



T. C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**KOAH HASTALARINDA KONİK İŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ
KULLANILARAK MAKSİLLER SİNÜSLERİN MORFOMETRİK VE
VOLÜMETRİK İNCELENMESİ**

EMİNE ARARAT
UZMANLIK TEZİ

AĞIZ, DİŞ ve ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Eda Didem YALÇIN

Gaziantep
2019

GAZIANTEP ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI

KOAH HASTALARINDA KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ
KULLANILARAK MAKSİLLER SİNÜSLERİN MORFOMETRİK VE
VOLÜMETRİK İNCELENMESİ

Emine ARARAT

Temmuz 2019

Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığı Onayı

Prof. Dr. Kamile ERCİYAS

Diş Hekimliği Fakültesi Dekanı

Bu tez çalışmasının bir “Diş Hekimliğinde Uzmanlık” derecesi için uygun ve yeterli bir çalışma olduğunu onaylıyorum.

Dr. Öğr. Üyesi Eda Didem YALÇIN

Anabilim Dalı Başkanı

Bu tez tarafımda okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir “Diş Hekimliğinde Uzmanlık” tezi olarak kabul edilmiştir.

Dr. Öğr. Üyesi Eda Didem YALÇIN

Tez

Danışmanı

Tez Jürisi

İmza

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlamasından yazıma kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Dt. Emine ARARAT



TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimimde ve tez çalışmam sırasında yardımlarını esirgemeyen saygıdeğer hocam, tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Eda Didem YALÇIN'a,

Uzmanlık serüvenine başladığım ilk günden itibaren karşılaştığım her zorlukta beni cesaretlendiren, hayata bakış açımı değiştiren, her bitti dediğimde yeniden başlamamı sağlayan, zor günlerimde yanımda olan, bana tüm kalbiyle inanan, sevgisini her zaman hissettiğim eşim Mustafa ARARAT'a,

Her zaman yanımda olan, bana her zaman desteklerini hissettiren, iyi bir hekim olabilmem için fedakârlıklarını asla esirgemeyen, değeri paha biçilemez olan aileme,

Uzmanlık eğitimim ve çalışma dönemim boyunca yanımda olan tüm bölüm arkadaşlarıma,

Tüm kalbimle sonsuz saygı, sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Dt. Emine ARARAT

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER	ii
KISALTMALAR.....	v
ŞEKİLLER LİSTESİ	vi
TABLolar LİSTESİ.....	vii
ÖZET	viii
ABSTRACT.....	ix
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı.....	3
2.2. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı Epidemiyolojisi	3
2.3. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında Risk Faktörleri.....	4
2.4. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı Fizyopatolojisi.....	6
2.5. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı ve Enflamasyon.....	7
2.6. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı Belirtileri	8
2.7. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı Tanısı.....	9
2.8. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı Evreleri.....	10
2.9. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı Tedavisi.....	11
2.10. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı ve Diş Hekimliği	13
2.11. Paranasal Sinüsler	13
2.11.1. Paranasal Sinüslerin Embriyolojisi.....	14
2.11.2. Paranasal Sinüslerin Histolojisi	16
2.11.3. Paranasal Sinüslerin Fizyolojisi.....	16
2.11.4. Maksiller Sinüslerin Embriyolojisi	17
2.11.5. Maksiller Sinüslerin Histolojisi	17
2.11.6. Maksiller Sinüslerin Fizyolojisi.....	18
2.11.7. Maksiller Sinüs Anatomisi.....	18

2.11.8. Maksiller Sinüsün Diş Hekimliğindeki Önemi.....	20
2.11.9. Maksiller Sinüslerin Anatomik Varyasyonları	21
2.11.9.1. Maksiller Sinüs Septası.....	21
2.11.9.2. Maksiller Sinüs Hipoplazisi ve Aplazisi.....	22
2.11.9.3. Aksesuar Ostium.....	22
2.11.9.4. Maksiller Sinüsün Aşırı Havalanması	23
2.11.9.5. Ekzositoz.....	24
2.11.11. Maksiller Sinüslerin Enflamatuvar Hastalıkları	24
2.11.11.1. Akut Sinüzit	25
2.11.11.2. Kronik Sinüzit.....	25
2.11.11.3. Fungal Sinüzit	26
2.11.11.4. Alerjik Sinüzit.....	26
2.11.11.5. Odontojen Sinüzit	27
2.11.11.6. Sinonazal Polipler	27
2.11.11.7. Retansiyon Psödokistler.....	28
2.11.11.8. Mukosel	28
2.11.11.9. Maksiller Sinüslerin Granülomatöz Hastalıkları	29
2.12. Paranasal Sinüslerin Radyolojik Görüntüleme Yöntemleri.....	29
2.12.1. Direkt Grafiler.....	29
2.12.2. Anjiyografi.....	30
2.12.3. Ultrasonografi	30
2.12.4. Manyetik Rezonans Görüntüleme	31
2.12.5. Pozitron Emisyon Tomografisi.....	32
2.12.6. Bilgisayarlı Tomografi.....	32
2.12.7. Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi	33
2.12.7.1. Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografide Hasta Hazırlığı	34
2.12.7.2. Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografide Görüntü Oluşumu.....	35

2.12.7.3. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Avantajları	37
2.12.7.4. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Dezavantajları	38
2.12.7.5. Diş Hekimliğinde Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Uygulamaları	38
3. GEREÇ VE YÖNTEM	40
3.1. Çalışma Gruplarının Oluşturulması	40
3.2. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Görüntülerinin Elde Edilmesi	41
3.3. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Görüntülerinin Değerlendirilmesi	42
3.4. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Görüntülerinin 3D Synapse Programında Değerlendirilmesi	43
3.5. Maksiller Sinüs Alanının Ölçülmesi	44
3.6. Maksiller Sinüs Hacminin Ölçülmesi	44
3.7. İstatistiksel Yöntem	45
4. BULGULAR	46
4.1. Olguların Tanımlayıcı Bulguları	46
4.2. Maksiller Sinüslerin Anatomik Varyasyon ve Patoloji Bulguları	46
4.3. Olguların Maksiller Posterior Dişsizlik Durumunun Dağılımı	47
4.4. Maksiller Sinüs Alan ve Hacim Ölçümleri	48
4.5. Maksiller Sinüs Alan ve Hacimlerinin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması	50
4.6. Maksiller Sinüs Alan ve Hacim Ölçümlerinin Yaşa Göre İncelenmesi	51
4.7. Maksiller Sinüs Alan ve Hacminin Sinüs Anatomik Varyasyonları ile İlişkisi ...	51
4.8. Maksiller Sinüs Alan ve Hacminin Sinüs Patolojisi ile İlişkisi	56
4.9. Maksiller Sinüs Alan ve Hacminin Maksiller Posterior Dişsizliğe Göre Değerlendirilmesi	60
5. TARTIŞMA	63
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	72
7. KAYNAKLAR	74
8. EKLER	88
9. ÖZGEÇMİŞ	90

KISALTMALAR

- 2D:** İki boyutlu
3D: Üç boyutlu
AAT: Alfa-1 antitripsin
ALARA: As Low As Reasonably Achievable
ALARP: As Low As Reasonably Practicable
BT: Bilgisayarlı tomografi
cm³: Santimetre küp
DICOM: Digital Imaging and Communication in Medicine
FEV1: 1. Saniyede zorlu vital kapasite
FOV: Field of View
FVC: Zorlu vital kapasite
Ig: İmmünglobulin
IL 8: İnterlökin 8
KBB: Kulak burun boğaz
KIBT: Konik ışınli bilgisayarlı tomografi
KOAH: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı
kVp: Peak kilovoltage
mA: Miliamper
mm²: Milimetre kare
mm³: Milimetre küp
ml: Mililitre
MPR: Multiplanar rekonstrüksiyon
MRG: Manyetik rezonans görüntüleme
Ort: Ortalama
p: Anlamlılık değeri
r: Pearson korelasyon katsayısı
sn: Saniye
SPSS: Statistical Package for Social Sciences
SS: Standart Sapma
TME: Temporomandibular eklem
TNF α : Tümör nekrozis faktör α
USG: Ultrasonografi
 μ Sv: Mikro Sievert

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1: Paranasal sinüslerin lokalizasyonu; 1. Frontal sinüs 2. Etmoid sinüs 3. Sfenoid sinüs 4. Maksiller sinüs.....	14
Şekil 2.2: Maksillotürbinal ve etmotürbinaller.....	15
Şekil 2.3: Sağ maksiller sinüs anatomisi.....	19
Şekil 2.4: Koronal KIBT kesitinde maksiller sinüsteki bilateral septa görüntüsü.....	21
Şekil 2.5: Koronal KIBT kesitinde bilateral maksiller sinüs hipoplazisi.....	22
Şekil 2.6: Koronal KIBT kesitinde sol maksiller sinüs pnömatizasyonu.....	23
Şekil 2.7: Koronal KIBT kesitinde sol maksiller sinüste, sinüzitle uyumlu parsiyel opasifikasyon görüntüsü.....	25
Şekil 2.8: Koronal KIBT kesitinde sağ maksiller sinüste izlenen müköz retansiyon kisti görüntüsü	28
Şekil 2.9: Konvansiyonel BT ve KIBT arasındaki ışınlama farklılıkları	35
Şekil 3.1: Çalışmamızda kullanılan Planmeca Promax 3D Mid (Planmeca, Oy, Helsinki, Finlandiya) marka KIBT cihazı.....	41
Şekil 3.2: Romexis (Helsinki, Finlandiya) yazılımıyla elde edilmiş a)koronal, b)sagital, c)aksiyal kesit ve d)üç boyutlu KIBT görüntüsü.....	42
Şekil 3.3: 3D Synapse programının çalışmaya hazır ekran görüntüsü.....	43
Şekil 3.4: Aksiyal KIBT kesitinde maksiller sinüsün kemik duvarlarının iç kenarı boyunca çizilen bölgenin alan ölçümü.....	44
Şekil 3.5: Maksiller sinüslerin üç boyutlu modellerinin oluşturularak hacim ölçümü...45	
Şekil 4.1: Gruplar arasında ortalama maksiller sinüs alan dağılımı.....	49
Şekil 4.2: Gruplar arasında ortalama maksiller sinüs hacim dağılımı.....	50

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1: KOAH'da risk faktörleri.....	5
Tablo 2.2: FEV1/FVC<%70 olan hastalarda FEV1 temelinde KOAH'ın spirometrik sınıflandırılması.....	11
Tablo 4.1: Çalışma grubunun cinsiyete göre dağılımı.....	46
Tablo 4.2: Hasta ve kontrol grubunun yaş ortalaması.....	46
Tablo 4.3: Sağ ve sol maksiller sinüs anatomik varyasyonlarının çalışma grubunda dağılımı.....	47
Tablo 4.4: Sağ ve sol maksiller sinüs patolojik bulgularının gruplar arasında dağılımı.....	47
Tablo 4.5: Çalışma grubunun dişsizlik sınıflamasına göre dağılımı.....	48
Tablo 4.6: Çalışma gruplarının ortalama maksiller sinüs alan ölçümleri.....	48
Tablo 4.7: Çalışma gruplarının ortalama maksiller sinüs hacim ölçümleri.....	49
Tablo 4.8: İki grup arasında maksiller sinüs alan ölçümlerinin cinsiyete göre değerlendirilmesi.....	50
Tablo 4.9: Gruplar arasında maksiller sinüs hacim ölçümlerinin cinsiyete göre değerlendirilmesi.....	51
Tablo 4.10: Yaş ile maksiller sinüs alan ve hacim ilişkisi.....	51
Tablo 4.11: Gruplar arasında maksiller sinüs alanı ile maksiller sinüs anatomik varyasyon ilişkisi.....	53
Tablo 4.12: Gruplar arasında maksiller sinüs hacmi ile maksiller sinüs anatomik varyasyon ilişkisi.....	55
Tablo 4.13: Gruplar arasında maksiller sinüs alanı ile maksiller sinüs patoloji varlığı arasındaki ilişki.....	57
Tablo 4.14: Gruplar arasında maksiller sinüs hacmi ile maksiller sinüs patoloji varlığı arasındaki ilişki.....	59
Tablo 4.15: Gruplar arasında maksiller sinüs alanı ile dişsizlik sınıflaması arasındaki ilişki.....	61
Tablo 4.16: Gruplar arasında maksiller sinüs hacmi ile dişsizlik sınıflaması arasındaki ilişki.....	62

ÖZET

KOAH HASTALARINDA KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ KULLANILARAK MAKSİLLER SİNÜSLERİN MORFOMETRİK VE VOLÜMETRİK İNCELENMESİ

Emine ARARAT

Uzmanlık Tezi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Eda Didem YALÇIN

Temmuz 2019, Sayfa 90

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) zararlı gaz ve partiküllere karşı oluşan, akciğerlerde hava yollarını, interstisyum ve damar yatağını etkileyen anormal enflamatuvar cevapla karakterize sistemik bir hastalıktır. KOAH'lı bireylerde meydana gelen sinonazal değişikliklerin maksiller sinüs morfolojisi ve hacmini etkileyebileceği düşünülmektedir. Bu çalışmada KOAH'lı hastalarda konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) kullanılarak 3D Synapse yazılım programı ile maksiller sinüslerin morfometrik ve volümetrik olarak değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Çalışmamızda; Gaziantep Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi tomografi arşivindeki, 6'sı kadın 34'ü erkek 40 KOAH'lı hasta ile, 40 sağlıklı birey olmak üzere toplam 80 hastanın KIBT görüntüsü retrospektif olarak incelenmiştir. KOAH ve kontrol grubunda maksiller sinüslerin alan ve hacimleri 3D Synapse (Fujifilm, Tokyo, Japonya) yazılım programında ölçülmüş ve bulgular yaşa, cinsiyete, maksiller sinüs anatomik varyasyonlarına ve patolojilerine, dişsizlik sınıflamasına göre istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre; KOAH grubunda maksiller sinüs alanı sağ, sol ve toplamda sırasıyla 582.9 mm², 578 mm² ve 1161.08 mm², kontrol grubunda ise 640.5 mm², 692 mm² ve 1332.25 mm² olarak bulunmuştur. Sağ maksiller sinüs alanı ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiş, ancak KOAH grubunun sol maksiller sinüs ve toplam sinüs alanı, kontrol grubuna göre anlamlı derecede düşük saptanmıştır (p<0.05). Maksiller sinüslerin ortalama hacimleri ise KOAH grubunda sağ, sol ve toplamda sırasıyla 11.5 cm³, 12.03 cm³ ve 23.53 cm³ iken, kontrol grubunda 15.52 cm³, 15.92 cm³ ve 31.44 cm³ olarak bulunmuştur. Sağ, sol ve toplam maksiller sinüs hacmi ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir (p<0.05). KOAH'lı bireylerde maksiller sinüs hacmi kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur. Sonuç olarak; KIBT, maksiller sinüslerin değerlendirilmesinde pratik ve etkili bir görüntüleme yöntemidir. KOAH gibi sinonazal değişikliklere neden olan enflamatuvar hastalıkların maksiller sinüs boyutlarını etkileyebileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: KOAH, Maksiller Sinüs, KIBT, Maksiller Sinüs Alanı, Maksiller Sinüs Hacmi

ABSTRACT

MORPHOMETRIC AND VOLUMETRIC EVALUATION OF MAXILLARY SINUS IN PATIENTS WITH COPD USING CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY

Emine ARARAT

Specialization Thesis, Department of Oral and Maxillofacial Radiology

Supervisor: Assist. Prof. Eda Didem YALÇIN

July 2019, Pages 90

Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is a systemic disease that occurs against harmful gases and particulates and is characterized by abnormal inflammatory response affecting the airways, interstitium and vascular bed in the lungs. It is thought that sinonasal changes in individuals with COPD may affect maxillary sinus morphology and volume. The aim of this study is to evaluate the maxillary sinuses morphometrically and volumetrically using cone-beam computed tomography (CBCT) with 3D Synapse software in the patients with COPD. In our study; CBCT images of 80 individuals that exist from 40 patients with COPD and 40 healthy individuals (6 females, 34 males) in the tomography archive of Gaziantep University Faculty of Dentistry were retrospectively analyzed. The area and volume of maxillary sinuses in COPD and control group were measured by 3D Synapse software (Fujifilm, Tokyo, Japan) and obtained findings were statistically evaluated according to age, gender, maxillary sinus anatomic variations and pathologies and toothless classification. According to our results; in the COPD group, maxillary sinus area was found as 582.9 mm², 578 mm² and 1161.08 mm² in right, left and total respectively. In the control group it was detected as 640.5 mm², 692 mm² and 1332.25 mm², respectively. It was observed that there was no statistically significant difference between the right maxillary sinus area and the groups, but left maxillary sinus and total sinus area of COPD group were found to be significantly lower than the control group ($p < 0.05$). In the COPD group, the mean volume of the maxillary sinus was found as 11.5 cm³, 12.03 cm³ and 23.53 cm³ in the right, left and total, respectively. In the control group, it was determined as 15.52 cm³, 15.92 cm³ and 31.44 cm³, respectively. A statistically significant difference was found between right, left and total maxillary sinus volume in both groups ($p < 0.05$). Maxillary sinus volume was found significantly lower in the patients with COPD than in the healthy controls. As a result; CBCT is a practical and effective imaging method for the evaluation of maxillary sinuses. It is thought that inflammatory diseases that cause sinonasal changes such as COPD may affect maxillary sinus sizes.

Key words: COPD, Maxillary Sinus, CBCT, Maxillary Sinus Area, Maxillary Sinus Volume

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) zararlı gazlara ve partiküllere karşı meydana gelen akciğerlerde, hava yolları ile damar yatağını etkileyen enflamatuar cevapla karakterize multisistemik bir hastalıktır (1). Dünyanın farklı bölgelerinde %5-20 sıklıkta görülmekte olup, Türkiye'deki prevalansı %19.2'dir (2). Kırk yaş üstü, sigara içen erkekler daha çok etkilenmektedir (1, 2). KOAH'a neden olan başlıca risk faktörleri; sigara tüketimi, mesleki maruziyet ve alfa-1 antitripsin (AAT) enzim eksikliğidir (3). KOAH'a ait patolojik bulgular santral ve periferik hava yollarında, akciğerlerin parankiminde ve pulmoner damarlarda gözlenmektedir (4). KOAH'da küçük hava yollarında ve alveollerdeki yapısal değişikliklere neden olan kronik enflamasyon ve hipoksi nedeniyle sinonazal değişiklikler meydana gelmektedir (5).

Maksiller sinüsler diğer paranazal sinüslere kıyasla, dişlere ve dişlerle ilgili yapılara yakınlığından dolayı diş hekimliği açısından ayrı bir önem taşımaktadır (6). Paranazal sinüslerin en büyüğü olan ve ilk gelişmeye başlayan maksiller sinüsler; sağ ve sol maksiller kemik içerisinde bulunan, epitelyum ile kaplı piramit şekilli hava dolu kavitelelerdir (6-8). Maksiller sinüsler yukarısında orbita tabanı, aşağısında sert damak ve alveoler kret, yanlarda zigomatik çıkıntı, arka kısımda infratemporal ve ptergopalatin fossadan ayıran kemik katmanı ve medialde alt konka, fontanelle ve unsinat proçes ile sınırlanmaktadır. Maksiller sinüslerin; kafatasının ağırlığını azaltmak, yüzü darbelere karşı korumak, sesin rezonansını ayarlamak, ısı değişikliklerine karşı gözleri korumak, maksillanın büyümesine katkıda bulunmak ve solunan havanın nemlendirilmesi gibi görevleri bulunmaktadır (9).

Maksiller sinüsler doğuma kadar sıvı ile doludur. Doğumda maksiller sinüs boyutları yaklaşık 7x7x4 mm ve hacmi ise 6-8 cm³ olup birkaç ay içerisinde radyolojik olarak görülebilecek boyutlara ulaşmaktadır (10, 11). Maksiller sinüslerin gelişimi; kraniyofasiyal anomalilerden, iskeletsel veya dental maloklüzyonlardan, maksillanın anatomik özelliklerinden ve 12 yaş sonrasında meydana gelen birçok kronolojik ve patolojik durumdan etkilenebilmektedir (12). Literatürde KOAH'ın üst solunum yolu ve paranazal sinüs enfeksiyonları ile ilişkisi konusunda çalışmalar bulunmasına rağmen, KOAH'da maksiller sinüs hacim ve boyutlarını araştıran herhangi bir çalışmaya rastlanılamamıştır.

Maksiller sinüslerin görüntülenmesinde konvansiyonel radyografiler, bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans görüntüleme (MRG) gibi birçok yöntem yer almaktadır. İki boyutlu görüntü veren panoramik ve Waters radyografi tekniklerinin

distorsiyon, magnifikasyon ve süperpozisyon gibi limitasyonlarının bulunması nedeniyle üç boyutlu görüntüleme sağlayan BT ve konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) yöntemleri kullanılmaktadır (6, 8). KIBT, BT ile kıyaslandığında; radyasyon dozunun minimize edilmesi, görüntünün doğruluğu, hızlı tarama süresi, daha az görüntü artefaktı ve gerçek zaman analizi gibi avantajları bulunmaktadır. Bu sebeple, paranazal sinüs çalışmalarında KIBT kullanımı önerilmektedir (13). Bu ileri görüntüleme sistemlerinde paranazal sinüsler koronal, sagittal ve aksiyal kesitlerde incelenebilmekte ve bu yapıların hacim ölçümleri yapılabilmektedir. Maksiller sinüs hacimleri bu sistemlerde geometrik hesaplama metodu ya da segmentasyon tekniğı ile ölçülebilmektedir. Geometrik hesaplama metodunda doğrusal ölçümler yapılmakta ve maksiller sinüs hacmi geometrik denklemler ile hesaplanmaktadır. Segmentasyon tekniğinde ise üç boyutlu hacim ölçen yazılımlar kullanılmaktadır. Geometrik yöntem ucuz, kolay ve basit olmasına rağmen segmentasyon tekniğı daha kullanışlı, diagnostik, kolay ve doğru bir yöntemdir. Bu yöntemler, diğer girişimsel yöntemlere göre bireylere zarar vermeden tekrarlanabilme avantajı sağlamaktadır (14). Bu etkenler göz önünde bulundurulduğunda, araştırmamızda maksiller sinüs hacim ve alan ölçümleri için KIBT ve uygulama kolaylığı sağlayan 3D Synapse marka yazılım programının kullanımı ile segmentasyon tekniğı uygulanmıştır.

KOAH hastalarında hipoksi ve enflamasyon ile meydana gelen sinonazal değişikliklerin maksiller sinüs morfolojisi ve hacmini etkileyebileceğı düşünülmektedir. Çalışmamız, KOAH'lı hastaların maksiller sinüs KIBT görüntülerinde yapılan ilk morfometrik ve volümetrik araştırma niteliğindeki, konu ile ilgili öncü tek çalışmadır. Bu çalışmanın sonuçları doğrultusunda KOAH'ın maksiller sinüs boyutlarına etkisinin morfometrik ve volümetrik olarak araştırılması amaçlanmaktadır. Elde edilen sonuçların maksiller sinüsleri etkileyebilen benzer hastalıklar ile KOAH'lı hastalar için yapılacak sonraki çalışmalar için önemli bir adım olacağı görüşündeyiz.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH); zararlı gazlara ve partiküllere bağlı hava yollarının ve akciğerin artmış kronik enflamatuvarı ile ilişkili, tam olarak geri dönüşü olmayan, tedavi edilebilir bir hastalıktır (1). Bu durum başta sigara dumanı olmak üzere, toksik etkenlere maruziyet sonucu akciğerlerde enflamasyon, savunma ve tamir mekanizmalarında hasarlanma ile karakterizedir (3). Zararlı gazların ve partiküllerin uzun süreli olarak solunum yoluyla alınması sonucu, akciğerlerde meydana gelen kronik enflamasyon; küçük hava yolu hastalığı, kronik bronşit ve amfizeme yol açmaktadır. Ayrıca genetik olarak hassas bireylerin, çevresel risk faktörlerine uzun süre maruz kalması, KOAH gelişimine sebep olabilmektedir. KOAH, gelişim süreci değişken bir hastalık olup aynı risk faktörlerine maruz kalan kişilerde farklı şekillerde seyredebilmektedir (1, 15). Hastalığın sık görülen belirtileri; kronik öksürük, nefes darlığı ve balgam çıkarmadır. Hastalığın kesin tanısı için spirometri (solunum fonksiyon testi) zorunludur (1).

2.2. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı Epidemiyolojisi

KOAH prevalansı ülkeden ülkeye, ülke içerisindeki gruplara göre farklılık göstermektedir. Yaşama süresinin uzamasına bağlı olarak, belli risk faktörleri ile karşılaşma olasılığının artması sebebiyle, KOAH prevalansının ve yükünün artacağı öngörülmektedir (1). KOAH'ın ileri evrelere kadar semptomlarının hafif olması ve yeterince bilinmemesi nedeniyle genel olarak hastaların %25-40'ına, ülkemizde ise hastaların %8.4'üne KOAH tanısı konulmaktadır. KOAH sigara içen erkeklerde ve 40 yaş üzerindeki bireylerde sıklıkla gözlenmektedir (16).

Obstrüktif akciğer hastalıkları yükü ile ilgili bir çalışmada, 40 yaş üzerindeki yetişkinlerin %19.6'sının (kadınlarda %10.3, erkeklerde %28) KOAH hastası olduğu rapor edilmiştir (17). Akgün (18) tarafından ülkemizde yapılan diğer bir çalışmada ise Isparta il merkezinde 40 yaş üstü kişilerde KOAH ön teşhisinin %30 gibi yüksek bir oranda gözlemlendiği belirtilmiştir.

Dünya Sağlık Örgütü tahminleri doğrultusunda, KOAH 2030'da tüm dünyada ölüm nedenleri arasında dördüncü sırada yer alacaktır. Diğer ölüm nedenlerinde önemli derecede düşüş gözlenmesine rağmen, KOAH'a bağlı ölümlerde %163'lük bir artış tespit edilmiştir (3).

KOAH; akciğer ve akciğer harici birçok organı etkilemekte yani komorbiditeye neden olmaktadır. Kas iskelet sistemi hastalıkları, anemi, seksüel disfonksiyon, depresyon, akciğer kanseri, beslenme bozuklukları, obstrüktif uyku apnesi, kaşeksi, psikolojik bozukluklar, kardiyovasküler komplikasyonlar KOAH'a eşlik eden belli başlı hastalıklardandır (19, 20). KOAH; sürekli ilaç kullanımı, sık sık hastaneye yatma, hastanın günlük aktivitelerini ve iş yaşamını olumsuz etkilemesi gibi sebepler sonucunda önemli derecede ekonomik bir yük oluşturmaktadır (21). KOAH'ın tüm dünyada yaygın olması ve giderek artış göstermesi, sosyoekonomik yüke, mortalite ve morbiditeye sebep olması, hastalığın önemini ortaya koymaktadır.

