit edilmiştir. Toplamda ise hastaların %71.7'sinde (erkeklerde %73.5, kadınlarda %70.1) septa bulunmuştur. *Maxiller* sinüs septa prevalansı açısından kadın ve erkek arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Ayrıca yaş grupları değerlendirmelerinde $18 \geq$ yaş grubunda septa olmaması oranı diğer yaş gruplarından biraz daha fazla görülse de bu durum istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yaratmamıştır. Çalışmamızda daha önceki yapılan çalışmaların çoğundan yüksek prevalanslarda septa saptanmıştır. Bu konuda çalışmamız van Zyl ve van Heerden (2009)'in yaptığı çalışma ile benzer sonuçlar bulmuştur. Bunun nedeninin çalışmamızda kullandığımız tekniğe ve teşhis kriterlerimize bağlı olduğunu düşünmekteyiz. Çoğu çalışmada 2.5 mm'nin altındaki septalar değerlendirmeye alınmamıştır. Bizim çalışmamızda belirlenen bütün septalar uzunluğuna bakılmaksızın var olarak kabul edilmiştir. BT'lerde ise uzaysal rezolüsyon nonizotropiktir yani rezolüsyon boşluğun her 3 tarafında da aynı değildir. BT görüntülerinde bir kesitin kalınlığı 1 mm'den az olabilir ancak kesitler arasındaki mesafe sıklıkla birkaç mm ve daha fazladır. Bu nedenle BT görüntülerinde ince septaların teşhis edilmesi güçleşir (Neugebauer ve diğerleri, 2010). Bizim çalışmamızda ise izotropik rezolüsyonu bulunan KIKT kullanıldığından BT kullanılan çalışmalara göre daha yüksek prevalanslarda septa saptanmasının sebebinin bu olduğu düşünülmektedir.

Septa tipleri incelendiğinde Neugebauer ve diğerleri (2010) bir tarafta tek septum bulunmasının %24.6 ile en fazla görülen tip olduğunu, 2. sırada ise %13.7 ile her bir sinüste birer tane septa olmasının görüldüğünü bildirmişlerdir. En az görülen septum tipinin ise bir tarafta 3 ile diğer tarafta 0, 2 ve 3 septum olan tipin görülme olasılığı olduğunu belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da Neugebauer ve diğerleri (2010)'nin yaptığı çalışmaya benzer şekilde bir tarafta tek septumun görüldüğü tip en yüksek oranda (%28.3) bulunurken 2. sırada iki tarafta da bir septumun görüldüğü tip

(%22) gelmektedir. İki tarafta da 3 septumun bulunduğu hiçbir vakaya rastlanmamıştır.

Daha önceki yapılan çalışmaların çoğunda *maxiller* sinüste bulunan bütün septaların oryantasyonlarının mediolateral (bukkopalatinal) yönde olduğu bildirilmiştir (Kim ve diğerleri, 2006; van Zyl ve van Heerden 2009; Shen ve diğerleri 2012; Kasabah ve diğerleri, 2002). Sadece Park ve diğerleri (2011) septa oryantasyonunun %96.3 oranında mediolateral %3.6 oranında ise anteroposterior olarak görüldüğünü bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da bu çalışmaya benzer şekilde %96.9 oranında mediolateral %3.1 oranında da anteroposterior oryantasyon bulunmuştur.

Çalışmamızın bir diğer parametresi de sinüs septaları ile *sutura palatina media* arasında bulunan septa açısıdır. Park ve diğerleri (2011) bu açının ortalama sağ tarafta 76.29°, sol tarafta 83.94° olduğunu belirlemişlerdir. Bizim çalışma bulgularımızda ise sağ tarafta açı ortalama 81.9° sol tarafta ise 80.9° olarak tespit edilmiştir. Septa açıları cinsiyet ve yaş gruplarına göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Çalışmamızda septa lokalizasyonları değerlendirilmediğinden septa açılarının bölgesel farklılıkları tespit edilememiştir. Ancak ileriki çalışmalarda hem genel popülasyonda hem de alt popülasyonda karşılaştırmalı çalışmalar yapılması düşünülmektedir.

Septa prevalansının popülasyonumuzda çok yüksek oranda belirlenmesinden dolayı sinüs augmentasyonu düşünülen hastalarda implant cerrahisi öncesi 3 boyutlu değerlendirmenin yapılması gereklidir. Bunun içinse BT yerine daha düşük radyasyon kullanımı, maksillofasiyal yapıların görüntülenmesinde BT'ye eşit görüntü kalitesinin olması ve dental restorasyonların oluşturduğu metal artifaktının daha az olması nedeniyle KIKT kullanımı önerilir (Hodez ve diğerleri, 2011).

Çalışmamızda ayrıca *sphenoid* sinüs septum prevalansı, tipi, oryantasyonu ve açısı da değerlendirilmiştir. Bu konuyla ilgili literatürde yapılmış çok fazla çalışma yoktur ve yapılan çalışmalarda sadece septa sayısı değerlendirilmiştir. Idowu ve diğerleri (2009) 60 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada hastaların %95'inde bir

intersphenoid septum olduğunu sadece 1 hastada septum bulunmadığını bildirmişlerdir. 120 sinüsün 29'unda ise multipl septa bulunduğunu bildirmişlerdir.

Banna ve Olutola (1983) ise 70 yetişkinin *sphenoid* sinüsünü değerlendirdikleri çalışmalarında hastaların %61'inde tek septum, %14'ünde 2 septum, %12.8'inde 2 taneden fazla septum bulunduğunu ve %11.4'ünde ise septa bulunmadığını bildirmişlerdir.

Jaworek ve diğerleri (2010) 207 hastanın *paranasal* sinüs BT'leri üzerinde yaptıkları çalışmalarında hastaların %41'inde tek septum, %33'ünde 2 septa, %22'sinde 3 septa ve %4'ünde ise 4 septa bulunduğunu bildirmişlerdir.

Bizim çalışma bulgularımızda ise 2 hastanın (%0.7) *sphenoid* sinüsünde hiç septa bulunmamaktadır. Sağ *sphenoid* sinüste sırasıyla %48.7, %26.7 ve %7 oranında 1, 2 ve 3 septa görülmektedir. Sol *sphenoid* sinüste ise sırasıyla %52, %27.3 ve %3.3 oranında 1, 2 ve 3 septa görülmektedir. Septa sayılarının ve septa tiplerinin cinsiyet ve yaş gruplarında farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Septa oryantasyonlarının sağda %68.3'ünün solda ise %62.7'sinin anteroposterior yönde olduğu ve kadın ve erkek arasında farklılık göstermediği belirlenmiştir. 19-35 yaş grubunda ise sağ *sphenoid* sinüs septa oryantasyonunun anteroposterior olma olasılığı soldan daha yüksek bulunmuştur. Septa açısı ise sağda 114.91° solda ise 113.28° olarak bulunmuş ve cinsiyet ve yaş gruplarında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. *Sphenoid* sinüs septumu genellikle tam ortada bulunmaz bir tarafa doğru deviasyon gösterir ve 2 tane eşit olmayan sinüs kavitesi oluşturur. Septumlar sıklıkla optik sinir ve *ICA*'le ilişkili olduğundan endoskopik sinüs cerrahisi sırasında septumun kaldırılması gerekiyorsa dikkatli olunmalıdır (Şirikci ve diğerleri, 2000a; Başak ve diğerleri, 2000; Başak ve diğerleri, 1998).

5.26. Adenoid Vegetasyon

Bütün havayolu sistemleri *maxiller*, *frontal*, *sphenoid* ve *mastoid* kemikteki spongioz kısımların rezorpsiyonu sonucu oluşmaktadır. *Nasal* havayolunun toplam miktarı *nasal* hava akımını etkiler ve *nasopharynx* ve *nasal* kavitedeki muköz membrana yapacağı pozitif basınç da etkilenir (J. Kim ve diğerleri, 2010).

*Nasopharynx*teki pozitif basınç pnömatizasyonunun gelişimine neden olur ve *nasopharynx*ten *paranasal* sinüs sistemine aktarılan hava *paranasal* sinüsler tarafından absorbe edilir ve onların gelişimine katkıda bulunurlar (Apuhan ve diğerleri, 2011a). Çocuklarda havayolu ve *paranasal* sinüslerin değerlendirilmesinde ilk olarak konvansiyonel radyografi tekniklerinden (lateral sefalometri ve *Water's* grafisi) yararlanılır. Ancak konvansiyonel radyografi teknikleriyle alınan filmlerde süperpozisyonlar olması, magnifikasyon ve distorsiyon gibi nedenlerle incelenecek olan yapı tam olarak değerlendirilememekte veya yanlış değerlendirilebilmektedir. Eğer hastada *adenoid vegetasyon* ve solunum bozuklukları varsa ve 2 boyutlu olarak değerlendirilemiyorsa ileri görüntüleme teknikleriyle değerlendirme yapılmalıdır.

Nasopharynx'le yakın ilişkide bulunan havayolunu etkileyen *adenoid* hipertrofi pediatrik popülasyonda görülen en sık rastlanan hastalıklardan bir tanesidir. *Adenoid* dokusu lokalizasyonundan dolayı *hiponasal* konuşma, ağız solunumu, horlama, orta kulak enfeksiyonları ve fasiyal gelişimde değişiklikler gibi fizyolojik gelişim üzerinde negatif etkilere yol açabilir (Apuhan ve diğerleri, 2011a; Yıldırım ve diğerleri, 2008).

Berçin ve diğerleri (2007) yaptıkları çalışmada *adenoid* boyutları ile sinüzit arasındaki ilişkiyi 42 çocuk hastanın BT görüntüleri üzerinde araştırmışlardır. *Adenoid* hacmi ile yaş arasında negatif bir korelasyon bulunduğunu yaş arttıkça *adenoid* hacminin azaldığını bildirmişlerdir. Ancak *adenoid* hacmi ile Lund-Mackay skorları arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığını belirtmişlerdir.

Berçin ve diğerleri (2008) 81 çocuk hastanın BT görüntüleri üzerinde yaptıkları bir başka çalışmada *adenoid vegetasyon* ve *paranasal* sinüs anatomik varyasyonları arasındaki ilişkiyi değerlendirmişlerdir. *Adenoid vegetasyonu* olan ve olmayan grup arasında *paranasal* sinüs anatomik varyasyonlarının görülme sıklığı açısından anlamlı bir farklılık bulunmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca çocuklarda anatomik varyasyonun görülmesi ile yaş arasında bir ilişki bulunmadığını da belirtmişlerdir.

Tuncer ve diğerleri (2004) çocuklarda *adenoid* hipertrofinin kronik rinosinüzitle olan ilişkisini araştırdıkları çalışmalarında *adenoidektomi* yapılan 30

hasta kullanmışlardır. Hastaların hepsinde *maxiller* sinüs aspirasyonu yapmışlar ve endoskopi ile *adenoid* dokuyu orta veya büyük olarak sınıflandırmışlardır. Sonuç olarak *adenoid* dokudan elde edilen kültürler ile *maxiller* sinüs aspirasyonundan elde edilen kültürler arasında anlamlı bir korelasyon bulunmadığını bildirmişlerdir. *Adenoid*lerin kronik rinosinüzit için bir enfeksiyon odağı olmaktan ziyade mekanik obstrüksiyona neden olan bir bariyer olarak hareket ettiğini belirtmişlerdir.

Shin ve diğerleri (2008) pediatrik rinosinüzitte *adenoid*lerin rolünü araştırdıkları çalışmalarında *adenoid*ektomi yapılan 410 hastanın *Water's* grafilerini kullanmışlardır. Hastalarda bulunan sinüziti 0 (sinüste anormal bulgu yok), 1 (bilateral mukoza kalınlaşması), 2 (bir tarafta mukoza kalınlaşması diğer tarafta total tıkanıklık) ve 3 (bilateral total tıkanıklık) olarak derecelendirmişlerdir. Sonuç olarak rinosinüzit derecesine bağlı olarak *adenoid* dokusundaki özellikle *Haemophilus influenzae* ve *Streptococcus pneumoniae*'nin izolasyon oranlarının arttığını bildirmişlerdir. Pediatrik rinosinüzitlerde *adenoid*lerin mekanik obstrüksiyona neden olan bir bariyerden çok patojenik bakteriler için rezervuar olarak görev yaptığını belirtmişlerdir.

Apuhan ve diğerleri (2011b) *adenoid* doku hacmi ile *mastoid* pnömatizasyon arasındaki gelişimsel ilişkiyi araştırdıkları çalışmalarında 100 çocuk hastanın BT görüntülerini kullanmışlardır. Sonuç olarak *adenoid* hacmi ile total *mastoid* hücre hacimleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca kız ve erkek çocuklar arasında da *adenoid* doku hacmi ve total *mastoid* hücre hacimleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmadığını belirtmişlerdir.

Apuhan ve diğerleri (2011a) bir başka çalışmasında *adenoid* doku hacmi ve *paranasal* sinüs hacimleri arasındaki ilişkiyi 104 çocuk hastanın BT görüntüleri üzerinde değerlendirmişler ve *adenoid* doku hacmi ile sağ ve sol *maxiller*, *sphenoid* ve *frontal* sinüs hacimleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığını bildirmişlerdir.

Bizim çalışma bulgularımızda ise *adenoid* *vegetasyonun* görülme sıklığı açısından kadın ve erkek arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulgulanmıştır. Ayrıca $18 \geq$ yaş grubunda *adenoid* *vegetasyon* görülme oranının diğer yaş gruplarından anlamlı olarak daha yüksek, $61 \leq$ yaş grubunda ise *adenoid* *vegetasyon*

görölme oranının diğler yaş gruplarına göre anlamlı olarak daha düşük olduğu bulunmuştur. Bu bulgumuz diğler çalışma bulgularıyla benzerdir (Berçin ve diğlerleri, 2007, Preston ve diğlerleri, 2004).

Çalışma bulgularımızda *adenoid* vegetasyonu bulunan erkelerde sol *maxiller* sinüs hacminin daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Aynı durum 36-60 yaş arasındaki hastalarımızda da bulgulanmıştır. Yani 36-60 yaş grubunda *adenoid vegetasyon* bulunan hastalarda sol *maxiller* sinüs hacmi daha düşüktür. *Adenoid vegetasyon* varlığının neden sol *maxiller* sinüs hacmini etkilediğinin anlaşılabilmesi için daha büyük popölasyonlarda yapılacak çalışmalara ihtiyaç vardır. Ayrıca $18 \geq$ grupta *adenoid vegetasyon* olanlarda sağ ve sol *maxiller* ve *sphenoid* sinüs hacminin daha düşük olduğu bulunmuştur. Bulgumuz Apuhan ve diğlerlerinin (2011a) yaptığı çalışmanın bulgularıyla çelişmektedir. Bu durumun Apuhan ve diğlerlerinin (2011a) çalışmalarında *adenoid vegetasyon* hacmiyle *paranasal* sinüs hacimleri arasındaki ilişkiyi araştırmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Bizim çalışmamızda *adenoid* dokunun hacmi göz önünde bulundurulmadan sadece varlığı veya yokluğunda sinüs hacimlerinin nasıl etkilendiğı değerlendirilmiştir. *Adenoid*lerdeki hipertrofi ve enfeksiyonun özellikle çocuklarda *nasopharyngeal* mekanik obstrüksiyonuna neden olmasının sinüsler üzerinde özellikle de daha yakın komşulukları bulunan *maxiller* ve *sphenoid* sinüsün hacmi üzerinde negatif etkisi olduğu düşünülmektedir.

Bizim çalışma bulgularımızda *adenoid vegetasyon* olanlarda sagittal havayolu alanı toplamı, sagittal *nasopharynx* alanı, aksiyel *nasopharynx* alanı, havayolu hacmi toplamı ve *nasopharynx* hacmi düşük olarak bulunmuştur.

5.27. Havayolu Ölçümleri

Havayolunun değerlendirilmesinde daha önce yapılan çalışmalarda konvansiyonel radyografi teknikleri (Preston ve diğlerleri, 2004; Yu ve diğlerleri, 2000), BT (Abramson ve diğlerleri, 2009; Bhattacharyya ve diğlerleri, 2000; Caballero ve diğlerleri, 1998), MR (Daniel ve diğlerleri, 2007) ve KIKT (Grauer ve diğlerleri, 2009; Lenza ve diğlerleri, 2010) görüntüleri kullanılmıştır.

Preston ve diğerleri (2004) *nasopharynx*'in sagittal planda gelişimini araştırdıkları çalışmalarında 8-16 yaşları arasındaki 673 çocuğun sefalometrik radyografilerini kullanmışlardır. Hastaların el-bilek filmleri alınıp bunlar üzerinde iskeletsel yaş değerlendirilmiştir. *Nasopharynx*'in büyümesinin kronolojik yaş yerine iskeletsel yaştan etkilendiğini bildirmişlerdir. İskelet yaşına göre yapılan çalışmada pubertal büyüme ataklarının yanı sıra büyüme paternindeki seksüel dimorfizmin açık bir şekilde görüldüğünü bildirmişlerdir.

Yu ve diğerleri (2000) çenelerin normal gelişimini araştırdıkları çalışmalarında 6-17 yaşları arasındaki 119 çocuğun sefalometrik radyografilerini kullanmışlardır. Hastaları servikal vertebral maturational indekse göre 4 gruba ayırmışlardır. Yaşla birlikte *nasopharynx*'in yükseklik ve derinliğinin arttığını bildirmişlerdir. *Nasopharynx* yüksekliği erkeklerde tüm gruplarda kadınlardan daha fazla bulunmuştur.

Abramson ve diğerleri (2009) üst havayolunun yaşla ilişkili değişikliklerini değerlendirdikleri çalışmalarında 30 çocuk ve 16 yetişkin hastanın BT görüntülerini kullanmışlardır. BT görüntülerinde havayolu hacmi, yüzey alanı, uzunluk, minimum *retroglossal*, minimum *retropalatal* alanlar hesaplanmıştır. Bu ölçümlerin yaşla pozitif korelasyonu bulunduğunu ve yetişkinlerde anlamlı ölçüde çocuklardan daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Çocuk ve yetişkin yaş grubunda kadın ve erkek arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığını belirtmişlerdir.

Bhattacharyya ve diğerleri (2000) 40 uyku apnesi bulunan ve 10 normal hasta olmak üzere toplam 50 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada obstrüktif uyku apnesi bulunan hastalarda BT ile havayolunu 3 boyutlu olarak değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak uyku apnesi bulunan hastalardaki minimum respiratuar alanın kontrol grubuna göre daha dar olduğunu ancak kontrol grubu ile uyku apnesi bulunan hastalarda havayolu boyutları açısından bir farklılık bulunmadığını bildirmişlerdir.

Caballero ve diğerleri (1998) uyku apnesi olan ve olmayan hastalarda üst havayolu anatomisini BT ile değerlendirmişler ve BT'nin uyku apnesi olan hastalarda havayolunun değerlendirilmesinde önemli rol oynadığını bildirmişlerdir.

Ayrıca *retropharyngeal* yumuşak dokunun uyku apnesi hastalarında sağlıklı hastalardan daha fazla olduğunu belirtmişlerdir.

Daniel ve diğerleri (2007) havayolu boyutlarını 20 (10 erkek, 10 kadın) hastanın MR görüntüleri üzerinde değerlendirmişlerdir. Çalışmalarında dilin anteroposterior yöndeki uzunluğunu, yumuşak damağın kraniokaudal uzunluğunu, yumuşak damağın anteroposterior yöndeki uzunluğunu, *submentonian* yağ dokusunun kalınlığını, *hyoid* kemik ve *posterior nasal spina* arası mesafeyi ve *hyoid* kemikle *pharynx*'in arka duvarı arasındaki mesafeyi sagittal planda ölçmüşlerdir. Sert damak seviyesinde, sert damağın 1 cm altında, *uvula* seviyesinde ve *uvula* ile *epiglottisin* ucu arasındaki aksiyel görüntüler üzerinde *pharynx*'in anteroposterior uzunluğunu ve lateral genişliğini ölçmüşlerdir. Sonuçta erkeklerde yumuşak damağın kraniokaudal uzunluğu ve *submentonian* yağ dokusu hariç bütün ölçümlerin kadınlardan daha büyük bulunduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızla tam olarak aynı parametreler ölçülmüş olmamasına rağmen aksiyel ve sagittal alanda yapılan ölçümlerin erkeklerde daha büyük çıkması bizim çalışmamızda olduğu gibi seksüel dimorfizmin havayolu ölçümlerinde etkili olduğunu göstermektedir.