2.3. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında Risk Faktörleri

KOAH, genellikle birden çok risk faktörlerinin etkileşimi ile meydana gelmektedir. Epidemiyolojik çalışmalardan elde edilen veriler KOAH etiyojisini sebep-sonuç ilişkisinden çok, etkenlerin birlikteliği olarak tanımlamaktadır. Bu nedenle çeşitli risk faktörlerinden, hangisinin ne kadar sorumlu olduğu henüz tam olarak bilinmemektedir. KOAH gelişimine neden olan risk faktörleri, çevresel etkenleri ve kişiyle ilgili faktörleri içermektedir (**Tablo 2.1**). Bunlara ilaveten olası risk faktörleri; cinsiyet, viral enfeksiyonlar, alkol, sosyoekonomik faktörler, hava yolunun aşırı duyarlılığıdır (22, 23).

Sigara içiciliği tek başına KOAH oluşumunda en önemli role sahiptir. Gelişmiş ülkelerde KOAH gelişme riski, sigara içenlerde sigara içmeyenlere göre 9.7- 30 kat artmıştır. Bununla birlikte, sigara kullanmaya başlama yaşı, sigaranın özelliği ve kümülatif doz gibi faktörlerin, sigara içenlerin %10-15'inde KOAH gelişimini etkilediği bildirilmiştir. Sigara içenlerin kronik bronşit ve amfizem nedeniyle solunum semptomları prevalansı, ölüm hızları, 1. saniyede zorlu vital kapasite (FEV1) azalma hızı daha yüksektir (24).

Sigara, bilinen en iyi risk faktörü olmasına rağmen çalışmalarda sigara ve türevlerini tüketmeyen kişilerde de KOAH gelişebileceği gösterilmiştir (22). Sigara tüketmeyenlerin sigara dumanına maruziyetini ifade eden pasif içicilik de KOAH'a neden olmaktadır. Sigara içen ailelerin çocuklarında, solunum yolu semptom ve hastalık prevalansı daha yüksektir. Bu şekilde olan çocukların akciğer fonksiyonunu değerlendiren testlerde, sigara içmeyen ebeveynlerin çocuklarına göre küçük ama ölçülebilir farklılıklar saptanmıştır (25).

Tablo 2.1: KOAH'da risk faktörleri

Çevresel etkenler	Kişiyle ilgili faktörler
<ul style="list-style-type: none">▪ Sigara içimi;<ul style="list-style-type: none">-Aktif sigara içimi-Pasif sigara içimi-Annenin sigara içimi▪ Mesleki maruziyet▪ Hava kirliliği;<ul style="list-style-type: none">-Dış ortam kirliliği-İç ortam kirliliği▪ Diyetle ilgili faktörler;<ul style="list-style-type: none">-Aşırı tuzlu diyet-Antioksidan vitaminlerin az alımı-Doymamış yağ asitlerinin az alımı• Sosyoekonomik faktörler/yoksulluk	<ul style="list-style-type: none">▪ Alfa-1 antitripsin yetmezliği (AAT)▪ Genetik faktörler▪ Aile öyküsü▪ Etnik faktörler▪ Yaş▪ Hava yolu aşırı duyarlılığı▪ Atopi▪ Düşük doğum ağırlığı▪ Semptomlar (aşırı mukus yapımı vb.)

KOAH'da önemi olduğu düşünülen ve üzerinde başlıca çalışılan gen ve enzimler; alfa-1 antitripsin (AAT), alfa-2 makroglobulin, serpine 2, sekretuar lökosit proteinaz inhibitör, ADAM33, alfa-1 antikimotripsin, matriks metalloproteinaz ve proteaz aktive edici reseptördür. KOAH gelişimine etkisi olduğu düşünülen bu genlerin içinde AAT, kanıtlanmış en önemli genetik etiyolojik faktördür. Bu enzim eksikliği durumunda alveol duvarında yıkım ve amfizem gelişmekte ve bu amfizem parasiner özellikte olup sıklıkla akciğer tabanından başlamaktadır (26).

Yaşam süresinin uzaması ile risk faktörüne maruziyetin artması nedeniyle yaş, KOAH gelişiminde önemli risk faktörü olarak kabul edilmektedir, fakat tüm risk faktörlerinden bağımsız, sağlıklı bir yaşlanmanın KOAH'a sebep olup olmadığı tamamen kesinleştirilememiştir (25).

İş yeri ortamında bulunan mesleki organik ve inorganik partiküller, dumanlar ve gazlar da KOAH etiyolojisinde bulunmaktadır. KOAH oluşum riski yüksek olan başlıca meslekler; maden işçiliği (silika, kadmiyum ve kömür), ulaşım sektöründe çalışma, metal işçiliği, çimento, tekstil ve tahıl işçiliği, odun/kâğıt üretimi işçiliğidir. Odun, hayvan gübresi, hasat artıkları ve kömür, açık havada veya sobada yandığında hava kirliliğine neden olmaktadır. Yemek pişirme ve ısınma amaçlı bu yakıtların sürekli kullanılması KOAH gelişimine zemin hazırlamaktadır (27).

Günümüzde KOAH prevalansı, gelişmiş ülkelerde kadınlarda ve erkeklerde eşit seviyeye ulaşmıştır (28).

Düşük sosyoekonomik durum; KOAH'a neden olabilecek diğer risk faktörleri ile genellikle birarada gözlemlendiğinden KOAH gelişme riski açısından önemlidir (29).

Diyetle A, C, E vitamini gibi bazı antioksidan vitaminlerin ve doymamış yağ asitlerinin yeterli miktarda alınmaması ve aşırı tuz kullanımının KOAH gelişiminde etkili olduğu bildirilmiştir (30).

2.4. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı Fizyopatolojisi

KOAH'da meydana gelen başlıca fizyopatolojik değişiklikler; hava akımı tıkanıklığı ve hava hapsi, gaz değişiminde anormallikler, kor pulmonale, pulmoner hipertansiyon, siliyer disfonksiyon, mukus hipersekresyonu ve diğer sistemik bulgulardır. KOAH'ın temel semptomu olan kronik hava akımı tıkanıklığı, akciğerlerde gelişen enflamasyonun neden olduğu parankim harabiyeti ile hava yolu hastalığı sonucu gelişmektedir (31). Hastalığın ilerlemesiyle periferik hava yolunun tıkanıklığı, parankimal yıkım ile damarsal anomalilerin sonucu olarak, akciğerlerde gaz değişim kapasitesi azalmaktadır. Böylece, hipoksemi denilen arteriyel kanda oksijen parsiyel basıncının düşmesi ve hiperkapni adı verilen arteriyel kanda karbondioksitin parsiyel basıncının normalden yükselmesi gelişmektedir. KOAH'ın son evrelerinde gelişen pulmoner hipertansiyon, temel kardiyovasküler sistem komplikasyonlarından biridir ve özellikle kor pulmonale gelişiminde etkili olmaktadır (32).

Santral hava yollarında; trake, bronş ve bronşiyoller normal iç çap genişliğinden 2-4 mm daha kalın olup, enflamatuar hücreler yüzeydeki epitele tutunmaktadır. Genişleyen mukus salgılayıcı bezler ile goblet hücrelerinin sayısının artışı mukus hipersekresyonu ile ilişkilidir. Periferik hava yollarında, 2 mm'den küçük iç çapa sahip bronş ve bronşiyollerde görülen kronik enflamasyon, tekrarlayan hasar döngülerine ve hava yolu duvarlarının yeniden yapılanmasına neden olmaktadır (21).

KOAH'lı bireylerde akciğer parankim yıkımı sentrilobüler amfizem olarak ortaya çıkmakta ve bu durum respiratuar bronşiyollerin genişlemesi ve yıkımını içermektedir. Bu lezyonlar düşük evrelerde genellikle akciğerin üst bölgelerinde gözlenirken, hastalığın ilerleyen evrelerinde bütün akciğere yayılmakta ve pulmoner kapiller tabakada yıkım izlenmektedir. Enflamasyon sonucu meydana gelen oksidatif stres de bu durumu tetikleyebilmektedir (21). Oksidatif stres, oksidan ile antioksidan dengesinin oksidanların lehine dönmesi şeklinde tanımlanmaktadır. KOAH'da sigara tüketenlerde,

oksidatif stresin arttığı rapor edilmiştir (33). Sigara ve türevlerinin dumanı, serbest radikaller bakımından zengindir. Oksidatif stresin belirleyicileri sigara içen bireylerin nefeslerinde, bronşların epitelini döşeyen sıvıda ve idrarlarında tespit edilmiştir. Nitrik oksit ve hidrojen peroksit, sigara dumanından oluşan veya enflamatuar hücrelerden serbestleşen, direkt olarak ölçülebilen oksidanlardır (25). Oksidanlar; protein, nükleik asit ve yağ gibi çeşitli biyolojik yapılar ile reaksiyona girerek hücre hasarlanmasına ve fonksiyon bozukluğuna yol açmaktadır. Aynı zamanda, matriks metalloproteaz gibi proteazlar ile lökoproteaz inhibitörü gibi salgı yapan antiproteazları aktive ederek proteaz ve antiproteaz dengesizliğine neden olmaktadır. Sonuç olarak, özellikle sigara içenlerde aşırı oksidan strese neden olan oksidan-antioksidan dengesizliğinin olduğu ve bunun da KOAH patogenezinde etkili olduğu düşünülmektedir (33).

2.5. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı ve Enflamasyon

Enflamasyon, vücudun herhangi bir enfeksiyon veya hasara karşı verdiği normal bir cevaptır. Enflamasyon; enflamatuar sitokinler, reaktif oksijen türleri, araşidonik asit kaynaklı eikozanoidleri ve adezyon moleküllerinin artması ile karakterizedir (34) .

Solunum yoluyla alınan iritan maddeler ve sigara dumanı, akciğer parankiminde ve hava yollarında enflamatuar bir cevap gelişimine yol açabilmektedir. Bu enflamatuar cevap, akciğerlerin onarıcı ve koruyucu mekanizmalarıyla ortadan kaldırılamazsa, doku hasarına sebep olmaktadır. Bunun sonucunda hava yolu daralması ve fibrozis, mukus salgısının artması, parankim harabiyeti ve damarsal değişiklikler oluşmaktadır. Ayrıca enflamasyon, oksidan/antioksidan ve proteaz/antiproteaz dengesini bozarak da KOAH patogenezinin etkilemektedir (20). KOAH gelişimine yol açan zararlı gazların akciğerde kronik enflamasyona neden olması, doku yıkımını indüklemektedir. Bu durum normalde doku yıkımının sınırlanmasını sağlayan immün mekanizmalara zarar verip doku onarımını bozmaktadır. Kronik enflamasyon ile ilişkili patolojik değişiklikler, santral ve periferik hava yollarında ve akciğer parankiminde bulunmaktadır. KOAH ilerlediği zaman değişiklikler pulmoner dolaşıma, solunum ve kalp kaslarına da yayılmaktadır (25).

KOAH'daki enflamasyon mekanizmaları tam olarak bilinmemektedir. Enflamasyonun farklı hücreleri (makrofajlar, T lenfositler, nötrofiller, mast hücreleri, epitel hücreleri, eozinofiller, düz kas hücreleri, fibroblastlar ve endotel) ve bu hücrelerden salınan farklı mediyatörler (proteazlar, toksik peptitler, oksidanlar) akciğerlerde doku hasarına neden olmaktadır. Zararlı gaz ve partiküllerin solunumu, hava yolu epitel hücreleri ile

makrofajları uyarmaktadır. KOAH'da enflamasyonun başlamasıyla artan enflamatuar mediyatörler arasında TNF- α , IL-8, İnterlökin-6 (IL-6), ve Lökotrien B4 (LTB4), önemli yer tutmaktadır. Çünkü bu mediyatörlerin akciğere ve çevre yapılara zarar verebilme ve nötrofilik enflamasyonu devam ettirebilme özellikleri bulunmaktadır (35). KOAH patogenezinde oluşan kronik enflamasyonun rolü oldukça önemlidir. Enflamasyonun hücresel ve moleküler özellikleri ve yoğunluğu KOAH ilerledikçe farklılık göstermektedir (25). Ağır KOAH'lı bireylerde ve alevlenmelerde sistemik enflamasyonunun akciğer fonksiyonlarındaki azalmayı arttırdığı öne sürülmüştür. Sistemik enflamasyon bileşenleri, KOAH'ın sistemik semptomlarının ortaya çıkmasına ve KOAH'a eşlik eden diğer hastalıkların ilerlemesine neden olabilmektedir. Bu sebeple, kronik sistemik enflamasyonun tespit edilmesi ve yeni tedaviler geliştirilmesi gerekmektedir (36).

2.6. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı Belirtileri

KOAH'ın başlıca belirtileri; dispne, kronik öksürük, balgam çıkarma, hırıltılı solunum (wheezing) ve kardiyovasküler semptomlardır.

Dispne: Dispne, KOAH'ın temel bulgusudur (31). Dispne; KOAH'lı bireylerin çoğunda meydana gelen, nefes almakta güçlük ile karakterize, aktivite kısıtlamasına neden olan ve yaşam kalitesini bozan, rahatsız edici subjektif bir semptomdur (37, 38). Ayrıca, hastaları hekime yönlendiren en önemli yakınmadır. Hastalar yaşadıkları solunum sıkıntılarını; nefes almada zorluk, hava açlığı, tıkanma, solunum güçlüğü, bunalma, çabuk yorulma gibi ifadelerle tanımlayabilmektedir (1, 3). KOAH'ın erken dönemlerinde genellikle fiziksel aktivite sırasında dispne gelişirken, daha ileri dönemlerinde dinlenme durumunda da dispne ortaya çıkabilmektedir (38).

Kronik Öksürük: KOAH'ın önemli semptomlarından biri de kronik öksürük olup, bu durum bireyler tarafından sigaraya bağlanmakta ve önemsenmemektedir. Başlangıçta öksürük aralıktır, ancak daha sonraki evrelerde her gün ve sıklıkla devamlı olabilmektedir (3).

Balgam Çıkarma: KOAH'da bir diğer önemli belirti, genellikle koyu kıvamlı, beyaz-gri ve yapışkan balgam çıkarmadır. Başka bir sebebe bağlı olmaksızın, birbirini takip eden en az 2 yıl, her yıl en az 3 ay düzenli şekilde balgam çıkaran olgular klinikte

kronik bronşit olarak kabul edilmektedir. Bazı bireyler tükürmeyi balgam çıkarma olarak tanımlamaktadır, bu nedenle doğru bir değerlendirme yapılması gerekmektedir (1, 3). Kronik dispne, öksürük ve sık balgam çıkarma KOAH'ın temel ayırt edici bulguları arasındadır (1, 39).

Hırıltılı solunum (Wheezing): Wheezing olarak da bilinen hırıltılı solunum, KOAH'lı bireylerde soluk verme sırasında duyulan hırıltılı sestir (3). Hırıltılı solunum ve akciğerlerde sıkışma hissi, günler arasında ya da gün içinde farklılık gösterebilen spesifik olmayan belirtilerdir. Hırıltılı solunum, astım ve ağır KOAH'da daha çok gözlenmekle birlikte, hafif KOAH'da da izlenebilmektedir (1, 3). KOAH'da ortaya çıkan erken bulgulardan biri olan wheezing, günden güne değişim gösterebilmekte ve genellikle sabahları ve egzersiz sırasında artmaktadır. Bazı KOAH'lı bireylerde alevlenme dönemlerinde bronşiyal daralmaya bağlı olarak da meydana gelebilmektedir (40).

Kardiyovasküler Semptomlar: KOAH'ın ileri evrelerinde kor pulmonale sebebiyle periferik ödem oluşmaktadır. Alevlenme dönemlerinde bu belirtiler daha da kötüleşmektedir (41).

Diğer Semptomlar: Kilo kaybı, iştahsızlık, halsizlik, yorgunluk, öksürüğe bağlı kosta kırıkları, uyku sorunları, aktivite kısıtlaması, depresyon ve anksiyete, ağır KOAH vakalarında gözlenen diğer sorunlardandır (1).

2.7. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı Tanısı

KOAH tanı ve değerlendirmesinde, solunum fonksiyon testi olan spirometri kullanılmaktadır. Bu test sayesinde akciğer hacim ve kapasitelerinin incelenmesi, oksijen saturasyonu, solunum sayısı, arteriyel kan gazı ölçümü yapılabilmektedir. Spirometri; hava akımı kısıtlanmasının analizinde kolay, standart, tekrarlanabilen, objektif bir tekniktir (1, 3). Spirometrede tespit edilen en önemli değişiklik ekspiratuar akımlardaki kısıtlanma yani soluk verme durumundaki sınırlanmadır. Bu durum spirometrede, zorlu vital kapasite (FVC) ile ortaya konulmaktadır. FVC ile saptanabilen FEV1 (birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm) değeri, bireyin soluk vermesinin birinci saniyesinde çıkarttığı hava miktarını göstermektedir. KOAH şüphesi olan hastada bronkodilatör ilaç sonrası $FEV1/FVC < \%70$ ise KOAH teşhisi

kesinleşmektedir (1, 42). Fakat yaşla birlikte bu oran sağlıklı bireylerde de düşebileceği için, ilerleyen yaşlarda KOAH teşhisinde dikkatli olunmalıdır (3). Ayrıca spirometrik değerlendirmenin kısa etkili bronkodilatör inhalasyonu sonrasında yapılarak, değişkenliğin en aza indirilmesi tavsiye edilmektedir (43).

Ayrıca KOAH klinik belirtilerinin değerlendirilmesi tanı koymada önemlidir. Objektif spirometrik ölçümler dışında, hastaların dispne şikâyeti önemli bir bulgudur. Dispne haricinde öksürük, hırıltılı solunum ve balgam miktarında artış diğer belirtiler arasında yer almaktadır (39, 44). Bu nedenle KOAH tanısında hastanın öyküsü alınarak bu belirtilerin sorgulanması önem arz etmektedir. Semptomların göz ardı edilmesi, KOAH'ın ilerlemesine neden olacağından, erken dönemlerde tanı koymak oldukça önemlidir.

Fizik muayenenin KOAH tanısız değeri düşüktür. Fizik muayene bulgularında; solunum sesi şiddetinde azalma, göğüs ön-arka çapının artması, ekspiryumda uzama, genellikle hızlı ve yüzeysel solunum, yardımcı solunum kaslarının kullanılması, hava yolu kısıtlanmasında sessiz akciğer, hırıltılı solunum, büzük dudak solunumu, ortopne, paradoksal abdominal solunum, raller, hepato-juguler reflü, alt ekstremitte ödem, kaşeksi, boyun ven dolgunluğu, kemozis, siyanoz, hipersonorite bulunmaktadır (3).

2.8. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı Evreleri

KOAH'ın her birey üzerindeki etkisi hava akımı kısıtlılığının ve semptomların derecesine bağlıdır. Hava akımı kısıtlılık düzeyi ile mevcut semptomlar arasında zayıf bir ilişki mevcuttur (45). Pratik uygulamaları amaçlayan spirometrik evreleme, pragmatik bir yaklaşımdır. Bununla birlikte ilk tedavi yaklaşımı için genel gösterge olarak kabul edilmektedir (46). KOAH'da amfizem ve kronik bronşit genellikle biraradadır. Kronik bronşit; akciğer tüberkülozu, bronşiektazi, akciğer apsesi ve diğer pulmoner ve kardiyak hastalıklar gibi herhangi bir hastalığa bağlı olmayan, birbirini takip eden en az 2 yıl boyunca ve her yıl en az 3 ay boyunca devam eden öksürük ve balgam çıkarma ile karakterizedir. Amfizem ise akciğerdeki hava keseciklerinin anormal ve kalıcı genişlemesidir (31).

KOAH'da akut alevlenmelerin ve antibiyotik kullanımının olmadığı döneme stabil dönem adı verilmektedir. Stabil hastalar ise, artan nefes darlığı ile birlikte azalan günlük aktivasyonla ortaya çıkan ve bu tabloya öksürükte şiddetlenme, balgam hacminde ve renginde değişiklik, yüksek ateşin de eklenebildiği, akut alevlenme evresinde olmayan hastaları ifade etmektedir (47).

Hava akım kısıtlanmasına göre KOAH şiddetinin sınıflandırılması dört evreden oluşmakta ve **Tablo 2.2**'de gösterilmektedir (31, 48).

Tablo 2.2: FEV1/FVC<%70 olan hastalarda FEV1 temelinde KOAH'ın spirometrik sınıflandırılması

Evre	Özellikler
Evre 1 (Hafif KOAH)	FEV1 beklenenin \geq %80'i
Evre 2 (Orta KOAH)	FEV1 beklenenin \geq %50'si ile <%80'i
Evre 3 (Ağır KOAH)	FEV1 beklenenin \geq %30'u ile <%50'si
Evre 4 (Çok ağır KOAH)	FEV1 beklenenin <%30'u

2.9. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı Tedavisi

Günümüzde KOAH önlenebilen ve tedavi edilebilen bir hastalık olarak tanımlanmaktadır. KOAH teşhisi konulduktan sonra hasta, hastalık konusunda bilgilendirilip eğitilmeli, tedaviye aktif olarak katılabilmeli ve olabildiğince aktif bir yaşantı önerilmelidir (49).

KOAH tedavisinde hedef; hastalığın ilerlemesini önlemek, semptomlarını hafifletmek, egzersiz toleransını arttırmak, sağlık durumunu iyileştirmek, alevlenmeleri ve olabilecek komplikasyonları engellemek, ölüm oranını azaltarak yaşam kalitesini arttırmak ve yaşam süresini uzatmak olmalıdır. Hastalığın erken tanı ve tedavisi, ileri evrelerde eşlik eden durumların önlenebilmesi, doğrudan ve dolaylı olarak hastalık maliyetinin azaltılabilmesi açısından da önemlidir (50).

Farmakolojik Tedavi

Farmakolojik tedavi ile KOAH semptomlarının azaltılması ve önlenebilmesi, alevlenmelerin sıklığı ve şiddetinin gerilemesi, sağlık durumu ve egzersiz toleransının artırılması sağlanmaktadır.

Semptomatik KOAH tedavisinin temelini oluşturan bronkodilatörler, düzenli olarak veya gerekli durumlarda kullanılabilir. Bunun yanında, β -2 agonistleri, metilksantinler, antikolinerjikler ve kombine tedaviler de uygulanabilmektedir (1). Oral veya parenteral kortikosteroidlerin kullanımı akut KOAH ataklarında genellikle etkilidir. Özellikle KOAH'lı vakaların semptomatik oldukları, balgam çıkarmada

zorlandıkları dönemde mukolitik ilaçların kullanımı tavsiye edilmektedir. Antibiyotikler, enfeksiyöz akutlaşmalar ve diğer bakteriyel enfeksiyonların tedavisi dışında önerilmemektedir (46).

Farmakolojik Olmayan Tedavi

Solunum yetmezliği olan hastalara uzun süre oksijen verilmesi; pulmoner arter basıncı, egzersiz kapasitesi, akciğer mekanikleri, polisitemi ve mental durum üzerinde fayda sağlamak ve sağ kalımı arttırmaktadır (1). Bu tedavideki esas amaç; istirahat düzeyi parsiyel arteriyel oksijen basıncı değerini en az 60 mm Hg düzeyine çıkararak veya oksijen saturasyon düzeyini en az %90 oranında tutarak yeterli oksijene erişimin sağlanması ve yaşamsal organların fonksiyon kaybının önlenmesidir (46).

KOAH'ın akut alevlenmelerinde invaziv olmayan ventilasyon uygulaması yararlı olabilmektedir (51).

KOAH'da özellikle ağır obstrüksiyonu bulunan hastalarda, kötü beslenme ve kilo kaybı sık rastlanan bir durumdur. Kötü beslenmenin en önemli nedenlerinden biri yemek yerken oluşan nefes darlığı hissidir. Ayrıca bu hastalardaki kilo kaybı, kasların erimesine ve solunum kaslarında güçsüzlüğe yol açmaktadır. Bu nedenlerle KOAH hastalarında bir diyetisyen tarafından beslenme şekli incelenmeli ve düzenlenmelidir (52).

Temel besin öğelerinin enerjiye dönüşümlerinde en fazla karbonhidratlar, en az yağlar karbondioksit oluşumuna neden olmaktadır. KOAH'lı bireylerde karbondioksitin uzaklaştırılması sınırlanacağından, karbondioksit basınç artışı oluşacaktır. Karbondioksit yükselmesi, dakika ventilasyonunu arttırmakta ve böylece oksijen tüketiminde %20-35 artış olmaktadır (53).

Cerrahi Tedavi

Çok ağır KOAH'lı hastalarda, büllektomi ve akciğer transplantasyonu, cerrahi tedavi seçenekleri olarak düşünülmektedir (2).

Pulmoner Rehabilitasyon

Pulmoner rehabilitasyon, KOAH hastalarında fonksiyonel kapasiteyi ve yaşam kalitesini arttırmak için hasta eğitimi, fiziksel tedavi yöntemleri, egzersiz programı ve psikososyal yaklaşımı içeren bir bakım programıdır. Pulmoner rehabilitasyonun amacı; semptomların giderilmesi, atakların önlenmesi ve tedavisi, doğru inhaler kullanım

tekniki ile hasta eğitimi, risk faktörleriyle mücadele edilmesi, akciğer fonksiyonlarının iyileştirilmesi ve hastanın fonksiyonlarını bağımsız olarak yapabilmesini sağlamaktır (54).

2.10. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı ve Diş Hekimliği

KOAH; akciğerlerle sınırlı olmayan, birçok sistemik yan etkileri olan enfeksiyöz bir hastalık olarak bilinmektedir. Diş hekimliğinde KOAH'lı hastaların sadece ağız ve diş sağlığı konusunda çalışmalara rastlanılmıştır (55-58). Periodontal hastalıklar ile KOAH arasındaki ilişkiyi değerlendiren kesitsel ve epidemiyolojik çalışmalarda zayıf oral hijyen ve alveolar kemik kaybının KOAH gelişim ve ilerleme riskini arttırabileceği bildirilmiştir. Buna ek olarak; alveolar kemik kaybı arttıkça, akciğer fonksiyon kapasitesinin azaldığı ve KOAH'a yakalanma ihtimalinin arttığı gösterilmiştir (55, 56, 58).

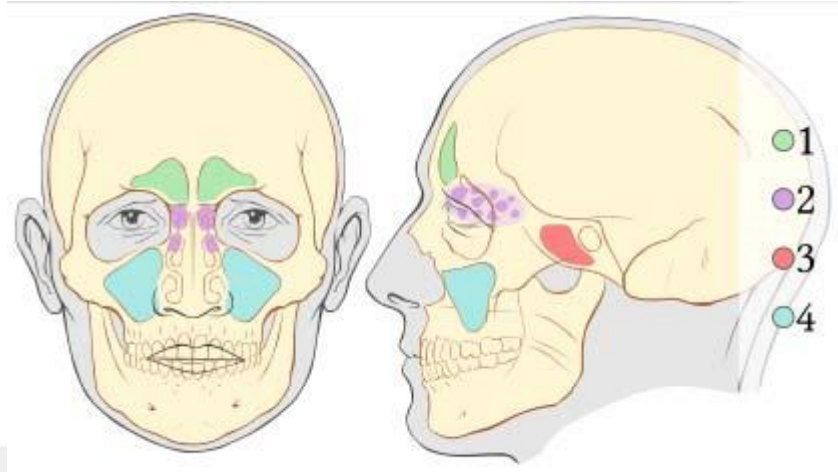
Altı aydan daha uzun süreli inhale kortikosteroid, β mimetik, antikolinerjik gibi ilaç kullanan KOAH'lı hastaların plak ve diştaşı miktarı, diş çürüğü gibi oral sağlık bulgularının değerlendirildiği bir çalışmada, DMFT (Sürekli dişlerde çürük, çürük sebebiyle çekilmiş, çürük sebebiyle doldurulmuş dişlerin sayısı) değeri KOAH'lı hastalarda sağlıklı bireylere göre oldukça yüksek bulunmuştur (57).

Yapılan son çalışmalarda KOAH'da; üst solunum yolu ile alt solunum yolu enflamasyonunun, sistemik enflamasyon derecesiyle ilişkili olduğu ve bu enflamatuvar sürecin sistemik yansıması olarak sıklıkla sinonazal değişikliklerin olabileceği tespit edilmiştir (59-61). Bu bilgiler doğrultusunda, KOAH hastalarında meydana gelen sinonazal değişikliklerin maksiller sinüs morfolojisi ve hacmini etkileyebileceği düşünülmektedir. Bu çalışmada, KIBT kullanılarak KOAH'ın maksiller sinüs alan ve hacmine etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

2.11. Paranazal Sinüsler

Paranazal sinüsler maksiller, frontal, etmoid ve sfenoid kemiklerin içerisine yerleşmiş, buldukları kemiklere göre adlandırılan, içleri mukoperiostiumla örtülü ve hava ile dolu olan kavitelelerdir (**Şekil 2.1**). Her bir paranazal sinüs, ostium denilen küçük açıklıklar ile nazal kaviteye bağlantı sağlamaktadır. Paranazal sinüsler, orta konkanın referans alınması ile, ön ve arka grup sinüsler olarak ikiye ayrılmaktadır. Orta meatusa açılan frontal sinüsler, maksiller sinüsler ve anterior etmoid hücreler ön grup sinüsleri oluştururken, arka grup sinüsleri ise orta konkanın yapıştığı yerin yukarisına açılan

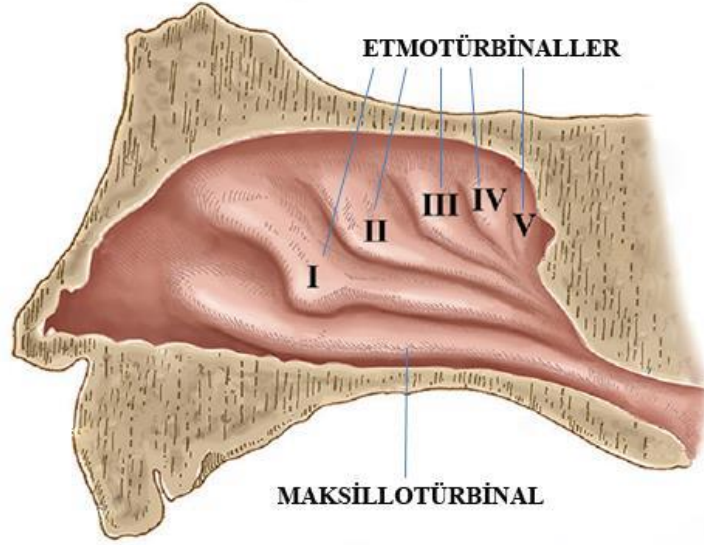
sfenoid sinüs ile posterior etmoid hücreler oluşturmaktadır. Paranasal sinüslerin lokalizasyonları ve boyutları, buldukları kemiklere göre değişiklik göstermektedir (6, 8, 9, 62).



Şekil 2.1: Paranasal sinüslerin lokalizasyonu 1. Frontal sinüs 2. Etmoid sinüs 3. Sfenoid sinüs 4. Maksiller sinüs (<https://teachmeanatomy.info/head/organs/the-nose/paranasal-sinuses/>'den alınmıştır.)

2.11.1. Paranasal Sinüslerin Embriyolojisi

Paranasal sinüslerin embriyolojik gelişimi intrauterin hayatın 3. ve 4. aylarında, damağın gelişimine paralel olarak lateral nazal duvarlardan başlamaktadır. Etmotürbinaller olarak bilinen lateral nazal duvar çıkıntılarının ortaya çıkması, paranasal sinüs gelişiminin başlangıcıdır (63). Embriyolojik hayatın 8. haftasında beş ile altı adet etmotürbinal denilen çıkıntı oluşmakta, bunlardan üç veya dört tanesi etmoid kemik oluşumunda görev almaktadır. Etmotürbinallerin inen ve çıkan kısımları oblik şekilde izlenmektedir (64, 65). Birinci etmotürbinal çıkıntının alçalan kısmı uncinat çıkıntıyı, yükselen kısmı agger nasi hücrelerini, ikinci etmotürbinal orta konkayı, üçüncü çıkıntı superior konkayı, dördüncü ve beşinci etmotürbinal ise birleşerek varyasyonel olarak dördüncü konkayı yani supreme konkayı oluşturmaktadır. Tüm bu yapıların altında kalan maksiller kemiğin maksillotürbinal çıkıntısından da inferior konkayı meydana gelmektedir (66) (Şekil 2.2).



Şekil 2.2: Maksillotürbinal ve etmotürbinaller (67)

Etmotürbinaller arasında kalan girintilerden ilkel meatus ve resesler oluşmaktadır. Birinci ve ikinci etmotürbinal arasında kalan primer oluğun ön parçasından frontal reses, arka parçasından etmoid infundibulum, hiatus semilunaris ve orta meatus oluşmaktadır. İkinci oluktan superior meatus, üçüncü oluktan supreme meatus meydana gelmektedir. İlkel maksiller sinüs ise etmoid infundibulumun aşağısındaki tomurcuktan köken almaktadır (63).

Yedinci haftada unsinat çıkıntı, 10. haftada kıkırdak gelişimi, 12. haftalarda bu kıkırdaktan vomer kalsifikasyonu, 13-14. haftalarda nazal kavite lateralinde etmoid infundibulumu oluşturmak üzere bir alan oluşmakta ve 16. haftada ise etmoid infundibulumdan maksiller sinüsün oluşumu başlamaktadır (68)

Üç ile on beş arasında etmoid hücrelerine sahip etmoid sinüsler, fetal hayatın 3. ayından itibaren gelişmeye başlamaktadır. Ön ve orta etmoid hücreler orta meatusta kabartı şeklinde belirip, arka etmoid hücreler ise üst meatusta nazal mukozaya doğru ilerlemektedir. Bazı etmoid sinüsler doğumda mevcut iken, bir yaşından itibaren düz radyografide görülmekte ve 8-12 yaşlarında erişkin boyutlarına ulaşmaktadır. Genişliği anteriorda 5 mm, yüksekliği 25 mm, posteriorda ise 15 mm, ön-arka duvar uzunluğu 40-50 mm civarında olabilmektedir (69, 70).

Frontal sinüslerin gelişimi, frontal resesten başlayıp, frontal kemiği ön etmoid hücrelerin pnömatize etmesiyle meydana gelmektedir. Doğumda minimal olan gelişimleri, 1 yaşından sonra anatomik olarak ortaya çıkmaktadır. Bu gelişim kişiden

kişiyeye farklılık göstermektedir. 6 yaşından sonra düz radyografilerde izlenmekte ve gelişimi yirmili yaşlara kadar devam etmektedir (69, 70).

En son gelişen sfenoid sinüs, fetal hayatın 3. ayından itibaren sfenoetmoid resesin sfenoid kemiğe doğru ilerlemesiyle oluşmaktadır. Sfenoid sinüs doğumda girinti şeklinde iken, 3 yaşında pnömatize olmaya başlayıp 7 yaşlarında sella tursika seviyesine, 15 yaşında da gerçek boyutuna ulaşmaktadır (69, 70).

2.11.2. Paranasal Sinüslerin Histolojisi

Paranasal sinüs mukozası ile nazal mukoza membranı histolojik olarak birbirine benzemektedir. Ancak sinüs mukozası nazal kavite mukozası ile kıyaslandığında; daha ince, bazal membranı az, epiteli kısa, lamina propriası incedir. Schneiderian membranı denilen psödostrafiye kolumnar silyalı epitel ile örtülü ve alttaki periosta sıkıca yapışmıştır (71).

Paranasal sinüs mukozasının epitelini; silyalı hücreler, bazal hücreler ve mukus salgısı yapan goblet hücreleri, az sayıda lökosit ve mast hücreleri oluşturmaktadır. Epitelin üzeri; derinde seröz ve yüzeyde visköz tabakadan oluşan, salgı yapan iki katlı müköz bir örtü ile kaplı olup, silyalı epitel mukosilyer sistemi meydana getirmektedir (70).

Paranasal sinüslerin nazal kaviteye göre mukus salgılayan bezleri daha az sayıdadır. Mukoza epitelinin dehidratasyona karşı korunmasında önemli olan paranasal sinüs sekresyonlarının, devamlı taşınması ve boşaltılması ostiumların açıklığı ile meydana gelmektedir (72).

2.11.3. Paranasal Sinüslerin Fizyolojisi

Nazal kavitenin önemli bir parçası olan paranasal sinüslerin fizyolojik açıdan fonksiyonları;

- Solunan havayı nemlendirmek, solunan hava basıncı değişikliklerini tamponlamak,
- Koku uyarıcıları için hava deposu oluşturarak, koku mukozası alanını genişletmek,
- Sesin rezonansına yardımcı olmak,
- Kafatasının ağırlığını azaltıp, başın dengesini sağlamak,
- İmmün sisteme destek vermek ve nitrik oksit üretmek,
- Kafaya ve yüze gelen travmalara karşı koruma sağlamak,
- Havayı ısıtmak ve nemlendirmek için mukus salgılamak,

- Estetik olarak yüz gelişiminde görev almaktır (73).

2.11.4. Maksiller Sinüslerin Embriyolojisi

Paranasal sinüslerin en büyüğü olan maksiller sinüs, fetal hayatın 3. ayında nazal kapsülün etmoid alanının lateral duvarında çıkıntı olarak beliren ilk sinüstür. Bu çıkıntı gebelik boyunca yavaşça genişleyerek doğumda 6-8 cm³'lük bir boyuta ulaşmaktadır. Maksiller sinüsler, doğumdan birkaç ay sonra radyografik olarak görülebilmektedir. Maksiller sinüslerdeki büyüme; 3 yaşına kadar hızlı şekilde ilerlerken, 3-7 yaşları arasında daha düşük bir hızla devam etmektedir. 7-12 yaş aralığında farklı bir büyüme hızına giren maksiller sinüsler, orbitanın yan duvarı ile aynı seviyeye geçmek üzere lateralde havalanmayla genişleme göstermektedir. Daimi dişlerin sürmesinden sonra maksiller sinüs tabanı, nazal kavite tabanı ile aynı hizaya gelmektedir. Son olarak maksiller sinüs boyutları 13-19 yaşları arasında maksimum hacmine ulaşmaktadır (69, 70)

2.11.5. Maksiller Sinüslerin Histolojisi

Burun ve paranasal sinüsler, solunum kavitesinin içinde devamlılık göstermektedir. Bu nedenle fizyolojik fonksiyonları da birlikte değerlendirilmektedir (69). Burun ve paranasal sinüsler, respiratuar epitel olan psödostratifye kolumnar silyalı epitel ile örtülüdür. Sinüs mukozasını döşeyen bu epitel; bazal membran üzerinde bazal hücreler, silindirik hücreler ve goblet hücrelerini içermektedir. Mikrovillus ve silyum içeren silindirik hücrelerde, silyalı hücrelerin yenilenmesi oldukça hızlıdır (74).

Goblet hücrelerinin yüzeyinde sekresyon evresine göre mikrovilluslar yer almaktadır. Hücre dinlenme halinde iken ortaya çıkan mikrovilluslar sekresyon sırasında kaybolmaktadır. Ön etmoid hücrelerde bulunan goblet hücresi yoğunluğu, burundakinden 13-15 kat fazla olup posterior etmoid hücrelere doğru yok olmaktadır (75).

Bazal membran altındaki lamina propriada bulunan seröz ve müköz bezler, en sık septum ve konkaların üzerinde, özellikle de koanalara yakın yerlerde bulunmaktadır (70). Sinüslerden salgılanan mukus pH derecesi 7.5-7.6 olup, mukusun alkalizasyon derecesi arttığında sulu kıvamına, asiditesi arttığında ise jel kıvamına gelmektedir. Mukus içerisinde su, musin, tuzlar, muramidaz, immunglobulin A (Ig A), Ig G, Ig E, Ig M, lökotrien C4, prostoglandin, laktoferrin, histamin, lizozimler, interferon, yağ asitleri ve pek çok diğer enzim bulunmaktadır. Salgılanan mukus içerisindeki su oranı %96 iken,

glikoprotein oranı ise %4 olup, tüm bu mukus içeriği antibakteriyel ve antiviral etki göstererek sinüste meydana gelebilecek enfeksiyonların engellenmesinde görev yapmaktadır (76).

Respiratuar epiteldeki farklı atım hızlarına sahip silyaların sürekli hareketi, mukusun nazofarenkse doğru yönelmesini sağlamaktadır. Nazofarenkse doğru mukus salgılama hızı, respiratuar epitel silyalarının hareket hızı ve hücrelerdeki silya yoğunluğu ile artmaktadır. Hücre yüzeyindeki silyaların yoğunluğu burun ön kısmında %10 düzeyinde iken, koanaya doğru %100'e kadar çıkmaktadır. Silyaların yapısı kişiden kişiye farklılık göstermekle birlikte, saniyede 8-20 kez hareket etmektedir. Burun içerisindeki mukus akımı nazofarenkse doğru iken, sinüsler içerisinde bu akım ostiuma doğru olmaktadır. Hava nemindeki azalma, sülfür dioksit, sigara dumanı, hipoksi, dehidratasyon, hipertonic ya da hipotonik sıvılar, pH değişiklikleri, kistik fibrozis, primer siliyer diskinezi, atropin, lidokain, antihistaminikler, burun polipleri mukosiliyer hareketi azaltan faktörler arasında yer almaktadır (70, 77).

Mukoza salgılarının devamlı taşınması ve boşaltılması için, mukoza ile kaplı olan her boşluğun ostiuma sahip olması gerekmektedir (78). Bu taşınmada hava basınç değişimleri, çekim ve siliyer hareket önemli rol oynamaktadır. Sonuçta nazal kavite ile paranazal sinüs havası arasında taşınma şarttır (79).

2.11.6. Maksiller Sinüslerin Fizyolojisi

Maksiller sinüslerin muhtemel fizyolojik fonksiyonları şu şekilde sıralanmaktadır;

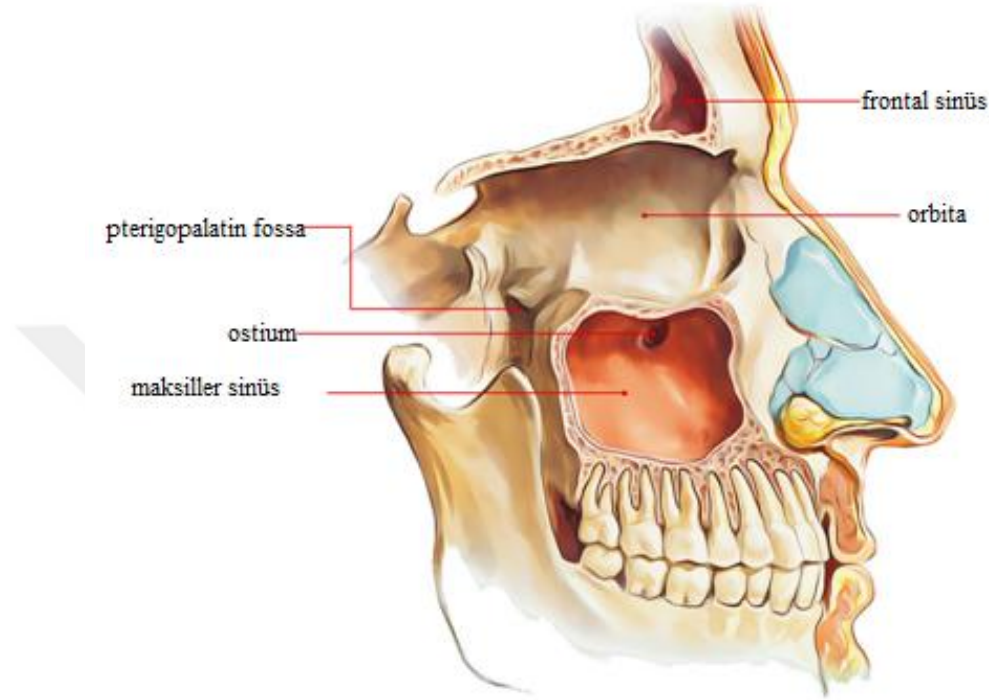
- Havadaki yabancı cisimleri siliyer epitel fonksiyonu ile uzaklaştırmak,
- Kafatasının ağırlığını azaltmak,
- Baş bölgesindeki orbita ve beyin önemli yapılarını travma etkisinden korumak,
- Solunan havanın, akciğerlere uygun basınç ve hacimde ulaşmasını sağlamak,
- Nazal kavite yoluyla alınan havayı nemlendirmek ve ısıtmak,
- Sesin rezonansına katkı sağlamak,
- Yüz iskeletinin gelişiminde rol oynamaktır (80).

Ayrıca maksiller sinüslerin nazal fonksiyonlara ve midfasiyal büyümeye yardımcı olabileceği de düşünülmektedir (81).

2.11.7. Maksiller Sinüs Anatomisi

Maksiller sinüsler ilk olarak 17. yüzyılda, İngiliz anatomist Nathaniel Highmore tarafından tanımlanmıştır. Antrum Highmore (Highmore Mağarası) şeklinde de

adlandırılan maksiller sinüs (82); maksiller kemiğin gövdesinde yer alan, sağda ve solda maksilla iç kısmının hemen hemen tamamını işgal eden en büyük paranasal sinüstür. Maksiller sinüs iç yüzeyi mukoperiosteum ile döşeli ve hava ile dolu olup, yeni doğanda genellikle rudimenter olarak bulunmakta ve 7x4x4 mm boyutlarında izlenmektedir (83).



Şekil 2.3: Sağ maksiller sinüs anatomisi (84)

Sinüs maksillaris, maksillanın gövdesinde piramid şeklindeki bir kavite olarak tanımlanmaktadır. Bu piramidin medial duvarını nazal kavitenin laterali, tabanını alveolar çıkıntı ve tavanını orbita oluşturmaktadır (8) (Şekil 2.3). Pnömatizasyonu tamamlandığında bu yapının derinliği 34 mm, yüksekliği 33 mm, ön taban uzunluğu 25 mm ve ortalama hacmi 15-25 cm³ civarındadır (11).

Maksiller sinüsün asimetrik boyut ve şekli olmakla birlikte dört duvarı mevcuttur. Maksiller sinüs ön duvarında fossa kanina ve orbita altı oluğu olmak üzere iki önemli yapı bulunmaktadır. Duvarın yüzeyinde kas-periostal elemanları, lenfatik sistem, sinirleri, fasiyal arter ve ven yer almaktadır (10).

Maksiller sinüsün arka duvarı, tüber maksillaya komşu çok ince bir kemikten oluşmakta ve maksiller sinüsü pterygomaksiller fossadan ayırmaktadır. Kalın duvar kısmının içinden, posterior dental sinirler geçmekte ve maksiller arterin bu duvara komşuluğu bulunmaktadır. Tavanını orbita, tabanını alveolar proçes ve sert damak oluşturmaktadır (10).

Maksiller posterior dişlerin kökleri farklı kemik kalınlıkları ile maksiler sinüs tabanından ayrılmaktadır. Bu kemik kalınlığının yetersizliğinde, maksiller molar dişlerin kökleri sinüs ile ilişkili olmakta ve sinüs tabanında düzensizliklere yol açabilmektedir (85). Böyle bir dişe yapılacak basit bir diş çekim işlemi de sinüste açılma (oro-antral fistül) meydana getirerek sinüzit oluşumuna neden olabilmektedir. Ayrıca kanal tedavisinde ve ortodontik tedavi sürecinde dişe verilen harekette diş kökü ile sinüs tabanı arasındaki ilişkiyi etkileyebilmektedir (86).

Maksiller sinüs salgılarının burun boşluğuna geçişini sağlayan medial duvardaki delik, ostium sinüs maksillaris olarak adlandırılmaktadır. Kemikte daha büyük olan bu ostium, infundibulumu açılmakta ve hiatus maksillaris olarak da bilinmektedir. Ancak bu geçiş etmoid kemiğin unsinat çıkıntısı ve etmoid bullası, alt nazal konkanın maksiller proçesi, palatinal kemiğin lamina perpendikularisi ve lakrimal kemiğin maksiller proçesi tarafından kısmen küçültülmektedir (9).

Maksiller sinüsün beslenmesini, majör palatin arterler ile maksiller arterin infraorbital ve posterior superior alveolar dalları sağlamaktadır (72). Alveolar arter sinüs duvarına ve alveolar kretlere posterior dental foramenden girmektedir (10). Venöz drenajı; fasiyal, süperior alveolar, infraorbital ve majör palatin venler tarafından sağlanmaktadır (72).

Tüber maksillada bulunan foramen alveolaris ve kanalis alveolaristen geçen posterior superior alveolaris ve dalları, maksiller posterior dişlerin (birinci molar dişin mezial kökü hariç) beslenme ve innervasyonunu sağlamaktadır (9).

2.11.8. Maksiller Sinüsün Diş Hekimliğindeki Önemi

Maksiller sinüs, gerek odontojen patolojiler gerek üst dişlerin yakın komşuluğu nedeniyle, diş hekimlerinin rutin çalışmasında son derece önemli yer tutan ve dikkat edilmesi gereken bir yapıdır. Maksiller sinüsler çoğunlukla radyolojik bütünlüğünü koruyan bir boşluk gibi görünmesine rağmen, bazen kriptalar veya küçük odacıklar halinde de izlenebilmektedir (82). Maksiller posterior dişlerin enfeksiyonu ya da periapikal patolojileri, maksiller sinüste akut enfeksiyonlara neden olabilmektedir (87). Maksiller posterior dişsizliklerde rezorbe kretlerin implant tedavisine uygun hale getirilebilmesi için yapılan horizontal ve vertikal yönde alveolar kret boyutlarının artırılması işlemi ile maksiller sinüslerin önemi artmıştır. Maksiller sinüs yükseltme işlemi, atrofik olan maksiller posterior bölgede dental implant yerleştirilmesine imkân sağlanması için uygulanmaktadır (87, 88).

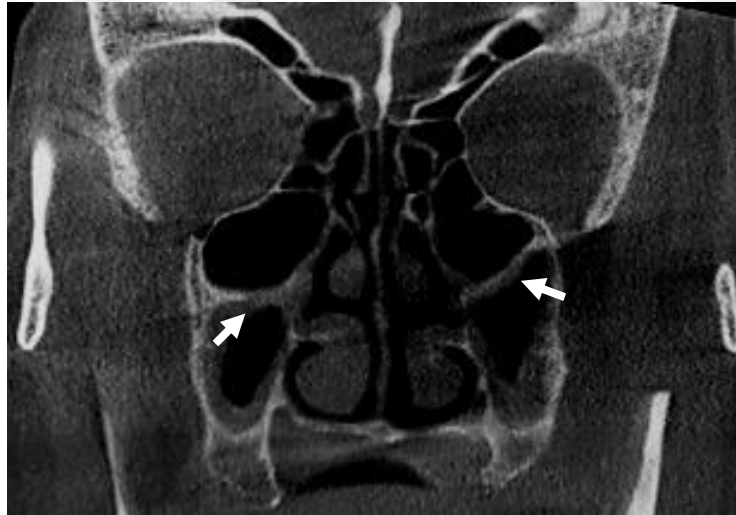
Maksiller sinüzitlerde ağrı, sinüsten maksiller posterior dişlere doğru ilerlemektedir. Ağrı bazen zigoma, frontal bölgede ve nazofarenkste hissedilmektedir. Muayenede orta meatusta iltihap ve sinüste ağrı görülebilmektedir. Kronik maksiller sinüzitler ağrı yönünden az belirti vermesine rağmen, kronik oluşumun akut aşamalarında (subakut), piyosel ve maksiller kemiğin osteomyelitinde ağrı oluşmaktadır. Maksiller sinüsün kötü huylu tümörlerinde ise ağrı genellikle ileri evrelerde ortaya çıkmaktadır.

2.11.9. Maksiller Sinüslerin Anatomik Varyasyonları

Maksiller sinüste görebileceğimiz temel anatomik değişiklikler; maksiller sinüs septası, hipoplazi ve aplazi, aksesuar ostium, maksiller sinüs aşırı havalanması ve ekzositozdur.

2.11.9.1. Maksiller Sinüs Septası

Maksiller sinüs septası ilk olarak, değişik şekil ve boyutlarda 1910 yılında Underwood tarafından tarif edilmiştir (89). Genellikle maksiller sinüsün anteriorunda infraorbital kanaldan lateral duvara doğru uzanan, kemik ya da fibröz yapıdaki bölmeler olarak tanımlanmaktadır (90) (Şekil 2.4).