Grauer ve diğerleri (2009) *pharyngeal* havayolu hacim ve şeklinin fasiyal morfoloji ile ilişkisini değerlendirdiği çalışmalarında 62 yetişkin hastanın KIKT datalarını kullanmışlardır. Havayolunu alt ve üst olarak 2 bölüme ayırmışlar ve aradaki sınırı *posterior nasal spina* ile 1. servikal vertebranın alt medial yüzü arasında bulunan ve sagittal düzleme dik olan düzlem olarak belirlemişlerdir. Ortalama havayolu hacminin toplamını 20.3 cm^3 , üst kompartmanı 8.8 cm^3 ve alt kompartmanı 11.5 cm^3 olarak bildirmişlerdir. Havayolu hacmi açısından yaş ve cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulamamışlardır. Ancak erkeklerde yüz boyutlarının kadınlardan anlamlı olarak daha büyük olduğunu ve yüz boyutlarının total, alt ve üst havayolu hacmi ile pozitif korelasyonu bulunduğunu belirtmişlerdir.

Lenza ve diğerleri (2010) üst havayolunun morfolojisini 34 hastada KIKT kullanarak değerlendirmişlerdir. Total havayolunun sınırları *nasopharynx*'in en üst bölümü ile *epiglottisin* üst sınırı, önde yumuşak damak, dil kökü ve *pharynx*'in ön duvarı olarak belirlenmiştir. Bu havayolunu 5 bölüme ayırıp incelemişlerdir. Sagittal

kesitte yapılan lineer ölçümlerle alan ölçümlerinin genellikle zayıf korelasyon gösterdiğini, transversal ölçümler ile alan ölçümlerinin ise güçlü korelasyon gösterdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca sagittal ölçümler ile parsiyel havayolu hacimleri arasında alt *nasopharynx* haricindekilerin zayıf korelasyon gösterdiğini, alt *nasopharynx*'in ise güçlü korelasyon gösterdiğini belirtmişlerdir. Parsiyel havayolu hacimlerinin ise birbirleriyle korelasyon gösterdiğini bulgulamışlardır.

Bizim çalışma bulgularımızda ise sagittal havayolu alanı toplamı, sagittal *oropharynx* alanı, sagittal *hypopharynx* alanı, aksiyel en dar alan, havayolu hacmi toplamı, *oropharynx* hacmi ve *hypopharynx* hacmi açısından kadın ve erkekler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Aksiyel en dar alan dışındaki bütün parametreler erkeklerde kadınlardan daha büyük bulunmuştur. Diğer çalışmaların aksine bizim çalışmamızda bulunan erkek kadın farklılıklarının seksüel dimorfizmden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca alan ölçümleri ile hacim ölçümleri arasında güçlü korelasyon olduğu görülmüştür. Yaş grupları arasında ise sagittal *oropharynx* alanı ve *oropharynx* hacmi hariç bütün değişkenler farklılık göstermektedir.

Paranasal sinüslerin 3 boyutlu görüntüleri fonksiyonel endoskopik sinüs cerrahisi için bir yol haritası haline gelmiştir. *Paranasal* sinüs cerrahisi öncesi alınan görüntülerde sinüs opasifikasyonunun alanı, sinüs drenaj yollarının opasifikasyonu, anatomik varyasyonlar, kritik değişkenler ve beyin, orbita ve boyun bölgesini çevreleyen yumuşak dokuların durumu değerlendirilmelidir (Cashman ve diğerleri, 2011). Enflamatuvar değişiklikler sinüs cerrahisinin en sık görülen endikasyonudur ve cerrahi öncesi BT görüntüleri ile iyi bir şekilde değerlendirilebilir. Ancak rekürrent kronik sinüzit olgularında hastaların tekrar BT görüntülerinin alınması gerekir ve bu hastalar nispeten genç hastalardır (Reiss-Zimmermann ve diğerleri, 2012). *ALARA* (*as low as reasonably achievable*) prensibine göre her tür iyonize radyasyon ışınına maruz kalma düzeyinin mümkün olan en az seviyeye indirgenmesi gerektiğinden BT yerine KIKT kullanımı daha iyi bir seçenek olacaktır.

Roberts ve diğerleri (2009) diş hekimliğindeki KIKT uygulamalarındaki efektif doz oranlarını araştırdıkları çalışmalarında fantom model ve termoluminisens dozimetre kullanmışlardır. Çalışmalarında efektif doz oranlarını *International*

Commission on Radiological Protection (ICRP) tarafından 1990 ve 2007’de belirlenen doku ağırlık faktörlerine göre değerlendirmişlerdir. Tüm kafa ışınlamalarında efektif doz oranları (E_{1990}) ve (E_{2007}) için sırasıyla 92.8 μSv ve 182.1 μSv olarak en yüksek oranda bulurken bu oranların 6 cm mandibula, 6 cm maxilla ve 13 cm mandibula ve maxilla görüntülenmesinde daha düşük olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak KIKT’nin konvansiyonel BT’ye göre doz oranlarının düşük olduğunu ancak hala konvansiyonel dental radyografi tekniklerinden önemli ölçüde yüksek olduğunu bildirmişlerdir (Roberts ve diğerleri, 2009). KIKT görüntüleme alanı boyutları endikasyonunun hastanın mevcut durumuna bağlı olarak belirlenmesi hastaya verilecek radyasyon oranlarını düşürmektedir.

Mah ve diğerleri (2003) Newtom 9000 cihazı kullanımı ile maksillofasiyal görüntülemelerde absorbe edilen radyasyon dozunu belirlemek için fantom model ve termoluminisens dozimetre kullanmışlardır. Ortalama doku absorbe edilen dozu tüm vücut efektif doz hesaplaması için kullanılmıştır. Newtom 9000 cihazı ile *maxillomandibular* hacmin görüntülenmesi için efektif dozun 50.3 μSv olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca bu oranın diğer bilgisayarlı tomografi görüntüleme yöntemlerinde kullanılan dozlardan önemli ölçüde düşük olduğunu ve geleneksel dental görüntüleme yöntemlerinin efektif doz oranıyla aynı aralıkta olduğunu belirtmişlerdir.

Loubele ve diğerleri (2008) 4 KIKT cihazının (Accuitomo 3D, MercuRay, NewTom 3G ve i-CAT) görüntü kaliteleri ve radyasyon dozlarını değerlendirdikleri çalışmalarında fantom kafa kullanmışlardır. Radyasyon dozu oranlarını $\text{DPI}_{100,c}$ (doz profil integral_{100,c}) ile değerlendirmişlerdir. Oral implant planlanmasında kullanılan görüntü protokolü uygulaması sonucu $\text{DPI}_{100,c}$ oranları Accuitomo 3D, MercuRay, NewTom 3G ve i-CAT için sırasıyla 107 mGy mm, 1569 mGy mm, 446 mGy mm ve 249 mGy mm olarak ve mandibula segmentasyonunun doğruluğu ise sırasıyla 2.9 mm, 4.2 mm, 3.4 mm ve 1.0 mm belirlenmiştir. En iyi radyasyon dozu, görüntü kalitesinin i-CAT cihazında elde edildiğini bildirmişlerdir.

Pauwels ve diğerleri (2012) çalışmalarında 14 adet KIKT cihazının (3D Accuitomo 170, Galileos Comfort, i-CAT Next Generation, Iluma Elite, Kodak 9000 3D, Kodak 9500, NewTom VG, NewTom VGi, Pax-Uni3D, Picasso Trio, ProMax

3D, Scanora 3D, SkyView, Veraviewepocs 3D) efektif doz oranlarını ICRP₁₀₃ (2007) doku ağırlık faktörünü kullanarak hesaplamışlar ve efektif doz oranlarının 19 ve 368 μSv aralığında değiştiğini bildirmişlerdir. Sonuç olarak KIKT tarayıcı ve protokollerinin farklı endikasyon gruplarında görüntülenmesi gereken alanların küçük, orta ve büyük olarak belirlenmesi gerektiğini doz oranının görüntülenen alan boyutuyla güçlü pozitif korelasyon gösterdiğini belirtmişlerdir. Yani doz optimizasyonunun teşhis gerekliliğine bağlı olarak uygun ışınlama parametreleri ve görüntüleme alanının belirlenmesiyle yapılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Ludlow ve diğerleri (2006) maksillofasiyal görüntülemelerde kullanılan 3 farklı KIKT cihazının (CB Mercuray, NewTom 3G ve i-CAT) doz oranlarını fantom kafa ve termoluminesent dozimetre kullanarak değerlendirmişlerdir. 12 inch'lik görüntüleme boyutu için efektif doz oranları (E_{1990}) ve ($E_{2005 \text{ draft}}$) kullanımı ile sırasıyla NewTom 3G için 44.5 μSv ve 58.9 μSv , i-CAT için 134.8 μSv ve 193.4 μSv ve CB Mercuray için 476.6 μSv ve 557.6 μSv olarak bulunmuştur. En düşük doz oranının görüldüğü NewTom 3G cihazı ile panoramik radyografinin 4 katı daha fazla radyasyon verilerek görüntü elde edilebildiği ve doz oranının konvansiyonel BT görüntülerine oranla çok daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Ludlow ve diğerlerinin (2003) NewTom KIKT cihazı ile Orthophos Plus DS panoramik cihazının doz oranlarını karşılaştırdıkları çalışmalarında efektif doz oranlarını tükrük bezi ışınlamaları (E_{SAL}) ve tükrük bezi ışınlaması olmadan (E_{ICRP60}) hesaplamışlardır. KIKT için efektif doz oranları (E_{ICRP60}) ve (E_{SAL}) için sırasıyla *maxillomandibuler* taramada 36.3 μSv ve 77.9 μSv , *maxiller* taramada 19.9 μSv ve 41.5 μSv , *mandibuler* taramada 34.7 μSv ve 74.7 μSv ve panoramik radyografi cihazı için de 6.2 μSv ve 22 μSv olarak bildirmişlerdir. KIKT cihazının efektif doz oranının taranan alanın boyutuna göre panoramik radyografiden 3-7 (E_{ICRP60}) ve 2-4 (E_{SAL}) kat daha fazla olduğunu belirtmişlerdir.

Ludlow ve Ivanovic (2008) bir başka çalışmalarında 8 adet KIKT cihazı ile 64 kesitli BT cihazının efektif doz oranlarını (E_{1990}) ve (E_{2007})'yi kullanarak karşılaştırmışlardır. Geniş görüntüleme alanında KIKT cihazlarının efektif doz oranının (E_{2007}) 68 ile 1,073 μSv arasında, orta görüntüleme alanında 69 ile 560 μSv arasında olduğunu ve benzer görüntüleme alanında çok kesitli BT için 860 μSv

olduğunu bildirmişlerdir. (E₂₀₀₇) ölçüm değerlerinin (E₁₉₉₀)’a göre %23 ile %224 daha fazla olduğunu belirtmişlerdir.

Carrafiello ve diğerleri (2010) KIKT’nin efektif doz oranlarının çok kesitli BT’ye göre düşük olduğunu, kemik ve dişlerin değerlendirilmesinde görüntü kalitesinin BT’ye eşdeğer olduğunu ancak yumuşak dokunun görüntülenmesinde görüntü kalitesinin daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Panoramik radyografinin yetersiz kaldığı durumlarda KIKT kullanılarak önemli oranda doz azalımı ile çok kesitli BT’ye özdeş bilgilerin sağlanabileceğini belirtmişlerdir.

Her ne kadar KIKT’nin doz oranları BT’ye göre daha düşük olsa da hastanın aldığı radyasyon dozunu daha da düşürmek için KIKT’nin kVp, mA, rotasyon açısı gibi değerleri değiştirilerek görüntü kalitesinin inceleme için yeterli olduğu en alt değer bulunmaya çalışılmaktadır. Güldner ve diğerleri (2013) *paranasal* sinüslerin radyolojik teşhislerinde potansiyel radyasyon doz oranının azaltılması için tüp akımı, tüp voltajı ve rotasyon açısı değişikliklerinin etkilerini araştırdıkları çalışmalarında fantom kafadaki lens ve parotis bezinin aldığı doz oranlarını simule optik lüminesens dozimetre ile ölçmüşlerdir. Elde edilen görüntüler belirlenen cerrahi operasyonda önemli bazı yapıların değerlendirebilirliği açısından incelenmiştir. Görüntü kalitesinin yeterli olduğu en düşük radyasyon dozunun 4 mA, 76 kVp ve 180°’de olduğunu ve bu durumda bilgisayarlı tomografi dozaj indeksinin 1.8 mGy bulunduğunu bildirmişlerdir. Bu şekilde 8 mA, 90 kVp ve 360° (bilgisayarlı tomografi dozaj indeksinin 10.9 mGy) ile alınan görüntülere göre lens doz oranında %92, parotis bezi doz oranında ise %77 azalma olacağını belirtmişlerdir. Palomo ve diğerleri (2008) yaptıkları çalışmada KIKT radyasyon dozuna ışınlama koşullarının etkisini araştırdıkları çalışmalarında farklı kVp, mA ve görüntüleme alanı seçenekleri kullanmışlardır. kVp’nin 120’den 100’e azaltılmasıyla doz oranında yaklaşık 0.62 kez genel bir azalma olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca görüntü boyutlarının azaltılmasının doz oranlarında %5 ile %10 arasında azalmaya neden olduğunu ve organlar için doğrudan alınan ışının miktarının ise çok daha fazla azaldığını belirtmişlerdir.

Doz oranı BT’ye göre ne kadar azaltılmış olsa da yinede çocuk hastalarda yüksek olabilir. Ancak çocuk hastalarda özellikle maksillofasiyal anomaliler ve

paranasal sinüsler, orta kulak enfeksiyonları gibi nedenlerle KIKT'ye ihtiyaç duyulabilir. Literatürde çocuk hastalarda pediatrik dozlarla ilgili yapılmış sadece bir çalışma bulunmaktadır.

Theodorakou ve diğerleri (2012) fantom kullanarak KIKT'de pediatrik organlarda efektif doz değerlendirmesi yapmışlardır. 5 farklı KIKT cihazı ile efektif doz oranlarının belirlenmesi için genç ve 10 yaşındaki fantomlar kullanılmıştır. Genç ve 10 yaşındaki fantomlarda ortalama efektif doz oranları sırasıyla 116 μ Sv ve 79 μ Sv olarak bildirilmiş ve bu dozlar yetişkin dozlarına benzer bulunmuştur. Tükürük bezleri en yüksek dozu alan organdır ve genç hastalara göre 10 yaşındaki fantomda tiroid bezi dozunda 4 kat artış belirlenmiştir. Genç ve 10 yaşındaki hastalar için bu oranın fazla olduğunu ve özellikle küçük çocuklarda konvansiyonel görüntülemenin uygun olabileceği KIKT alınması gerekiyorsa da görüntüleme alanı kolimasyonu ile doz optimizasyonu yapılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Radyasyonun sitokastik etkileri yaşa bağımlı olarak değişmektedir. Sitokastik etkilerin ortaya çıkma ihtimali hesaplanırken 10 yaş altında bireylerin 3 kat, 10-20 yaş bireylerin 2 kat ve 20-30 yaş arası bireylerinde 1.5 kat daha fazla bir etki altında olduğunu unutmamak gerekir.

Düşük doz oranlarına ilaveten KIKT tekniğinin maksillofasiyal bölgenin görüntülenmesinde kullanılabilmesi için incelenecek olan bölgenin anatomisini doğru bir şekilde gösterebilmesi ve üzerinde yapılan ölçümlerin gerçek boyutlarını yansıtması gerekmektedir.

5.28. Ortodontik Analiz

Konik ışınlı komputere tomografi kullanılsa bile radyasyon dozlarının özellikle çocuklarda hala yüksek bulunması ortodontik tedavide 3 boyutlu sefalometrik analizin rutinde kullanılamamasına neden olmaktadır. Ortodontik tedaviyi etkileyecek ektopek, gömülü ve süpernumerer dişler varsa ve lokalizasyonlarının belirlenmesi ve kök rezorpsiyonlarının ve havayolunun değerlendirilmesi isteniyorsa 3 boyutlu görüntüleme yöntemlerinden KIKT kullanılabilir (Larson, 2012).

KIKT'nin dental ölçümlerinin güvenilirliği ve doğruluğunu araştıran Baumgaertel ve diğerleri (2009) çalışmalarında 30 adet insan kafatası kullanmışlardır. Overjet, overbite, ark uzunluğu, ark genişliği vs. gibi ölçümler öncelikle dijital kaliper yardımıyla kuru kafatasında yapılmıştır. KIKT ölçümleri ise 3 boyutlu görüntüler üzerinde yapıp 2 ölçümden elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır. Kaliper yardımıyla yapılan ölçümlerle KIKT ölçümleri arasında tek yapılan ölçümler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığını ancak tek ölçümlerin kombine edildiği durumlarda KIKT ölçümlerinin gerçek ölçümlerden anlamlı olarak biraz daha küçük olduğunu bildirmişlerdir.

Hilgers ve diğerlerinin (2005) KIKT ile lineer *temporomandibuler eklem* (TME) ölçümlerinin doğruluğunu araştırdıkları çalışmalarında 25 insan kuru kafatasında dijital kaliper yardımıyla yapılan ölçümlerle KIKT görüntüleri ölçümlerini karşılaştırmışlardır. KIKT ile yapılan *mandibuler* ve *TME* boyutları ile ilgili doğru ve güvenilir lineer ölçümler sağladığını bildirmişlerdir.

Berco ve diğerleri (2009) KIKT'de lineer sefalometrik ölçüm değerlerinin doğruluğunu ve güvenilirliğini kuru insan kafatası kullanarak değerlendirmişlerdir. Öncelikli olarak belirlenen anatomik landmarklar arasındaki 29 lineer ölçüm kuru kafatasında dijital kaliper kullanılarak belirlenmiştir. KIKT cihazıyla kafatasının *Frankfurt horizontal düzlemi* önce yere paralel olarak sonra da yerle 45°'lik açı yapacak şekilde görüntü alınmıştır. Sonuç olarak KIKT'nin kraniyofasiyal komplekste klinik olarak güvenilir ve doğru 3 boyutlu lineer ölçümler sağladığını ve KIKT taraması sırasında baş oryantasyonundaki değişikliklerin ölçümlerin doğruluk ve güvenilirliğini etkilemediğini bildirmişlerdir.

Lagravère ve diğerleri (2008) 9 ve 12 inch KIKT görüntülerinin ölçüm doğruluğunu araştırdıkları çalışmalarında sentetik mandibula kullanmışlardır. Öncelikli olarak sentetik mandibulaya yerleştirilen 10 işaretin lineer ve anguler ölçümlerini bu konuda altın standart olan koordinat ölçme makinesiyle yapmışlardır. Daha sonra mandibulanın 9 ve 12 inch'lik görüntüleri NewTom 3G cihazıyla elde edilmiştir. Sonuç olarak NewTom 3G görüntülerinde görüntü-gerçeklik oranının 1'e 1 olduğunu bildirmişlerdir.

Lascale ve diğerleri (2004) yaptıkları çalışmada KIKT görüntülerindeki lineer ölçümlerin doğruluğunu araştırmışlardır. Öncelikli olarak kuru kafada iç ve dış anatomik bölgelerde belirlenen 30 adet ölçüm kaliper yardımıyla belirlenmiştir daha sonra kuru kafanın KIKT görüntüleri üzerinde ölçümler yapılmış ve 2 ölçüm arasındaki farklılıklar karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak KIKT görüntülerinde yapılan ölçümlerinin gerçek değerlerinden biraz daha düşük bulunduğu ancak bu farklılığın sadece kafatabanı ölçümlerinde anlamlı olduğu ve diğer yapıların lineer ölçümlerinde güvenilir olduğunu bildirmişlerdir.