Şekil 2.4: Koronal KIBT kesitinde maksiller sinüsteki bilateral septa görüntüsü

Maksiller sinüs septaları primer ve sekonder septa olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Primer septa diğer adıyla konjenital septa, sinüsün tüm duvarlarında gözlenebilmekte ve yüzün orta kısmının gelişimi sırasında meydana gelmektedir. Bu antral septaların sinüs oluşumu esnasında kaviterlerin tam olarak birleşmemesine bağlı gelişimsel artıklardan meydana geldiği düşünülmektedir (91). Sekonder septa, diş çekiminden sonra düzensiz

havalanma sonucu oluşmaktadır (92). Bu septa, diş kaybının ardından alveolar kemiğin farklı bölgelerinde değişik boyutlarda rezorpsiyon oluşması nedeniyle sinüs tabanında saptanmaktadır. Maksiller sinüs antral septalarının önünde ve arkasında sinüs taban seviyesinin farklı olarak gözlenmesi bu teoriyi desteklemektedir (91, 93).

2.11.9.2. Maksiller Sinüs Hipoplazisi ve Aplazisi

Maksiller sinüsün az gelişmesine maksiller sinüs hipoplazisi, maksiller sinüsün hiç oluşmamasına ise maksiller sinüs aplazisi denilmektedir (**Şekil 2.5**). Sinonazal semptomlarla birlikte görülebileceği gibi, asemptomatik hastaların radyografilerinde tesadüfen de gözlenebilmektedir. Oldukça nadir olan bu anatomik varyasyon bazen maksiller sinüs enfeksiyonu veya tümörü gibi yanlış yorumlamalara neden olabilmektedir (94). Maksiller sinüs hipoplazisinin gelişimsel bir anomali ya da yaşamın ilk yıllarında sinüste oluşan enfeksiyonlar sebebiyle olabileceği belirtilmiştir (95). Kronik sinüzitle beraber olduğu belirtilen sinüs hipoplazisi, maksiller sinüs atelektazisi olarak da adlandırılmaktadır (96).



Şekil 2.5: Koronal KIBT kesitinde bilateral maksiller sinüs hipoplazisi

2.11.9.3. Aksesuar Ostium

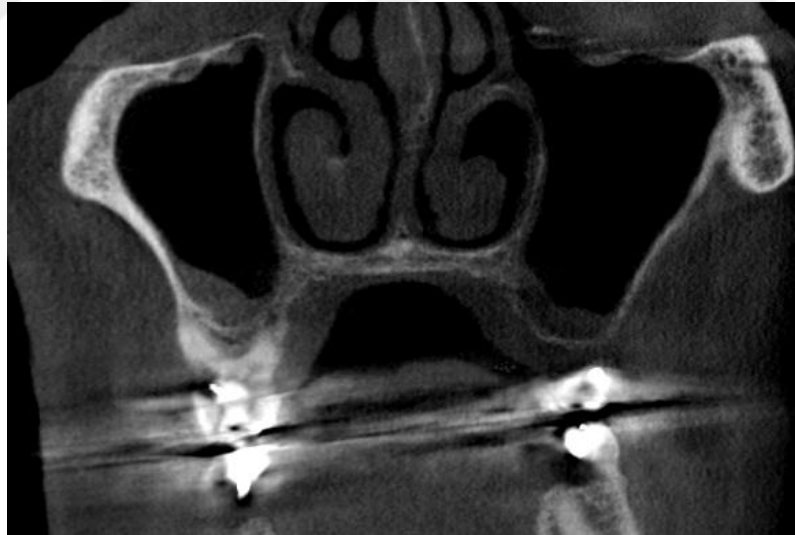
Aksesuar ostium genellikle maksiller sinüsün medial duvarında, normal ostiumun posteriorunda lokalizedir. Aksesuar ostiumun görülme sıklığı yaklaşık %10'dur (97). Maksiller sinüs mukozasından kaynaklanan benign lezyonların doğal ostium yerine aksesuar ostium yolu ile uzanmaları sebebiyle bu varyasyonun bilinmesi gerekmektedir (98).

2.11.9.4. Maksiller Sinüsün Aşırı Havalanması

Maksiller sinüs havalanması (pnömatizasyon), büyüme döneminde bütün paranasal sinüslerde meydana gelen fizyolojik bir süreçtir. Bir yaşından sonra sinüs pnömatizasyonu, gelişen alveolar sırta doğru meydana gelmektedir (99). Sinüs taban seviyesi 12. ve 13. yaşlarda nazal taban seviyesi ile aynı seviyededir (11). Yirmi yaşında üçüncü molar dişin sürmesi tamamlandığında, maksiller sinüsün havalanması bitip maksiller sinüs taban seviyesi, nazal kavite tabanının 5 mm altına kadar ulaşmaktadır (99).

Maksiller sinüsler, sağ ve solda radyografik olarak birinci premolar dişin apeksi hizasından başlayıp maksilla boyunca devam eder. Posterior gelişimin zigomaya doğru ve inferior havalanmanın molar diş köklerinin arasına ya da dişsiz bölgeye doğru olması, maksiller sinüsün yapılanmasında ve hacminde sık sık karşılaşılan değişikliklerdir (11).

Maksiller sinüsün aşırı pnömatizasyonu özellikle diş köklerinin alveollerine doğru olan genişleme olup, maksiller molar dişlerin kaybı ile atrofik olan maksiller kemik miktarını daha da azaltabilmektedir (100) (Şekil 2.6).



Şekil 2.6: Koronal KIBT kesitinde sol maksiller sinüs pnömatizasyonu

Histolojik çalışmalarda havalanma, kortikal duvarın ve altındaki kemiğin osteoklastik aktivasyonu ile artmaktadır. Bu süreci etkileyen başlıca faktörler; maksiller sinüsün muköz membranı, kalıtım, büyüme hormonları, kraniyofasiyal yapılanma, sinüs hava basıncı, kemik yoğunluğu ve sinüs cerrahisidir. Ayrıca maksiller sinüsün aşırı

pnömatizasyonu, yetişkinlerde maksiller posterior dişler çekildikten sonra yeniden başlamaktadır (99).

Maksiller posterior dişlerin kaybindan sonra pnömatizasyon derecesini aşağıdaki faktörler etkileyebilmektedir;

- Diş köklerinin sinüs içerisinde olması: Maksiller sinüs içerisindeki köklerin etrafında ince bir kortikal kemik olup, diş çekiminden sonra kemik kırılıp çıkabilmekte, bu da sinüsün çekim boşluğuna doğru yer değiştirmesine neden olabilmektedir.
- Molar diş çekimi: Havalanmanın; maksiller molar diş çekimlerinde, premolar diş çekimlerine göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeni, maksiller molar diş çekiminden sonra meydana gelen defektlerde iyileşme zamanının daha uzun olması ve sinüs pnömatizasyonunun tetiklenmesidir (99).

2.11.9.5. Ekzositoz

Maksiller sinüsteki sivri kemik yapıları septa, maksiller sinüs içerisindeki yuvarlak kemik yapıları ise eksositoz olarak tanımlanmaktadır (101). Worth'a göre sinüsteki ekzositozlar nadiren 3 mm boyutunu aşmaktadır. Bütün ekzositozların antral duvara tabanları ile tutunması, önemli ayırt edici özelliklerindedir. Diş kökleri ve antrolitler antral duvara yakın olsalar da, tüm ortogonal düzlemlerde serbest olarak izlenmektedir. Ayrıca diş köklerinin sinüs ekzositozu ile ayırıcı tanısı, dişlerdeki kök kanalının görülebilmesi ile de yapılabilmektedir (102).

Bazı durumlarda büyük nodüler ekzositozlar küçük müköz retansiyon kistleriyle karışabilmektedir. Ancak müköz retansiyon kistlerinin boyutu 3 mm ve yumuşak doku densitesindedir, oysa ekzositoz 3 mm den küçük ve kemik densitesindedir (102).

2.11.11. Maksiller Sinüslerin Enflamatuvar Hastalıkları

Maksiller sinüzit çoğunlukla grip veya soğuk algınlığı gibi enfeksiyöz durumlarda, nadir olarak da kronik enflamatuvar hastalıklar, alerji, periapikal patolojik durumlar gibi odontojenik bir sebeple de ilişkili olabilen enfeksiyöz bir hastalıktır (103).

Paranasal dokularda ve sinüslerde mukozanın kalınlaşması, enflamasyon sonucu mukozal ödemi ya da hiperplaziyi göstermektedir. Maksiller sinüslerdeki 3 mm'den daha az mukozal kalınlaşmalar asemptomatik olup, çoğunlukla normal kabul edilmektedir (83).

2.11.11.1. Akut Sinüzit

Akut sinüzit, başlangıçtan itibaren 7-10 gün içerisinde burun akıntısı, halitozis ve öksürük gibi kötüleşen bulgularla karakterize, 4 haftadan daha az süren üst solunum yolu enfeksiyonudur (104). Dört ile on iki hafta arasında süren semptomlar subakut sinüzit olarak tanımlanmakta ve bilgisayarlı tomografi (BT) ile görüntülemeye 3 mm veya daha büyük mukozal kalınlaşma, hava-sıvı seviyesi, total opasifikasyon içerisindeki hava kabarcıkları, radyolojik kriterlerdir (**Şekil 2.7**). Akut sinüzitteki baskın sıvı bileşenleri (%95 su, %5 protein) nedeniyle manyetik rezonans görüntüleme (MRG) T1 ağırlıklı görüntülerinde düşük sinyal yoğunluğu ve T2 ağırlıklı görüntülerde ise yüksek sinyal yoğunluğu ortaya çıkmaktadır (83).



Şekil 2.7: Koronal KIBT kesitinde sol maksiller sinüste, sinüzitle uyumlu parsiyel opasifikasyon görüntüsü

3 yaş veya daha küçük çocukların sinüs grafilerinde sinüs gelişimi tamamlanmamış olduğundan, sinüsün kısmi opasifikasyonu teşhis için yanıltıcı olabilmektedir. Konvansiyonel radyografilerde sinüslerdeki opasitenin polip, tümör veya enfeksiyon ayrımını yapmak zordur (105).

2.11.11.2. Kronik Sinüzit

Kronik sinüzit, paranazal sinüslerde on iki haftadan uzun süren düşük dereceli bir enfeksiyon olarak ifade edilmektedir. Nazal tıkanma, burun akıntısı, halitozis, öksürük

ve baş ağrısı gibi bulguları içermektedir. Bu duruma zemin hazırlayıcı faktörler; bakteri ve mantar gibi genel patojenler, viral enfeksiyonlar, sigara kullanımı, immün yetmezlik, genetik faktörler, hava kirliliği, osteomeatal ünite içerisindeki inatçı fokal enfeksiyonlardır. Kronik sinüzitün BT, KIBT ve MRG diagnostik belirtileri, akut sinüzitteki bulgularla aynıdır. Uzun süren enfeksiyon sonucunda sinüs salgıları daha katı kıvamlı olduğu için BT görüntülemeye bu durum, akut enfeksiyona göre daha düşük bir opasitede izlenmektedir. Sinüs kavitesi duvarlarında osteitis gibi yeni kemik oluşumları kronik rinosinüzitle alakalı yaygın BT bulgularındandır. Kronik sinüzitin MRG sinyal yoğunluğu protein içeriklerine bağlı olarak yüksektir (104).

2.11.11.3. Fungal Sinüzit

Kronik sinüzitlerden farklı olan fungal sinüzitlerin invaziv ve non-invaziv olarak iki formu mevcuttur (71). Akut invaziv fungal sinüzitler, özellikle immün sistemi baskılanmış hastalarda gözlenmektedir. Hastalığın erken döneminde BT verilerinde normal veya bakteriyel-viral hastalığın görünümündeki gibi bir mukozal kalınlaşma tespit edilebilmektedir (71). Kulak burun boğaz (KBB) alanındaki çalışmalar incelendiğinde fungal sinüzit bulguları; sinüs mukozasında kalınlaşma, nazal kavite yumuşak dokusunda ödem, orbital invazyon, periantral yumuşak doku infiltrasyonu ve fasiyal yumuşak dokuda şişliktir (106).

Fungal sinüzitlerin hem invaziv hem de non-invaziv formlarını teşhis etmek zordur, ancak BT'de fokal veya diffüz hiperdens bölgeler ve benekli kalsifikasyonların varlığı fungal sinüziti düşündürmektedir. MRG'de ise T2 ağırlıklı görüntülerde düşük sinyal yoğunluğu ve T1 ağırlıklı görüntülerde orta dereceli sinyal yoğunluğu göstermektedir (83).

Kronik invaziv fungal sinüzit, özellikle immün sistemi baskılanmış hastalarda gözlenmektedir. Kronik invaziv fungal sinüzit, tedavi edilse bile uzun süreli bir prognoza ve yüksek nüks oranına sahiptir. En önemli radyolojik özelliği, BT'de saptanan kemik destrüksiyonlarıdır. Yumuşak dokudaki hastalık boyutu ve beyin ile bağlantısı MRG ile belirlenmektedir (71, 83). Sinonazal kavitenin fungal enfeksiyonları, KBB uzmanlarına göre acil tedavi gerektiren önemli bir hastalık grubudur (106).

2.11.11.4. Alerjik Sinüzit

Alerjik sinüzit hassas kişilerin herhangi bir alerjenle karşılaşması sonucu Ig E aracılığıyla hava yollarında oluşan cevapla ortaya çıkan, nazal ve paranazal mukozaların

etkilendiği patolojik bir durumdur (107). Alerjenle karşılaştığında; Ig E cevabı ile ödem, mukus salgınamında artma, burun içinde vazodilatasyon, kapiller geçirgenlik artışı ortaya çıkmaktadır. Alerjik çocuklarda konka hipertrofisine veya adenoid vejetasyona bağlı burun tıkanıklığı, maksiller ön dişlerde çapraşıklık, mandibulada kısılma, malar kemiklerde düzleşme, burun kökünde genişleme gibi bulgular meydana gelebilmektedir. Alerjik fungal sinüzit, mantarlara aşırı duyarlılık reaksiyonu gösteren kişilerde meydana gelen sinüslerin en yaygın fungal hastalığıdır. Paranasal sinüs BT’de genelde tek taraflı sinüs içinde parlak densiteler (magnezyum, kalsiyum ve manganez birikmesi nedeniyle hiperdens alanların görülmesi) göze çarpmaktadır. T1 ağırlıklı MRG’de mukozal inflamasyonla çevrelenmiş aynı yoğunlukta veya hafifçe daha az yoğun alanlar izlenmekteyken, T2 ağırlıklı MRG görüntülerinde sinyal yok denecek ölçüde azalmıştır (71).

2.11.11.5. Odontojen Sinüzit

Maksiller sinüzit vakalarının %10-12’si odontojenik faktörlerden kaynaklanmaktadır (108, 109). Maksiller sinüslerin içerisine herhangi bir dental enfeksiyonun direkt yayılımı çok sık gözlenmemesine rağmen, maksiller molar dişlerin sinüs ile yakın ilişkileri sebebiyle olması muhtemeldir (110).

Maksiller sinüsün tabanını posterior dişlerden ayıran kemik tabakası çok incedir. Bu ince kemik tabakası periapikal bir enfeksiyon veya maksillofasiyal cerrahi girişim nedeniyle hasara uğradığında, enfeksiyon sinüs içerisine yayılabilmekte ve dolayısıyla sinüzit gelişebilmektedir (109). Bu durumun teşhisi, genellikle uygun radyografik tekniklerin kullanımı ile iyi bir dental ve klinik değerlendirmeyi gerektirmektedir. Konvansiyonel sinüzit tedavisine direnç gösteren, odontojenik enfeksiyon, ve maksillofasiyal cerrahi geçmişi sahip maksiller sinüzit semptomlarında mutlaka odontojen bir kaynak düşünülmelidir (108, 109).

2.11.11.6. Sinonazal Polipler

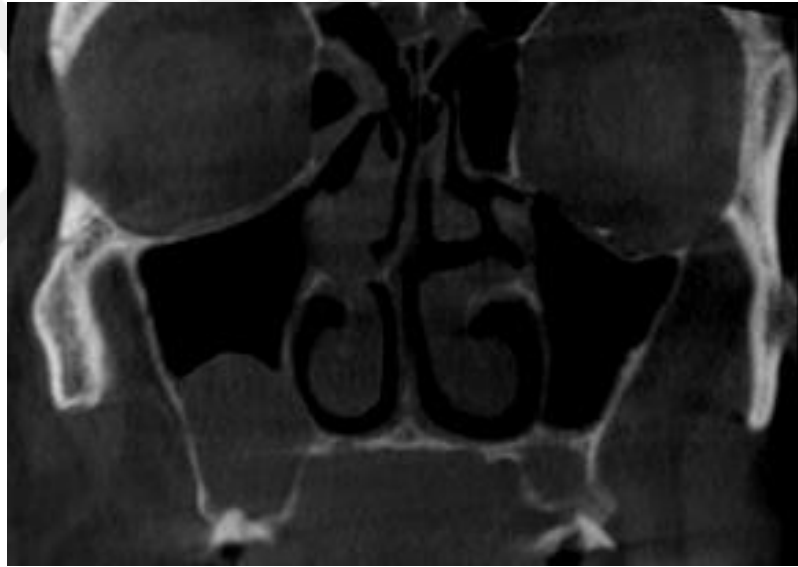
Enflamatuvar uyarıcıların herhangi bir türüne spesifik olmayan bir cevapla karakterize sinonazal polipler, klinik ve radyografik olarak, kronik rinosinüzitten belirgin bir biçimde farklıdır (71). Polipler paranasal sinüs görüntülemeye tesadüfen görülen, genellikle asemptomatik, tipik olarak maksiller sinüslerin kubbe şeklinde uzanan, iyi sınırlı, radyopak oluşumlardır (110). Polipler kemikte yıkım ve yer değiştirmelere

neden olabileceklerinden, benign ve malign neoplazmlarla benzerlik göstermektedir. Bu oluşumların ayırımını yapmak için biyopsi gereklidir.

2.11.11.7. Retansiyon Psödokistler

Retansiyon psödokistleri; antral psödokist ve müköz retansiyon kisti olarak da adlandırılıp, maksiller sinüste yaygın olarak gözlenmektedir ve radyolojik çalışmaların %9-35'inde tespit edilmiştir (8).

Retansiyon psödokistleri KIBT, BT ve MRG'de genellikle sinüs tabanında lokalize olan, etrafında radyopak sınır bulunmayan, dışarıya doğru konveks, yumuşak doku kitlesi şeklinde, sınırları düzgün, radyopak lezyon olarak izlenmektedir (**Şekil 2.8**). Bu kistlerin MRG sinyal intensiteleri, protein ve su içeriklerine bağlı olup, değişkenlik gösterebilmektedir (8).



Şekil 2.8: Koronal KIBT kesitinde sağ maksiller sinüste izlenen müköz retansiyon kisti görüntüsü

2.11.11.8. Mukosel

Mukoseller; epitelle kaplı, enfekte olmadığında berrak sıvı içeren, yavaş gelişen ancak büyük boyutlara ulaştıklarında sinüslerin kortikal sınırlarında yıkıma neden olabilen patolojilerdir. Sinonazal enflamasyon, fasiyal travma ya da endoskopik sinüs cerrahisinin komplikasyonu şeklinde de ortaya çıkmaktadır. Frontal sinüste %65, etmoid sinüste %25, maksiller sinüste %10 oranında ve çok nadir olarak da sfenoid sinüslerde izlenmektedir. Eğer mukosele enfeksiyon eşlik ederse, mukosel piyosele

dönüşmektedir. Mukosel için BT'de mukoid sekresyona denk homojen opasifikasyonla karakterize genişlemiş sinüs kavitesi diagnostiktir. MRG'de ise, yüksek sıvı içeriğine benzer yüksek sinyal yoğunluğuna sahip bir kitle olarak izlenmektedir (8). Artmış protein içeriğinden dolayı piyoseller için sinyal yoğunlukları T1 ağırlıklı görüntülerde yüksek ya da orta dereceli, T2 ağırlıklı görüntülerde sinyal kaybı ya da düşük sinyal yoğunluğu göstermektedir (83).

Mukoseller, kronik sinüzitin bir komplikasyonu olup sinüs drenajı tıkanıklığından kaynaklanmaktadır. Kronik sinüzitin olağan semptomlarına ilaveten komşu yapıları baskıladıkları için sekonder semptomlara da sahiptirler (71).

2.11.11.9. Maksiller Sinüslerin Granülatöz Hastalıkları

Granülatöz hastalıklar; tüberküloz, lepra, sifiliz, rinoskleroma ve aktinomiçesi içermektedir. Wegener granülatözis, leishmaniazis, sarkoidoz ve orta hat granülomu diğer etkenlerdir. Maksiller sinüslerde pek izlenmeyen granülatöz hastalıkların çoğu enfeksiyözdür. Kemiklerde kalınlaşma ve skleroz daha çok kronik enflamatuvar hastalıklarla ilişkiliyken, yumuşak doku kitleleri genellikle granülatöz hastalıklarla ilişkilidir. Bu değişimler BT ile izlenebilmektedir. Özellikle kokain ve türevlerinin kullanımında nazal granülatöz hastalık tanısı düşünülmelidir (111).

2.12. Paranazal Sinüslerin Radyolojik Görüntüleme Yöntemleri

Maksiller sinüs radyografileri klinik muayenenin tamamlayıcısı olarak vazgeçilmez bir öneme sahiptir. Maksiller sinüslerde radyolojik incelemenin ilk aşaması konvansiyonel yöntemler (Waters, Caldwell, lateral, bazal, oblik ve submentoverikal grafiler) olup daha detaylı inceleme ise BT, MRG ve ultrasonografi (USG) gibi ileri görüntüleme yöntemleri ile yapılmaktadır. Her yöntem farklı bir tanısal değer sunmaktadır ve farklı endikasyonlar için uygun yöntem seçilmelidir (112).

Maksiller sinüs hastalıklarının başlıca radyolojik bulguları; opasitede artış, havalanma azlığı, yumuşak doku kitlesi, mukozal kalınlaşma, kist formasyonu, hava-sıvı seviyesi, kalsifikasyon, ossifikasyon, osteoliz, yabancı cisim, kemik duvarında görülen dekalsifikasyon, hiperostozis, fraktür ve kemik duvarlarının genişlemesidir (112).

2.12.1. Direkt Grafiler

Maksiller sinüs hastalıklarının radyolojik incelenmesinde, kısa sürede elde edilmesi ve düşük maliyetli olması nedeniyle öncelikli olarak istenen başlıca konvansiyonel direkt

radyografi teknikleri; Water's, Caldwell, bazal, lateral, submentoverteks ve oblik grafilendir. Direkt grafiler akut sinüzitlerdeki hava-sıvı seviyelerini, tümöral lezyonlarda kemik doku defektlerini saptamada, sinüs içindeki yumuşak doku lezyonlarının teşhisinde yardımcı olmaktadır. Ayrıca nazal kavite, maksiller sinüsü etkileyen kist ve maksillofasiyal bölge fraktürleri de incelenebilmektedir. Ancak direkt grafiler ön etmoid hücrelerde, osteomeatal ünite, frontal resesteki patolojileri belirlemede ve kronik sinüzitlerin incelenmesinde yetersiz kalmaktadır (70).

Water's grafisi; ağız açık veya kapalı olarak maksiller sinüslerin radyolojik incelenmesini sağlamaktadır. Bu yöntemle maksiller sinüsteki hava-sıvı seviyesi, tümör veya kistler, maksillofasiyal bölge fraktürleri, nazal kavite değerlendirilmektedir (113). Maksiller sinüsteki kistik lezyonlar, mukozal kalınlaşmalar, septum deviasyonları, odontojenik sinüs lezyonları ve yabancı cisimler panoramik radyografilerde de izlenebilmektedir (112).

Frontal sinüslerin, kısmen sfenoid sinüs ve maksiller kemik bölgesi en iyi lateral sinüs grafisi ile değerlendirilirken, etmoid sinüsler ve frontal sinüsün kemik çevreleri Caldwell grafisi ile görüntülenebilmektedir (114). Sfenoid sinüslerin en iyi değerlendirildiği submentoverteks grafisi ile frontal sinüsler, arka ve orta etmoidal hücreler de incelenebilmektedir. Ancak normalde üç boyutlu yapıların, iki boyutlu görüntülerinin elde edilmesi, çevre anatomik yapıların incelenecek alanlar üzerine süperpoze olması ve hastaya ideal pozisyonu vermedeki zorluk, direkt grafi yöntemlerinin önemli dezavantajlarıdır (115).

2.12.2. Anjiyografi

Anjiyografi paranazal sinüslerin nadir görülen vasküler tümörlerinde yardımcı bir yöntemdir. Vasküler patolojiler haricindeki değerlendirilmede tercih edilmemektedir (116).

2.12.3. Ultrasonografi

Ultrasonografi (USG); iyonize radyasyon kullanmaksızın ses dalgaları ile gerçek zamanlı görüntü oluşturan, hızlı, girişimsel olmayan, güvenilir, çok sayıda tekrarı yapılabilen, maliyeti düşük bir tekniktir. Baş-boyun bölgesinde USG; tiroid, paratiroid, tükürük bezleri, lenf nodlarındaki neoplazmlar, tükürük bezi ve kanalındaki taşlar, Sjögren sendromu ve boyun damarlarının (aterosklerotik plak için karotis arter görüntüleme) değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Paranazal sinüs hastalıklarının

görüntülenmesinde kullanımı oldukça sınırlıdır. Anterior nazal kavite lezyonlarında, maksiller sinüs hava-sıvı seviyesinin gösterilmesinde ve akut rinosinüzitin teşhisinde kullanılabilmesi rapor edilmiştir. USG’de iyonize radyasyonun olmaması, hamile hastaların sinüzit teşhisinde önemli bir avantaj sağlamaktadır. USG, yumuşak dokuların orbitaya doğru ilerlemiş olan malign lezyonlarını görüntülemeye etkilidir. Hamilelerde veya çocuklarda burun kırıkları da incelenebilmektedir (117). Paranasal sinüslerin görüntülenmesinde diğer radyografik teknikler ile USG’nin karşılaştırıldığı çalışmalarda, USG’nin duyarlılık ve özgüllük açısından yeterli bulunmaması nedeniyle kullanımı tavsiye edilmemektedir. Paranasal sinüsleri USG ile değerlendiren ileri düzeyde çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır (116). USG’nin sonuçları, değerlendirme yapan kişiye bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir ve genel bir kanı olarak sonuçlarının yorumlanması zordur.