Oz ve diğerleri (2011) 2 boyutlu konvansiyonel sefalometrik görüntüler ile KIKT görüntülerinin rekonstrüksiyonuyla elde edilmiş sefalogramların lineer ve açısal ölçümlerini karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak konvansiyonel görüntüler ile KIKT görüntülerinden elde edilen sefalogramların ölçümlerinin birbirine benzer olduğunu ve radyasyon dozu yüksek olduğu için KIKT değerlendirmelerinin sadece 3 boyutlu bilginin tedavi sonuçlarını etkileyebileceği düşünülen vakalarda kullanılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Aboudara ve diğerleri (2009) 3 boyutlu rekonstrüksiyonu yapılmış KIKT görüntülerinin ve konvansiyonel lateral grafilere havayolu karşılaştırması için yaptıkları çalışmada öncelikle KIKT hacimsel ölçümlerinin doğruluğunu test etmek ve segmentasyon modelini doğrulamak için 2 tane havayolu fantomu kullanmışlardır. 1. fantom KIKT cihazının uzun eksenine paralel olarak yerleştirilmiştir. 2. fantom ise KIKT cihazının uzun eksenine 35° açı yapacak şekilde yerleştirilmiştir. 2 fantomun görüntüsü de aynı cihazla alınıp ölçüm yapılmıştır. Kalibre etmek için kullanılan ve fiziksel havayolu bilinen fantomlarla karşılaştırıldığında KIKT cihazıyla yapılan havayolu hacim ölçüm hatalarının %0 ile %5 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmanın hastalar üzerinde yapılan kısmında ise lateral kafa grafilere ayakta, KIKT görüntüleri ise supin pozisyonunda alındığı için havayolu ölçümlerinde farklılıklar oluşacağından sadece pozisyonun etkilenmeyen *nasopharynx* alanının ölçümü yapılmıştır. Havayolu alan ve hacim ölçümlerinin arasında orta düzeyde yüksek bir korelasyon olduğunu belirtmişlerdir. Ancak lateral kafa grafilere nispeten benzer havayolu alanına sahip hastaların havayolu hacimlerinde önemli ölçüde değişiklikler olduğunu bulgulamışlardır. Sonuç olarak konik ışınli 3 boyutlu oluşturulan

görüntülerin havayolunun doğru bir şekilde analiz edilmesinde basit ve etkili bir yöntem olduğunu bildirmişlerdir.

Yamashina ve diğerleri (2008) yaptıkları çalışmada KIKT'nin *oropharyngeal* havayolu ölçümlerinin güvenilirliğini araştırmak için fantom kullanarak multi dedektör BT ile karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak KIKT'nin su, hava ve yumuşak dokuların ayırt edilmesinde sınırlı kantitatif değerler sağladığını ancak KIKT ile havayolu ölçümlerinin oldukça doğru değerler verdiğini bildirmişlerdir.

Ortodonti hastalarının yarısının sinüs ve havayolu problemlerine sahip olduğu bilinmektedir. Bu nedenle 2 boyutlu görüntüleme yöntemlerinin dezavantajları da düşünülerek gerekirse KIKT ile daha düşük radyasyon dozlarında 3 boyutlu görüntüleme yapılabilir (Larson, 2012; Pliska ve diğerleri, 2011).

Hong ve diğerleri (2011) *pharyngeal* havayolu hacmini 60 adet Class I ve III maloklüzyonu bulunan hastada değerlendirmişlerdir. Havayolu hacmini *anterior nasal spina* ile *posterior nasal spinayı* birleştiren düzleme göre alt ve üst olarak 2'ye ayırmışlardır. Ayrıca *posterior nasal spina*, yumuşak damak ve *epiglottis* bölgelerinde aksiyel kesitte alan ölçümleri yapmışlardır. *Pharyngeal* havayolu hacmi toplamını, üst havayolu hacmi, alt havayolu hacmini Class I ve Class III hastalarda sırasıyla 27.87 cm³, 3.05 cm³ ve 24.82 cm³ ve 32.58 cm³, 4.41 cm³ ve 28.16 cm³ olarak belirlemişlerdir. Yumuşak damak ve *epiglottis* seviyesindeki alan ölçümlerini de Class I ve Class III hastalarda sırasıyla 231.3 mm², 343,85 mm² ve 379.52 mm², 390.71 mm² olarak bildirmişlerdir.

Iwasaki ve diğerleri (2009) çalışmalarında 45 adet Class I ve III maloklüzyonu bulunan çocuk hastanın KIKT datalarını kullanmışlardır. Çalışmalarında palatal düzlem ile *epiglottisin* tabanı arasındaki havayolu hacmini ölçmüşler ve Class I ve Class III hastalarda sırasıyla 6.26 cm³ ve 7.32 cm³ olarak bildirmişlerdir.

Alves ve diğerleri (2008) sağlıklı iskeletsel Class II ve Class III hastaların üst havayolu değişikliklerini belirlemek için 60 adet hastanın BT görüntülerini

kullanmışlardır. Sonuç olarak havayolunun hacim ve yüzey alanı ölçümlerinin iskeletsel maloklüzyon tipinden etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Degerliyurt ve diğerleri (2008) yaptıkları çalışmada iskeletsel Class III deformitesi bulunan 47 hastanın BT görüntülerini kullanmışlardır. Hastaların tedavisinde kullanılan yöntemle göre 2 farklı grup oluşturmuşlardır. Birinci grubu mandibulası geride konumlandırılan hastalar ikinci grubu ise *bimaxiller* cerrahi yapılan hastalar oluşturmuştur. Ameliyat öncesi ve sonrasında alınan BT görüntülerinin karşılaştırılması sonucunda her iki grupta da havayolunun anteroposterior boyutlarında azalma olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte azalmanın *bimaxiller* cerrahi yapılan hastalarda daha belirgin olduğunu belirtmişlerdir. Havayolunun alan ölçümlerindeki azalmanın 1. grupta istatistiksel olarak anlamlı olduğunu 2. grupta da düşüş olsada farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bildirmişlerdir.

El ve Palomo (2011) 140 hastanın KIKT görüntülerini kullandıkları çalışmada hastaları ANB değerlerine göre 3 gruba ayırmışlardır. Class I grubunda $1^{\circ} \leq ANB \leq 3^{\circ}$, Class II grubunda $ANB > 3^{\circ}$ ve Class III grubunda $ANB < 1^{\circ}$ olarak belirlemişler daha sonra da bu grupları $SNA \geq 80^{\circ}$, $SNA < 80^{\circ}$, $SNB \geq 78^{\circ}$ ve $SNB < 78^{\circ}$ olmak üzere 4 alt gruba ayırmışlardır. Hastalarda *nasal* pasaj ve *oropharyngeal* havayolu hacmi (sınır palatal düzlem ile 2. servikal vertebra'nın en alt ön bölümünden geçen palatal düzleme paralel olan hat olarak belirlenmiştir) ölçümleri yapıp karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak *oropharyngeal* havayolu hacminin Class II grubu hastalarda diğer gruplara göre anlamlı olarak daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Class I ve II grubu hastalar arasında *nasal* pasaj hacmi açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılığın bulunduğunu ve Class II hasta grubunda değerlerin daha düşük olduğunu belirtmişlerdir. $SNB < 78^{\circ}$ grubunda *oropharyngeal* havayolu hacminin $SNB \geq 78^{\circ}$ grubundan anlamlı olarak daha düşük bulunduğunu bulgulamışlardır. Ayrıca hastalarda aksiyel kesitteki minimum alanı ölçmüşler ve *oropharynx* hacmi ölçümleri ile korelasyon gösterdiğini bulgulamışlardır.

Grauer ve diğerleri (2009) 62 hastanın KIKT görüntüleri üzerinde yaptıkları çalışmada hastaları, fasiyal fotoğrafları ve sefalometrik radyografilerinden Class I, II ve III olarak sınıflandırmışlardır. Havayolunu alt ve üst olarak 2 bölüme ayırmışlar

ve aradaki sınırı *posterior nasal spina* ile 1. servikal vertebranın alt medial yüzü arasında bulunan ve sagittal düzleme dik olan düzlem olarak belirlemişlerdir. Havayolunun üst kompartmanı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığını ancak havayolunun alt kompartmanının Class II grubunda Class I ve III'ye oranla anlamlı olarak daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Iwasaki ve diğerleri (2011) yaşları 7-11 arasında değişen ve Class II maloklüzyonu bulunan 40 hastanın KIKT datalarını kullandıkları çalışmalarında hastaları *Frankfurt horizontal düzlemi* ile *mandibuler plan* arasında bulunan açıya göre *dolichofacial* ($FMA > 35^\circ$) ve *brachyfacial* ($FMA < 25^\circ$) olmak üzere 2 gruba ayırmışlardır. Fasiyal tipler arasında havayolu boyutu açısından anlamlı bir ilişki saptanamamıştır.

Oh ve diğerleri (2011) 60 çocuk hastanın KIKT görüntüleri üzerinde yaptığı çalışmada hastaları Class I ($1^\circ \leq ANB < 4^\circ$), II ($ANB \geq 4^\circ$) ve III ($ANB < 1^\circ$) olarak sınıflandırmışlardır. Sonuç olarak Class II maloklüzyonu bulunan hastaların havayolu hacminin Class I ve Class III maloklüzyonu bulunan hastalara göre anlamlı olarak daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

YJ. Kim ve diğerleri (2010) 27 çocuk hastanın KIKT görüntülerini kullandıkları çalışmalarında hastaları ANB değerlerine göre 2 gruba ayırmışlardır. 1. grubu $2^\circ \leq ANB \leq 5^\circ$, 2. grubu ise $ANB > 5^\circ$ olarak belirlemişlerdir. *Nasopharynx*'in tavanı ile *epiglottis*'in tabanı arasındaki mesafeyi total havayolu hacmi olarak alıp bu bölgeyi 3 alt gruba ayırarak incelemişlerdir. *Nasopharynx*'i *posterior nasal spinadan* arkaya doğru uzatılan ve *Frankfurt horizontal düzlemine* paralel olan planla *oropharynx*'ten ayırmışlardır. *Hypopharynx*'i ise yumuşak damağın ucundan geçen ve *nasopharynx*'i ayıran plana paralel olan düzlemle ayırmışlardır. Tek tek havayolu bölümlerinin hacmi ve alan ölçümleri açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunamasa bile total havayolu hacminin grup 1'de grup 2'den anlamlı olarak daha fazla olduğunu bulgulamışlardır.

Bizim çalışma bulgularımıza göre ise Class I, II ve III maloklüzyona sahip hastalar arasında havayolu alan ve hacim ölçümleri açısından istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur. Class III bireylerde sagittal havayolu alanı toplamı,

sagittal *hypopharynx* alanı ve *hypopharynx* hacmi diğer gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı ölçüde daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca Class II maloklüzyon grubunda *adenoid vegetasyon* görülme oranının diğer gruplara göre anlamlı olarak daha düşük olduğu bulunmuştur. Diğer yapılan çalışmalarla bizim bulgularımız arasındaki farklılıkların ölçülen havayolunun sınırlarının belirlenmesindeki farklılıktan ve Class I, II ve III maloklüzyonunun belirlenmesinde kullanılan ANB değerlerinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (El ve Palomo 2011; YJ. Kim ve diğerleri, 2010; Grauer ve diğerleri, 2009).

Oktay (1992) 189 hastanın ortopantomografi görüntülerini kullandığı çalışmada *maxiller* sinüs alanı ile dental maloklüzyon tipi arasındaki ilişkiyi araştırmış ve maloklüzyonun sinüs alanı üzerine etkisinin olmadığını bildirmiştir.

Endo ve diğerleri (2010) 120 lateral sefalometrik üzerinde yaptıkları çalışmada hastaları Class I, II ve III olarak sınıflandırmışlardır. Dental maloklüzyon tipi ile *maxiller* sinüs boyutları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edememişlerdir.

Bizim çalışmamızda da benzer şekilde ANB sınıflandırması ile *maxiller* sinüs hacimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Ancak bulgularımıza göre *maxilla* boyutuyla ilişkili SNA, MaxLeng(CP-A)_2D ve MxL (ANS-PNS) arttıkça sinüs hacimleri ve havayolu ölçümleri de artmaktadır. Bu da *maxillanın* anteriora konumlandığı hastalarda uyku apnesi riskinin daha az olacağını düşündürmektedir. Ancak bu konuda daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Ayrıca çalışmamızda *maxillanın* boyutları ile *maxiller* sinüs hacminin pozitif korelasyon göstermesi özellikle *maxilla* posterior bölgede mini implant uygulaması açısından klinisyenlerin dikkatle değerlendirilmesi gereken bir sonuçtur. Laursen ve diğerleri (2013) yaptıkları çalışmada *maxiller* molar bölgede bukkal ve palatinal kortikal alveolar kemik kalınlığının 1 mm'den az olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle stabilitesini sağlamak için implantın açısının 90°'den 45°'ye değiştirilmesinin implantla kortikal kemik temasını artıracığını bildirmişlerdir. Ancak bunun da *maxiller* sinüs perforasyon riskini artırabileceğini belirtmişlerdir. Çalışma bulgularımıza dayanarak *maxiller* boyutları artmış hastalarda sinüs

hacimlerinin de fazla olduğu dikkate alınarak *maxiller* molar bölgede implantın vertikal düzlemle yaptığı açı artırılmalı ve sinüs duvarından uzaklaşmaya çalışılmalıdır. Lemieux ve diğerleri (2011) kadavra üzerinde KIKT ile yaptığı çalışmalarında benzer şekilde mini implantların boylarının 6 mm'den uzun olmasının mekanik tutuculuğu artırmasına rağmen sinüs perforasyonlarına da neden olabileceğini bildirmişlerdir. Bu nedenle çalışma bulgularımızı da göz önüne alarak özellikle *maxiller* boyutu artmış olan hastalarda sinüs perforasyon riskini azaltmak için daha kısa uzunluğa sahip implantların kullanımı önerilebilir.

Sinüslerin ve havayolunun dolayısıyla solunumun maksillofasiyal büyüme ve gelişime olan etkileri hala tam olarak anlaşılamamasına rağmen; büyüme ve gelişim sırasında mevcut bir solunum problemi özellikle *maxiller* bölgede istenmeyen değişikliklere sebep olmaktadır. Bulgularımızda bu sonucu destekler nitelikte *maxilla* boyutlarıyla, sinüs ve havayolu morfolojisinin benzerlik gösterdiğini ortaya çıkarmaktadır (Larson, 2012; Pliska ve diğerleri, 2011).

Çalışma bulgularımıza göre mandibula boyutuyla ilişkili SNB, MandLeng(CP-Gn)_2D ve MandBodyLeng-2D arttıkça havayolu hacmi de artmaktadır. *Mandibula* boyut artışı ve anatomik olarak kafa kaidesine göre *mandibulanın* protraksiyonu ya da anteriora konumlanması havayolu hacminde artışa neden olmaktadır. Ayrıca *mandibuler* iskeletsel ünitenin artması ve anteriora konumlanması dil köküne daha fazla alan sağlamakta ve dil tarafından hava yoluna uygulacak olası bir baskıyı ortadan kaldırmaktadır (Shigeta ve diğerleri, 2011). Çalışmamızın sonuçları da bu teoriyi desteklemektedir. Hem *mandibuler* konum (SNB) hem de *mandibuler* boyutlardaki artış (MandLeng(CP-Gn)_2D, MandBodyLeng-2D) hava yolunda da benzer şekilde artışla sonuçlanmaktadır.

Ayrıca *nasal* ve posterior havayolu tıkanıklığının baş postüründe, *mandibulada*, orofasiyal ve boyun kaslarının tonisitesinde ve de kraniyofasiyal morfolojide değişikliğe neden olduğu bilinmektedir (Larson, 2012; Pliska ve diğerleri, 2011; Mattar ve diğerleri, 2011). Bu sebeple çalışma grubumuzdaki daha geniş havayolu ve sinüs hacmine sahip olan bireylerin, daha ideal bir kraniyofasiyal iskelete sahip oldukları ve solunumun çene ve yüz büyümesiyle pozitif ilişkili olduğunu desteklemektedir.

Çalışma bulgularımızda ön yüz yüksekliğini temsil eden AntFaceHt(N-Me)_2D, LwFaceHt(ANS-Me)_2D, TotFaceHt(N-Gn)_2D, UpFaceHt(N-ANS)_2D ve LFH arttıkça aksiyel *nasopharynx* alanı azalmaktadır. *Mandibulanın* aşağıya ve geriye doğru rotasyon yaptığı durumlarda en fazla *nasopharynx* etkilenmekte fakat bu durum aksiyel projeksiyonda etkili olmaktadır. *Mandibuler* düzlem açısını temsil eden FMA(MP-FH) Ang_2D ve MP-SN Ang_2D'nin artması yine aksiyel *nasopharynx* alanında azalma ile sonuçlanmıştır. *Maxiller* düzlem açısını temsil eden CranMx Bs/SN-PP Ang_2D'nin artışı genellikle yüz yüksekliğinde artışla birlikte görüldüğünden bu parametrede de benzer şekilde aksiyel *nasopharynx* alanında azalma görülmektedir. *Mandibuler* boyutların *maxiller* boyutlara göre daha belirgin olduğu durumlarda yani Max-Mand Differential arttıkça daha çok yumusak damak ve *maxilla*yla ilişkili olan *nasopharynx* alanında azalma görülmekte fakat bu farklılık aksiyel projeksiyonda tespit edilebilmektedir. Özellikle aksiyel projeksiyonda dikkat çeken bu azalmanın 2 boyutlu görüntüleme yöntemleriyle belirlenmesi mümkün değildir. Bu nedenle solunum sistemindeki değişikliklerin tedaviyi etkileyeceği düşünülen vakalarda 3 boyutlu görüntülemenin özellikle de daha düşük radyasyon dozuyla inceleme imkanı sağlayan KIKT'nin önemli bir yere sahip olduğu düşünülmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Çalışmamızdaki anatomik bulguların tümü değerlendirildiğinde en sık görülen varyasyon *concha bullosa*'dır. Anatomik varyasyonlar ve sinüs enfeksiyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur.

2. *Maxiller* sinüs olgularındaki komplikasyon riskinin azaltılması ve güvenli bir endoskopik sinüs cerrahisinin uygulanması için anatomik varyasyonların düşük doz radyasyon kullanarak 3 boyutlu görüntüleme sağlayan KIKT ile saptanması önemlidir.

3. Çevresinde vital organlar bulunması (*internal karotid arter, foramen rotundum*, optik sinir) nedeniyle *sphenoid* sinüs cerrahisi komplikasyon riski artmaktadır. Bu sebeple çalışma popülasyonumuzda özellikle erkek hastalarda endoskopik sinüs cerrahisi öncesi bu bölgenin düşük radyasyon dozuyla alınan KIKT görüntülerinin incelenmesinin uygun olduğu düşünülmektedir.

4. KIKT'nin *paranasal* sinüs inflamatuvar hastalıkları, varyasyonları, sekonder patolojileri ve 3 boyutlu görüntülemeye ihtiyaç duyulan durumlarda bu bölgenin incelenmesi için radyasyon dozu oranının düşük olması nedeniyle altın standart olarak kabul edilebileceği düşünülmektedir.

5. KIKT'nin kesit kalınlığının 0.08 mm'ye kadar inebilmesi voksellerinin izotropik olması nedeniyle *paranasal* sinüs ve havayolunun değerlendirilmesinde en iyi görüntüleme yöntemi olduğu düşünülmektedir.

6. Erkeklerde *paranasal* sinüs hacimlerinin çalışma popülasyonumuzda seksüel dimorfizm nedeniyle kadınlardan daha yüksek bulunması nedeniyle özellikle adli tıpta tüm vücut iskeletinin bulunmadığı durumlarda *paranasal* sinüs hacimlerinin cinsiyet tayininde kullanılabileceği düşünülmektedir.

7. *Maxiller* molar bölgede dişsiz hastalarda implant uygulanması sırasında olası bir kanama veya *schneiderian* membranın yırtılması gibi komplikasyonlara neden olabilecek septa ve *PSAA* ile *İOA*'ın intraosseöz anastomozu sinüs augmentasyonu öncesi KIKT kullanılarak değerlendirilebilir.

8. *Adenoid vegetasyon* ve *paranasal* sinüs enfeksiyonları gibi durumlarda pediatrik incelemelerde 3 boyutlu görüntüleme gereksinimi varsa BT'ye göre radyasyon dozu daha düşük olduğu için KIKT kullanımını daha uygundur.

9. Havayolu alan ve hacim ölçümleri açısından KIKT güvenilir bir yöntemdir.

10. Ortodontik tedavide solunum problemleri, gömülü, ektopik, sürnumerer dişler nedeniyle 3 boyutlu görüntülemeye ihtiyaç duyuluyorsa KIKT doz oranı nedeniyle daha uygun bir yöntemdir.