2.12.4. Manyetik Rezonans Görüntüleme

MRG, iyonize radyasyon kullanmadan yüksek kalitede yumuşak doku görüntülemesi sağlayan girişimsel olmayan bir yöntemdir. Baş-boyun bölgesinde temporomandibular eklem patolojileri, lenf nodları, tükürük bezi hastalıkları, kaslarda meydana gelen patolojik ve hacimsel değişiklikler, orofasiyal yumuşak doku lezyonları, yağ dokuları, kist ve tümörlerin lokal invazyonunun ve uzunluğunun belirlenmesinde tercih edilen yumuşak doku kontrast rezolüsyonu mükemmel bir görüntüleme yöntemidir (118).

Patolojilerin tanımlanması ve özelliklerinin belirlenmesi için MRG’de oluşan sinyaller dokunun fiziksel ve biyokimyasal özellikleriyle de ilgilidir. Kontrast madde kullanılmadan kan damarlarının görüntülenebilmesi, kan hızının ve akış yönünün tayin edilebilmesi avantajlarındandır. MRG’de T1, T2, akım ve proton densitesi gibi farklı parametreler kullanılarak görüntü elde edilmesi nedeniyle, MRG yumuşak dokuların görüntülenmesinde BT’den üstündür (119). MRG’nin yüksek kontrast rezolüsyonu sayesinde sinüs sekresyonlarının kitlesel lezyonlardan ayırt edilebilmesi, BT’ye göre diğer bir üstünlüğüdür. MRG ile paranasal sinüslerin invaziv enflamatuvar ve neoplastik lezyonları en iyi şekilde değerlendirilmektedir (71). Bunun yanında sinonazal bölgede fungal ve bakteriyel enfeksiyonların birbirinden ayırt edilmesinde son derece kullanışlıdır (120).

MRG ile osteomeatal ünite görüntülenebilirken; bazal lamella, unsinat çıkıntı, kribriform lamina, lamina paprisea ve etmoid fovea gibi detaylı kemik yapılarının görüntülenmesinde BT daha üstündür (121). MRG sisteminin yüksek maliyetli olması,

yanlış-pozitif yorumlamaya neden olabilmesi, görüntüleme işleminin uzun sürmesi, klostrifobik hastalarda kullanılamaması da diğer temel dezavantajlarıdır (120).

2.12.5. Pozitron Emisyon Tomografisi

Pozitron emisyon tomografi (PET), çok kısa yarı ömürlü pozitron yayan radyonükleidlerin kullanıldığı nükleer tıp tanı yöntemidir. PET uygulaması baş-boyun bölgesindeki kanserlerin evrelendirilmesinde ve tedavi sonrası değerlendirmede sıklıkla kullanılmaktadır. Primer karsinomaların, uzak metastazların, rekürrent baş-boyun bölgesinin skuamöz hücreli karsinomalarını göstermede faydalıdır. Ayrıca glikoz metabolizmasını değerlendirebilen PET, bu metabolizmanın malign tümörlerde arttığını gösterebilmektedir (122).

2.12.6. Bilgisayarlı Tomografi

Tomos (kesit) ve grafi (resim, görüntü) olarak iki eski Yunanca kelimenin birleşimi ile oluşan tomografi, vücuttan kesitler şeklinde görüntü alınması olarak tanımlanmaktadır. BT ise kolime edilmiş X-ışını ile kesitsel görüntülerin elde edilip, bilgisayar aracılığıyla düzenlenebildiği bir radyolojik teşhis yöntemidir. BT; maksillofasiyal travmaların, baş-boyun bölgesindeki enflamasyon, kist, benign ve malign tümörlerin, nazal kavitenin ve paranasal sinüs kemiksel yapılarının değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (71). Akut ve kronik sinüzitin incelenmesinde temel görüntüleme yöntemidir. Sinüzit vakalarının boyutunu belirleyerek, tedavi planlaması için ayrıntılı anatomik bilgiyi sağlaması, BT'nin en önemli özelliğidir (123).

BT'de nazal kavite ve maksiller sinüs koronal ve aksiyal kesitlerde incelenirken, gerekli durumlarda sagittal kesitteki görüntülerden de yararlanılmaktadır. Sıklıkla tercih edilen koronal kesitlerde; maksillofasiyal kemikler, paranasal sinüs anatomisi, osteomeatal kompleks, sinüslerin çevre yapılarla ilişkisi, anterior ve posterior etmoid hücreler hakkında detaylı bilgi elde edilmektedir (119). Sfenoid sinüsler ve varyasyonları, posterior etmoid hücreler ve sfenoid sinüslerin ilişkisi, frontal sinüslerin ön-arka duvarı, sfenoetmoidal reses, sfenoid sinüs orbita ilişkisi ise genellikle aksiyal kesitlerde değerlendirilmektedir (124).

Sinonazal yapıların rutin BT incelemesi kontrast madde kullanılmadan yapılmaktadır. Ancak neoplazik patolojilerin çevre yumuşak doku ilişkilerinin belirlenmesi ve enflamatuvar hastalıkların komplikasyonlarının analizinde kontrast madde kullanılmaktadır (125).

BT'nin konvansiyonel yöntemlere göre avantajları şu şekilde sıralanmaktadır;

- Süperpozisyon: BT, incelenmek istenen alanın çevresindeki yapıların süperpozisyonu olmadan görüntülenmesine izin vermektedir.
- Yüksek kontrast rezolüsyonu: BT farklı densitelere sahip iki dokunun birbirinden ayırt edilebilmesini sağlayan yüksek kontrast rezolüsyonuna sahiptir.
- Distorsiyon ve magnifikasyon: BT; aksiyal, koronal ve sagittal düzlemlerde dokuyu üç boyutlu görüntüleyerek, distorsiyon ve magnifikasyonu ortadan kaldırmaktadır.
- Densite: BT kist veya tümörlerde densite ölçümleri yaparak bu lezyonların katı veya sıvı bir yapıya ait olduğunun belirlenmesini sağlamaktadır (6).

2.12.7. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi

Diş hekimliğinde yaygın olarak kullanılan KIBT sistemi, 1982 yılında anjiyografi için geliştirilmiş, 1990'ların sonuna doğru Japonya'da Arai ve ark. ile İtalya'da Mozzo ve ark. tarafından birbirlerinden habersiz olarak yeniden tasarlanarak maksillofasiyal bölgenin görüntülenmesi için uygun hale getirilmiştir. Diş hekimliği için geliştirilen ilk KIBT cihazı NewTom 9000 (Verona, İtalya) ilk olarak 1998 yılında piyasaya sürülmüştür. Bu sistem literatürde konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT), konik ışınlı komputere tomografi (KIKT), konik ışınlı volümetrik tomografi (KIVT), dental bilgisayarlı tomografi (DBT) veya dental volümetrik tomografi (DVT) şeklinde de adlandırılmaktadır (126, 127).

Diş hekimliğinde sıklıkla kullanılan intraoral ve ekstraoral radyografi yöntemleri; iki boyutlu değerlendirme, magnifikasyon, süperpozisyon, distorsiyon gibi limitasyonlara sahiptir (128). Üç boyutlu görüntüleme sağlayan BT cihazları konvansiyonel görüntülemelerin bu limitasyonlarını elimine etmektedir, fakat hastanın maruz kaldığı radyasyon dozunun fazla olması, maliyetinin yüksek olması ve erişimin zorluğu gibi nedenlerle diş hekimliğinde kullanımı kısıtlıdır (128). KIBT, diş hekimliğinde sert dokuların görüntülenmesi için tasarlanmış olup bu sistem sayesinde geleneksel BT'lerde olduğu gibi her üç düzlemde de inceleme yapılmakta ve üç boyutlu görüntü elde etme imkanı sağlanmaktadır. BT'ye göre KIBT yönteminde radyasyon dozu ve maliyet belirgin bir şekilde azalmıştır (129). KIBT, konvansiyonel BT cihazlarından 15 kat daha az radyasyon dozu veya 4-15 panoramik radyografi radyasyon dozuna eşit bir doz ile görüntüleme sağlamaktadır. Ayrıca kısa tarama süresi (10-70 sn) ile milimetrenin

altında uzaysal çözünürlük sayesinde yüksek diagnostik kalitede görüntüler elde edilmektedir (130).

Flat-panel dedektörlerin geliştirilmesi, maliyetlerin azalması, yüksek özellikli bilgisayarların geliştirilmesi ve hasta başının sabitlenebilmesi gibi nedenlerle KIBT sistemi daha çok tercih edilmektedir (131).

2.12.7.1. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografide Hasta Hazırlığı

KIBT ile görüntüleme radyasyon dozu BT'ye göre önemli ölçüde azaltılmış olmasına rağmen, hastalara diğer dental radyografik tekniklerden (periapikal, panoramik, sefalometrik gibi) daha fazla radyasyon verilmektedir. Bu nedenle, ALARA (As Low As Reasonably Achievable) ve ALARP (As Low As Reasonably Practicable) prensipleri doğrultusunda, hastanın radyasyona maruz kalmasına neden olan diagnostik gerekçe, bu radyasyon dozunun kişiye vereceği zarardan daha üstün olmalıdır (6). ALARA, doz ne kadar düşük olursa olsun stokastik etkilere neden olabileceği unutulmaksızın, standart kalitede görüntü elde edebilmek için mümkün olan en düşük doz kullanma prensibidir. ALARP prensibine göre radyasyondan ötürü kabul edilebilir radyasyon doz oranlarının alt ve üst limitleri arasında güvenli bir sınır belirlenmeli ve bu sınırlara göre KIBT sistemleri tercih edilmelidir (132). Tercih edilen radyasyon dozu diğer tekniklerle elde edilen radyasyon miktarları ile karşılaştırılabilir olmalıdır. En uygun doz oranı hesaplanamayacağından, bölgeler için belirlenmiş spesifik ölçülebilir doz miktarları arasından en optimum olanı seçilmelidir (SEDENTEXCT) (6).

KIBT endikasyonunun istemle belgelendirilmesi işleminden sonra; hastalara tarayıcı üniteye kadar eşlik edilmeli ve uygun kişisel radyasyon koruyucusu (kurşun önlük, tiroid koruyucu) kullanılmalıdır. Baş-boyun bölgesinde bulunan metal objelerin (küpe, kolye, toka, pirsing vb.) ve metal alt yapılı hareketli protezlerin çıkartılması gerektiği hastaya bildirildikten sonra hastanın konumlandırılması yapılmaktadır.

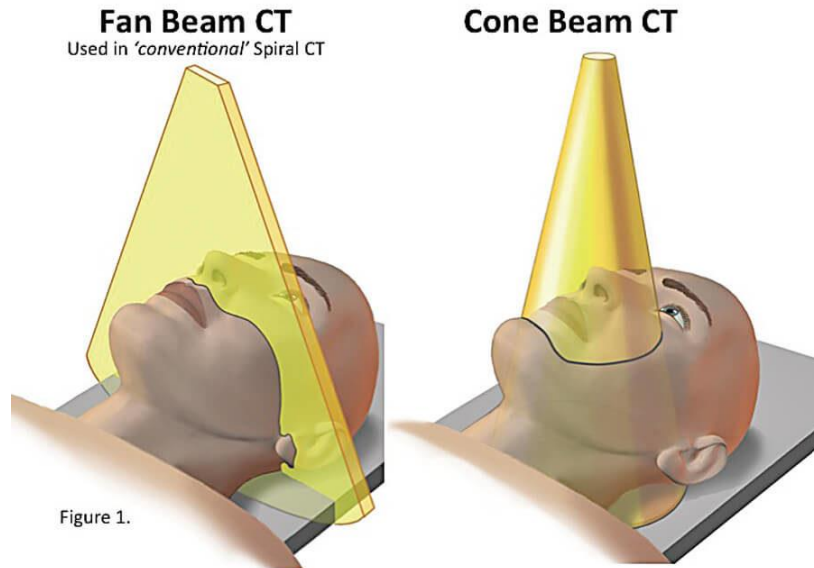
KIBT cihazlarında tasarım şekline göre; sırt üstü yatarak, ayakta ve oturarak görüntü alınabilmektedir. Yatar pozisyondaki cihazlarda BT'de olduğu gibi hastanın uzanacağı masa ve gantri açıklığı bulunmaktadır. Bu cihazlar daha fazla yer kaplamaktadır. Ayrıca fiziksel engeli olan hastalar için kullanım zorluğu oluşturabilmektedir. Ayakta görüntü alan cihazlar, tekerlekli sandalye kullanan hastalara göre ayarlanamamaktadır. Oturarak görüntü alan cihazların kullanımı diğerlerine göre daha avantajlıdır, ancak cihaza bağlı oturaklar fiziksel engeli olan hastalar için zorluk teşkil edebilmektedir. Aslında bütün sistemlerde hasta pozisyonundan çok başın sabitlenmesi ve tüpün dönmesi sırasında

hastanın hareket etmemesi önemlidir (128). Her KIBT cihazının kendine özgü kafa sabitleyicileri bulunmaktadır. Bunlar, çene sabitleyicilerden lateral veya posterior kafa desteklerine kadar değişik türlerde olabilmektedir.

X-ışınının ilgili alana tam olarak ayarlanması, hastanın maruz kaldığı radyasyon dozunu azaltmakta ve görüntü kalitesini arttırmaktadır. Bu ayarlamalar referans düzlemlerde (Frankfurt horizontal düzlem, okluzal düzlem, orta sagittal düzlem) lazer çizgileri ile yapılmaktadır. Çekime başlamadan önce, hastadan ışınlama süresince mümkün olduğu kadar sabit kalması, gözlerini kapatması ve burundan yavaşça nefes alması istenmelidir. Böylece hastanın önünden gantri geçişi esnasında olası hareketler önlenecektir (6).

2.12.7.2. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografide Görüntü Oluşumu

KIBT; konvansiyonel BT'de kullanılan yelpaze (fan) şeklindeki X-ışını yerine, konik şekilde X-ışını demetini iki boyutlu dedektör üzerine yönlendirmektedir (112) (Şekil 2.9). KIBT sistemlerinde X-ışını kaynağı ve dedektör, görüntülenen objenin etrafında eş zamanlı şekilde 180°, 270° veya 360°de tek bir rotasyon yapmaktadır. Obje etrafında tüp-dedektör sisteminin 180° ve üzerindeki tek bir rotasyonu ile ilgili bölgenin hacimsel görüntüsü sağlanmaktadır (6).



Şekil 2.9: Konvansiyonel BT ve KIBT arasındaki ışınlama farklılıkları (115)

Bu rotasyon esnasında objeden geçen X-ışınlarının dedektör tarafından algılanması sonucu görüntü alanında yaklaşık 100-600 adet ham görüntü serisi elde edilmekte ve bunlar projeksiyon datası veya projeksiyon verileri olarak adlandırılmaktadır (6).

Projeksiyon veri sayısının artırılması; metalik artefakt oluşumunun azalmasını, çözünürlüğün artmasını ve daha iyi yumuşak doku görüntüsünün elde edilmesini sağlamaktadır. Ancak bu durumda ışınlama süresi ile radyasyona maruziyet dozu artmaktadır (6).

Temel projeksiyon verileri oluşturulduktan sonra, bu veriler karışık algoritmalar kullanan bilgisayar yazılımları ile hacimsel görüntüye dönüşmektedir. Bu şekilde üç boyutlu hacimsel veri seti oluşturulması işlemine primer rekonstrüksiyon, hacimsel verinin bilgisayar yazılımı sayesinde bütün voksellerin birleştirilmesi ile görüntülenebilir bir formata çevrilmesine ise sekonder rekonstrüksiyon adı verilmektedir. Bu aşamadan sonra elde edilen görüntüler üzerinde döndürme ve büyütme gibi işlemler, ölçüm ve analizler yapılabilmektedir (133). Farklı KIBT yazılımları ile oblik ve seri-kesitsel düzlemleri içeren multiplanar rekonstrüksiyon görüntülemeye imkân vermektedir. Ayrıca görüntülerin kesit kalınlığı azaltılıp artırılarak görüntü sayısı değiştirilebilmektedir (6).

Tomografi görüntülerindeki iki boyutlu kare veya dikdörtgen şeklindeki en küçük birime piksel, üç boyutlu görüntüdeki en küçük birime ise vokselle adı verilmektedir. KIBT sistemlerinde çözünürlüğün belirlenmesinde piksel ve vokselle boyutları etkili olmaktadır. KIBT voksel boyutu 0.07 mm ile 0.4 mm arasında değişmekle birlikte cihazlara göre farklılık gösterebilmektedir (6, 128). Vokselle boyutu ne kadar küçük ve voksel sayısı ne kadar fazla ise anatomik yapılar da o derece net görüntülenmektedir. Vokseller konvansiyonel BT'lerde anizotropik ya da dikdörtgen şeklinde iken, KIBT sisteminde voksellerin x, y, z koordinatlarında boyutları eşittir yani izotropiktir. Voksellerin izotropik olması multiplanar rekonstrüksiyon (MPR) görüntülerinde distorsiyon oluşumunu engellemektedir (134).

KIBT'da flat panel dedektör (FPD) ve intensifiyer tube/charged coupled device (IIT/CCD) olmak üzere iki farklı dedektör sistemi kullanılmaktadır. IIT/CCD dedektör sisteminde, görüntünün netliğinin bozulması ve geometrik distorsiyonu ile artefaktların artması sonucu daha fazla görüntü kirliliği olduğu tespit edilmiştir (128, 135). FPD sistemi daha küçük piksel boyutuna sahip olduğundan daha yüksek geometrik çözünürlüğe sahiptir. Ayrıca distorsiyon ve artefakt oluşumu diğerine göre çok daha

azdır. FPD sistemi X-ışınlarına daha hassas olduğundan, bu sistemde hastanın aldığı radyasyon dozu, metal ve hareket artefaktı daha düşüktür (136, 137).

KIBT'da görüntülenen bölgenin hacmi, görüntüleme alanı, FOV (field of view) olarak adlandırılmaktadır. FOV'un şekli silindirik veya küresel olabilmektedir. FOV boyutları; dedektörün şekli ve boyutuna, X-ışını hızının geometrisine ve cihazın kolimasyonuna göre değişmektedir. KIBT cihazlarında FOV seçenekleri çeşitlilik gösterebilmektedir. FOV boyutunun büyüklüğü büyük detektör ile mümkündür, ancak bu, cihaz maliyetini arttırmaktadır. Ayrıca hastanın maruz kaldığı radyasyon dozu ile FOV hacmi doğru orantılıdır. Bu nedenle radyasyona maruziyeti azaltmak için her bir hastada görüntülenmek istenilen bölgeye uygun FOV aralığı seçilmelidir (128).

İhtiyaç ve uygulayıcıya bağlı olmasına rağmen kabul edilen FOV sınıflaması aşağıdaki gibidir (138):

- Dentoalveolar bölge: FOV < 8 cm
- Maksillo-mandibuler bölge: FOV 8-15 cm
- İskeletsel bölge: FOV 15-21 cm
- Baş-boyun bölgesi: FOV > 21 cm

2.12.7.3. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Avantajları

- BT'lere kıyasla KIBT'da efektif doz %85-98 oranında azalmıştır. BT cihazları için etkin doz 289-723 μ Sv değeri aralığında iken KIBT cihazlarında yaklaşık 7-50 μ Sv arasındadır. Ayrıca tiroid koruyucu kullanımı, kolimasyon ve çenenin yukarı pozisyonda konumlandırılmasıyla KIBT'da maruz kalınan radyasyon dozu %40 oranında azalmaktadır.
- KIBT görüntüleri spiral BT'ye göre daha yüksek çözünürlüktedir. Bu yüksek çözünürlük sayesinde küçük yapılar incelenmektedir.
- KIBT'da taramanın tek bir rotasyonda olması nedeniyle, tarama süresi kısa (10-70 saniye) ve hareket artefaktları daha azdır.
- KIBT'da vokseller izotropik iken BT'de anizotropiktir. İzotropik vokseller sayesinde 0.4 mm'den 0.07 mm'ye kadar düşük milimetrede çözünürlük üretilmekte, uzaysal çözünürlük yüksek olmakta ve detaylar izlenebilir hale gelmektedir.

- KIBT cihazları hacim olarak BT cihazlarından daha küçük olup maliyeti de BT cihazlarından yaklaşık 4-5 kat daha azdır. Bu, KIBT cihazlarının diş hekimliğinde klinik kullanımını arttırmaktadır.
- KIBT’da üretici firmaların artefakt azaltıcı algoritma kullanılması ve projeksiyon sayısının artırılması ile metal artefaktları BT’ye göre daha düşüktür.
- KIBT’da veriler kişisel bilgisayarlara aktarılarak, gerekli düzenlemeler BT’ye göre daha kolay yapılmakta ve görüntülerin yorumlanması daha kısa sürmektedir.
- KIBT cihazlarında hastanın mümkün olan en düşük seviyede ışına maruz kalması için otomatik bir pozometre bulunmaktadır. Bu sayede manuel ayarlamadan kaynaklanabilecek hatalı aydınlatma parametresi kapatılır. Metalik yapılardan ve yabancı cisimlerden kaynaklanan distorsiyonlar minimuma indirilmektedir.

2.12.7.4. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Dezavantajları

- KIBT’ın efektif dozu direkt radyografilere göre daha fazladır.
- KIBT sisteminde metalik artefaktlar görüntü kalitesini olumsuz etkilemektedir.
- KIBT yumuşak doku patolojilerinin görüntülenmesinde BT’ye göre oldukça yetersizdir.
- Periodontal dokular direkt radyografilerde KIBT’a göre daha iyi görüntülenebilmektedir.
- Konvansiyonel radyografilerin çözünürlüğü 10-15 line pairs/mm, dijital radyografilerin çözünürlüğü 7-25 line pairs/mm iken, KIBT 2 line pairs/mm çözünürlüğe sahiptir.
- Kemik yoğunluğu ölçümünde çok güvenilir değildir.

2.12.7.5. Diş Hekimliğinde Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Uygulamaları

Diş hekimliğinde KIBT uygulamalarını aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz:

- Maksillofasiyal bölgedeki patolojilerin incelenmesi

- Gömülü dişlerin değerlendirilmesi
- İmplant planlama
- Paranasal sinüslerin incelenmesi
- Ortodontik değerlendirme
- Modelleme
- TME incelemesi
- Endodontide uygulama alanları
- Maksillofasiyal bölgenin farklı durumları
- Periodontal kemik defektlerinin değerlendirilmesi

KIBT; maksiller sinüs patolojilerinin tespitinde, maksiller sinüsün dişlerle olan ilişkisini değerlendirilmesinde, paranasal sinüslerin anatomik varyasyon ve patolojilerinin belirlenmesinde, osteomeatal kompleksin incelenmesinde çok önemli yer tutmaktadır (6). Paranasal sinüslerin değerlendirilmesinde en etkili tanı yöntemi olarak BT kabul edilmesine rağmen son yıllarda mevcut avantajları sayesinde bu alanda KIBT kullanımını giderek yaygınlaşmaktadır.

Bu çalışma ile KOAH'ın maksiller sinüs boyutlarına etkisinin morfolometrik ve volümetrik olarak araştırılması amaçlanmıştır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız Gaziantep Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından incelenmiş ve etik olarak uygunluğuna karar verilmiştir (02.10.2017, Karar No:2017/318) (Ek 1).

3.1. Çalışma Gruplarının Oluşturulması

Çalışma grubunu; Gaziantep Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'na 2015-2018 yılları arasında, çeşitli nedenlerle başvurmuş, 18-85 yaş aralığındaki, 40 KOAH'lı hasta ve tomografi arşivinde çalışmaya alınma kriterlerine uyan 40 sağlıklı bireyin KIBT görüntüleri oluşturmaktadır. Çalışmaya dâhil olma kriterleri aşağıda belirtilmiştir;

- 18-85 yaş aralığındaki KOAH'lı,
- Çalışmayı etkileyecek genetik hastalığı olmayan (Osteogenezis imperfekta vb),
- Geçmişte maksiller sinüslerle ilgili cerrahi bir işlem geçirmemiş,
- Dudak-damak yarığı gibi kraniyofasiyal anomaliye sahip olmayan,
- Maksiller sinüs hacmini etkileyebilecek kistik veya tümöral bir patolojiye sahip olmayan,
- Baş-boyun bölgesinden travma ya da kazaya maruz kalmamış bireyler

Çalışma dışı bırakılma kriterleri;

- Maksiller sinüslerin görüntü alanına tam olarak girmemiş olması,
- Çözünürlüğün çalışma alanındaki bölgelerin incelenmesine olanak vermemesi,
- Maksiller premolar-molar bölgede impantı bulunması,
- Travma öyküsü olan hastaların maksiller sinüslerinde fraktür olması,
- İncelenecek alanlarda distorsiyon, magnifikasyon, artefakt, yabancı cisim, vb. görüntülerin bulunmasıdır.

Çalışmaya dâhil edilme kriterlerine uyan 6'sı kadın, 34'ü erkek 40 KOAH'lı hasta ile 6'sı kadın, 34'ü erkek 40 sağlıklı birey olmak üzere toplam 80 hastanın KIBT görüntüleri çalışmada kullanılmıştır.

3.2. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Görüntülerinin Elde Edilmesi

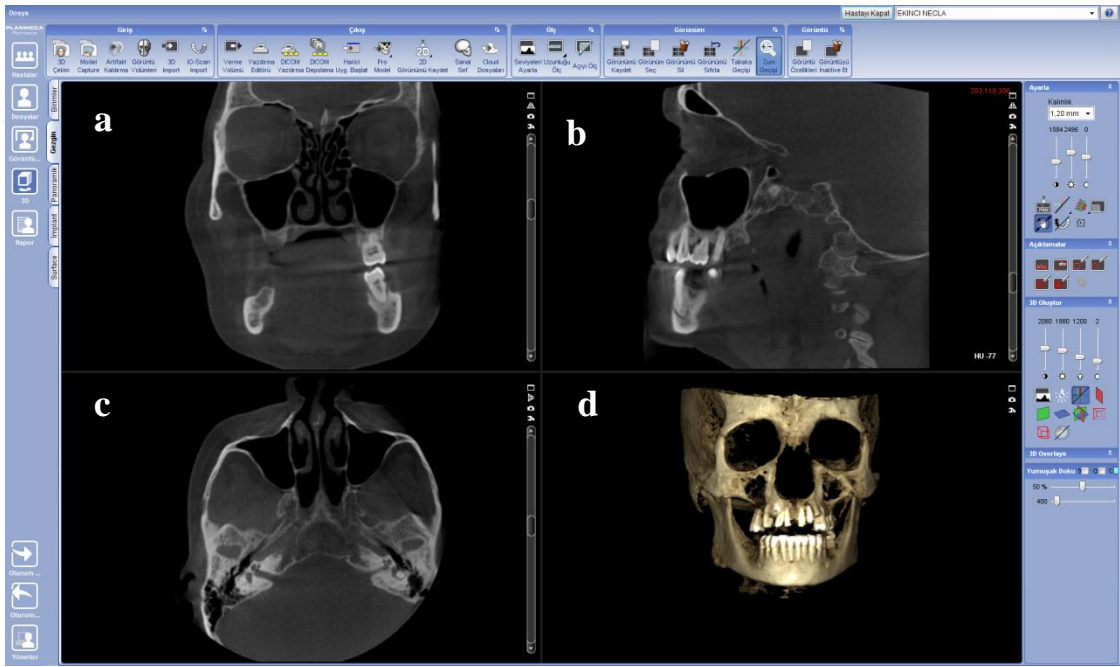
KIBT görüntüleri, Gaziantep Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'nda bulunan Planmeca Promax 3D Mid (Planmeca, Oy, Helsinki, Finlandiya) (Şekil 3.1). marka dental tomografi cihazıyla 90 kVp, 12 mA ve 14 ve 27 sn ışınlama parametrelerinde 1 mm kesit kalınlığı ve 0.4 mm³ izotropik voksel kullanılarak elde edilmiştir. Elde edilen 16x9 cm ve 16x16 FOV boyutundaki görüntüler Romexis yazılım programı (Helsinki, Finlandiya) ile değerlendirilmiştir. Klinik muayene ve rutin radyografik muayene sonucunda üç boyutlu görüntüleme gereken KOAH'lı bireylerin dental nedenlerle başvurduğu dikkate alınarak, (implant planlanması, TME rahatsızlığı, sebebi belirlenemeyen ağrılar vb.) KIBT çekimleri yapılmıştır. Sağlıklı olan kontrol grubu ise herhangi bir nedenle KIBT çekimi yapılmış arşivdeki bireylerin görüntülerinden oluşturulmuştur.



Şekil 3.1: Çalışmamızda kullanılan Planmeca Promax 3D Mid (Planmeca, Oy, Helsinki, Finlandiya) marka KIBT cihazı

Hasta hareketine bağlı olarak tekrar çekimlerin önlenmesi için hasta pozisyonunun ayarlanması standart bir protokol dâhilinde gerçekleştirilmiştir. Hasta ayakta, kafası cihazın baş bantı ve çenelik ile stabilize edilmiş halde ve Frankfurt horizontal düzlem

yere paralel olacak şekilde konumlandırılmıştır. Daha sonra lazer ışınları ile baş pozisyonu ayarlanmış ve hastanın tüm dişlerini oklüzyonda kapatması istenerek öncül görüntüler alınmıştır. Tarama bitene kadar hastanın hareketsiz kalması sağlanarak pozisyonu hiç değiştirilmemiştir. KIBT çekimi sonrası elde edilen görüntüler Romexis (Helsinki, Finlandiya) yazılım programında DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine: medikal görüntüleme cihazlarından alınan iki ve üç boyutlu bilimsel verilerin görüntülenmesi, depolanması ve analizinde kullanılmak amacıyla geliştirilmiş digital veri formatı) formatında kaydedilmiştir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2: Romexis (Helsinki, Finlandiya) yazılımıyla elde edilmiş a) koronal, b) sagittal, c) aksiyal kesit ve d) üç boyutlu KIBT görüntüsü

3.3. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Görüntülerinin Değerlendirilmesi

Koronal düzlem üzerinde 1 mm kesit kalınlığındaki görüntülerde yapılan radyografik incelemelerde, içinin hava dolu olmasından, tamamen temiz sınırlara sahip ve radyolüsent görüntü veren maksiller sinüsler sağlıklı olarak değerlendirilmiş, yaklaşık 3 mm'den daha az boyuttaki mukozal kalınlaşmalar asemptomatik olup, genellikle normal olarak kabul edilmiştir.

Maksiller sinüslerin anatomik varyasyonların tespiti, çalışma grubunda Romexis programının aksiyal, koronal ve sagittal kesitleri kullanılarak; aplazi, hipoplazi, septa,

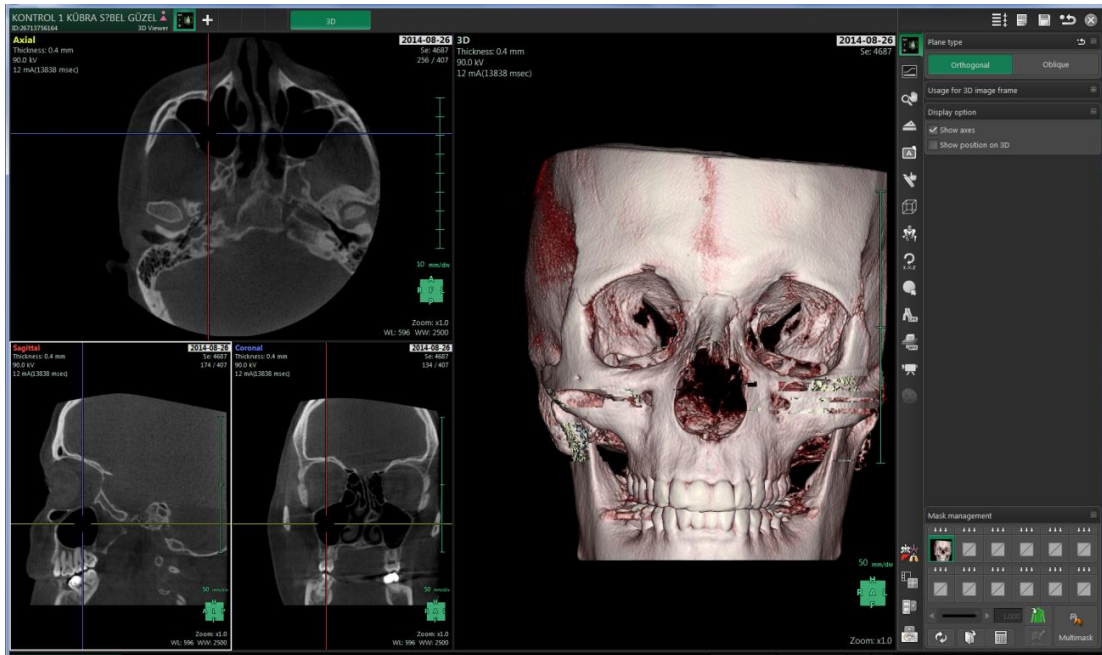
ekzositoz, pnömatize sinüs şeklinde gruplandırılmış, sağ ve sol maksiller sinüslerde ayrı ayrı incelenmiştir.

Maksiller sinüsteği patolojiler ise mukozal kalınlaşma, parsiyel opasifikasyon ve total opasifikasyon olarak sınıflandırılarak; KOAH ve kontrol grubunda sağ ve sol maksiller sinüslerde değerlendirilmiştir.

Dişsizlik sınıflaması, maksiller sinüse komşulukları bulunan posterior (premolar ve molar) dişlerin eksikliği belirlenerek kaydedilmiştir. Premolar ve molar diş eksikliği sağ, sol sağ-sol posterior dişsizlik olarak gruplandırılırken, tüm dişleri olmayan olgular tam dişsizlik şeklinde belirlenmiştir. Ayrıca herhangi bir posterior diş eksikliği bulunmayan olgular dişli olarak değerlendirilmiştir. Yirmi yaş dişlerinin konjenital olarak eksiklik oranı fazla olduğundan bu dişlerin eksikliği kaydedilmemiştir.

3.4. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Görüntülerinin 3D Synapse Programında Değerlendirilmesi

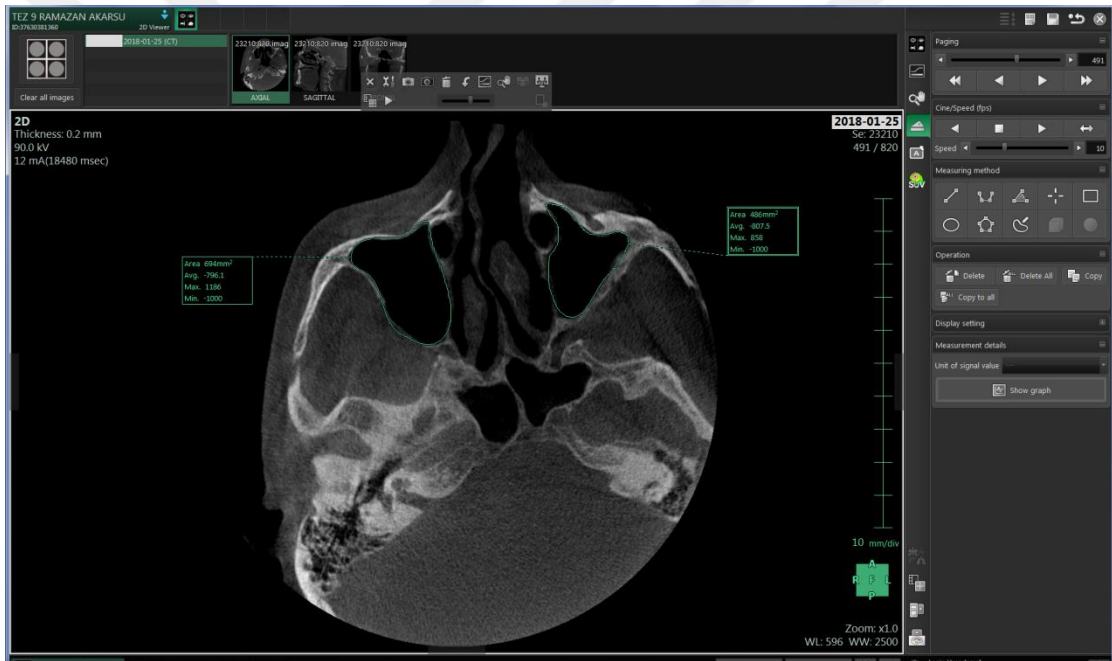
DICOM formatındaki KIBT görüntüleri, “Import“ görüntü aktarımı seçeneği ile alan ve hacim ölçme özelliği olan 3D Synapse (Fujifilm, Tokyo, Japonya) programına yüklenmiştir. Tam olarak aktarımı sağlanan görüntüler, çalışma listesi olarak yazılımın “Local” seçeneğinde sıralanmıştır. 3D Synapse çalışma ekranında, maksiller sinüsleri daha iyi değerlendirmek ve ön plana çıkarmak için hastanın baş pozisyonu düzeltilerek, kontrast ve parlaklık ayarlamaları yapılmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3: 3D Synapse programının çalışmaya hazır ekran görüntüsü

3.5. Maksiller Sinüs Alanının Ölçülmesi

Maksiller sinüs alan ölçümleri MPR görüntüleri içerisinde aksiyal kesitte yapılmıştır. Aksiyal kesitteki görüntüler sağ alt köşede bulunan 2D Viewer (alan ölçümü) seçeneği ile maksiller sinüsün kemik sınırları takip edilecek şekilde, en yakın çizim ile ilgili alan işaretlenmiştir. Bu çizimini yazılım, fare imleci ile maksiller sinüs sınırlarına denk getirebilmekte ve sol üst köşedeki ölçek seçeneği tıkladığında otomatik alan ölçümünü kesit üzerinde kutu içerisinde vermektedir (Şekil 3.4). Bu şekilde KOAH'lı ve kontrol grubu olgularının sağ ve sol maksiller sinüs alan ölçümleri yapılmıştır.

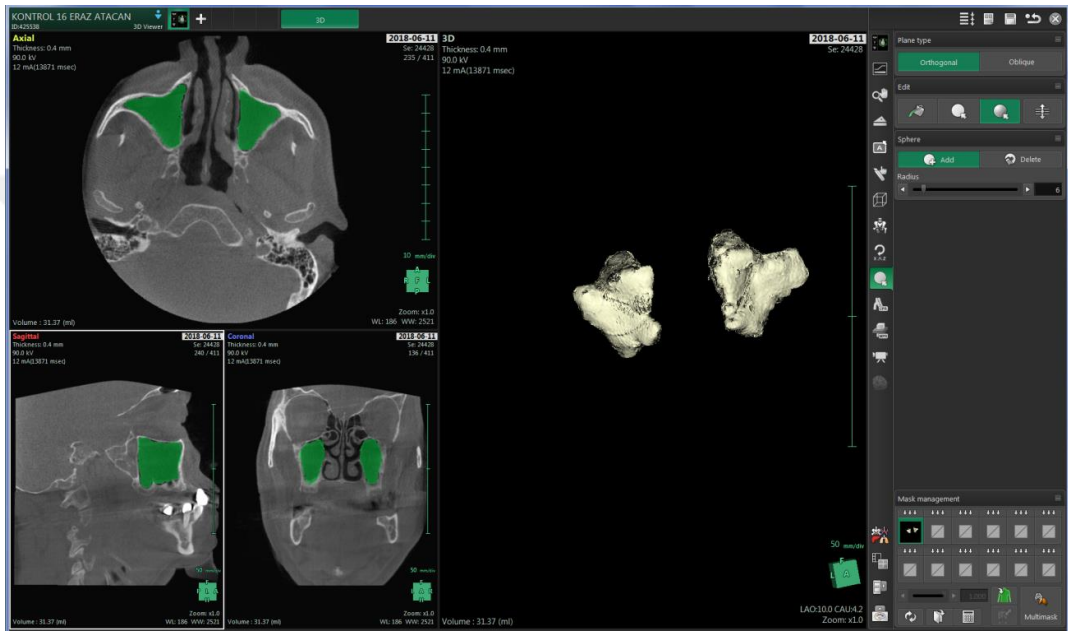


Şekil 3.4: Aksiyal KIBT kesitinde maksiller sinüsün kemik duvarlarının iç kenarı boyunca çizilen bölgenin alan ölçümü

3.6. Maksiller Sinüs Hacminin Ölçülmesi

Elde edilen KIBT görüntüleri; 3D Synapse yazılımı ile işlenip, verilerden koronal, aksiyal, sagittal kesitler çıkarılmakta ve tüm veriler bu üç düzlem üzerinde incelenebilmektedir. 3D Synapse programının 3D Viewer (üç boyutlu değerlendirme) uygulaması açılarak, her bir kesitte maksiller sinüsler sol üst köşede bulunan daire seçeneği ile yeşil renkte boyanmıştır. Daha sonra aynı hastanın renklendirilen sinüsleri her bir kesitte incelenerek boyasız kısımlar için 'add' seçeneği seçilerek tekrar boyama

yapılmıştır. Maksiller sinüs sınırlarını taşan renklendirmeler 'delete' tuşu ile kontrollü şekilde silinmiştir. Tekrar tüm kesitlerde boyama alanları kontrol edildikten sonra, sağ-sol maksiller sinüslerin üç boyutlu modelleri oluşturulmuş ve toplam hacimleri otomatik olarak hesaplanmıştır. Sağ alt köşede ölçülen hacim değeri ml (1 ml=1 cm³) olarak belirtilmiştir. 3D Synapse programının çalışma ekranında aksiyal, koronal, sagittal kesitlerin ve üç boyutlu modelin üzerinde maksiller sinüs hacim ölçümünün görüntülediği dört bölme bulunmaktadır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5: Maksiller sinüslerin üç boyutlu modellerinin oluşturularak hacim ölçümü

3.7. İstatistiksel Yöntem

Verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığı Shaphiro Wilk testi ile incelenmiş, normal dağılıma sahip olan değişkenlerin iki bağımsız grupta kıyaslanmasında Student t testi, ikiden fazla bağımsız grupta karşılaştırılmasında ise Oneway Anova-LSD çoklu karşılaştırma testleri uygulanmıştır. Ayrıca gruplarda sağ ve sol ölçümlerin karşılaştırılmasında eşleştirilmiş t testi yapılmıştır. Sayısal değişkenler arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesinde Pearson korelasyon katsayısı, kategorik değişkenler arasındaki ilişkilerin test edilmesinde ki-kare testi kullanılmıştır. Gruplar arası karşılaştırmalarda, yaşın değişkenler üzerindeki etkisinin giderilmesinde çoklu doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Tanımlayıcı veriler olarak sayısal değişkenler için ortalama±standart sapma (ort±SS), kategorik değişkenler için ise sayı (n) ile yüzde (%) değerleri verilmiştir. Tüm bu istatistiksel analizler için SPSS for Windows version 22.0

(Armonk, NY: IBM) paket programı kullanılmış ve $p<0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Olguların Tanımlayıcı Bulguları

Çalışmamız; 34'ü (%85) erkek, 6'sı kadın (%15) olmak üzere, 40 KOAH'lı ve kontrol grubunu oluşturan 40 sağlıklı bireyden oluşan toplam 80 olgunun KIBT görüntüleri üzerinde yapılmıştır (**Tablo 4.1**).

Tablo 4.1: Çalışma grubunun cinsiyete göre dağılımı

Cinsiyet	KOAH grubu	Kontrol grubu	Toplam
	n (%)	n (%)	n (%)
Erkek	34 (85)	34 (85)	68 (85)
Kadın	6 (15)	6 (15)	12 (15)

Olguların yaşları 29 ile 84 yaş arasında değişmekte olup, KOAH'lı grubun yaş ortalaması 60.65 ± 12.17 , kontrol grubu yaş ortalaması 55.2 ± 11.11 yıldır (**Tablo 4.2**).

Tablo 4.2: Hasta ve kontrol grubunun yaş ortalaması

	KOAH grubu			Kontrol grubu		
	En düşük	En yüksek	Ort±SS	En düşük	En yüksek	Ort±SS
Yaş	30	84	60.65 ± 12.17	29	75	55.2 ± 11.11

4.2. Maksiller Sinüslerin Anatomik Varyasyon ve Patoloji Bulguları

Çalışma gruplarının sağ ve sol maksiller sinüsteki bütün anatomik varyasyonları **Tablo 4.3**'te gösterilmiştir. İki gruptaki maksiller sinüs anatomik varyasyonları değerlendirildiğinde, sağ ve sol maksiller sinüste en sık pnömatizasyon saptanmıştır. Kontrol grubunda pnömatizasyon; sağ maksiller sinüste %15, sol maksiller sinüste %20 iken, KOAH'lı hasta grubunda; sağ maksiller sinüste %5, sol maksiller sinüste %10 olarak tespit edilmiştir. Sağ ve sol maksiller sinüs anatomik varyasyonları ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 4.3: Sağ ve sol maksiller sinüs anatomik varyasyonlarının çalışma grubunda dağılımı

Maksiller sinüs anatomik varyasyonları		KOAH grubu	Kontrol grubu	Toplam	p
		n (%)	n (%)	n (%)	
Sağ	Ekzositoz	2 (5)	1 (2.5)	3 (3.8)	0.600
	Hipoplazi	2 (5)	2 (5)	4 (5)	
	Pnömatizasyon	2 (5)	6 (15)	8 (10)	
	Septa	3 (7.5)	4 (10)	7 (8.8)	
	Yok	31 (77.5)	27 (67.5)	58 (72.5)	
Sol	Ekzositoz	3 (7.5)	1(2.5)	4 (5)	0.321
	Hipoplazi	2 (5)	0 (0)	2 (2.5)	
	Pnömatizasyon	4 (10)	8 (20)	12 (15)	
	Septa	1 (2.5)	2 (5)	3 (3.8)	
	Yok	30 (75)	29 (72.5)	59 (73.8)	

Tablo 4.4'de maksiller sinüs patolojilerinin gruplar arasındaki dağılımı izlenmektedir. Sağ ve sol maksiller sinüsteki patolojik bulgular incelendiğinde ise; her iki grupta da mukozal kalınlaşma daha sık izlenmiş olup, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0.05$)

Tablo 4.4: Sağ ve sol maksiller sinüs patolojik bulgularının gruplar arasında dağılımı

Maksiller sinüs patolojik bulguları		KOAH grubu	Kontrol grubu	Toplam	p
		n (%)	n (%)	n (%)	
Sağ	Mukozal Kalınlaşma	7 (17.5)	12 (30)	19 (23.8)	0.383
	Parsiyel Opasifikasyon	4 (10)	2 (5)	6 (7.5)	
	Total Opasifikasyon	1 (2.5)	0	1 (1.3)	
	Patoloji Yok	28 (70)	26 (65)	54 (67.5)	
Sol	Mukozal Kalınlaşma	18 (45)	12 (30)	30 (37.5)	0.276
	Parsiyel Opasifikasyon	2 (5)	1 (2.5)	3 (3.8)	
	Total Opasifikasyon	0	0	0	
	Patoloji Yok	20 (50)	27 (67.5)	47 (58.8)	

4.3. Olguların Maksiller Posterior Dişsizlik Durumunun Dağılımı

Her iki gruptaki olguların dişsizlik sınıflamasına göre dağılımı **Tablo 4.5'**de

gösterilmiştir. Çalışma grubunun maksiller dişsizlik durumu değerlendirildiğinde; KOAH'lı hasta grubunun %40'ında, kontrol grubunun %17.5'inde sağ-sol posterior dişsizlik tespit edilmiştir. KOAH'lı olguların %17.5'i dişli iken kontrol grubunun %35'i dişli bulunmuştur. Dişsizliğe göre hasta ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 4.5: Çalışma grubunun dişsizlik sınıflamasına göre dağılımı

Dişsizlik Sınıflaması	KOAH grubu	Kontrol grubu	Toplam	p
	n (%)	n (%)	n (%)	
Dişli	7 (17.5)	14 (35)	21 (26.3)	0.132
Sağ Posterior Dişsizlik	5 (12.5)	3 (7.5)	8 (10)	
Sağ-Sol Posterior Dişsizlik	16 (40)	7 (17.5)	23 (28.7)	
Sol Posterior Dişsizlik	3 (7.5)	3 (7.5)	6 (7.5)	
Tam Dişsizlik	9 (22.5)	13 (32.5)	22 (27.5)	

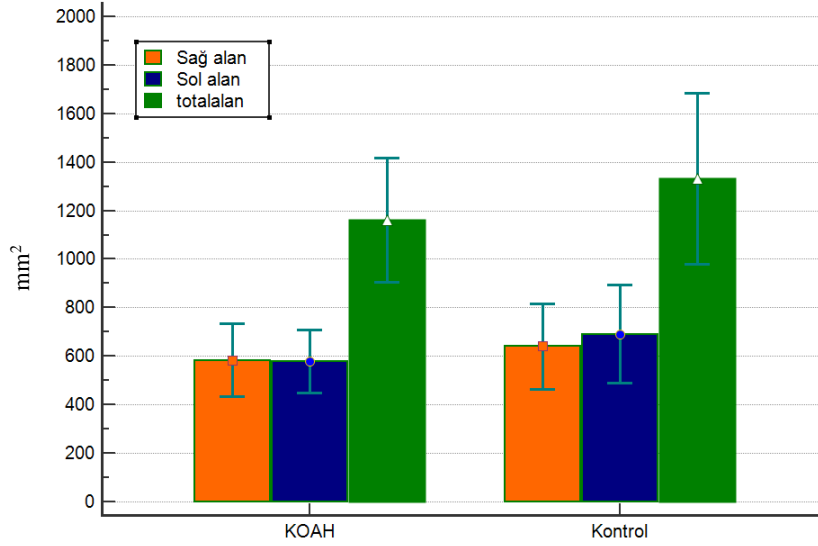
4.4. Maksiller Sinüs Alan ve Hacim Ölçümleri

Gruplar arasındaki ortalama maksiller sinüs alan ölçümleri **Tablo 4.6** ve **Şekil 4.1**'de izlenmektedir. Maksiller sinüslerin ortalama alanları KOAH grubunda; sağ, sol ve toplamda sırasıyla 582.9 ± 150 mm², 578 ± 130 mm² ve 1161.08 ± 254.91 mm², kontrol grubunda ise 640.50 ± 176.31 mm², 692 ± 202 mm² ve 1332.25 ± 353.70 mm² olarak bulunmuştur. Sağ maksiller sinüs alanı ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir, ancak KOAH grubunun sol maksiller sinüs ve toplam sinüs alanı, kontrol grubuna göre anlamlı derecede düşük saptanmıştır ($p<0.05$).

Tablo 4.6: Çalışma gruplarının ortalama maksiller sinüs alan ölçümleri

Maksiller sinüs alanı (mm ²)	KOAH grubu	Kontrol grubu	p
	Ort±SS	Ort±SS	
Sağ	582.90±150	640.50±176.31	0.120
Sol	578±130	692±202	0.004*
Toplam	1161.08±254.91	1332.25±353.7	0.015*

* $p<0.05$



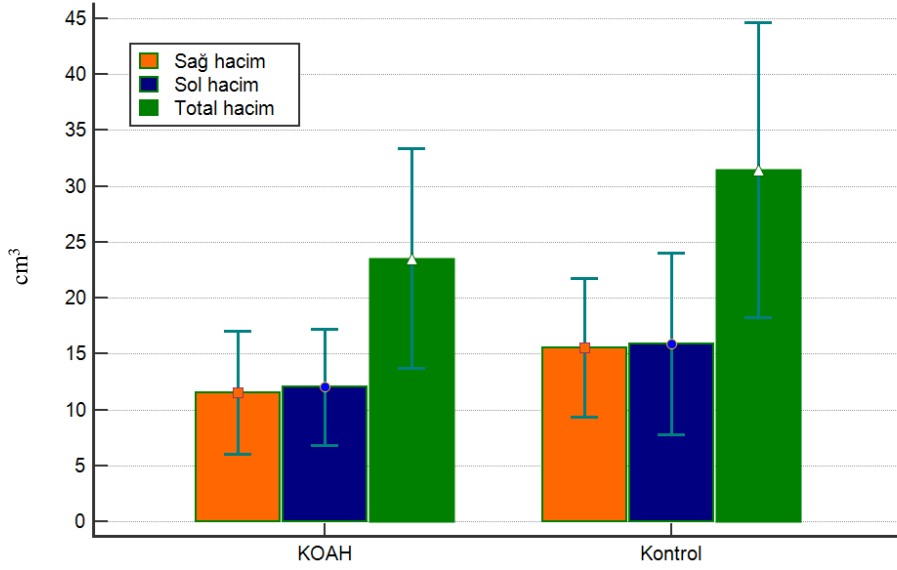
Şekil 4.1: Gruplar arasında ortalama maksiller sinüs alan dağılımı

Çalışma gruplarının ortalama maksiller sinüs hacimleri **Tablo 4.7** ve **Şekil 4.2**'de gösterilmektedir. Maksiller sinüslerin ortalama hacimleri KOAH grubunda sağ, sol ve toplamda sırasıyla $11.50 \pm 5.49 \text{ cm}^3$, $12.03 \pm 5.23 \text{ cm}^3$ ve $23.53 \pm 9.85 \text{ cm}^3$ iken, kontrol grubunda $15.52 \pm 6.20 \text{ cm}^3$, $15.92 \pm 8.12 \text{ cm}^3$ ve $31.44 \pm 13.19 \text{ cm}^3$ olarak bulunmuştur. Sağ, sol ve toplam maksiller sinüs hacmi ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmiştir ($p < 0.05$). KOAH'lı bireylerde maksiller sinüs hacmi kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha düşük saptanmıştır.