KAYNAKLAR

- Aboudara, C., Nielsen, I., Huang, J.C., Maki, K., Miller, A.J. ve Hatcher, D. (2009). Comparison of airway space with conventional lateral headfilms and 3-dimensional reconstruction from cone-beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 135(4), 468-479.
- Abramson, Z., Susarla, S., Troulis, M. ve Kaban, L. (2009) Age-related changes of the upper airway assessed by 3-dimensional computed tomography. *The Journal of Craniofacial Surgery*, 20(1), 657-663.
- Adeeb, N., Mortazavi, M.M., Tubbs, R.S. ve Cohen-Gadol, A.A. (2012). The cranial dura mater: a review of its history, embryology, and anatomy. *Child's Nervous System*, 28(6), 827-837.
- Adibelli, Z.H., Songu, M. ve Adibelli, H. (2011). Paranasal sinus development in children: A magnetic resonance imaging analysis. *American Journal of Rhinology & Allergy*, 25(1), 30-35.
- Ahmad, M., Khurana, N., Jaber, J., Sampair, C. ve Kuba, R.K. (2006). Prevalence of infraorbital ethmoid (Haller's) cells on panoramic radiographs. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 101(5), 658-661.
- Ahmed, A.A. ve Tsokos, M. (2007). Sinonasal rhabdomyosarcoma in children and young adults. *International Journal of Surgical Pathology*, 15(2), 160-165.
- Akoğlu, E., Okuyucu, Ş., Karazincir, S. ve Balcı A. (2007). Maksiller sinüs mukozal inflamatuvar patolojilerinin değerlendirilmesinde Water's grafisinin değeri. *KBB- Forum*, 6(4), 112-114.
- Aksoy, S. ve Orhan, K. (2010). Manyetik rezonans görüntülemenin dentomaksillofasiyal bölgedeki kullanım alanları. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci-Special Topics*, 1(2), 44-57.

- Aksungur, E.H., Biçakçı, K., Inal, M., Akgül, E., Binokay, F., Aydoğan, B. ve diğerleri. (1999). CT demonstration of accessory nasal turbinates: secondary middle turbinate and bifid inferior turbinate. *European Journal of Radiology*, 31(3), 174-176.
- Aktas, D., Kalcioglu, M.T., Kutlu, R., Ozturan, O. ve Oncel, S. (2003). The relationship between the concha bullosa, nasal septal deviation and sinusitis. *Rhinology*, 41(2), 103-106.
- Aktuğ, H. (2009). *II. Sistemler (Solunum Sistemi)*. Çeviri Editörleri Müftüoğlu, S., Kaymaz, F. ve Atilla P. (Ovalle, W.K. ve Nahirney, P.C.) *Netter Temel Histoloji* (s. 335-336). Güneş Tıp Kitabevleri.
- Aktuğ, İ.Y. (2011). *Endoskopik Sinüs Cerrahisi Uygulanan Hastalarda Görüntüleme ile Etmoid Çatı ve Anterior Kafa Tabanı Analizi*. Uzmanlık Tezi. T.C. Sağlık Bakanlığı Şevket Yılmaz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Bursa.
- Alberty, J., Stoll, W. ve Rudack, C. (2006). The effect of endogenous nitric oxide on mechanical ciliostimulation of human nasal mucosa. *Clinical and Experimental Allergy*, 36(10), 1254-1259.
- Al-Qudah, M. (2008). The relationship between anatomical variations of the sino-nasal region and chronic sinusitis extension in children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 72(6), 817-821.
- Altuğ, H.A. ve Ozkan, A. (2011). Diagnostic imaging in oral and maxillofacial pathology. Erondur O.F. *Medical Imaging*. (s. 222-223).
- Alves, P.V., Zhao, L., O'Gara, M., Patel, P.K. ve Bolognese, A.M. (2008). Three-dimensional cephalometric study of upper airway space in skeletal class II and III healthy patients. *The Journal of Craniofacial Surgery*, 19(6), 1497-1507.
- American Academy of Pediatrics. Subcommittee on Management of Sinusitis and Committee on Quality Improvement. (2001). Clinical practice guideline: management of sinusitis. *Pediatrics*, 108(3), 798-808.

- Anderhuber, W., Weiglein, A. ve Wolf, G. (1992). Nasal cavities and paranasal sinuses in newborns and children. *Acta Anatomica*, 144(2), 120-126.
- Andersson, J.A., Cervin, A., Lindberg, S., Uddman, R. ve Cardell, L.O. (2002). The paranasal sinuses as reservoirs for nitric oxide. *Acta Otolaryngologica*, 122(8), 861-865.
- Apuhan, T., Yıldırım, Y.S. ve Ozaslan, H. (2011b). Is there any developmental relationship between mastoid pneumatization and adenoid tissue volume? *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 75(3), 415-419.
- Apuhan, T., Yıldırım, Y.S. ve Özaslan, H. (2011a). The developmental relation between adenoid tissue and paranasal sinus volumes in 3-dimensional computed tomography assessment. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*, 144(6), 964-971.
- Arıncı, K. ve Elhan, A. (2001). *Anatomi*. (s. 42, 53, 288-289) Ankara: Güneş Kitabevi.
- Aring, A.M. ve Chan, M.M. (2011). Acute rhinosinusitis in adults. *American Family Physician*, 83(9), 1057-1063.
- Arpaci, R.B., Kara, T., Vayisoğlu, Y., Ozgur, A. ve Ozcan, C. (2012). Sinonasal glomangiopericytoma. *The Journal of Craniofacial Surgery*, 23(4), 1194-1196.
- Arslan, H., Aydinlioğlu, A., Bozkurt, M. ve Egeli, E. (1999). Anatomic variations of the paranasal sinuses: CT examination for endoscopic sinus surgery. *Auris, Nasus, Larynx*, 26(1), 39-48.
- Asaumi, R., Sato, I., Miwa, Y., Imura, K., Sunohara, M., Kawai, T. ve diğerleri. (2010). Understanding the formation of maxillary sinus in Japanese human foetuses using cone beam CT. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 32(8), 745-751.
- Aydinlioğlu, A., Kavaklı, A. ve Erdem, S. (2003). Absence of frontal sinus in Turkish individuals. *Yonsei Medical Journal*, 44(2), 215-218.

- Aygun, N. ve Zinreich, S.J. (2010). Radiology of the Nasal Cavity and Paranasal Sinuses. Flint, P.W. ve Lund, V.J. *Cummings Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, (s. 662, 664). Çin: Mosby Elsevier.
- Azila, A., Irfan, M., Rohaizan, Y. ve Shamim, A.K. (2011). The prevalence of anatomical variations in osteomeatal unit in patients with chronic rhinosinusitis. *The Medical Journal of Malaysia*, 66(3), 191-194.
- Balakan, T. (2010). *Paranasal Sinüslerin Anatomik Varyasyonlarının Bilgisayarlı Tomografi ile İncelenmesi*. Uzmanlık Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş.
- Banna, M. ve Olutola, P.S. (1983). Patterns of pneumatization and septation of the sphenoidal sinus. *Journal of the Canadian Association of Radiologists*, 34(4), 291-293.
- Barnes, L., Brandwein-Gensler, M., Tse, L.L.Y., Curtin, H.D., Hunt, J. L. ve Boffetta P. (2005). *Tumours of the Nasal Cavity and Paranasal Sinuses*. Barnes, L., Eveson J.W., Reichart, P. ve Sidransky, D. *Pathology and Genetics. Head and neck Tumours*. (s. 28) Lyon.
- Basić, N., Basić, V., Jukić, T., Basić, M., Jelić, M. ve Hat J. (1999). Computed tomographic imaging to determine the frequency of anatomical variations in pneumatization of the ethmoid bone. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 256(2), 69-71.
- Başak, S., Akdilli, A., Karaman, C.Z. ve Kunt, T. (2000). Assessment of some important anatomical variations and dangerous areas of the paranasal sinuses by computed tomography in children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 55(2), 81-89.
- Başak, S., Karaman, C.Z., Akdilli, A., Mutlu, C., Odabaşı, O. ve Erpek, G. (1998). Evaluation of some important anatomical variations and dangerous areas of the paranasal sinuses by CT for safer endonasal surgery. *Rhinology*, 36(4), 162-167.

- Baumgaertel, S., Palomo, J.M., Palomo, L. ve Hans, M.G. (2009). Reliability and accuracy of cone-beam computed tomography dental measurements. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 136(1), 19-25.
- Beale, T.J., Madani, G. ve Morley, S.J. (2009). Imaging of the paranasal sinuses and nasal cavity: normal anatomy and clinically relevant anatomical variants. *Seminars in Ultrasound, CT and MR*, 30(1), 2-16.
- Bercin, S., Muderris, T., Kırıs, M., Kanmaz, A. ve Kandemir, O. (2011). A rare sinonasal neoplasm: fibrosarcoma. *Ear, Nose and Throat Journal*, 90(5), 6-8.
- Berco, M., Rigali, P.H. Jr., Miner, R.M., DeLuca, S., Anderson, N.K. ve Will, L.A. (2009). Accuracy and reliability of linear cephalometric measurements from cone-beam computed tomography scans of a dry human skull. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 136(1), 17.e1-9.
- Berçin, A.S., Ural, A., Kutluhan, A. ve Yurttaş, V. (2007). Relationship between sinusitis and adenoid size in pediatric age group. *The Annals of Otolaryngology, Rhinology and Laryngology*, 116(7), 550-553.
- Berçin, S., Kutluhan, A., Cetin, H. ve Yurttaş, V. (2008). Relationship between adenoid vegetation and anatomic variations of paranasal sinuses. *Acta Otolaryngologica*, 128(10), 1116-1119.
- Beule, A.G. (2010). Physiology and pathophysiology of respiratory mucosa of the nose and the paranasal sinuses. *GMS Current Topics in Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery*, 9, 1-24.
- Bhattacharyya, N. (2002). Factors predicting survival for cancer of the ethmoid sinus. *American Journal of Rhinology*, 16(5), 281-286.
- Bhattacharyya, N., Blake, S.P. ve Fried, M.P. (2000). Assessment of the airway in obstructive sleep apnea syndrome with 3-dimensional airway computed tomography. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*, 123(4), 444-449.

- Biggs, N.L. ve Blanton, P.L. (1970). The role of paranasal sinuses as weight reducers of the head determined by electromyography of postural neck muscles. *Journal of Biomechanics*, 3(3), 255-262.
- Blaney, S.P. (1990). Why paranasal sinuses? *The Journal of Laryngology and Otology*, 104(9), 690-693.
- Boek, W.M., Graamans, K., Natzijl, H., van Rijk, P.P. ve Huizing, E.H. (2002). Nasal mucociliary transport: new evidence for a key role of ciliary beat frequency. *Laryngoscope*, 112(3), 570-573.
- Bolger, W.E., Woodruff, W.W. Jr., Morehead, J. ve Parsons, D.S. (1990). Maxillary sinus hypoplasia: classification and description of associated uncinate process hypoplasia. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*, 103, 759-765.
- Brennan, M. ve Antonyshyn, O. (1996). The effects of temporalis muscle manipulation on skull growth: an experimental study. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 97(1), 13-24.
- Brook, I. (2006). Sinusitis of odontogenic origin. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*, 135(3), 349-355.
- Brook, I., Frazier, E.H. ve Foote, P.A. (1996). Microbiology of the transition from acute to chronic maxillary sinusitis. *Journal of Medical Microbiology*, 45(5), 372-375.
- Brown, A.A., Scarfe, W.C., Scheet, z J.P., Silveira, A.M. ve Farman, A.G. (2009). Linear accuracy of cone beam CT derived 3D images. *The Angle Orthodontist*, 79, 150-157.
- Brüllmann, D.D., Schmidtman, I., Hornstein, S. ve Schulze, R.K. (2012). Correlation of cone beam computed tomography (CBCT) findings in the maxillary sinus with dental diagnoses: a retrospective cross-sectional study. *Clinical Oral Investigations*, 16(4), 1023-1029.

- Buyuklu, F., Akdogan, M.V., Ozer, C. ve Cakmak, O. (2011). Growth characteristics and clinical manifestations of the paranasal sinus osteomas. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*, 145(2), 319-323.
- Buyuklu, F., Tarhan, E., Cakmak, O., Ozgirgin, N. ve Arikan, U. (2005). Isolated fibrous dysplasia of the sphenoid sinus. *Rhinology*, 43(4), 309-312.
- Caballero, P., Alvarez-Sala, R., García-Río, F., Prados, C., Hernán, M.A., Villamor, J. ve diğerleri. (1998). CT in the evaluation of the upper airway in healthy subjects and in patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Chest*, 113(1), 111-116.
- Cakmak, O., Yavuz, H. ve Yucel, T. (2003). Nasal and paranasal sinus schwannomas. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 260(4), 195-197.
- Carrafiello, G., Dizonno, M., Colli, V., Strocchi, S., Pozzi Taubert, S., Leonardi, A. ve diğerleri. (2010). Comparative study of jaws with multislice computed tomography and cone-beam computed tomography. *La Radiologia Medica*, 115(4), 600-611.
- Carrau, R.L., Aydogan, B. ve Hunt, J.L. (2004). Chondrosarcoma of the sphenoid sinus resected by an endoscopic approach. *American Journal of Otolaryngology*, 25(4), 274-277.
- Carter, L.C., Haller, A.D., Calamel, A.D. ve Pfaffenbach, A.C. (1999). Zygomatic air cell defect (ZACD). Prevalence and characteristics in a dental clinic outpatient population. *Dentomaxillofacial Radiology*, 28(2), 116-122.
- Cashman, E.C., Macmahon, P.J. ve Smyth, D. (2011). Computed tomography scans of paranasal sinuses before functional endoscopic sinus surgery. *World Journal of Radiology*, 3(8), 199-204.

- Cattaneo, P.M., Bloch, C.B., Calmar, D., Hjortshøj, M. ve Melsen, B. (2008). Comparison between conventional and cone-beam computed tomography-generated cephalograms. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 134(6), 798-802.
- Cegarra-Navarro, M.F., Díaz-Manzano, J.A., Viviente-Rodríguez, E. ve Iniesta-Alcázar, J. (2011). Solitary neurofibroma of the maxillary sinüs. *Acta Otorrinolaringologica Espanola*, 62(5), 395-397.
- Celebi, S., Taskin, U., Altin, F. ve Ozkul, M.H. (2012). Bilateral aplasia of paranasal sinuses. *European Archives of Otorhinolaryngology*, 269(3), 1055-1057.
- Celenk, F., Baysal, E., Karata, Z.A., Durucu, C., Mumbuç, S. ve Kanlıkama, M. (2012). Paranasal sinus osteomas. *The Journal of Craniofacial Surgery*, 23(5), 433-437.
- Cerrah, Y.S.S., Altuntaş, E.E., Uysal, İ.Ö., Mısır, M., Şalk, İ. ve Müderris, S. (2011). Bilgisayarlı tomografi ile saptanan paranasal sinüs anatomik varyasyonları. *Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 33, 70-79.
- Ceylan, K., Emir, H., Kızılkaya-Kaptan, Z. ve Samim, Z. (2008). Kronik inflamatuvar paranasal sinüs hastalıklarında ostiomeatal kompleks anatomik varyasyonları ve evrelendirmeye olan etkileri. *Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Dergisi*, 7(2), 63-67.
- Chakrabarti, A., Denning, D.W., Ferguson, B.J., Ponikau, J., Buzina, W., Kita, H. ve diğerleri. (2009). Fungal rhinosinusitis: a categorization and definitional schema addressing current controversies. *The Laryngoscope*, 119(9), 1809-1818.
- Challa, S., Uppin, S.G., Hanumanthu, S., Panigrahi, M.K., Purohit, A.K., Sattaluri, S. ve diğerleri. (2010). Fungal rhinosinusitis: a clinicopathological study from South India. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 267(8), 1239-1245.

- Chan, K.H., Abzug, M.J., Coffinet, L., Simoes, E.A., Cool, C. ve Liu, A.H. (2004). Chronic rhinosinusitis in young children differs from adults: a histopathology study. *The Journal of Pediatrics*, 144(2), 206-212.
- Chen, M.Y. ve Metson, R. (1997). Effects of sinus surgery on speech. *Archives of Otolaryngology*, 123(8), 845-852.
- Cho, J.H., Citardi, M.J., Lee, W.T., Sautter, N.B., Lee, H.M., Yoon, J.H. ve diğerleri. (2006). Comparison of frontal pneumatization patterns between Koreans and Caucasians. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*, 135(5), 780-786.
- Choi, J. ve Park, H.S. (2003). The clinical anatomy of the maxillary artery in the pterygopalatine fossa. *Journal of Oral Maxillofacial Surgery*, 61(1), 72-78.
- Coffinet, L., Chan, K.H., Abzug, M.J., Simões, E.A., Cool, C. ve Liu, A.H. (2009). Immunopathology of chronic rhinosinusitis in young children. *The Journal of Pediatrics*, 154(5), 754-758.
- Conrad, D.A. ve Jenson, H.B. (2002). Management of acute bacterial rhinosinusitis. *Current Opinion in Pediatrics*, 14(1), 86-90.
- Costa, F., Polini, F., Zerman, N., Robiony, M., Toro, C. ve Politi, M. (2007). Surgical treatment of Aspergillus mycetomas of the maxillary sinus: review of the literature. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 103(6), 23-29.
- Cymerman, J.J., Cymerman, D.H. ve O'Dwyer, R.S. (2011). Evaluation of odontogenic maxillary sinusitis using cone-beam computed tomography: three case reports. *Journal of Endodontics*, 37(10), 1465-1469.
- Çakur, B., Sumbullu, M.A. ve Durna, N.B. (2011a). Aplasia and agenesis of the frontal sinus in Turkish individuals: a retrospective study using dental volumetric tomography. *International Journal of Medical Science*, 8(3), 278-282.

- Çakur, B., Sumbullu, M.A., Durna, N.B. ve Yılmaz, B.A. (2011b). Antral septa varlığı ile maksiller sinüs yüksekliği arasındaki ilişki. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 21(1), 1-4.
- Dammann, F., Pereira, P., Laniado, M., Plinkert, P., Löwenheim, H. ve Claussen, C.D. (1999). Inverted papilloma of the nasal cavity and the paranasal sinuses: using CT for primary diagnosis and follow-up. *American Journal of Roentgenology*, 172(2), 543- 548.
- Dang, J. ve Honda, K. (1996). Acoustic characteristics of the human paranasal sinuses derived from transmission characteristic measurement and morphological observation. *The Journal of the Acoustic Society of America*, 100(5), 3374-3383.
- Dang, J., Honda, K. ve Suzuki, H. (1994). Morphological and acoustical analysis of the nasal and the paranasal cavities. *The Journal of the Acoustic Society of America*, 96(4), 2088-2100.
- Daniel, M.M., Lorenzib, M.C., da Costa Leitea, C. ve Lorenzi-Filhoc, G. (2007). Pharyngeal dimensions in healthy men and women. *Clinics*, 62(1), 5-10.
- Daniels, D.L., Mafee, M.F., Smith, M.M., Smith, T.L., Naidich, T.P., Brown, W.D. ve diğerleri. (2003). The frontal sinus drainage pathway and related structures. *American Journal of Neuroradiology*, 24(8), 1618-1627.
- de Santana Santos, T., Albuquerque, K.M., Santos, M.E. ve Laureano Filho, J.R. (2012). Survey on complications of orthognathic surgery among oral and maxillofacial surgeons. *Journal of Craniofacial Surgery*, 23(5), 423-430.
- Degerliyurt, K., Ueki, K., Hashiba, Y., Marukawa, K., Nakagawa, K. ve Yamamoto, E. (2008). A comparative CT evaluation of pharyngeal airway changes in class III patients receiving bimaxillary surgery or mandibular setback surgery. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 105(4), 495-502.

- Demir, K. (2006). *Nazal Polipozis Tanılı Hastalarda Endonazal Anatomik Varyasyonların Görülme Sıklığının Tespiti ve Toplum ile Karşılaştırılması*. Uzmanlık Tezi. T.C. Sağlık Bakanlığı İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul.
- deShazo, R.D. (1998). Fungal sinusitis. *The American Journal of the Medical Science*, 316(1), 39-45.
- deShazo, R.D., O'Brien, M., Chapin, K., Soto-Aguilar, M., Swain, R., Lyons, M. ve diğerleri. (1997). Criteria for the diagnosis of sinus mycetoma. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 99(4), 475-485.
- Donnelly, M.J., al-Sader, M.H. ve Blayney, A.W. (1992). Benign nasal schwannoma. *The Journal of Laryngology and Otology*, 106(11), 1011-1015.
- Dufour, X., Kauffmann-Lacroix, C., Ferrie, J.C., Goujon, J.M., Rodier, M.H., Karkas, A. ve diğerleri. (2005). Paranasal sinus fungus ball and surgery: a review of 175 cases. *Rhinology*, 43(1), 34-39.
- Dursun, E., Korkmaz, H., Şafak, M.A., Samim, E., Bayız, Ü., Akmansu, H. ve diğerleri. (1998). Paranasal sinüs enfeksiyonlarında osteomeatal kompleksdeki anatomik varyasyonlar. *Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Dergisi*, 6 (3), 147-156.
- Earwaker, J. (1993a). Paranasal sinus osteomas: a review of 46 cases. *Skeletal Radiology*, 22(6), 417-423.
- Earwaker, J. (1993b). Anatomic variants in sinonasal CT. *Radiographics*, 13(2), 381-415.
- Eggesbø, H.B. (2006). Radiological imaging of inflammatory lesions in the nasal cavity and paranasal sinuses. *European Radiology*, 16(4), 872-888.
- El, H. ve Palomo, J.M. (2011). Airway volume for different dentofacial skeletal patterns. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 139(6), 511-521.

- Elian, N., Wallace, S., Cho, S.C., Jalbout, Z.N. ve Froum, S. (2005). Distribution of the maxillary artery as it relates to sinus floor augmentation. *The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*, 20(5), 784-787.
- Ella, B., Noble Rda, C., Lauverjat, Y., Sédarat, C., Zwetyenga, N., Siberchicot, F. ve diğerleri. (2008). Septa within the sinus: effect on elevation of the sinus floor. *The British Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*, 46(6), 464-467.
- El-Shazly, A.E., Poirrier, A.L., Cabay, J. ve Lefebvre, P.P. (2012). Anatomical variations of the lateral nasal wall: The secondary and accessory middle turbinates. *Clinical Anatomy*, 25(3), 340-346.
- Emirzeoglu, M., Sahin, B., Bilgic, S., Celebi, M. ve Uzun, A. (2007). Volumetric evaluation of the paranasal sinuses in normal subjects using computer tomography images: a stereological study. *Auris, Nasus, Larynx*, 34(2), 191-195.
- Endo, T., Abe, R., Kuroki, H., Kojima, K., Oka, K. ve Shimooka, S. (2010). Cephalometric evaluation of maxillary sinus sizes in different malocclusion classes. *Odontology*, 98(1), 65-72.
- Erdogan, N., Demir, U., Songu, M., Ozenler, N.K., Uluç, E. ve Dirim, B. (2009). A prospective study of paranasal sinus osteomas in 1,889 cases: changing patterns of localization. *The Laryngoscope*. 119(12), 2355-2359.
- Farina, D., Tomenzoli, D., Borghesi, A. ve Lombardi, D. Inflammatory Lesions. Baert, A.L. ve Sartor K. *Imaging in Treatment Planning for Sinonasal Diseases* (s. 59, 65-66, 68-70,72). Almanya: Springer.
- Farman, A.G. ve Scarfe, W.C. (2006). Development of imaging selection criteria and procedures should precede cephalometric assessment with cone-beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 130(2), 257-265.

- Fatterpekar, G., Mukherji, S., Arbealez, A., Maheshwari, S. ve Castillo, M. (1999). Fungal diseases of the paranasal sinuses. *Seminars in Ultrasound, CT and MR*, 20(6), 391-401.
- Fermergård, R. ve Astrand, P. (2008). Osteotome sinus floor elevation and simultaneous placement of implants--a 1-year retrospective study with Astra Tech implants. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 10(1), 62-69.
- Fernandes, C.L. (2004). Forensic ethnic identification of crania: the role of the maxillary sinus--a new approach. *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 25(4), 302-313.
- Ferrie, J.C., Azais, O., Vandermarcq, P., Klossek, J.M., Drouineau, J. ve Gaspuet, C. (1991). X-Ray computed tomographic study of the ethmoid and middle meatus. II. Radio-anatomy (axial incidence) and morphological variations. *Journal de Radiologie*, 72(10), 477-487.
- Flanagan, D. (2005). Arterial supply of maxillary sinus and potential for bleeding complication during lateral approach sinus elevation. *Implant Dentistry*, 14(4), 336-338.
- Fokkens, W.J., Lund, V.J., Mullol, J., Bachert, C., Alobid, .I, Baroody, F. ve diğerleri. (2012). European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps 2012. *Rhinology Supplement*, 23(3), 1-298.
- Frederiksen, N.L. (2009). Advanced Imaging. White, S.C., Pharoah M.J. *Oral Radiology Principles and Interpretation*. (s. 207-210, 212) Çin: Mosby Elsevier.
- Gallup, A.C. ve Hack, G.D. (2011). Human paranasal sinuses and selective brain cooling: a ventilation system activated by yawning? *Medical Hypotheses*, 77(6), 970-973.
- Georgy, M.S. ve Peters, A.T. (2012). Chapter 8: Rhinosinusitis. *Allergy and Asthma Proceedings*, 33(1), 24-27.

- Gillman, G. ve Pavlovich, J.B. (2004). Sinonasal hemangiopericytoma. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*, 131(6), 1012-1013.
- Goh, J. ve Lim, K. (2009). Imaging of nasopharyngeal carcinoma. *Annals Academy of Medicine Singapore*, 38(9), 809-816.
- Goldstein, J.M., Seidman, L.J., Horton, N.J., Makris, N., Kennedy, D.N., Caviness, V.S. Jr. ve diğerleri. (2001). Normal sexual dimorphism of the adult human brain assessed by in vivo magnetic resonance imaging. *Cerebral Cortex*, 11(6), 490-497.
- Gomes, F.E., Moraes, R.B. ve Luz, J.G. (2012) Effects of temporal muscle detachment and coronoidotomy on facial growth in young rats. *Brazilian Oral Research*, 26(4), 348-354.
- González-Santana, H., Peñarrocha-Diago, M., Guarinos-Carbó, J. ve Sorní-Bröker, M. (2007). A study of the septa in the maxillary sinuses and the subantral alveolar processes in 30 patients. *The Journal of Oral Implantology*, 33(6), 340-343.
- Gosau, M., Rink, D., Driemel, O. ve Draenert, F.G. (2009). Maxillary sinus anatomy: a cadaveric study with clinical implications. *Anatomical Record*, 292(3), 352-354.
- Görgün, S. ve Orhan, K. (2002). Seasonal variation in maxillary antral pseudocysts in Turkish population. *Balkan Journal of Stomatology*, 6(2), 129-130.
- Grauer, D., Cevdanes, L.S., Styner, M.A., Ackerman, J.L. ve Proffit, W.R. (2009). Pharyngeal airway volume and shape from cone-beam computed tomography: relationship to facial morphology. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 136(6), 805-814.
- Grauer, D., Cevdanes, L.S., Styner, M.A., Heulfe, I., Harmon, E.T., Zhu, H. ve diğerleri. (2010). Accuracy and landmark error calculation using cone-beam computed tomography-generated cephalograms. *The Angle Orthodontist*, 80(2), 286-294.

- Gray, C.F., Staff, R.T., Redpath, T.W., Needham, G. ve Renny, N.M. (2000). Assessment of maxillary sinus volume for the sinus lift operation by three-dimensional magnetic resonance imaging. *Dentomaxillofacial Radiology*, 29(3), 154-158.
- Grosjean, P. ve Weber, R. (2007). Fungus balls of the paranasal sinuses: a review. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 264(5), 461-470.
- Guedes, I.H. (2010). *Incidental Sinonasal Findings in Cone-beam Computed Tomography Imaging of the Temporomandibular Joints Prevalence and Clinical Significance*. Master Tezi. University of Alberta, Kanada.
- Göldner, C., Ningo, A., Voigt, J., Diogo, I., Heinrichs, J., Weber, R. ve diğerleri. (2013). Potential of dosage reduction in cone-beam-computed tomography (CBCT) for radiological diagnostics of the paranasal sinuses. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 270(4), 1307-1315.
- Göldner, C., Pistorius, S.M., Diogo, I., Bien, S., Sesterhenn, A. ve Werner, J.A. (2012). Analysis of pneumatization and neurovascular structures of the sphenoid sinus using cone-beam tomography (CBT). *Acta Radiologica*, 53(2), 214-219.
- Güler, A.U., Sumer, M., Sumer, P. ve Biçer, I. (2005). The evaluation of vertical heights of maxillary and mandibular bones and the location of anatomic landmarks in panoramic radiographs of edentulous patients for implant dentistry. *Journal of Oral Rehabilitation*, 32(10), 741-746.
- Güncü, G.N., Yildirim, Y.D., Wang, H.L. ve Tözüm, T.F. (2011). Location of posterior superior alveolar artery and evaluation of maxillary sinus anatomy with computerized tomography: a clinical study. *Clinical Oral Implants Research*, 22(10), 1164-1167.
- Gwaltney, J.M. Jr. (1996). Acute community-acquired sinusitis. *Clinical Infectious Diseases*, 23(6), 1209-1223.

- Haktanir, A., Acar, M., Yucel, A., Aycicek, A., Degirmenci, B. ve Albayrak, R. (2005). Combined sphenoid and frontal sinus aplasia accompanied by bilateral maxillary and ethmoid sinus hypoplasia. *The British Journal of Radiology*, 78(935), 1053-1056.
- Hamilos, D.L. (2010). Allergic fungal rhinitis and rhinosinusitis. *Proceedings of the American Thoracic Society*, 7(3), 245-252.
- Har-El, G. (2005). Combined endoscopic transmaxillary-transnasal approach to the pterygoid region, lateral sphenoid sinus, and retrobulbar orbit. *The Annals of Otolaryngology, Rhinology and Laryngology*, 114(6), 439-442.
- Haruna, S., Sawada, K., Nakajima, T. ve Moriyama, H. (2005). Relationship between pediatric sinusitis and middle turbinate pneumatization--ethmoidal sinus pyocele thought to be caused by middle turbinate pneumatization. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 69(3), 375-379.
- Hashimoto, K., Kawashima, S., Araki, M., Iwai, K., Sawada, K. ve Akiyama, Y. (2006). Comparison of image performance between cone-beam computed tomography for dental use and four-row multidetector helical CT. *Journal of Oral Science*, 48(1), 27-34.
- Hassan, B. ve Jacobs, R. (2008). Cone Beam Computed Tomography – 3D Imaging in Oral and Maxillofacial Surgery. *European Medical Imaging Review*, 38-40.
- Hatano, N., Sennerby, L. ve Lundgren, S. (2007). Maxillary sinus augmentation using sinus membrane elevation and peripheral venous blood for implant-supported rehabilitation of the atrophic posterior maxilla: case series. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 9(3), 150-155.
- Hatipoğlu, H.G., Cetin, M.A. ve Yüksel, E. (2005). Concha bullosa types: their relationship with sinusitis, ostiomeatal and frontal recess disease. *Diagnostic Interventional Radiology*, 11(3), 145-149.

- Hatipoğlu, M. (2009). *Kronik Maksiller Sinüs Açıklığı Olan Hastalarda İmmunohistokimyasal Bir Araştırma*. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Hauman, C.H., Chandler, N.P. ve Tong, D.C. (2002). Endodontic implications of the maxillary sinus: a review. *International Endodontic Journal*, 35(2), 127-141.
- Hegazy, H.M., Snyderman, C.H., Fan, C.Y. ve Kassam, A.B. (2001). Neurilemmomas of the paranasal sinuses. *American Journal of Otolaryngology*, 22(3), 215-218.
- Hewaidi, G. ve Omami, G. (2008). Anatomic Variation of Sphenoid Sinus and Related Structures in Libyan Population: CT Scan Study. *The Libyan Journal of Medicine*, 3(3), 128-133.
- Hilgers, M.L., Scarfe, W.C., Scheetz, J.P. ve Farman, A.G. (2005). Accuracy of linear temporomandibular joint measurements with cone beam computed tomography and digital cephalometric radiography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 128, 803-811.
- Hirao, M., Gushiken, T., Imokawa, H., Kawai, S., Inaba, H. ve Tsukuda, M.J. (2001). Solitary neurofibroma of the nasal cavity: resection with endoscopic surgery. *The Journal of Laryngology and Otology*, 115(12), 1012-1014.
- Hodez, C., Griffaton-Taillandier, C. ve Bensimon, I. (2011). Cone-beam imaging: applications in ENT. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases*, 128(2), 65-78.
- Hong, J.S., Oh, K.M., Kim, B.R., Kim, Y.J. ve Park, Y.H. (2011). Three-dimensional analysis of pharyngeal airway volume in adults with anterior position of the mandible. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 140(4), 161-169.
- Hosemann, W., Göde, U., Dunker, J.E. ve Eysholdt, U. (1998). Influence of endoscopic sinus surgery on voice quality. *European Archives of Otorhinolaryngology*, 255(10), 499- 503.

- Huang, J.C., Choo, H. ve Mah, J.K. (2008). Three-Dimensional Cephalometrics in Clinical Practice: CBCT for You and Me. *Pacific Coast Society of Orthodontists*, 25-29.
- Huber, G.F., Gengler, C., Walter, C., Roth, T., Huber, A. ve Holzmann, D.J. (2011). Adenocarcinoma of the nasal cavity and paranasal sinuses: single-institution review of diagnosis, histology, and outcome. *Journal of Otolaryngology*, 40(1), 34-39.
- Idowu, O.E., Balogun, B.O. ve Okoli, C.A. (2009). Dimensions, septation, and pattern of pneumatization of the sphenoidal sinus. *Folia Morphologica*, 68(4), 228-232.
- Incaudo, G.A. ve Wooding, L.G. (1998). Diagnosis and treatment of acute and subacute sinusitis in children and adults. *Clinical Reviews in Allergy & Immunology*, 16(1-2), 157-204.
- Ingram, W.A. ve Richardson, B.E. (2003). Concha bullosa of an inferior turbinate. *Ear, Nose and Throat Journal*, 82(8), 605-607.
- Irmak, M.K., Korkmaz, A. ve Erogul, O. (2004). Selective brain cooling seems to be a mechanism leading to human craniofacial diversity observed in different geographical regions. *Medical Hypotheses*, 63(6), 974-979.
- Iwasaki, T., Hayasaki, H., Takemoto, Y., Kanomi, R. ve Yamasaki, Y. (2009). Oropharyngeal airway in children with Class III malocclusion evaluated by cone-beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 136(3), 1-9.
- Iwasaki, T., Saitoh, I., Takemoto, Y., Inada, E., Kanomi, R., Hayasaki, H. ve diğerleri. (2011). Evaluation of upper airway obstruction in Class II children with fluid-mechanical simulation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 139(2), 135-145.

- Jang, Y.J. ve Kim, S.C. (2000). Pneumatization of the sphenoid sinus in children evaluated by magnetic resonance imaging. *American Journal of Rhinology*, 14(3), 181-185.
- Jang, Y.J., Kim, H.C., Lee, J.H. ve Kim, J.H. (2012). Maxillary sinus hypoplasia with a patent ostiomeatal complex: A therapeutic dilemma. *Auris, Nasus, Larynx*. 39(2), 175-179.
- Jaworek, J.K., Troć, P., Chrzan, R., Sztuk, S., Urbanik, A. ve Walocha, J. (2010). Anatomic variations of the septation within the sphenoid sinus on CT scan images--an initial report. *Przegląd Lekarski*, 67(4), 279-283.
- Jones, N. (2001). The nose and paranasal sinuses physiology and anatomy. *Advanced Drug Delivery Reviews*, 51(1-3), 5-19.
- Joshi, A.A., Shah, K.D. ve Bradoo, R.A. (2010). Radiological correlation between the anterior ethmoidal artery and the supraorbital ethmoid cell. *Indian Journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery*, 62(3), 299-303.
- Jun, B.C., Song, S.W., Park, C.S., Lee, D.H., Cho, K.J. ve Cho, J.H. (2005). The analysis of maxillary sinus aeration according to aging process; volume assessment by 3-dimensional reconstruction by high-resolucional CT scanning. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*, 132(3), 429-434.
- Jung, J., Yim, J.H., Kwon, Y.D., Al-Nawas, B., Kim, G.T., Choi, B.J. ve diğerleri. (2011). A radiographic study of the position and prevalence of the maxillary arterial endosseous anastomosis using cone beam computed tomography. *The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*, 26(6), 1273-1278.
- Kalavagunta, S. ve Reddy, K.T. (2003). Extensive maxillary sinus pneumatization. *Rhinology*, 41(2), 113-117.
- Kantarci, M., Karasen, R.M., Alper, F., Onbas, O., Okur, A. ve Karaman, A. (2004). Remarkable anatomic variations in paranasal sinus region and their clinical importance. *European Journal of Radiology*, 50(3), 296-302.

- Kaplan, Y., Müderris, S. ve Kunt, T. (2004). Sinonazal Varyasyonların BT Analizi ve Sinüzit ile İlişkisi. *Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 26(1), 29-36.
- Karakas, S. ve Kavakli, A. (2005). Morphometric examination of the paranasal sinuses and mastoid air cells using computed tomography. *Annals of Saudi Medicine*, 25(1), 41-45.
- Kasabah, S., Slezák, R., Simůnek, A., Krug, J. ve Lecaro, M.C. (2002). Evaluation of the accuracy of panoramic radiograph in the definition of maxillary sinus septa. *Acta Medica (Hradec Kralove)*, 45(4), 173-175.
- Kasapoglu, F., Coskun, H., Ozmen, O.A., Akalin, H. ve Ener, B. (2010). Acute invasive fungal rhinosinusitis: evaluation of 26 patients treated with endonasal or open surgical procedures. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*, 143(5), 614-620.
- Katranji, A., Fotek, P. ve Wang, H.L. (2008). Sinus augmentation complications: etiology and treatment. *Implant Dentistry*, 17(3), 339-349.
- Kazkayasi M., Karadeniz, Y., Altınok, D. ve Koç, C. (2001). Sfenoid sinüs anatomik varyasyonlarının bilgisayarlı tomografi ile incelenmesi. *Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Dergisi*, (9), 74-77.
- Kazkayasi, M., Karadeniz, Y. ve Arikan, O.K. (2005). Anatomic variations of the sphenoid sinus on computed tomography. *Rhinology*, 43(2), 109-114.
- Keir, J. (2009). Why do we have paranasal sinuses? *The Journal of Laryngology and Otology*, 123(1), 4-8.
- Kennedy, D.W., Zinreich, S.J., Rosenbaum, A.E. ve Johns, M.E. (1985). Functional endoscopic sinus surgery. Theory and diagnostic evaluation. *Archives of Otolaryngology*, 111(9), 576-582. Aktaran: Mafee, M.F., Chow, J.M. ve Meyers, R. (1993). Functional endoscopic sinus surgery: anatomy, CT screening, indications and complications. *American Journal of Roentgenology*, 160(4), 735-744.

- Khademi, B., Moradi, A., Hoseini, S. ve Mohammadianpanah, M. (2009). Malignant neoplasms of the sinonasal tract: report of 71 patients and literature review and analysis. *Oral and Maxillofacial Surgery*, 13(4), 191-199.
- Khanobthamchai, K., Shankar, L., Hawke, M. ve Bingham, B. (1991). Ethmomaxillary sinus and hypoplasia of maxillary sinus. *The Journal of Otolaryngology*, 20(6), 425-427.
- Kim, H.J., Jung Cho, M., Lee, J.W., Tae Kim, Y., Kahng, H., Sung Kim, H. ve diğerleri. (2006). The relationship between anatomic variations of paranasal sinuses and chronic sinusitis in children. *Acta Otolaryngologica*, 126(10), 1067-1072.
- Kim, H.U., Kim, S.S., Kang, S.S., Chung, I.H., Lee, J.G. ve Yoon, J.H. (2001). Surgical anatomy of the natural ostium of the sphenoid sinus. *The Laryngoscope*, 111(9), 1599-1602.
- Kim, J., Song, S.W., Cho, J.H., Chang, K.H. ve Jun BC. (2010). Comparative study of the pneumatization of the mastoid air cells and paranasal sinuses using three-dimensional reconstruction of computed tomography scans. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 32(6), 593-599.
- Kim, J.H., Ryu, J.S., Kim, K.D., Hwang, S.H. ve Moon, H.S. (2011). A radiographic study of the posterior superior alveolar artery. *Implant Dentistry*, 20(4), 306-310.
- Kim, M.J., Jung, U.W., Kim, C.S., Kim, K.D., Choi, S.H., Kim, C.K. ve diğerleri. (2006). Maxillary sinus septa: prevalence, height, location and morphology. A reformatted computed tomography scan analysis. *Journal of Periodontology*, 77(5), 903-908.
- Kim, Y.J., Hong, J.S., Hwang, Y.I. ve Park, Y.H. (2010). Three-dimensional analysis of pharyngeal airway in preadolescent children with different anteroposterior skeletal patterns. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 137(3), 306 e1-11.