Tablo 4.7: Çalışma gruplarının ortalama maksiller sinüs hacim ölçümleri

Maksiller sinüs hacmi (cm^3)	KOAH grubu	Kontrol grubu	p
	Ort±SS	Ort±SS	
Sağ	11.5 ± 5.49	15.52 ± 6.20	0.003*
Sol	12.03 ± 5.23	15.92 ± 8.12	0.013*
Toplam	23.53 ± 9.85	31.44 ± 13.19	0.003*

* $p < 0.05$



Şekil 4.2: Gruplar arasında ortalama maksiller sinüs hacim dağılımı

Bu çalışmada, alan ve hacim ölçümleri, iki oral radyolog tarafından ayrı ayrı yapılmıştır. Bu sayede hem ölçümlerin güvenilirliği kontrol edilmiştir, hem de gözlemciler arası uyum değerlendirilmiştir. Bu iki gözlemci için hesaplanan sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) 1.00 değerine yakın olarak bulunmuş ve gözlemcilerin kendi içinde uyumlu olduğuna karar verilmiştir.

4.5. Maksiller Sinüs Alan ve Hacimlerinin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması

Çalışmamızda gruplar arasında maksiller sinüs alanlarının cinsiyete göre karşılaştırılması **Tablo 4.8**'de gösterilmiştir. KOAH ve kontrol grubunda sağ, sol ve toplam maksiller sinüslerin ortalama alan ölçümleri kadınlarda yüksek bulunmasına rağmen, cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 4.8: İki grup arasında maksiller sinüs alan ölçümlerinin cinsiyete göre değerlendirilmesi

Maksiller sinüs alanı (mm ²)	KOAH Grubu			Kontrol Grubu		
	Erkek	Kadın	p	Erkek	Kadın	p
Sağ	579.88±157.93	600±102.2	0.766	624.03±186.47	706.37±113.93	0.242
Sol	570.44±136.19	622±78.8	0.376	690.44±223.66	697±81	0.936
Toplam	1150.32±272.24	1222±111.45	0.532	1314.46±385.52	1403.37±177.63	0.532

Gruplar arasında maksiller sinüs hacim ölçümlerinin cinsiyete göre incelenmesi **Tablo 4.9**'da belirtilmiştir. KOAH ve kontrol gruplarında maksiller sinüslerin volümetrik değerlendirilmesinde, erkek ve kadın arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 4.9: Gruplar arasında maksiller sinüs hacim ölçümlerinin cinsiyete göre değerlendirilmesi

Maksiller sinüs hacmi (cm ³)	KOAH Grubu			Kontrol Grubu		
	Erkek	Kadın	p	Erkek	Kadın	p
Sağ	11.57±5.9	11.08±2.21	0.844	15.16±6.3	16.96±5.92	0.471
Sol	11.97±5.6	12.31±2.38	0.896	15.79±8.67	16.42±5.8	0.849
Toplam	23.55±10.61	23.4±3.42	0.973	30.95±13.74	33.38±11.27	0.648

4.6. Maksiller Sinüs Alan ve Hacim Ölçümlerinin Yaşa Göre İncelenmesi

Maksiller sinüs alan ve hacim ölçümleri **Tablo 4.10**'da yaşa göre incelendiğinde; KOAH hasta grubunda yaş ile diğer değişkenler arasında anlamlı bir fark bulunmamış olup, kontrol grubunda yaş ile sağ sinüs hacmi arasında negatif yönde zayıf anlamlı bir korelasyon saptanmıştır ($r=0.386$, $p<0.05$).

Tablo 4.10: Yaş ile maksiller sinüs alan ve hacim ilişkisi

YAŞ	KOAH grubu		Kontrol grubu	
	r	p	r	p
Sağ maksiller sinüs alanı	0.064	0.696	-0.286	0.073
Sol maksiller sinüs alanı	0.176	0.277	-0.186	0.249
Toplam maksiller sinüs alanı	0.127	0.435	-0.249	0.121
Sağ maksiller sinüs hacmi	0.098	0.546	-0.386*	0.014*
Sol maksiller sinüs hacmi	0.152	0.349	-0.08	0.624
Toplam maksiller sinüs hacmi	0.136	0.404	-0.231	0.152

* $p<0.05$

4.7. Maksiller Sinüs Alan ve Hacminin Sinüs Anatomik Varyasyonları ile İlişkisi

Maksiller sinüs alan ölçümlerinin maksiller sinüs anatomik varyasyonları ile ilişkisi **Tablo 4.11**'de gösterilmiştir. KOAH ve kontrol grubunun sağ maksiller sinüste anatomik varyasyonlar ile sağ, sol, toplam maksiller sinüs alanı arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$). KOAH grubunda sol maksiller sinüste

anatomik varyasyonlar ile sağ, sol, toplam maksiller sinüs alanı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki gözlenmemiştir ($p>0.05$). Ancak kontrol grubunda sol maksiller sinüsteki anatomik varyasyonlar ile sağ, sol ve toplam maksiller sinüs alanı arasında ilişki saptanmıştır ($p<0.05$). Kontrol grubunun sol maksiller sinüsünde anatomik varyasyon olanların, olmayanlara göre maksiller sinüs alanları daha yüksek izlenmiştir.



Tablo 4.11: Gruplar arasında maksiller sinüs alanı ile maksiller sinüs anatomik varyasyon ilişkisi

Maksiller sinüs anatomik varyasyonu		KOAH grubu maksiller sinüs alanı						Kontrol grubu maksiller sinüs alanı					
		Sağ		Sol		Toplam		Sağ		Sol		Toplam	
		Ort±SS	p	Ort±SS	p	Ort±SS	p	Ort±SS	p	Ort±SS	p	Ort±SS	p
Sağ	Var	571.22±192.56	0.795	589.56±164.74	0.769	1160.77±339.67	0.997	708±213.19	0.093	777.77±244.38	0.061	1485.76±425.26	0.056
	Yok	586.29±138.95		574.87±120.84		1161.16±231.74		608±149.23		650.33±168.44		1258.33±294.48	
Sol	Var	637.1±212.6	0.191	606.4±162.92	0.434	1243.5±342.2	0.243	765.36±200.44	0.004*	825.55±261.96	0.047*	1590.9±433.28	0.003*
	Yok	564.83±121.97		568.77±118.49		1133.6±218.9		593.13±143.17		641±151.07		1234.13±266.35	

*p<0.05

Maksiller sinüs hacminin maksiller sinüs anatomik varyasyonlarına göre değerlendirilmesi **Tablo 4.12**'de belirtilmiştir. KOAH ve kontrol grubunun sağ maksiller sinüste anatomik varyasyonlar ile sağ, sol, toplam maksiller sinüs hacmi arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p>0.05$). Sol maksiller sinüste anatomik varyasyonlar ile KOAH grubunun sağ, sol, toplam maksiller sinüs hacmi ve kontrol grubunun sağ maksiller sinüs hacmi arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$). Kontrol grubunda ise sol maksiller sinüsteki anatomik varyasyonlar ile sol ve toplam maksiller sinüs hacmi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($p<0.05$). Sol maksiller sinüste anatomik varyasyona sahip kontrol grubunun, sol ve toplam maksiller sinüs hacimleri daha yüksek tespit edilmiştir.



Tablo 4.12: Gruplar arasında maksiller sinüs hacmi ile maksiller sinüs anatomik varyasyon ilişkisi

Maksiller sinüs anatomik varyasyonu		KOAHA grubu maksiller sinüs hacmi						Kontrol grubu maksiller sinüs hacmi					
		Sağ		Sol		Toplam		Sağ		Sol		Toplam	
		Ort±SS	p	Ort±SS	p	Ort±SS	p	Ort±SS	p	Ort±SS	p	Ort±SS	p
Sağ	Var	13.44±6.04	0.234	12.81±6.83	0.615	26.25±12.25	0.615	17.61±6.2	0.141	18.56±10.82	0.156	36.17±15.44	0.117
	Yok	10.94±5.29		11.79±4.78		22.74±9.11		14.51±6.05		14.64±6.29		29.16±11.59	
Sol	Var	13.44±7.51	0.202	14±7.34	0.171	27.44±14	0.149	18.52±7.11	0.059	21.86±10.43	0.029*	40.38±15.48	0.007*
	Yok	10.85±4.62		11.37±4.27		22.22±7.9		14.38±5.53		13.66±5.81		28.05±10.65	

*p<0.05

4.8. Maksiller Sinüs Alan ve Hacminin Sinüs Patolojisi ile İlişkisi

Maksiller sinüs alan ölçümlerinin maksiller sinüs patoloji varlığı ilişkisi **Tablo 4.13**'de gösterilmiştir. KOAH hasta grubunda sağ maksiller sinüste patoloji varlığında sağ maksiller sinüsün ortalama alanı daha yüksek, sol maksiller sinüs ortalama alanı daha düşük gözlenmiştir. Kontrol grubunda ise sağ maksiller sinüste patoloji varlığında, sağ ve sol maksiller sinüs ortalama alanı daha düşüktür. Ancak KOAH ve kontrol grubunun sağ maksiller sinüsteki patoloji varlığı ile sağ, sol, toplam maksiller sinüs hacmi arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$). KOAH hasta grubunda sol maksiller sinüste patoloji varlığında sağ maksiller sinüsün ortalama alanı daha yüksek, sol maksiller sinüs ortalama alanı daha düşük gözlenmiştir. Kontrol grubunda ise sol maksiller sinüste patoloji varlığında sağ, sol ve toplam maksiller sinüs ortalama alanı daha düşüktür. Ancak KOAH ve kontrol grubunun sol maksiller sinüsteki patoloji varlığı ile sağ, sol, toplam maksiller sinüs hacmi arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 4.13: Gruplar arasında maksiller sinüs alanı ile maksiller sinüs patoloji varlığı arasındaki ilişki

Maksiller sinüs patolojisi		KOAİ grubu maksiller sinüs alanı						Kontrol grubu maksiller sinüs alanı					
		Sağ		Sol		Toplam		Sağ		Sol		Toplam	
		Ort±SS	p	Ort±SS	p	Ort±SS	p	Ort±SS	p	Ort±SS	p	Ort±SS	p
Sağ	Var	612±153.75	0.429	583.58±125.99	0.866	1195.58±255.92	0.582	607.85±140.46	0.397	661.93±227.28	0.501	1269.78±357.74	0.420
	Yok	570.42±149.43		575.86±133.55		1146.28±257.71		658.07±193.16		707.81±190.39		1365.88±353.9	
Sol	Var	607.8±122.87	0.300	576.1±129.3	0.921	1183.9±228.45	0.578	618.38±149.09	0.589	654.23±181.89	0.423	1272.61±317.26	0.467
	Yok	558±172.56		580.25±133.55		1138.25±283		651.14±189.74		709.81±212.38		1360.96±372.23	

Maksiller sinüs hacim ölçümlerinin maksiller sinüs patoloji varlığı ile ilişkisi **Tablo 4.14**'de belirtilmiştir. KOAH hasta ve kontrol grubunda sağ maksiller sinüste patoloji varlığında sağ, sol ve toplam maksiller sinüs ortalama hacmi daha düşük saptanmasına rağmen, KOAH ve kontrol grubunun sağ maksiller sinüsteki patoloji varlığı ile sağ, sol, toplam maksiller sinüs hacmi arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ($p>0.05$) KOAH hasta ve kontrol grubunda sol maksiller sinüste patoloji varlığında sağ, sol ve total maksiller sinüs ortalama hacmi daha düşük saptanmasına rağmen, KOAH ve kontrol grubunun sol maksiller sinüsteki patoloji varlığı ile sağ, sol, toplam maksiller sinüs hacmi arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$).



Tablo 4.14: Gruplar arasında maksiller sinüs hacmi ile maksiller sinüs patoloji varlığı arasındaki ilişki

Maksiller sinüs patolojisi		KOAHA grubu maksiller sinüs hacmi						Kontrol grubu maksiller sinüs hacmi					
		Sağ		Sol		Toplam		Sağ		Sol		Toplam	
		Ort±SS	p	Ort±SS	p	Ort±SS	p	Ort±SS	p	Ort±SS	p	Ort±SS	p
Sağ	Var	8.81±5.93	0.041	11.38±5.45	0.614	20.19±10.67	0.164	13.21±5.84	0.084	15.14±10.58	0.664	28.36±15.38	0.284
	Yok	12.65±4.96		12.3±5.2		24.96±9.3		16.76±6.13		16.33±6.63		33.1±11.84	
Sol	Var	11.34±6.23	0.861	11.08±5.61	0.262	22.43±10.66	0.490	14.41±6.31	0.441	13.37±6.46	0.172	27.79±12.29	0.229
	Yok	11.65±4.8		12.96±4.77		24.62±9.09		16.05±6.19		17.14±8.64		33.19±13.47	

4.9. Maksiller Sinüs Alan ve Hacminin Maksiller Posterior Dişsizliğe Göre Değerlendirilmesi

Maksiller sinüs alan ve hacim ölçümlerinin dişsizlik sınıflamasına göre incelenmesi sırasıyla **Tablo 4.15** ve **Tablo 4.16**'da gösterilmiştir. KOAH grubunda tam dişli olguların maksiller sinüs alan ve hacimleri diğer dişsizlik gruplarına göre daha düşük bulunmuştur. Kontrol grubunda, sol posterior dişsiz olguların maksiller sinüs alan ve hacimleri diğer dişsizlik sınıflamalarına göre daha yüksek gözlenmiştir. Ancak her iki grupta da sağ, sol posterior dişsiz, tam dişsiz, tam dişli olguların sağ, sol, toplam maksiller sinüs alan ve hacmi arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$).



Tablo 4.15: Gruplar arasında maksiller sinüs alanı ile dişsizlik sınıflaması arasındaki ilişki

Dişsizlik sınıflaması	KOAİ grubu maksiller sinüs alanı				Kontrol grubu maksiller sinüs alanı			
	Sağ	Sol	Toplam	p	Sağ	Sol	Toplam	p
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
Tam dişli	494±132.66	509.29±156.91	1003.28±274.66	0.130	645.85±152.12	733.29±162.1	1379.14±278.5	0.776
Sağ posterior dişsiz	683.4±107.13	665±82.75	1348.4±167.39		597.33±49.39	611.33±193.67	1208.66±242.33	
Sol posterior dişsiz	664.66±158.29	662±156.52	1326.66±309.87		746.33±193.68	763.33±182.24	1509.66±375.7	
Sağ-sol posterior dişsiz	580.75±149.1	546.81±111.76	1127.56±236.83		637.71±203.4	707.14±291.31	1344.85±466.31	
Tam dişsiz	572.77±164.12	611.33±126.29	1184.11±245.27		621.76±211.94	640.77±206.21	1262.53±401.12	

Tablo 4.16: Gruplar arasında maksiller sinüs hacmi ile dişsizlik sınıflaması arasındaki ilişki

Dişsizlik sınıflaması	KOAİ grubu maksiller sinüs hacmi				Kontrol grubu maksiller sinüs hacmi			
	Sağ	Sol	Toplam		Sağ	Sol	Toplam	
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	p	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	p
Tam dişli	9.56±4.92	10.1±5.7	19.66±9.93		16.91±5.99	16.09±7.94	33.01±13.06	
Sağ posterior dişsiz	15.47±5.24	15.06±5.34	30.54±10.41		13.08±3.65	13.6±5.01	26.68±8.66	
Sol posterior dişsiz	10.12±6.77	16.52±5.02	26.64±11.57		18.89±9.71	18.27±10.15	37.16±19.77	
Sağ-sol posterior dişsiz	11.7±5.29	10.85±4.91	22.56±9.36		15.18±5.05	18.16±12.54	33.34±15.87	
Tam dişsiz	10.91±6.05	12.41±4.85	23.33±9.83		13.99±6.79	14.51±6.15	28.50±12.19	

5. TARTIŞMA

Yapılan literatür taramasında KOAH'ın paranazal sinüs ve çevre anatomik yapılar üzerindeki etkilerini inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. KOAH'daki sistemik enflamasyon ile meydana gelen sinonazal değişiklikler nedeniyle, bu çalışmada KOAH'ın maksiller sinüs boyutlarına olabilecek etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Bildiğimiz kadarıyla bu araştırma, KOAH'lı hastaların KIBT görüntülerinde yapılan ilk volümetrik ve morfometrik çalışma niteliğinde olup, konu ile ilgili alanında öncü nitelikteki tek çalışmadır.

Frontal, etmoid, sfenoid ve maksiller sinüslerden oluşan paranazal sinüsler; nazal kaviteye ostiumları aracılığıyla açılmakta ve arkada üst hava yolu ile bağlantı sağlamaktadır (139). Paranazal sinüsler, karışık anatomik yapı ve varyasyonlarının yanında patoloji oluşturmaları ile klinik olarak oldukça önem kazanmaktadır. Özellikle maksiller sinüslerin maksilla gövdesinde bilateral konumlanmış ve posterior dişlerle yakın ilişkide olması nedeniyle diş hekimliğinde çalışma alanı oldukça yaygındır. Maksiller sinüsler radyolojik olarak sınırlı kaviteler şeklinde olmasına rağmen anatomik veya patolojik değişiklikler oluşturabilmektedir (82). Basit bir çekimden, ileri cerrahi uygulamalara kadar maksillofasiyal cerrahi komplikasyonlarından kaçınmak için maksiller sinüslerin anatomik ve patolojik özelliklerinin iyi bilinmesi gereklidir.

Önceki çalışmalar; maksiller sinüslerin cinsiyet ve yaş göz önüne alınmadan, direkt radyografilerin kullanımı ile kadavralarda yapılmıştır. Ancak kadavralarda meydana gelen yumuşak doku ve sinüs mukozasındaki kayıp nedeniyle boyutsal ölçümlerin yapılamayacağı bildirilmiştir (140, 141). Ayrıca kadavralara farklı materyaller enjekte edilerek maksiller sinüs hacmi tespit edilebilirken, canlıda bu imkân bulunmamaktadır (142). Maksiller sinüslerin değerlendirilmesinde konvansiyonel radyografilerde ise bazı formüller kullanılarak genişlik ve alan gibi iki boyutlu ölçümler yapılabilmektedir (12). Bununla birlikte, bu yöntemlerde görüntüler gerçek boyutundan farklı olup çevre anatomik yapıların süperpozisyonu sebebiyle, maksiller sinüs sınırları net bir şekilde ayırt edilememekte ve üç boyutlu incelemeler yapılamamaktadır (7).

İlerleyen teknolojik gelişmelerle birlikte, paranazal sinüslerin incelenmesinde BT, MRG ve KIBT kullanımının artmış olduğu görülmektedir. BT ile maksiller sinüsleri değerlendiren çok sayıda araştırmaya rağmen BT, radyasyon dozunun yüksek olması ve pahalı bir yöntem olması gibi önemli dezavantajlara sahiptir (143). MRG ise yumuşak doku görüntüleme tercih edilmektedir. Ancak bu sistemin de pahalı, görüntüleme süresinin uzun ve klostrofobik hastalarda işlemin zor olması gibi dezavantajları

bulunmaktadır (105, 144). KIBT'in BT'ye göre daha düşük radyasyon dozu, MRG'ye göre de daha düşük maliyetli olması, tarama süresinin kısa ve artefaktların az olması, yüksek çözünürlük gibi avantajları sayesinde maksiller sinüslerin hacimsel değerlendirilmesinde kullanımı yaygınlaşmaktadır. Ayrıca KIBT'in üç boyutlu verilerin ölçümlerinin doğruluğu ve tekrarlanabilirliği kanıtlanmıştır (176). Bu ileri görüntüleme sistemlerinde, paranazal sinüsler koronal, sagittal ve aksiyal kesitlerde incelenebilmekte ve bu yapıların üç boyutlu hacim ölçümleri yapılabilmektedir. Maksiller sinüs hacimleri bu sistemlerde geometrik hesaplama metodu ya da bilgisayar destekli bir algoritmanın kullanılarak segmentasyon tekniği ile ölçülebilmektedir. Geometrik hesaplama metodunda doğrusal ölçümler yapılmakta ve maksiller sinüs hacmi geometrik denklemler ile hesaplanmaktadır. Ancak bu yöntem önemli bir zaman, deneyim ve çaba gerektirmektedir. Segmentasyon tekniğinde ise tam otomatik ve yarı otomatik olarak üç boyutlu hacim ölçen yazılımlar kullanılmaktadır. Yarı otomatik yaklaşımların çoğu, küresel bir eşik yöntemine ve bölge oluşturmaya dayanmaktadır. Bu yaklaşımlar, yoğunluk için eşik değer limitinin seçimine bağlıdır. Yarı otomatik segmentasyon yöntemleri daha hızlı olsa da, yani manuel yöntemlerle karşılaştırıldığında daha az zaman alan ancak çıktı açısından yanlış olduğu bulunmuştur. Kesin hassasiyetle otomatik segmentasyon teknikleri, çeşitli tıbbi uygulamalarda uygun olabilmektedir. Geometrik yöntem; kolay, ucuz ve basit bir teknik olmasına rağmen segmentasyon tekniği daha kullanışlı, diagnostik, kolay ve doğru bir yöntemdir. Bu yöntemler, diğer girişimsel tekniklere göre canlıya zarar vermeden tekrarlanabilme avantajı sağlamaktadır (14). Bu etkenler göz önüne alınarak maksiller sinüs ile ilgili bu çalışmamızda, hacim ve alan ölçümleri ile diğer incelemeler için KIBT ve uygulama kolaylığı sağlayan segmentasyon tekniği kullanılmıştır.

Sahlstrand-Johnson ve ark. (142) maksiller sinüs hacmini $axbxcx0.5$ (a, b, c, maksiller sinüslerin üç düzlemdeki boyutları) formülü ile manuel olarak ve segmentasyon tekniği ile hesaplamışlardır. Çalışma sonucunda her iki ölçüm arasında mükemmel uyum olmasına rağmen olguların %87'sinde otomatik ölçülen ortalama maksiller sinüs hacmi, manuel ölçümden ortalama %14-17 oranında daha yüksek bulunmuştur. Przystanska ve ark. (145) ise pediatrik hastaların (1-17 yaş aralığı) BT görüntülerinde yaptıkları araştırmalarında manuel ölçüm ile otomatik ölçümü kıyasladıklarında istatistiksel olarak herhangi bir fark rapor etmemişlerdir.

KOAH; akciğerlerle sınırlı olmayan, birçok sistemik yan etkileri olan enfeksiyöz bir hastalıktır. Yapılan çalışmalarda, KOAH'da mevcut olan sistemik enflamasyonun

sinonazal değişiklik ve hava yolu daralmalarına neden olduğu bildirilmiştir (59-61, 146, 147). Diş hekimliğinde ise KOAH'lı hastaların ağız ve diş sağlığını değerlendiren çalışmalar (55, 56, 58) haricinde, bu alanda herhangi bir çalışmaya rastlanılamamıştır. Bu retrospektif çalışmada KOAH'lı hastaların 3D Synapse yazılımı ile rekonstrükte edilmiş KIBT görüntülerinde bilateral maksiller sinüs hacim ve alanları ölçülmüştür. Ayrıca bu ölçümlerin; yaş, cinsiyet, maksiller sinüsün anatomik varyasyonları ve patolojileri ve maksiller posterior bölge diş eksikliği ile ilişkisi incelenmiştir.

Yapılan çalışmalarda maksiller sinüslerin farklı düzlemlerdeki boyut ve hacimleri; yaş (148), ırk (149), cinsiyet (150), maksiller sinüs duvar kalınlığı (12), alveol kemik genişlik ve yüksekliği (12), pnömatisasyon derecesi (14), konka bülloza (151), kronik sinüzit (12), nazal septum deviasyonu (152), ağız ve burun solunumu (153), ortodontik anomali (154), maksiller posterior dişsizlik (155) gibi birçok parametre ile değerlendirilmiştir.

Literatürde maksiller sinüslerin yüzey alan ölçümü ile ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Luz ve ark. (156), 64 hastada implant planlama yazılımı olan SMOP ile, ortalama maksiller sinüs alanını 39.7 cm² bulmuşlardır. Maksiller sinüs yüzey alanı ölçüm çalışmaları farklı hastalık gruplarında da yapılmış olup, Yalçın ve ark. (157) Mimics yazılımı kullanarak ektodermal displazili olguların maksiller sinüs ortalama yüzey alanını; sağda 3168.96 mm², solda 3002.04 mm², kontrol grubunda ise sağda 3767.04 mm², solda 3873.07 mm² olarak tespit etmiştir. Bizim çalışmamızda ise 3D Synapse yazılımı kullanılarak KOAH grubunda maksiller sinüs ortalama yüzey alanı; sağda 582.9 mm², solda 578.18 mm² iken, kontrol grubunda sağda 640.5 mm², solda 691.75 mm² olup, sağ maksiller sinüs alanı ile gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir, fakat KOAH grubunun sol maksiller sinüs ve toplam sinüs alanı, kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede düşük saptanmıştır.

Kawarai ve ark. (158), sağlıklı sinüslere sahip 20 hastada ortalama maksiller sinüs hacmini sağda 23.6 cm³, solda 20.9 cm³ ve toplamda 21.2 cm³ olarak bildirmiştir. Luz ve ark. (156) ortalama sinüs hacmini 17.1 cm³, Sahlstrand-Johnson ve ark. (142) ise 15.7 cm³ olarak hesaplamışlardır.

Belirli hastalık gruplarına göre maksiller sinüs hacmi incelendiğinde, Barbaso ve ark. (159), dudak damak yarıklı hastalarda yaptıkları çalışmalarında, bilateral yarıklı bireylerin maksiller sinüs hacimlerinin kontrol grubuna göre daha düşük, unilateral yarıklı hastalara göre daha yüksek saptamışlardır. Erdur ve ark. (160)'nın benzer

çalışmalarında ise unilateral dudak damak yarıklı hastaların kontrol grubuna göre maksiller sinüs hacmi daha düşük tespit edilmiştir.