- Koertvelyessy, T. (1972). Relationships between the frontal sinus and climatic conditions: a skeletal approach to cold adaptation. *American Journal of Physical Anthropology*, 37(2), 161-172.
- Kokemueller, H., Eckardt, A., Brachvogel, P. ve Hausamen, J.E. (2004). Adenoid cystic carcinoma of the head and neck--a 20 years experience. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 33(1), 25-31.
- Konen, E., Faibel, M., Kleinbaum, Y., Wolf, M., Lusky, A., Hoffman, C. ve diğ erleri. (2000). The value of the occipitontal (Waters') view in diagnosis of sinusitis: a comparative study with computed tomography. *Clinical Radiology*, 55(11), 856-860.
- Kopecka, D., Simunek, A., Brazda, T., Rota, M., Slezak, R. ve Capek L. (2012). Relationship between subsinus bone height and bone volume requirements for dental implants: a human radiographic study. *The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*, 27(1), 48-54.
- Koş ar, U., Güney, A., Karademir, M.A., Kaç ar, M. ve Ş irin, F. (1996). Kronik Sinüzit Tanısında Waters Grafisinin Yüksek Rezolüsyonlu Bilgisayar Tomografi ile Karşı laştırılması. *Türkiye Klinikleri*, 16, 216-220.
- Kubal, W.S. (1999). Sinonasal imaging: malignant disease. *Seminars in Ultrasound, CT and MR*, 20(6), 402-425.
- Kuijpers, J.H., Louwman, M.W., Peters, R., Janssens, G.O., Burdorf, A.L. Coebergh, J.W. ve diğ erleri. (2012). Trends in sinonasal cancer in The Netherlands: More squamous cell cancer, less adenocarcinoma: A population-based study 1973-2009. *European Journal of Cancer*, 48(15), 2369-2374.
- Kumar, V., Ludlow, J., Soares Cevdanes, L.H. ve Mol, A. (2008). In vivo comparison of conventional and cone beam CT synthesized cephalograms. *The Angle Orthodontist*, 78(5), 873-879.

- Kumar, V., Ludlow, J.B., Mol, A. ve Cevidane, L. (2007). Comparison of conventional and cone beam CT synthesized cephalograms. *Dentomaxillofacial Radiology*, 36, 263-269.
- Lagravère, M.O., Carey, J., Toogood, R.W. ve Major, P.W. (2008). Three-dimensional accuracy of measurements made with software on cone-beam computed tomography images. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 134(1), 112-116.
- Laine, F.J. ve Smoker, W.R. (1992). The ostiomeatal unit and endoscopic surgery: anatomy, variations and imaging findings in inflammatory diseases. *American Journal of Roentgenology*, 159(4), 849-857.
- Lamarre, E.D., Batra, P.S., Lorenz, R.R., Citardi, M.J., Adelstein, D.J., Srinivas, S.M. ve diğerleri. (2012) Role of positron emission tomography in management of sinonasal neoplasms--a single institution's experience. *American Journal of Otolaryngology*, 33(3), 289-295.
- Lanigan, D.T., Romanchuk, K. ve Olson, C.K. (1993). Ophthalmic complications associated with orthognathic surgery. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 51(5), 480-494.
- Larson, B.E. (2012). Cone-beam computed tomography is the imaging technique of choice for comprehensive orthodontic assessment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 141(4), 402-410.
- Larson, T.L. (1999). Sinonasal inflammatory disease: pathophysiology, imaging and surgery. *Seminars in Ultrasound, CT and MR*, 20(6), 379-390.
- Lascale, C.A., Panella, J. ve Marques, M.M. (2004). Analysis of the accuracy of linear measurements obtained by cone beam computed tomography (CBCT-NewTom). *Dentomaxillofacial Radiology*, 33, 291-294.
- Laursen, M.G., Melsen, B. ve Cattaneo, P.M. (2013). An evaluation of insertion sites for mini-implants. *The Angle Orthodontist*, 83(2), 222-229.

- Lawson, W., Patel, Z.M. ve Lin, F.Y. (2008). The development and pathologic processes that influence maxillary sinus pneumatization. *Anatomical Record*, 291(11), 1554-1563.
- Leclerc, J.E. ve Leclerc, J.T. (2009). Sphenoid sinus development in choanal atresia. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 73(12), 1746-1750.
- Lee, S.Y., Bae, K.E., Lee, H.B., Cho, W.H., Kim, J.H., Cho, H.S. ve diğerleri. (2012). Bilateral accessory inferior turbinates and secondary middle turbinates. *Japanese Journal of Radiology*, 30(6), 530-532.
- Lee, W.J., Lee, S.J. ve Kim, H.S. (2010). Analysis of location and prevalence of maxillary sinus septa. *Journal of Periodontal and Implant Sciences*, 40(2), 56-60.
- Lee, W.T., Kuhn, F.A. ve Citardi, M.J. (2004). 3D computed tomographic analysis of frontal recess anatomy in patients without frontal sinusitis. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*, 131(3), 164-173.
- Legert, K.G., Zimmerman, M. ve Stierna, P. (2004). Sinusitis of odontogenic origin: pathophysiological implications of early treatment. *Acta Otolaryngologica*, 124(6), 655-663.
- Lemieux, G., Hart, A., Cheretakis, C., Goodmurphy, C., Trexler, S., McGary, C. ve diğerleri. (2011). Computed tomographic characterization of mini-implant placement pattern and maximum anchorage force in human cadavers. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 140(3), 356-365.
- Lenroot, R.K., Gogtay, N., Greenstein, D.K., Wells, E.M., Wallace, G.L., Clasen, L.S. ve diğerleri. (2007). Sexual dimorphism of brain developmental trajectories during childhood and adolescence. *NeuroImage*, 36(4), 1065-1073.

- Lenza, M.G., Lenza, M.M., Dalstra, M., Melsen, B. ve Cattaneo, P.M. (2010). An analysis of different approaches to the assessment of upper airway morphology: a CBCT study. *Orthodontics and Craniofacial Research*, 13(2), 96-105.
- Lien, C.F., Weng, H.H., Chang, Y.C., Lin, Y.C. ve Wang, W.H. (2010). Computed tomographic analysis of frontal recess anatomy and its effect on the development of frontal sinusitis. *Laryngoscope*, 120(12), 2521-2527.
- Lim, C.C., Dillon, W.P. ve McDermott, M.W. (1999). Mucocele involving the anterior clinoid process: MR and CT findings. *American Journal of Neuroradiology*, 20(2), 287-290.
- Litvack, J.R., Fong, K., Mace, J., James, K.E. ve Smith, T.L. (2008). Predictors of olfactory dysfunction in patients with chronic rhinosinusitis. *The Laryngoscope*, 118(12), 2225-2230.
- Lloyd, G.A. (1990). CT of the paranasal sinuses: study of a control series in relation to endoscopic sinus surgery. *The Journal of Laryngology and Otology*, 104(6), 477-481.
- Lo, L.J., Hung, K.F. ve Chen, Y.R. (2002). Blindness as a complication of Le Fort I osteotomy for maxillary distraction. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 109(2), 688-698.
- Logsdon, M.D., Ha, C.S., Kavadi, V.S., Cabanillas, F., Hess, M.A. ve Cox, J.D. (1997). Lymphoma of the nasal cavity and paranasal sinuses: improved outcome and altered prognostic factors with combined modality therapy. *Cancer*, 80(3), 477-488.
- Loubele, M., Jacobs, R., Maes, F., Denis, K., White, S., Coudyzer, W. ve diğerleri. (2008). Image quality vs radiation dose of four cone beam computed tomography scanners. *Dentomaxillofacial Radiology*, 37(6), 309-318.

- Lu, Y., Pan, J., Qi, S., Shi, J., Zhang, X. ve Wu, K. (2011). Pneumatization of the sphenoid sinus in Chinese: the differences from Caucasian and its application in the extended transsphenoidal approach. *Journal of Anatomy*, 219(2), 132-142.
- Ludlow, J.B. ve Ivanovic, M. (2008). Comparative dosimetry of dental CBCT devices and 64-slice CT for oral and maxillofacial radiology. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 106(1), 106-114.
- Ludlow, J.B., Davies-Ludlow, L.E. ve Brooks, S.L. (2003). Dosimetry of two extraoral direct digital imaging devices: NewTom cone beam CT and Orthophos Plus DS panoramic unit. *Dentomaxillofacial Radiology*, 32(4), 229-234.
- Ludlow, J.B., Davies-Ludlow, L.E., Brooks, S.L. ve Howerton, W.B. (2006). Dosimetry of 3 CBCT devices for oral and maxillofacial radiology: CB Mercuray, NewTom 3G and i-CAT. *Dentomaxillofacial Radiology*, 35(4), 219-226.
- Ludlow, J.B., Laster, W.S., See, M., Bailey, L.J. ve Hershey, H.G. (2007). Accuracy of measurements of mandibular anatomy in cone beam computed tomography images. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 103(4), 534-542.
- Lund, V.J. ve Mackay, I.S. (1993). Staging in rhinosinusitis. *Rhinology*, 31(4), 183-184.
- Lund, V.J., Chisholm, E.J., Takes, R.P., Suárez, C., Mendenhall, W.M., Rinaldo, A. ve diğerleri. (2012). Evidence for treatment strategies in sinonasal adenocarcinoma. *Head & Neck*, 34(8), 1168-1178.
- Lund, V.J., Stammberger, H., Nicolai, P., Castelnovo, P., Beal, T., Beham, A. ve diğerleri. (2010). European position paper on endoscopic management of tumours of the nose, paranasal sinuses and skull base. *Rhinology, Supplement*, 1(22), 1-143.

- Lundberg, J.O. (2008). Nitric oxide and the paranasal sinuses. *Anatomical Record*, 291(11), 1479-1484.
- Lupinetti, A.D., Roberts, D.B., Williams, M.D., Kupferman, M.E., Rosenthal, D.I., Demonte, F. ve diğerleri. (2007). Sinonasal adenoid cystic carcinoma: the M. D. Anderson Cancer Center experience. *Cancer*, 110(12), 2726-2731.
- Lustig, L.R., Holliday, M.J., McCarthy, E.F. ve Nager, G.T. (2001). Fibrous dysplasia involving the skull base and temporal bone. *Archives of Otolaryngology*, 127(10), 1239-1247.
- Lyos, A.T., Goepfert, H., Luna, M.A., Jaffe, N. ve Malpica, A. (1996). Soft tissue sarcoma of the head and neck in children and adolescents. *Cancer*, 77(1), 193-200.
- MacDonald-Jankowski, D.S. ve Li T.K.L. (2006a) Computed Tomography for Oral and Maxillofacial Surgeons. Part I: Spiral Computed Tomography. *Asian Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 18(1), 7-16.
- MacDonald-Jankowski, D.S. ve Orpe, E.C. (2006b). Computed Tomography for oral and Maxillofacial Surgeons. Part 2: Cone-beam Computed Tomography. *Asian Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 18(2), 85-92.
- Madani, G. ve Beale, T.J. (2009a). Sinonasal inflammatory disease. *Seminars in Ultrasound, CT and MR*, 30(1), 17-24.
- Madani, G., Beale, T.J. ve Lund, V.J. (2009b). Imaging of sinonasal tumors. *Seminars in Ultrasound, CT and MR*, 30(1), 25-38.
- Maestre-Ferrín, L., Galán-Gil, S., Rubio-Serrano, M., Peñarrocha-Diago, M. ve Peñarrocha-Oltra, D. (2010). Maxillary sinus septa: a systematic review. *Medicina Oral, Patología, Oral y Cirugía Bucal*, 15(2), 383-386.
- Mafee, M.F. (1994). Modern imaging of paranasal sinuses and the role of limited sinus computerized tomography; considerations of time, cost and radiation. *Ear, Nose and Throat Journal*, 73(8), 532-534.

- Mafee, M.F., Chow, J.M. ve Meyers, R. (1993). Functional endoscopic sinus surgery: anatomy, CT screening, indications and complications. *American Journal of Roentgenology*, 160(4), 735-744.
- Mah, J.K., Danforth, R.A., Bumann, A. ve Hatcher, D. (2003). Radiation absorbed in maxillofacial imaging with a new dental computed tomography device. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 96(4), 508-513.
- Maloney, P.L. ve Doku, H.C. (1968). Maxillary sinusitis of odontogenic origin. *Journal of the Canadian Dental Association*, 34(11), 591-603. Aktaran: Cymerman, J.J., Cymerman, D.H. ve O'Dwyer, R.S. (2011). Evaluation of odontogenic maxillary sinusitis using cone-beam computed tomography: three case reports. *Journal of Endodontics*, 37(10), 1465-1469.
- Manganaris, A., Tsompanidou, C. ve Manganaris, T. (2006). A peripheral nerve sheath tumour as a cause of nasal obstruction. *The Journal of Laryngology and Otology*, 120(12), 44.
- Manolidis, S. ve Hollier, L.H. Jr. (2007). Management of frontal sinus fractures. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 120(7), 32-48.
- Mardinger, O., Abba, M., Hirshberg, A. ve Schwartz-Arad, D. (2007). Prevalence, diameter and course of the maxillary intraosseous vascular canal with relation to sinus augmentation procedure: a radiographic study. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 36(8), 735-738.
- Maresch, M. ve Washburn, A. (1940). Paranasal sinuses from birth to late adolescence. *American Journal of Diseases of Children*, 60, 841-861. Aktaran: Reittner, P., Doerfler, O., Goritschnig, T., Tillich, M., Koele, W., Stammberger, H. ve diğeri. (2001). Magnetic resonance imaging patterns of the development of the sphenoid sinus: a review of 800 patients. *Rhinology*, 39(3), 121-124.

- Maroldi, R., Borghesi, A. ve Maculotti, P. (2004a). CT and MR Anatomy of Paranasal Sinuses: Key Elements. Baert, A.L. ve Sartor K. *Imaging in Treatment Planning for Sinonasal Diseases* (s. 9-12, 18-19). Almany: Springer.
- Maroldi, R., Farina, D., Palvarini, L., Lombardi, D., Tomenzoli, D. ve Nicolai, P. (2004b). Magnetic resonance imaging findings of inverted papilloma: differential diagnosis with malignant sinonasal tumors. *American Journal of Rhinology*, 18(5), 305-310.
- Mattar, S.E., Valera, F.C., Faria, G., Matsumoto, M.A. ve Anselmo-Lima, W.T. (2011). Changes in facial morphology after adenotonsillectomy in mouth-breathing children. *International Journal of Pediatric Dentistry*, 21(5), 389-396.
- Mehra, P. ve Jeong, D. (2009). Maxillary sinusitis of odontogenic origin. *Current Allergy and Asthma Reports*, 9(3), 238-243.
- Mehra, P. ve Murad, H. (2004). Maxillary sinus disease of odontogenic origin. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 37(2), 347-364.
- Meloni, F., Mini, R., Rovasio, S., Stomeo, F. ve Teatini, G.P. (1992). Anatomic variations of surgical importance in ethmoid labyrinth and sphenoid sinus. A study of radiological anatomy. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 14(1), 65-70.
- Mensi, M., Salgarello, S., Pinsi, G. ve Piccioni, M. (2004). Mycetoma of the maxillary sinus: endodontic and microbiological correlations. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 98(1), 119-123.
- Messerklinger, W. (1967). On the drainage of the normal frontal sinus of man. *Acta Otolaryngologica*, 63(2), 176-181.

- Meyer, T.K., Kocak, M., Smith, M.M. ve Smith, T.L. (2003). Coronal computed tomography analysis of frontal cells. *American Journal of Rhinology*, 17(3), 163-168.
- Miloglu, O., Yilmaz, A.B., Yildirim, E. ve Akgul, H.M. (2011). Pneumatization of the articular eminence on cone beam computed tomography: prevalence, characteristics and a review of the literature. *Dentomaxillofacial Radiology*, 40(2), 110-114.
- Mogensen, C. ve Tos, M. (1977). Quantitative histology of the maxillary sinus. *Rhinology*, 15(3), 129-140.
- Mogensen, C. ve Tos, M. (1978). Quantitative histology of the normal sphenoidal sinus. *Rhinology*, 16(4), 203-213.
- Moreira, C.R., Sales, M.A., Lopes, P.M. ve Cavalcanti, M.G. (2009). Assessment of linear and angular measurements on three-dimensional cone-beam computed tomographic images. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 108(3), 430-436.
- Moshiri, M., Scarfe, W.C., Hilgers, M.L., Scheetz, J.P., Silveira, A.M. ve Farman, A.G. (2007). Accuracy of linear measurements from imaging plate and lateral cephalometric images derived from cone-beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 132, 550-560.
- Mozzo, P., Procacci, C., Tacconi, A., Martini, P.T. ve Andreis, I.A. (1998). A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *European Journal of Radiology*, 8(9), 1558-1564.
- Mygind, N. ve Dahl, R. (1998). Anatomy, physiology and function of the nasal cavities in health and disease. *Advanced Drug Delivery Reviews*, 29(1-2), 3-12.

- Naitoh, M., Suenaga, Y., Kondo, S., Gotoh, K. ve Ariji, E. (2009). Assessment of maxillary sinus septa using cone-beam computed tomography: etiological consideration. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 11, 52-58.
- Neugebauer, J., Ritter, L., Mischkowski, R.A., Dreiseidler, T., Scherer, P., Ketterle, M. ve diğerleri. (2010). Evaluation of maxillary sinus anatomy by cone-beam CT prior to sinus floor elevation. *The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*, 25(2), 258-265.
- Nitinavakarn, B., Thanaviratananich, S. ve Sangsilp, N. (2005). Anatomical variations of the lateral nasal wall and paranasal sinuses: A CT study for endoscopic sinus surgery (ESS) in Thai patients. *Journal of the Medical Association of Thailand*, 88(6), 763-768.
- Nomikos, P., Fahlbusch, R. ve Buchfelder, M. (2004). Recent developments in transsphenoidal surgery of pituitary tumors. *Hormones*, 3(2), 85-91.
- Nouraei, S.A., Elisay, A.R., Dimarco, A., Abdi, R., Majidi, H., Madani, S.A. ve diğerleri. (2009). Variations in paranasal sinus anatomy: implications for the pathophysiology of chronic rhinosinusitis and safety of endoscopic sinus surgery. *Journal of Otolaryngology*, 38(1), 32-37.
- Nowlin, T.P., Hall, D.J., Purdom, E.B. ve Holtel, M.R. (2007). Pneumosinus dilatans. *Ear, Nose and Throat Journal*, 86(5), 290-291.
- Nuñez-Castruita, A., López-Serna, N. ve Guzmán-López, S. (2012). Prenatal development of the maxillary sinus: a perspective for paranasal sinus surgery. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*, 146(6), 997-1003.
- Ogawa, T., Enciso, R., Shintaku, W.H. ve Clark, G.T. (2007). Evaluation of cross-section airway configuration of obstructive sleep apnea. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 103(1), 102-108.

- Oh, K.M., Hong, J.S., Kim, Y.J., Cevdanes, L.S. ve Park, Y.H. (2011). Three-dimensional analysis of pharyngeal airway form in children with anteroposterior facial patterns. *The Angle Orthodontist*, 81(6), 1075-1082.
- Oktaç, H. (1992). The study of the maxillary sinus areas in different orthodontic malocclusions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 102(2), 143-145.
- Orhan, K. (2012b). Diş Hekimliğinde konik ışınli komputerize tomografinin (KİKT) yeri ve önemi. *Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 3(3), 6-17.
- Orhan, K., Delilbasi, C. ve Orhan, A.I. (2006a). Radiographic evaluation of pneumatized articular eminence in a group of Turkish children. *Dentomaxillofacial Radiology*, 35(5), 365-370.
- Orhan, K., Delilbasi, C., Cebeci, I. ve Paksoy, C. (2005a). Prevalence and variations of pneumatized articular eminence: a study from Turkey. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 99(3), 349-354.
- Orhan, K., İçen, M., Paksoy, C.S., Arslan, A. ve Oztas, B. (2009). Fronto-orbital sphenoethmoidal fibrous dysplasia. *Oral Radiology*, 25(2), 135-141.
- Orhan, K., Kocyigit, D., Turkoglu, K., Kartal, Y. ve Arslan, A. (2012a). Illosis of maxillary sinus in immunocompromised patient. Case report. *The New York State Dental Journal*, 78(1), 46-49.
- Orhan, K., Kusakci Seker, B., Aksoy, S., Bayindir, H., Berberoğlu, A. ve Seker, E. (2013). Cone Beam CT Evaluation of Maxillary Sinus Septa Prevalence, Height, Location and Morphology in Children and an Adult Population. *Medical Principal and Practice*, 22, 47-53
- Orhan, K., Nishiyama, H., Tadashi, S., Shumei, M. ve Furukawa, S. (2005b). MR of 2270 TMJs: prevalence of radiographic presence of otomastoiditis in temporomandibular joint disorders. *European Journal of Radiology*, 55(1), 102-107.

- Orhan, K., Orhan, A.I., Oz, U., Pekiner, F.N. ve Delilbasi, C. (2007). Misdiagnosed fibrosarcoma of the mandible mimicking temporomandibular disorder: a rare condition. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 104(4), 26-29.
- Orhan, K., Yüksel, Y. ve Görür, D.İ. (2006b). Solid Adenoid Cystic Carcinoma of the Maxilla: A Case Report. *Hacettepe Dişhekimliği Fakültesi Dergisi*, 30(2), 42-47.
- Oz, U., Orhan, K. ve Abe, N. (2011). Comparison of linear and angular measurements using two-dimensional conventional methods and three-dimensional cone beam CT images reconstructed from a volumetric rendering program in vivo. *Dentomaxillofacial Radiology*. 40(8), 492-500.
- Ozan, E., Çolakoğlu, N. ve Kuloğlu, T. (2009). Burun histolojisi. *Türkiye Klinikleri Kulak Burun Boğaz Özel Dergisi*, 2(2), 11-15.
- Ozcan, K.M., Selcuk, A., Oruk, V., Sarikaya, Y. ve Dere, H. (2008b). Ethmomaxillary sinus. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 265(2), 185-188.
- Ozcan, K.M., Selcuk, A., Ozcan, I., Akdogan, O. ve Dere, H. (2008a). Anatomical variations of nasal turbinates. *The Journal of Craniofacial Surgery*, 19(6), 1678-1682.
- Önal, N. (2006). *Paranasal Sinüs İnflamatuvar Hastalıklarında Bilgisayarlı Tomografi ve Waters Grafisinin Karşılaştırılması*. Uzmanlık Tezi. T.C. Sağlık Bakanlığı Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul.
- Öztürk, A., Alataş, N., Öztürk, E., San, I., Sirmatel, O. ve Kat, N. (2005). Pneumatization of the inferior turbinates: incidence and radiologic appearance. *Journal of Computer Assisted Tomography*, 29(3), 311-314.
- Öztürk, K., Cenik, Z., Özer, B. ve Eyibilen, A. (1999). Çocukluk çağı sinüzitlerinde predispozan faktörler ve Water's grafisinin tanı değeri. *Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Dergisi*, 7(3), 168-174.

- Pagella, F., Matti, E., De Bernardi, F., Semino, L., Cavanna, C., Marone, P. ve diğerleri. (2007). Paranasal sinus fungus ball: diagnosis and management. *Mycoses*, 50(6), 451- 456.
- Palomo, J.M., Rao, P.S. ve Hans, M.G. (2008). Influence of CBCT exposure conditions on radiation dose. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 105(6), 773-782.
- Park, I.H., Song, J.S., Choi, H., Kim, T.H., Hoon, S., Lee, S.H. ve diğerleri. (2010). Volumetric study in the development of paranasal sinuses by CT imaging in Asian: a pilot study. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 74(12), 1347-1350.
- Park, Y.B., Jeon, H.S., Shim, J.S., Lee, K.W. ve Moon, H.S. (2011). Analysis of the anatomy of the maxillary sinus septum using 3-dimensional computed tomography. *Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*, 69(4), 1070-1078.
- Park, Y.K., Ryu, K.N., Park, H.R. ve Kim, D.W. (2003). Low-grade osteosarcoma of the maxillary sinus. *Skeletal Radiology*, 32(3), 161-164.
- Passàli, D., Passàli, G.C., Passàli, F.M. ve Bellussi, L. (2005). *Physiology of the Paranasal Sinuses*. Levine, H.L. ve Clemente, M.P. Sinus Surgery: *Endoscopic and Microscopic Approaches*. (s. 58-59). New York: Thieme.
- Pauwels, R., Beinsberger, J., Collaert, B., Theodorakou, C., Rogers, J. ve Walker, A. (2012). Effective dose range for dental cone beam computed tomography scanners. *European Journal of Radiology*, 81(2), 267-271.
- Pinsky, H.M., Dyda, S., Pinsky, R.W., Misch, K.A. ve Sarment, D.P. (2006). Accuracy of three-dimensional measurements using cone-beam CT. *Dentomaxillofacial Radiology*, 35(6), 410-416.
- Plaza, G., Ferrando, J. ve Pinedo, F. (2006). Sinonasal fibrosarcoma: a case report. *European Archives of Otorhinolaryngology*, 263(7), 641-643.

- Pliska, B., DeRocher, M. ve Larson, B.E. (2011). Incidence of significant findings on CBCT scans of an orthodontic patient population. *Northwest Dentistry*, 90(2), 12-16.
- Porceddu, S., Martin, J., Shanker, G., Weih, L., Russell, C., Rischin, D. ve diğerleri. (2004). Paranasal sinus tumors: Peter MacCallum Cancer Institute experience. *Head & Neck*, 26(4), 322-330.
- Preston, C.B., Lampasso, J.D. ve Tobias, P.V. (2004). Cephalometric evaluation and measurement of the upper airway. *Seminars in Orthodontics*, 10(1), 3-15.
- Proulx, G.M., Caudra-Garcia, I., Ferry, J., Harris, N., Greco, W.R., Kaya, U. ve diğerleri. (2003). Lymphoma of the nasal cavity and paranasal sinuses: treatment and outcome of early-stage disease. *American Journal of Clinical Oncology*, 26(1), 6-11.
- Puglisi, S., Privitera, S., Maiolino, L., Serra, A., Garotta, M., Blandino, G. ve diğerleri. (2011). Bacteriological findings and antimicrobial resistance in odontogenic and non-odontogenic chronic maxillary sinusitis. *Journal of Medical Microbiology*, 60(9), 1353-1359.
- Putz, R. ve Pabst, R. (2001). Türkçesini hazırlayan: Arıncı, K. Sobotta İnsan Anatomisi Atlası Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş. 5. S:55.
- Quraishi, M.S., Jones, N.S. ve Mason, J. (1998). The rheology of nasal mucus: a review. *Clinical Otolaryngology and Allied Sciences*, 23(5), 403-413.
- Raina, A., Guledgud, M.V. ve Patil, K. (2012). Infraorbital ethmoid (Haller's) cells: a panoramic radiographic study. *Dentomaxillofacial Radiology*, 41(4), 305-308.
- Rao, V.M. ve el-Noueam, K.I. (1998). Sinonasal imaging. Anatomy and pathology. *Radiologic Clinics of North America*, 36(5), 921-939.
- Rege, I.C., Sousa, T.O., Leles, C.R. ve Mendonça, E.F. (2012). Occurrence of maxillary sinus abnormalities detected by cone beam CT in asymptomatic patients. *BMC Oral Health*, 12(1), 30.

- Reiss-Zimmermann, M., Schulz, T., Kahn, T. ve Hofer, M. (2012). Imaging of the sinuses for functional sinus surgery using navigational guidance. *Laryngorhinootologie*, 91(3), 160-166.
- Reittner, P., Doerfler, O., Goritschnig, T., Tillich, M., Koele, W., Stammberger, H. ve diğeri. (2001). Magnetic resonance imaging patterns of the development of the sphenoid sinus: a review of 800 patients. *Rhinology*, 39(3), 121-124.
- Rhee, C.S., Won, T.B., Lee, C.H., Min, Y.G., Sung, M.W., Kim, K.H. ve diğeri. (2006). Adenoid cystic carcinoma of the sinonasal tract: treatment results. *The Laryngoscope*, 116(6), 982-986.
- Roberts, J.A., Drage, N.A., Davies, J. ve Thomas, D.W. (2009). Effective dose from cone beam CT examinations in dentistry. *The British Journal of Radiology*, 82(973), 35-40.
- Rodrigues, C.D., Freire, G.F., Silva, L.B., Fonseca da Silveira, M.M. ve Estrela, C. (2009). Prevalence and risk factors of mucous retention cysts in a Brazilian population. *Dentomaxillofacial Radiology*, 38(7), 480-483.
- Rokade, A. ve Sama, A. (2012). Update on management of frontal sinus osteomas. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*, 20(1), 40-44.
- Rosano, G., Taschieri, S., Gaudy, J.F. ve Del Fabbro, M. (2009). Maxillary sinus vascularization: a cadaveric study. *The Journal of Craniofacial Surgery*, 20(3), 940-943.
- Rosano, G., Taschieri, S., Gaudy, J.F., Lesmes, D. ve Del Fabbro, M. (2010). Maxillary sinus septa: a cadaveric study. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 68(6), 1360-1364.
- Rysz, M. ve Bakoń, L. (2009). Maxillary sinus anatomy variation and nasal cavity width: structural computed tomography imaging. *Folia Morphologica*, 68(4), 260-264.
- Sağiroğlu, O.A. (2009). Nasus (burun) morfolojisi. *Türkiye Klinikleri Kulak Burun Boğaz Özel Dergisi*, 2(2), 1-10.

- Sahin-Yilmaz, A. ve Naclerio, R.M. (2011). Anatomy and physiology of the upper airway. *Proceedings of the American Thoracic Society*, 8(1), 31-39.
- Sahlstrand-Johnson, P., Jannert, M., Strömbeck, A., ve Abul-Kasim, K. (2011). Computed tomography measurements of different dimensions of maxillary and frontal sinuses. *BMC Medical Imaging*, 5, 11-18.
- Sande, M.A. ve Gwaltney, J.M. (2004). Acute community-acquired bacterial sinusitis: continuing challenges and current management. *Clinical Infectious Diseases*, 1(39), 151-158.
- Sato, I., Kawai, T, Yoshida, S., Miwa, Y., Imura, K., Asaumi, R. ve diğerleri. (2010). Observing the bony canal structure of the human maxillary sinus in Japanese cadavers using cone beam CT. *Okajimas Folia Anatomica Japonica*, 87(3), 123-128.
- Savastano, M., Guarda-Nardini, L., Marioni, G. ve Staffieri, A. (2007). The bicoronal approach for the treatment of a large frontal sinus osteoma. A technical note. *American Journal of Otolaryngology*, 28(6), 427-429.
- Sayilgan, A.T., Kamali, G., Ozcan, D., Emre, F. ve Hatipoğlu A. (2012). Low grade sinonasal adenocarcinoma. *Türk Patoloji Dergisi*, 28(1), 67-71.
- Scarfe, W.C. ve Farman, A.G. (2008). What is cone-beam CT and how does it work? *Dental Clinics of North America*, 52(4), 707-730.
- Scarfe, W.C., Farman, A.G. ve Sukovic, P. (2006). Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *Journal of the Canadian Dental Association*, 72(1), 75-80.
- Scheid, D.C. ve Hamm, R.M. (2004). Acute bacterial rhinosinusitis in adults: part I. Evaluation. *American Family Physician*, 70(9), 1685-1692.
- Schubert, M.S. (2001). Fungal rhinosinusitis: diagnosis and therapy. *Current Allergy and Asthma Reports*, 1(3), 268-276.

- Schulze, D., Heiland, M., Thurmann, H. ve Adam, G. (2004). Radiation exposure during midfacial imaging using 4- and 16-slice computed tomography, cone beam computed tomography systems and conventional radiography. *Dentomaxillofacial Radiology*, 33(2), 83-86.
- Scribano, E., Ascenti, G., Cascio, F., Racchiusa, S. ve Salamone, I. (1993). Computerized tomography in the evaluation of anatomic variations of the ostiomeatal complex. *La Radiologia Medica*, 86(3), 195-199.
- Scribano, E., Ascenti, G., Loria, G., Cascio, F. ve Gaeta, M. (1997). The role of the ostiomeatal unit anatomic variations in inflammatory disease of the maxillary sinuses. *European Journal of Radiology*, 24(3), 172-174.
- Scuderi, A.J., Harnsberger, H.R. ve Boyer, R.S. (1993). Pneumatization of the paranasal sinuses: normal features of importance to the accurate interpretation of CT scans and MR images. *American Journal of Roentgenology*, 160(5), 1101-1104.
- Selcuk, A., Ozcan, K.M., Akdogan, O., Bilal, N. ve Dere, H. (2008). Variations of maxillary sinus and accompanying anatomical and pathological structures. *The Journal of Craniofacial Surgery*, 19(1), 159-164.
- Seo, Y.J., Kim, J., Kim, K., Lee, J.G., Kim, C.H. ve Yoon, J.H. (2011). Radiologic characteristics of sinonasal fungus ball: an analysis of 119 cases. *Acta Radiologica*, 52(7), 790-795.
- Shah, R.K., Dhingra, J.K., Carter, B.L. ve Rebeiz, E.E. (2003). Paranasal sinus development: a radiographic study. *The Laryngoscope*, 113(2), 205-209.
- Shahbazian, M., Xue, D., Hu, Y., van Cleynenbreuge, J. ve Jacobs, R. (2010). Spiral computed tomography based maxillary sinus imaging in relation to tooth loss, implant placement and potential grafting procedure. *Journal of Oral & Maxillofacial Research*, 1(1), 1-8.

- Shapiro, R. ve Schorr, S. (1980). A consideration of the systemic factors that influence frontal sinus pneumatization. *Investigative Radiology*, 15(3), 191-202.
- Sheikh, H.Y., Chakravarthy, R.P., Slevin, N.J., Sykes, A.J. ve Banerjee, S.S. (2008). Benign schwannoma in paranasal sinuses: a clinico-pathological study of five cases, emphasising diagnostic difficulties. *The Journal of Laryngology and Otology*, 122(6), 598-602.
- Shen, E.C., Fu, E., Chiu, T.J., Chang, V., Chiang, C.Y. ve Tu, H.P. (2012). Prevalence and location of maxillary sinus septa in the Taiwanese population and relationship to the absence of molars. *Clinical Oral Implants Research*, 23(6), 741-745.
- Shibli, J.A., Faveri, M., Ferrari, D.S., Melo, L., Garcia, R.V., d'Avila, S. ve diğerleri. (2007). Prevalence of maxillary sinus septa in 1024 subjects with edentulous upper jaws: a retrospective study. *The Journal of Oral Implantology*, 33(5), 293-296.
- Shigeta, Y., Ogawa, T., Ando, E., Clark, G.T. ve Enciso, R. (2011) Influence of tongue/mandible volume ratio on oropharyngeal airway in Japanese male patients with obstructive sleep apnea. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 111(2), 239-243.
- Shin, K.S., Cho, S.H., Kim, K.R., Tae, K., Lee, S.H., Park, C.W. ve diğerleri. (2008). The role of adenoids in pediatric rhinosinusitis. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 72(11), 1643-1650.
- Sirikci, A., Bayazit, Y.A., Bayram, M., Mumbuç, S., Güngör, K. ve Kanlikama, M. (2000a). Variations of sphenoid and related structures. *European Radiology*, 10(5), 844-848.
- Sirikçi, A., Bayazit, Y. ve Bayram, M. (2000c). Posterior etmoidal hücrelerin özel bir varyasyonu: etmomaksiller sinüs. *Türk Tanısal ve Girişimsel Radyoloji Dergisi*, 6(3), 299-302.

- Sirikçi, A., Bayazit, Y., Gümüşburun, E., Bayram, M. ve Kanlikana, M. (2000b). A new approach to the classification of maxillary sinus hypoplasia with relevant clinical implications. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 22(5-6), 243-247.
- Sirikçi, A., Bayazit, Y.A., Bayram, M. ve Kanlikama, M. (2004). Ethmomaxillary sinus: a particular anatomic variation of the paranasal sinuses. *European Radiology*, 14(2), 281-285.
- Sivasli, E., Sirikçi, A., Bayazit, Y.A., Gümüşburun, E., Erbağcı, H., Bayram, M. ve diğerleri. (2003). Anatomic variations of the paranasal sinus area in pediatric patients with chronic sinusitis. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 24(6), 400-405.
- Slavin, R.G., Spector, S.L., Bernstein, I.L., Kaliner, M.A., Kennedy, D.W., Virant, F.S. ve diğerleri. (2005). The diagnosis and management of sinusitis: a practice parameter update. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 116(6), 13-47.
- Smith, K.D., Edwards, P.C., Saini, T.S. ve Norton, N.S. (2010). The prevalence of concha bullosa and nasal septal deviation and their relationship to maxillary sinusitis by volumetric tomography. *International Journal of Dentistry*, doi: 10.1155/2010/404982.
- Solar, P., Geyerhofer, U., Traxler, H., Windisch, A., Ulm, C. ve Watzek, G. (1999). Blood supply to the maxillary sinus relevant to sinus floor elevation procedures. *Clinical Oral Implants Research*, 10(1), 34-44.
- Som, P.M., Brandwein-Gensler, M.S., Kassel, E.E. ve Genden E.M. (2011b). Tumors and Tumor-Like Conditions of the Sinonasal Cavities. Som, P.M. ve Curtin, H.D. *Head and Neck Imaging* (s. 363). Çin: Mosby Elsevier.
- Som, P.M., Lawson, W., Fatterparker, G.M. ve Zinreich, S.J. (2011a). Embryology, Anatomy, Physiology and Imaging of the Sinosal Cavities. Som, P.M. ve Curtin, H.D. *Head and Neck Imaging* (s. 99-141). Çin: Mosby Elsevier.

- Som, P.M., Park, E.E., Naidich, T.P. ve Lawson, W. (2009). Crista galli pneumatization is an extension of the adjacent frontal sinuses. *American Journal of Neuroradiology*, 30(1), 31-33.
- Spaeth, J., Krügelstein, U. ve Schlöndorff, G. (1997). The paranasal sinuses in CT-imaging: development from birth to age 25. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 39(1), 25-40.
- Sperber, G. H. (2002). Histology of the Nasal Mucosa and Paranasal Sinuses. Avery, J.K. *Oral Development and Histology* (s. 343,344) ABD: Thieme.
- Stackpole, S.A. ve Edelstein, D.R. (1997). The anatomic relevance of the Haller cell in sinusitis. *American Journal of Rhinology*, 11(3), 219-223.
- Stallman, J.S., Lobo, J.N. ve Som, P.M. (2004). The incidence of concha bullosa and its relationship to nasal septal deviation and paranasal sinus disease. *American Journal of Neuroradiology*, 25(9), 1613-1618.
- Standring, S. *Gray's Anatomy*. (2008) 39th Edition - The Anatomical Basis of Clinical Practice. Elsevier
- Steele, R.W. (2005). Chronic sinusitis in children. *Clinical Pediatrics*, 44(6), 465-471.
- Stoopler, E.T., Pinto, A., Stanton, D.C., Mupparapu, M. ve Sollecito, T.P. (2003). Extensive pneumatization of the temporal bone and articular eminence: an incidental finding in a patient with facial pain. Case report and review of literature. *Quintessence International*, 34(3), 211-214.
- Stratemann, S.A., Huang, J.C., Maki, K., Miller, A.J. ve Hatcher, D.C. (2008). Comparison of cone beam computed tomography imaging with physical measures. *Dentomaxillofacial Radiology*, 37(2), 80-93.
- Sturgis, E.M. ve Potter, B.O. (2003). Sarcomas of the head and neck region. *Current Opinion in Oncology*, 15(3), 239-252.

- Suh, J.D., Ramakrishnan, V.R., Zhang, P.J., Wu, A.W., Wang, M.B., Palmer, J.N. ve diğeri. (2011). Diagnosis and endoscopic management of sinonasal schwannomas. *Journal for Otorhinolaryngology and its related specialties*, 73(6), 308-312.
- Sukovic, P. (2003). Cone beam computed tomography in craniofacial imaging. *Orthodontics and Craniofacial Research*, 6(1), 31-36.
- Suomalainen, A., Vehmas, T., Kortesiemi, M., Robinson, S. ve Peltola, J. (2008). Accuracy of linear measurements using dental cone beam and conventional multislice computed tomography. *Dentomaxillofacial Radiology*, 37(1), 10-17.
- Sümbüllü, M.A., Çakur, B. ve Harorlı, A. (2011). Antral retansiyon kistinin radyolojik tespiti; dental volümetrik tomografi ile Waters pozisyonunda çekilen paranasal sinüs radyogramın karşılaştırılması. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 21(2), 63-67.
- Şakul, B.U. ve Bilecenoğlu, B. (2009). *Baş ve Boynun Klinik Bölgesel Anatomisi*. Ankara: Özkan Matbaacılık.
- Takahashi, R. (1984). The formation of the human paranasal sinuses. *Acta Otolaryngologica Supplementum*, 408, 1-28.
- Tan, H.K., Ong, Y.K., Teo, M.S. ve Fook-Chong, S.M. (2003). The development of sphenoid sinus in Asian children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 67(12), 1295-1302.
- Teke, H.Y., Duran, S., Canturk, N. ve Canturk, G. (2007). Determination of gender by measuring the size of the maxillary sinuses in computerized tomography scans. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 29(1), 9-13.
- Tetradis, S. ve Kantor, M.L. (2009). Extraoral Radiographic Examinations. White, S.C., Pharoah M.J. *Oral Radiology Principles and Interpretation*. (s. 194) Çin: Mosby Elsevier.

- Thanaviratananich, S., Chaisiwamongkol, K., Kraitrakul, S. ve Tangsawad, W. (2003). The prevalence of an Onodi cell in adult Thai cadavers. *Ear, Nose and Throat Journal*, 82(3), 200-204.
- Theodorakoui, C., Walker, A., Horner, K., Pauwels, R., Bogaerts, R. ve Jacobs, R. (2012). Estimation of paediatric organ and effective doses from dental cone beam CT using anthropomorphic phantoms. *The British Journal of Radiology*, 85(1010), 153-160.
- Thomas, G.R., Regalado, J.J. ve McClinton, M. (2002). A rare case of mucoepidermoid carcinoma of the nasal cavity. *Ear, Nose and Throat Journal*, 81(8), 519-522.
- Thompson, G.R. ve Patterson, T.F. (2012). Fungal disease of the nose and paranasal sinuses. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 129(2), 321-326.
- Thorup, C., Sebbesen, L., Danø, H., Leetmaa, M., Andersen, M., Buchwald, C. ve diğerleri. (2010). Carcinoma of the nasal cavity and paranasal sinuses in Denmark 1995-2004. *Acta Oncologica*, 49(3), 389-394.
- Tomenzoli, D., Baert, A.L. ve Sartor K. (2004). Physiology of the Nose and Paranasal Sinuses. *Imaging in Treatment Planning for Sinonasal Diseases* (s. 29-33). Almanya: Springer.
- Tos, M. ve Mogensen, C. (1984). Mucus production in chronic maxillary sinusitis. A quantitative histopathological study. *Acta Otolaryngologica*, 97(1-2), 151-159.
- Tos, M., Mogensen, C. ve Novotny Z. (1978). Quantitative histology of the normal ethmoidal sinus. *Journal of Oto-rhino-laryngology and its Related Specialties*, 40(3), 172-180.
- Tos, M., Mogensen, C. ve Novotny, Z. (1980). Quantitative histologic features of the normal frontal sinus. *Archives of Otolaryngology*, 106(3), 143-148.

- Traxler, H., Windisch, A., Geyerhofer, U., Surd, R., Solar, P. ve Firbas, W. (1999). Arterial blood supply of the maxillary sinus. *Clinical Anatomy*, 12(6), 417-421.
- Tso, H.H., Lee, J.S., Huang, J.C., Maki, K., Hatcher, D. ve Miller, A.J. (2009). Evaluation of the human airway using cone-beam computerized tomography. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 108(5), 768-776.
- Tuncer, U., Aydogan, B., Soylu, L., Simsek, M., Akcali, C. ve Kucukcan, A. (2004). Chronic rhinosinusitis and adenoid hypertrophy in children. *American Journal of Otolaryngology*, 25(1), 5-10.
- Tyndall, D.A. ve Matteson, S.R. (1985). Radiographic appearance and population distribution of the pneumatized articular eminence of the temporal bone. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 43(7), 493-497.
- Uchida, Y., Goto, M., Katsuki, T. ve Akiyoshi T. (1998a). A cadaveric study of maxillary sinus size as an aid in bone grafting of the maxillary sinus floor. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 56(10), 1158-1163.
- Uchida, Y., Goto, M., Katsuki, T. ve Soejima, Y. (1998b). Measurement of maxillary sinus volume using computerized tomographic images. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*, 13(6), 811-818.
- Unal, B., Bademci, G., Bilgili, Y.K., Batay, F. ve Avci, E. (2006). Risky anatomic variations of sphenoid sinus for surgery. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 28(2), 195-201.
- Ungor, C., Saridoğan, C., Yilmaz, M., Tosun, E., Senel, F.C. ve Icten, O. (2013). An acoustical analysis of the effects of maxillary sinus augmentation on voice quality. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*, 115(2), 175-184.

- Uzun, C., Adali, M.K., Koteç, M. ve Karasalihoğlu, A.R. (1999). McCune-Albright syndrome with fibrous dysplasia of the paranasal sinuses. *Rhinology*, 37(3), 122-124.
- Van Cauwenberge, P., Sys, L., De Belder, T. ve Watelet, J.B. (2004). Anatomy and physiology of the nose and the paranasal sinuses. *Immunology and Allergy Clinics of North America*, 24(1), 1-17.
- van den Bergh, J.P., ten Bruggenkate, C.M., Disch, F.J. ve Tuinzing, D.B. (2000). Anatomical aspects of sinus floor elevations. *Clinical Oral Implants Research*, 11(3), 256-265.
- van Zyl, A.W. ve van Heerden, W.F. (2009). A retrospective analysis of maxillary sinus septa on reformatted computerised tomography scans. *Clinical Oral Implants Research*, 20(12), 1398-1401.
- Wald, E.R., Byers, C., Guerra, N., Casselbrant, M. ve Beste, D. (1989). Subacute sinusitis in children. *Journal of Pediatrics*, 115(1), 28-32.
- Walker, J.L. ve Jones, N.S. (2002). Pneumosinus dilatans of the frontal sinuses: two cases and a discussion of its aetiology. *The Journal of Laryngology and Otology*, 116(5), 382-385.
- Wang, J., Bidari, S., Inoue, K., Yang, H. ve Rhoton, A. Jr. (2010). Extensions of the sphenoid sinus: a new classification. *Neurosurgery*, 66(4), 797-816.
- Watelet, J.B. ve Van Cauwenberge, P. (1999). Applied anatomy and physiology of the nose and paranasal sinuses. *Allergy*, 57, 14-25.
- Weber, A.L. (2001). History of head and neck radiology: past, present and future. *Radiology*, 218(1), 15-24.
- Weber, W., Henkes, H., Metz, K.A., Berg-Dammer, E. ve Kühne, D. (2001). Haemangiopericytoma of the nasal cavity. *Neuroradiology*, 43(2), 183-186.

- Weskott, H.P. ve Holsing, K. (1997). US-based evaluation of hemodynamic parameters in the common carotid artery: a nomogram trial. *Radiology*, 205(2), 353-359.
- Wippold, F.J. (2007). Head and neck imaging: the role of CT and MRI. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 25(3), 453-465.
- Wolf, G., Anderhuber, W. ve Kuhn, F. (1993). Development of the paranasal sinuses in children: implications for paranasal sinus surgery. *The Annals of Otology, Rhinology and Laryngology*, 102(9), 705-711.
- Woodruff, W.W. ve Vrabec, D.P. (1994). Inverted papilloma of the nasal vault and paranasal sinuses: spectrum of CT findings. *American Journal of Roentgenology*, 162(2), 419- 423.
- Yamashina, A., Tanimoto, K., Sutthiprapaporn, P. ve Hayakawa, Y. (2008). The reliability of computed tomography (CT) values and dimensional measurements of the oropharyngeal region using cone beam CT: comparison with multidetector CT. *Dentomaxillofacial Radiology*, 37(5), 245-251.
- Yavuz, M.S., Aras, M.H., Güngör, H. ve Büyükkurt, M.C. (2009). Prevalence of the pneumatized articular eminence in the temporal bone. *Journal of Craniomaxillofacial Surgery*, 37(3), 137-139.
- Yazici, B., Erdoğan, B. ve Tugay, A. (2005). Cerebral blood flow measurements of the extracranial carotid and vertebral arteries with Doppler ultrasonography in healthy adults. *Diagnostic and Interventional Radiology*, 11(4), 195-198.
- Yildirim, N., Sahan, M. ve Karslıoğlu, Y. (2008). Adenoid hypertrophy in adults: clinical and morphological characteristics. *The Journal of International Medical Research*, 36(1), 157-162.
- Yilmaz, N.A., Cicekcibasi, A.E., Emlik, D., Yilmaz, M.T., Keles, B. ve Salbacak, A. (2010). Morphometric analyses of the development of nasal cavity in human fetuses: an anatomical and radiological study. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 74(7), 796-802.

- Yonetsu, K., Watanabe, M. ve Nakamura, T. (2000). Age-related expansion and reduction in aeration of the sphenoid sinus: volume assessment by helical CT scanning. *American Journal of Neuroradiology*, 21(1), 179-182.
- Younis, R.T., Anand, V.K. ve Davidson, B. (2002). The role of computed tomography and magnetic resonance imaging in patients with sinusitis with complications. *The Laryngoscope*, 112(2), 224-229.
- Yu, H.S., Park, S.H., Choi, E.B., Mun, J.S. ve Park, Y.C. (2000). Semi-longitudinal study of adenoid jaw growth of normal occlusal children aged 6 to 17. *Korean Journal of Orthodontics*, 30(6), 699-712.
- Yun, I.S., Kim, Y.O., Lee, S.K. ve Rah, D.K. (2011). Three-dimensional computed tomographic analysis of frontal sinus in Asians. *The Journal of Craniofacial Surgery*, 22(2), 462-467.
- Yücel, A., Dereköy, F.S., Yılmaz, M.D. ve Altuntaş, A. (2004). Sinonazal anatomik varyasyonların paranazal sinüs enfeksiyonlarına etkisi. *Kocatepe Tıp Dergisi*, 5, 43-47.
- Zacharisen, M. ve Casper, R. (2005). Pediatric sinusitis. *Immunology and Allergy Clinics of North America*, 25(2), 313-332.
- Zhang, L., Han, D., Ge, W., Tao, J., Wang, X., Li, Y. ve diğerleri. (2007). Computed tomographic and endoscopic analysis of supraorbital ethmoid cells. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*, 137(4), 562-568.
- Zhao, Y., Nguyen, M., Gohl, E., Mah, J.K., Sameshima, G. ve Enciso, R. (2010). Oropharyngeal airway changes after rapid palatal expansion evaluated with cone-beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 137(4), 71-78.
- Zinreich, S.J., Albayram, S., Benson, M.L. ve Oliverio, P.J. (2002). *Sinonasal cavities (Chapter III. The Ostiomeatal Complex and Functional Endoscopic Surgery)*. Som, P.M. ve Curtin, H.D. *Head and Neck Imaging* (s. 153) Çin: Mosby Elsevier.

Zodpe, P., Chung, S.W., Kang, H.J., Lee, S.H. ve Lee, H.M. (2007). Endoscopic treatment of nasolacrimal sac obstruction secondary to fibrous dysplasia of paranasal sinuses. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 264(5), 495-498.

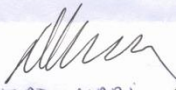
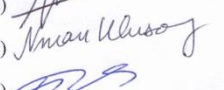
EKLER

EK : 034-2011

**YAKIN DOĞU ÜNİVERSİTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR
DEĞERLENDİRME ETİK KURULU (YDÜBADEK)
ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU**

Toplantı Tarihi : 28.03.2011
Toplantı No : 4
Proje No : 19
Karar No : 19

Üniversitemiz Diş Hekimliği Fakültesi öğretim üyelerinden **Doç. Dr. Kaan Orhan**'ın sorumlu araştırmacısı olduğu, YDÜ/2011/4-19 proje numaralı ve **"Konik Işınlı Komputerize Tomografi kullanılarak 3 boyutlu olarak paranasal sinüs ve varyasyonlarının, üst hava yolu anatomisi ile birlikte incelenmesi"** başlıklı proje önerisi Kurulumuzca değerlendirilmiş olup, etik olarak uygun bulunmuştur. 16.05.2011

1. Prof. Dr. Rüştü Onur	(BAŞKAN)	
2. Prof. Dr. Tümay Sözen	(ÜYE)	İCATILMADI
3. Prof. Dr. Bülent Gümüşel	(ÜYE)	
4. Prof. Dr. Nerin Bahçeciler Önder	(ÜYE)	
5. Prof. Dr. Nuran Ulusoy	(ÜYE)	
6. Prof. Dr. Hasan Besim	(ÜYE)	
7. Yrd. Doç. Dr. Ümran Dal	(ÜYE)	
8. Yrd. Doç. Dr. Amber Eker	(ÜYE)	

YAYINLAR

1.Uluslararası hakemli dergilerdeki (SCI ve SCI-expanded) makaleler

1. Orhan K, Kusakci Seker B, **Aksoy S**, Bayindir H, Berberoğlu A, Seker E. Cone Beam CT Evaluation of Maxillary Sinus Septa Prevalence, Height, Location and Morphology in Children and an Adult Population. Med Princ Pract. 2012. Baskıda

2. Orhan K, **Aksoy S**, Bilecenoglu B, Sakul BU, Paksoy CS. Evaluation of bifid mandibular canals with cone-beam computed tomography in a Turkish adult population: a retrospective study. Surg Radiol Anat. 2011, 33(6):501-7.

3. Orhan K, Bayindr H, **Aksoy S**, Seker BK, Berberoğlu A, Ozan O. Numb chin syndrome as a manifestation of possible breast cancer metastasis around dental implants. J Craniofac Surg. 2011, 22(3):942-5.

4. Orhan K, Icen M, **Aksoy S**, Avsever H, Akcicek G. Large arteriovenous malformation of the oromaxillofacial region with multiple phleboliths. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2012, 114(4): 147-58.

5. Ozan O, Orhan K, **Aksoy S**, Icen M, Bilecenoglu B, Ufuk Sakul B. The Effect of Removable Partial Dentures on Alveolar Bone Resorption: A Retrospective Study with Cone-Beam Computed Tomography. J Prosthodont. 2012, Baskıda

2.Ulusal hakemli dergilerdeki makaleler

1. **Seçil Aksoy**, Kaan Orhan “Temporomandibular eklem disk deplasmanları”,Gazi Üniversitesi Diş Hekimli Fakültesi Dergisi 27 (1), 65-73 (2010).

2. **Seçil Aksoy**, Kaan Orhan “Manyetik rezonans görüntülemenin Dentomaksillofasiyal Bölgedeki kullanım alanları”, Türkiye Klinikleri Diş Hekimliği Bilimleri Dergisi, 16 (3), 215-230 (2010).

3. **Seçil Aksoy**, Kaan Orhan “Temporomandibular eklem görüntüleme yöntemleri”, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimli Fakültesi Dergisi, 11 (2), 69-78 (2011).

4. Deniz C. Can-Karabulut, Faruk Er, Hikmet Solak, Kaan Orhan, Esra Cengiz, **Seçil Aksoy**, Fatma Basmacı, Umut Aksoy, Barış Karabulut, “Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti yetişkin popülasyonunda gelişimsel şekil ve boyut dış anomalilerinin yaygınlığı” *SÜ Dişhek Fak Derg*, 20:40-50 (2011).

3. Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında basılan bildiriler

1. Leman Özkan, **Seçil Aksoy**, Kaan Orhan, Serap Çetiner” Bir çocuk hastada görülen multipl odontojenik keratokistler: klinik ve radyografik inceleme” Türk Pedodonti Derneği 64. Ulusal Kongresi, Çeşme, İzmir, 176, 21-24 May 2009.

2. **Seçil Aksoy**, Kaan Orhan, Burak Bilecenoğlu, Bayram Ufuk Sakul, Ahmet Ersan Ersoy, “CBCT evaluation of topography of the mylohyoid ridge and its relation to the apices of posterior teeth and mandibular canal”, 12nd European Congress of Dentomaxillofacial Radiology Congress, 28, 2-5 June 2010, İstanbul, Turkey.

3. Kaan Orhan, **Seçil Aksoy**, Burak Bilecenoğlu, Bayram Ufuk Sakul, Candan Semra Paksoy. “Evaluation of bifid mandibular canal with cone beam computed tomography in a turkish adult population”, 12nd European Congress of Dentomaxillofacial Radiology Congress, 37, 2-5 June 2010, İstanbul, Turkey.

4. Kaan Orhan, **Secil Aksoy**, Murat Icen. “Radiographic appearance of maxillofacial cysticercosis in TMJ area: a case report”, 12nd European Congress of Dentomaxillofacial Radiology Congress, 38, 2-5 June 2010, İstanbul, Turkey.

5. Hakan Avsever, Kaan Gunduz, Kaan Orhan, **Seçil Aksoy** “An inverted eruption of mesiodens: report of a rare case”, 12nd European Congress of Dentomaxillofacial Radiology Congress, 48, 2-5 June 2010, İstanbul, Turkey

6. Kaan Orhan, Atakan Kalender, Umut Aksoy, **Seçil Aksoy** “Evaluation of Accessory and Mental Foramen in Growing-children with CBCT,” IADR, 88th, General Session, Barcelona, Spain, 14-17 July 2010.

7. Ayşe Işıl Orhan, Kaan Orhan, **Seçil Aksoy** "CBCT Evaluation of Bifid-mandibular Canal in a Turkish Children Population", IADR, 88th, General Session, Barcelona, Spain, 14-17 July 2010.

8. Deniz C. Can-Karabulut, Hikmet Solak, Kaan Orhan, **Seçil Aksoy**, Fatma Basmacı, Esra Cengiz, Umut Aksoy, Faruk Er, Barış Karabulut, "The prevalence of dental developmental anomalies in a Cypriote adult population in Northern Cyprus ",2010 Annual World Dental Federation Congress, Salvador de Bahia, Brazil, 2-5 September, Brazil.

9. Deniz C. Can-Karabulut, Faruk Er, Hikmet Solak, Kaan Orhan, Esra Cengiz, **Seçil Aksoy**, Fatma Basmacı, , Umut Aksoy, Faruk Er, Barış Karabulut. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti yetişkin popülasyonunda gelişimsel diş anomalilerinin yaygınlığı. 15 Diş hastalıkları ve Tedavisi AnaBilim dalları Toplantısı, 25-27 Ekim 2010, Trabzon.

10. Kaan Orhan, Murat Icen, **Secil Aksoy**, Hakan Avsever. Imaging characteristics of a large arteriovenous malformation of the oromaxillofacial region with multiple phleboliths: report of a case. Proc.16th Congress of BASS, Bucharest, Romania, 38, 28 April-1 May, 2011.

11. Oguz Ozan, **Secil Aksoy**, Kaan Orhan, Doruk Kocyigit. CBCT evaluation of submandibular fossa in a group of turkish dental implant patients. Proc.16th Congress of BASS, Bucharest, Romania, 42, 28 April-1 May, 2011.

12. Bayram Ufuk Sakul, Kaan Orhan, **Secil Aksoy**, Burak Bilecenoglu, Durmus Ilker Gorur, Adnan Ozturk, Kenan Kose. Evaluation of interclinoid ligament ossification using cone beam computed tomography: preliminary results. Proc.16th Congress of BASS, Bucharest, Romania, 69, 28 April-1 May, 2011.

13. Burak Bilecenoglu, **Secil Aksoy**, Kaan Orhan, Durmus İlker Gorur, Bayram Ufuk Sakul, Kenan Köse. Evaluation of anatomoradiological landmarks in trigeminal neuralgia using cone beam computed tomography: prelimenary results. Proc. of joint meeting of anatomical societies, 45 19-22 may 2011 Bursa-Turkey.

14. Kaan Orhan, **Secil Aksoy**. CT and MRI findings of a rare mandibular Haemangiopericytoma. Proc.18th Congress of Congress of Dentomaxillofacial Radiology Congress, 134, 25-29 May 2011, Hirsohima, Japan.

15. Hakan Avsever, Ayse Isil Orhan, Kaan Orhan, Kaan Gunduz, **Secil Aksoy**, Murat Icen, Ozmen B. CBCT vs. Three digital image receptors on primary teeth caries detection. Proc.18th Congress of Congress of Dentomaxillofacial Radiology Congress, 136, 25-29 May 2011, Hirsohima, Japan.

16. Kaan Orhan, Ulas Oz, **Secil Aksoy**. Relationship between adenoid vegetation and PN-sinuses variations: CBCT Study. Proc.18th Congress of Congress of Dentomaxillofacial Radiology Congress, 97, 25-29 May 2011, Hirsohima, Japan.

17. Kaan Orhan, **Secil Aksoy**. Comparison of T2W, FS T2W and 3D FIESTA-C sequences in the TMJ evaluation. Proc.18th Congress of Congress of Dentomaxillofacial Radiology Congress, 101, 25-29 May 2011, Hirsohima, Japan.

18. Ayse Isil Orhan, Kaan Orhan, **Secil Aksoy**, Hakan Avsever, Murat Icen, Kaan Gunduz. In vitro comparison of conventional x-ray film and digital radiography for primary teeth caries detection. Proc.23rd International Congress of Pediatric Dentistry Congress, 15-18 June 2011, Athens, Greece.

19. **Secil Aksoy**, Kaan Orhan, Ayse Isil Orhan. Relationship among dental caries, chronic sinusitis and paranasal sinuses anatomic variations in children using cone beam CT. Proc.23rd International Congress of Pediatric Dentistry Congress, 15-18 June 2011, Athens, Greece.

4. Ödüller

1. 1st Poster Prize, 12nd Congress of European Academy of Maxillofacial Radiology, 2-5 June, 2010

2. Travel Grant, 12nd Congress of European Academy of Maxillofacial Radiology, June, 2010.