Cho ve ark. (12) 47 kronik rinosinüzitli ile 52 sağlıklı sinüse sahip bireyin BT görüntülerinde yapmış oldukları çalışmalarında, kronik rinosinüzitli grubun maksiller sinüs hacminin önemli ölçüde azalmış olduğunu rapor etmiştir. Deeb ve ark. (161), multipl kronik rinosinüzitli hastaların mukozal kalınlık hacmini ve ortalama maksiller sinüs hacmini değerlendirmiş, kontrol grubunun ortalama hacmini daha yüksek gözlemlemiştir.

Yalçın ve ark. (157)'nin çalışmasında ektodermal displazili hastaların ortalama maksiller sinüs hacmi sağda 10968.07 mm³, solda 15618.60 mm³ iken, kontrol grubunda sağda 15618.60 mm³, solda 16091.94 mm³ olarak bulgulanmıştır. Kulczyk ve ark. (162), kleidokraniyal dizostozisli hastaların maksiller sinüs hacmi sağda 5.64 cm³, solda 5.95 cm³, kontrol grubunda sağda 13.92 cm³, solda 13.89 cm³ olarak tespit etmiştir. Çalışmamızda ise KOAH grubunda ortalama maksiller sinüs hacmi sağ, sol ve toplamda sırasıyla 11.50 cm³, 12.03 cm³ ve 23.53 cm³ iken, kontrol grubunda 15.52 cm³, 15.92 cm³ ve 31.44 cm³'tür. KOAH'lı bireylerde maksiller sinüs hacmi, kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur.

Orhan ve ark. (152) ve Kalabalık ve ark. (163)'in çalışmasında; nazal septum deviasyonu (NSD) olan ve olmayan hastalarda maksiller sinüs hacmi ölçülmüştür. NSD olmayan kontrol grubunun sağ ve sol maksiller sinüs ortalama hacimleri arasında anlamlı bir fark bulunmazken, NSD olan grupta deviasyon olan taraftaki maksiller sinüs hacimleri karşı tarafa göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Kapusuz Gencer ve ark. (164) her iki tarafta da deviasyonun karşı tarafındaki ortalama maksiller sinüs hacimlerinin deviasyon açısı büyüdükçe arttığını rapor etmiştir. Ayrıca deviasyon olan taraftaki maksiller sinüslerde sinüzit görülme sıklığının karşı tarafa göre oldukça yüksek olduğu belirtilmiştir.

Literatürde, maksiller sinüse komşu ve/veya sinüs içerisinde gömülü dişlerin sinüs hacmine etkisi ile ilgili sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Öz ve ark. (165) gömülü kanin dişleri olan hastaları tedavi öncesi ve sonrası olarak gruplandırmıştır. Gömülü diş tedavisi öncesi, gömülü kanin diş bulunan taraftaki ortalama sağ maksiller sinüs hacmi sola göre düşük bulunmuştur. Gömülü diş tedavisi sonrası ise gömülü taraf ile karşı taraf arasında farklılık saptanmamıştır. Kalabalık ve ark.(163)'in çalışmasında, gömülü diş olan taraftaki maksiller sinüs hacminin, gömülü diş olmayan kısımdaki maksiller sinüs hacmine kıyasla daha küçük olduğu ve gömülü dişlerin maksiller sinüs hacmini

olumsuz etkilediğini tespit edilmiştir. Ancak çalışmadaki bu değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Tikku ve ark. (166), ağız solunumu yapanların nazal solunum yapanlara göre daha küçük bir maksiller sinüs hacmi gösterdiğini tespit etmişlerdir. Ağaçayak ve ark. (153) çalışmalarında beş yıldan daha uzun süre ağız solunumu yapan bireylerin maksiller sinüs hacminde, nazal solunum yapan bireylere göre azalma saptamıştır.

Oksayan ve ark. (154), deformitesi olmayan olgularda hem sağ hem de sol maksiller sinüs parametrelerini değerlendirmiş ve vertikal büyüme paternine sahip gruplar arasında sağ ve sol maksiller sinüslerin hacmi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulmamışlardır. Bununla birlikte, yüksek açılı (high angled) ve normal açılı (normal angled) gruplarda sağ ve sol maksiller sinüslerin hacmi, düşük açılı (low angled) gruptakilerden daha küçük rapor edilmiştir.

Etnik kökündeki farklılıklar maksiller sinüs hacminde değişikliklere neden olabilmektedir (149, 158). Fernandes ve ark. (149) Avrupalı ve Zulu kökenli kadavralarda maksiller sinüs hacimlerini incelemişlerdir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre maksiller sinüs hacimleri Avrupalı kadavralarda (sağ sinüs 16.39 cm³, sol sinüs 16.42 cm³) Zululu kadavralara (sağ sinüs 11.13 cm³, sol sinüs 10.99 cm³) göre daha yüksek rapor edilmiştir. Kawarai ve ark. (158) Japon toplumunda, sağlıklı sinüslere sahip 21-36 yaş aralığındaki 20 hastada paranazal sinüs hacimlerini ölçmüşler ve ortalama sağ maksiller sinüs hacmi 23.6 cm³, ortalama sol maksiller sinüs hacmi 20.9 cm³ ve ortalama sinüs hacmini de 21.2 cm³ olarak belirtmişlerdir. Tüm paranazal sinüs hacimlerinin diğer çalışmalara göre daha yüksek olmasının nedenini; Japonların vücut yapılarındaki (boy-kilo) değişiklik, ve/veya Japonlardaki kronik sinüs enfeksiyonların azlığı olarak düşünmüşlerdir. Kore toplumundaki bir çalışmada, Kim ve ark. (167) 60 hastanın ortalama sağ maksiller sinüs hacmini 20.74 cm³, sol sinüs hacmini 20.89 cm³ olarak tespit etmişlerdir. Türk toplumundaki çalışmalarda; Emirzeoğlu ve ark. (140) ortalama maksiller sinüs hacmini 18.0 cm³, Kapusuz Gencer ve ark. (164) 14.1 m³ olarak bulgulamıştır. Demir ve ark. (151) ortalama maksiller sinüs hacmini sağda 15.21 cm³, solda 15.51 cm³ olarak belirtmiştir. Aksoy (168) tez çalışmasında, Kıbrıs toplumunda ortalama maksiller sinüs hacmini sağda 14.86 cm³, solda 15.19 cm³ olarak bulmuştur. Kalabalık ve ark. (163); ortalama sağ maksiller sinüs hacmini 14.64 cm³, sol tarafı ise 14.66 cm³ olarak ölçmüştür. Çolakoğlu (169); 75 hastanın ortalama sağ sinüs hacmini 13.16 cm³, sol sinüs hacmini ise ortalama 13.87 cm³ olarak bildirmiştir. Bu çalışmadaki sağ-sol maksiller sinüs hacim bulgularımız Türk toplumunda yapılmış olan

çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Bu sonuçlar ırksal farklılığın maksiller sinüste boyut değişikliklerine neden olabileceğini düşündürmektedir.

Literatürde maksiller sinüs hacminin yaş ile ilişkisini araştıran çok sayıda çalışma mevcuttur. Bazı araştırmalarda yaş aralığı çok geniş iken, bazılarında belirli yaş gruplarındaki hastalar çalışmaya dâhil edilmiştir. Kawarai ve ark. (158) 21-36 yaş, Teke ve ark. (150) ise 20-50 yaş aralığındaki, Çolakoğlu (169) 18 yaş ve üzerindeki, Demir ve ark. (151) 18 yaş üzerindeki, Cho ve ark. (12) 18-60 yaş, Emirzeoğlu ve ark. (140) 18-72 yaş, Jun ve ark. (7) 18-65 yaş, Orhan ve ark. (152) 16-79 yaş, Ariji ve ark. (148) 4-94 yaş, Aksoy (168) 9-83 yaş, Kapusuz Gencer ve ark. (164) 18-71 yaş, Sahlstrand-Johnson ve ark. (142) 18-65 yaş aralığındaki bireyleri çalışmalarına dâhil etmişlerdir. Bu çalışmaya ise literatür bilgileri doğrultusunda büyüme ve gelişimin tamamlandığı 29-84 yaş aralığındaki KOAH'lı hasta ve sağlıklı bireyler dâhil edilmiştir. KOAH grubunun yaş ortalaması 60.6, kontrol grubunun ise 55.2'dir. Yaş aralığı dikkate alındığında araştırmamız; Teke ve ark. (150), Çolakoğlu (169), Orhan ve ark. (152), Demir ve ark. (151), Cho ve ark. (12), Emirzeoğlu ve ark. (140), Kapusuz Gencer ve ark. (164), Sahlstrand-Johnson ve ark.'nın (142) çalışması ile uyumludur.

Sahlstrand-Johnson ve ark. (142) BT ile yaptıkları çalışmalarında; 18-65 yaşlarındaki 60 hastanın maksiller sinüs hacim ölçümlerinde; maksiller sinüs hacminde yaşa göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını bildirmiştir. Paranasal sinüsler ile mastoid hücrelerin pnömatizasyonu arasındaki ilişkiyi değerlendiren benzer bir çalışmada, mastoid hücrelerin ve paranasal sinüslerin yaşa bağlı hacimsel değişiklik göstermediği rapor edilmiştir (167). Ariji ve ark. (148); 4-94 yaşları arasındaki 115 hastanın BT görüntülerinde kesit kalınlıklarına göre oluşturdukları formül ile maksiller sinüslerin hacimlerini değerlendirmiş ve 20 yaşına kadar maksiller sinüs hacminin artarken, yaş ilerledikçe sinüs hacminde azalma olduğunu belirtmişlerdir. BT görüntüleri ile yapılmış farklı bir araştırmada Jun ve ark. (7); 18-65 yaş aralığında 173 hastada maksiller sinüs gelişiminin erkeklerde 30 yaşına, kadınlarda ise 20'li yaşlara kadar arttığını ve sonrasında azaldığını tespit etmişlerdir. Emirzeoğlu ve ark. (140) Cavalieri yöntemini (paranasal sinüslerin kesit yüzey alanlarının, kesit kalınlığı ile çarpılması ile hacim hesaplaması) kullanarak, 18-72 yaşları arasındaki 77 hastanın BT görüntülerinde, yaş ile paranasal sinüs hacmi arasında negatif korelasyon saptamıştır. Aynı çalışmada yaş arttıkça paranasal sinüslerin hacimlerinin azaldığı, fakat sinüsler ayrı ayrı yaşa göre incelendiğinde aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı raporlanmıştır. Velasco Torres ve ark. (155) yaşlara göre grupladıkları 394

bireyin KIBT çalışmalarında, yaş ile maksiller sinüs arasında indirekt korelasyon gözlemlenmiştir. Aksoy (168), KIBT ile paranasal sinüsleri değerlendirdiği tez çalışmasında, maksiller sinüs hacminin 19-35 yaş grubunda en yüksek olduğunu tespit etmiş ve 61 yaş sonrasında hastalarda sinüs hacminin azaldığını bildirmiştir. Kalabalık ve ark. (163), yaşları 12-85 arasındaki 252 hastadan oluşan KIBT çalışmasında, maksiller sinüs hacminin yaşla azaldığını saptamış ve maksiller sinüs hacmini en yüksek 21-30 yaşları arasında, en düşük 51-60 yaşları arasında bulmuştur.

Çolakoğlu (169)'nun, maksillanın sagittal yöndeki farklı konumlarına sahip olgular ile yaptığı KIBT çalışmasında; yaş ile sağ, sol ve toplam maksiller sinüs hacmi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Orhan ve ark. (152) nazal septum deviasyonuna sahip hastalarda yaptıkları çalışmalarında, yaş ile maksiller sinüs hacmi arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit etmemiştir. Bizim çalışmamızda KOAH grubunda yaş ile maksiller sinüs hacmi arasında ilişki tespit edilmemiş ve kontrol grubunda yaş ile sağ maksiller sinüs hacmi negatif yönde zayıf anlamlı korelasyon saptanmıştır. İncelenen veri sayılarındaki farklılıklar, anatomik varyasyonlar, maksiller posterior dişsizlik, kullanılan ölçüm yöntemi, etnik köken gibi etkenlerin çalışma sonuçlarını etkilediği düşünülmektedir.

Maksiller sinüs hacmi ile cinsiyet ilişkisi araştırıldığında, birçok çalışmada maksiller sinüs hacminin erkeklerde kadınlardan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (7, 140, 150, 167). Bu durumun, seksüel dimorfizmden kaynaklandığı düşünülmektedir. Fakat bazı çalışmalarda ise cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (148,166). Çalışmamızda her iki grupta da ortalama maksiller sinüs hacminin; sağ, sol ve toplamda cinsiyetler ile arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır.

Naitoh ve ark. (170), 15 kuru kafanın KIBT görüntülerinde maksiller sinüste septa ve ekzositoz varlığını araştırmışlardır. Maksiller sinüs tabanındaki 2 mm'den büyük olan her kemik densitesindeki çıkıntıyı antral septa, 2 mm ve daha küçük kemik çıkıntılarını ise ekzositoz olarak belirtmiş olup, 30 maksiller sinüsün %37'sinde septa, %30'unda ekzositoz saptamışlardır. Park ve ark. (171) BT ile maksiller sinüs septa anatomisini inceledikleri araştırmalarında, 200 hastanın %37'sinde, 400 maksiller sinüsün %47.7'sinde sağda, %52.2'sinde solda olmak üzere toplamda %27.7'sinde maksiller sinüs septası varlığı rapor edilmiştir. Çakur ve ark. (172) 74 hastanın KIBT görüntüleri üzerinde yaptıkları çalışmalarında, septa sıklığını %25.7 oranında bulmuşlardır. Köymen ve ark. (173) BT çalışmalarında, 410 maksiller sinüste antral septa prevalansını

%35.4 olarak bulgulamışlardır. Kim ve ark. (174) 100 hastanın BT görüntüleri üzerinde; dişsiz maksillada antral septa yaygınlığını %31.76, dişli maksillada ise %22.61 olarak bulmuşlardır. Orhan ve ark. (175), KIBT görüntülerinde 544 maksiller sinüste septa prevalansını %58 olarak bildirmiştir. Bizim çalışmamızda ise antral septa yaygınlığı 160 sinüste %12.6 oranında, ekzositoz yaygınlığı %8.8 olarak bulunmuştur.

Birçok çalışmada sağ ve sol sinüslerde septum görülme oranları incelenmiş ve çok az fark görülmesine rağmen olguların sol sinüslerinde septa prevalansının yüksek olduğu izlenmiştir (172, 174, 175). Ancak Köymen ve ark. (173), sağ maksiller sinüste septa görülme sıklığını sola göre daha yüksek bildirmişlerdir. Çalışmamızda da örneklem sayısı istatistiksel olarak az olmasına rağmen Köymen ve ark. (173)'nın çalışmasına benzer olarak septa sayısı sağda sola göre yüksek bulunmuştur.

Maksiller sinüs hipoplazisi veya aplazisi nadir görülen bir anatomik varyasyon olmasına rağmen, özellikle cerrahi müdahale öncesinde dikkatlice değerlendirilmelidir. Bu varyasyonun görülme sıklığını Orhan ve ark. (176) %4.9, Erdem ve ark. (94) ise %6.8 olarak raporlamışlardır. Bu çalışmada ise hipoplazi/aplazi görülme sıklığı %7.5 olarak saptanmıştır.

Literatürde maksiller sinüsün anatomik varyasyonlarını çeşitli sınıflamalarla değerlendiren birçok çalışma bulunmaktadır (172, 174, 175). Bu çalışmada maksiller sinüs anatomik varyasyonları maksiller sinüs septası, pnömatizasyon, ekzositoz, hipoplazi/aplazi şeklinde değerlendirilmiştir. Ancak maksiller sinüsün anatomik varyasyonları ile maksiller sinüs hacmini araştıran bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmada maksiller sinüste anatomik varyasyon sıklığı KOAH grubunda sağda %22.5, solda %25 iken, kontrol grubunda sağda %32.5, solda %27.5 olarak gözlenmiştir. KOAH ve kontrol grubunun sağ maksiller sinüste anatomik varyasyonlar ile sağ, sol, toplam maksiller sinüs hacmi arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Sol maksiller sinüste anatomik varyasyonlar ile KOAH grubunun sağ, sol, toplam maksiller sinüs hacmi ve kontrol grubunun sağ maksiller sinüs hacmi arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır. Kontrol grubunda ise sol maksiller sinüste anatomik varyasyona sahip kontrol grubunun, sol ve toplam maksiller sinüs hacimleri daha yüksek tespit edilmiştir. Bu konunun aydınlatılması için daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Önceki pek çok çalışmada, maksiller sinüs patolojileri tesadüfi bulgu olarak rapor edilmiştir. Brullmann ve ark. (177) 204 hastanın KIBT görüntüleri ile yaptıkları paranazal sinüs çalışmalarında; hastaların %50'sinde mukozal kalınlaşma, %12'sinde

parsiyel opasifikasyon, %5'inde total opasifikasyon rapor etmişlerdir. Yaptığımız KIBT çalışmasında; hastaların %30.62'sinde mukozal kalınlaşma, %5.62'sinde parsiyel opasifikasyon ve %0.62'sinde total opasifikasyon saptanmıştır. Yapılan çalışmalarda paranazal sinüs patolojilerinin prevalansının değişkenlik göstermesinin nedenleri olarak; farklı görüntüleme tekniklerinin kullanılması, olgu tiplerinin benzer olmaması, iklimsel değişiklikler belirtilmiştir (178).

Maksiller sinüs patolojilerini radyografik olarak farklı sınıflamalarla değerlendiren birçok çalışmaya rağmen, maksiller sinüs hacmi ile patoloji ilişkisini araştıran az sayıda çalışma mevcuttur (12). Bu çalışma ile KOAH ve kontrol grubunun KIBT görüntülerinde maksiller sinüs patolojileri tespit edilmiş ve maksiller sinüs hacmine etkisi araştırılmış, ancak herhangi bir ilişki bulunmamıştır.

Maksiller sinüs hacmi ile diş eksikliği arasındaki ilişki incelendiğinde; Velasco Torres ve ark. (155) toplam maksiller sinüs hacmini, tam ve kısmi dişsiz olan hastalarda, dişli olanlara göre anlamlı olarak daha küçük bulmuşlardır. Benzer şekilde Arij ve ark. (148) dişli ve dişsiz (maksiller molar, premolar diş eksikliği) hasta gruplarında; dişsiz hasta grubunun ortalama maksiller sinüs hacmini, dişli hasta grubuna göre daha düşük saptamışlardır.

Hu ve ark. (179) maksiller sinüs hacmi ile molar diş kaybı ve alveol kemik miktarı arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmalarında; molar diş eksikliği olan ile olmayan hasta gruplarında maksiller sinüs hacminin alveolar kemik miktarı ile ters orantılı olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca maksiller posterior diş eksikliğinin maksiller sinüste deformasyona neden olup sinüs hacminde azalmaya yol açtığını belirtmişlerdir. Cho ve ark. (12) kronik rinosinüzit ve dental faktörler ile maksiller sinüs hacim ilişkisini inceledikleri çalışmalarında; alveol kemik kaybının maksiller sinüs hacmini arttırdığını, maksiller sinüs kemik duvarı kalınlığı ile sinüs hacmi arasında ilişki olmadığını rapor etmişlerdir. Kalabalık ve ark. (163), unilateral diş eksikliği olan taraf ile karşı taraf maksiller sinüs hacmini karşılaştırmış ve posterior diş eksikliği bulunan kısımdaki maksiller sinüs hacmini karşı tarafa göre daha yüksek bulmuşlardır. Çalışmamızda ise maksiller posterior dişsizlik; sağ, sol, sağ-sol, tam dişsiz ve dişli olarak gruplandırılmış olup maksiller sinüs alanı ve hacmi kıyaslanmıştır. Elde ettiğimiz sonuçlara göre, maksiller sinüs alanı ve hacmi ile dişsizlik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Çalışmalardaki değişken sonuçların; araştırmalarda farklı yöntemlerin kullanılmasından ve etnik köken çeşitliliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

- KOAH; sistemik enflamasyon ile sinonazal değişikliklere neden olması açısından tıp ve diş hekimliğinde önemli hastalık grubundadır.
- Bu çalışmada maksiller sinüsün tüm ölçüm ve değerlendirmeleri için KIBT kullanılmıştır. KIBT, BT ile kıyaslandığında; radyasyon dozunun minimize edilmesi, görüntünün doğruluğu, hızlı tarama süresi, daha az görüntü artefaktı ve gerçek zaman analizi gibi avantajları ile paranazal sinüslerin değerlendirilmesinde etkili bir yöntemdir.
- Maksiller sinüs alanı ve hacmi geometrik hesaplama metodu ya da segmentasyon tekniği ile ölçülebilmektedir. Bu çalışmada 3D Synapse yazılım programı ile daha kullanışlı, diagnostik, kolay ve doğru bir yöntem olan segmentasyon tekniği kullanılmıştır.
- Çalışmamız Gaziantep Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'na herhangi bir sebeple başvuran, 6'sı kadın 34'ü erkek olan 40 KOAH'lı ve 6'sı kadın 34'ü 40 sağlıklı birey olmak üzere toplam 80 olgunun KIBT görüntüleri üzerinde retrospektif olarak gerçekleştirilmiştir.
- Maksiller sinüslerin ortalama alanları KOAH grubunda; sağ, sol ve toplamda sırasıyla $582.9 \pm 15 \text{ mm}^2$, $578 \pm 130 \text{ mm}^2$ ve $1161.08 \pm 254.91 \text{ mm}^2$, kontrol grubunda ise $640.5 \pm 176.31 \text{ mm}^2$, $692 \pm 202 \text{ mm}^2$ ve $1332.25 \pm 353.7 \text{ mm}^2$ olarak bulunmuştur. Sağ maksiller sinüs alanı ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir, ancak KOAH grubunun sol maksiller sinüs ve toplam sinüs alanı, kontrol grubuna göre anlamlı derecede düşük saptanmıştır.
- Çalışmamızda maksiller sinüslerin ortalama hacimleri KOAH grubunda sağ, sol ve toplamda sırasıyla $11.50 \pm 5.49 \text{ cm}^3$, $12.03 \pm 5.23 \text{ cm}^3$ ve $23.53 \pm 9.85 \text{ cm}^3$ iken, kontrol grubunda $15.52 \pm 6.20 \text{ cm}^3$, $15.92 \pm 8.12 \text{ cm}^3$ ve $31.44 \pm 13.19 \text{ cm}^3$ olarak tespit edilmiştir. Sağ, sol ve toplam maksiller sinüs hacmi ile gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. KOAH grubunda maksiller sinüs hacmi kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur.
- Maksiller sinüs alan ve hacim ölçümleri yaşa göre incelendiğinde; KOAH hasta grubunda yaş ile diğer değişkenler arasında anlamlı bir fark saptanmamış olup, kontrol grubunda yaş ile sağ sinüs hacmi arasında negatif yönde zayıf anlamlı bir korelasyon saptanmıştır.
- Maksiller sinüs alan ve hacim ölçümleri cinsiyete göre değerlendirildiğinde; gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır. Bunun

nedeni olarak, çalışma gruplarındaki kadın olgu sayısının erkeklere göre daha az olması düşünülebilir.

- Maksiller sinüs boyutları ile maksiller sinüs anatomik varyasyonları ilişkisi incelendiğinde; sağ maksiller sinüsteki varyasyonlar ile gruplar arasında anlamlı fark saptanmamış olup, sol maksiller sinüsteki anatomik varyasyona sahip kontrol grubunda; sağ, sol, toplam maksiller sinüs alanları ile sol ve toplam maksiller sinüs hacimleri daha yüksek bulunmuştur.
- Her iki grupta da maksiller sinüs alan ve hacmi ile maksiller sinüs patolojisi arasında herhangi bir ilişki saptanmamıştır.
- Maksiller sinüs alan ve hacmi maksiller posterior dişsizliğe göre değerlendirildiğinde; her iki grupta da dişsizlik sınıflaması ile sağ, sol, toplam maksiller sinüs alan ve hacmi arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir.
- Maksiller sinüs boyutlarının komşu anatomik yapılardan etkilenebileceği göz önüne alınarak, paranazal sinüsler ve nazal kavitenin, çevre anatomik yapılarla bir bütün olarak incelenmesi gerektiği görüşündeyiz.
- Maksiller sinüs hacmini olumsuz etkileyebilecek faktörlerin belirlenmesi ve gerekli önlemlerin alınması ile maksiller sinüsün fonksiyonlarının yerine getirebilmesi sağlanıp diğer kraniyofasiyal yapıların etkilenmesi engellenebilmektedir.
- Özellikle KOAH gibi sistemik enflamasyon ile sinonazal değişikliklere neden olan diğer multisistemik hastalıklar için de maksiller sinüs alan ve hacim değerlendirmesini önermekteyiz.
- KOAH'ın maksiller sinüs alan ve hacmine etkisinin başka çalışmalarda da saptanarak tedavi planlamasında etkili olabileceği düşüncesindeyiz.
- Çalışmamızda nispeten yeterli hasta sayısı olmasına rağmen, hasta sayısının artırılması ve KOAH'lı bireylerin hastalık evrelerine göre gruplandırılması ile yeni çalışmaların yapılmasını önermekteyiz.
- Elde ettiğimiz sonuçların sonraki çalışmalar için önemli bir veri kaynağı olacağı görüşündeyiz.

7. KAYNAKLAR

1. Vestbo J, Hurd SS, Agustí AG, Jones PW, Vogelmeier C, Anzueto A, et al. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 2013;187(4):347-65.
2. Kocabaş A. Kronik obstrüktif akciğer hastalığı epidemiyolojisi ve risk faktörleri. *TTD Toraks Cerrahisi Bülteni*. 2010;1(2):105-13.
3. Erdiñç E, Polatlı M, Kocabaş A. Türk Toraks Derneği kronik obstrüktif akciğer hastalığı tanı ve tedavi uzlaşısı raporu. *Türk Toraks Dergisi*. 2010;11:5-11.
4. Hogg JC. Pathophysiology of airflow limitation in chronic obstructive pulmonary disease. *The Lancet*. 2004;364(9435):709-21.
5. Hurst JR, Kuchai R, Michael P, Perera WR, Wilkinson T, Wedzicha JA. Nasal symptoms, airway obstruction and disease severity in chronic obstructive pulmonary disease. *Clinical physiology and functional imaging*. 2006;26(4):251-6.
6. White SC, Pharoah MJ. *Oral radiology-E-Book: Principles and interpretation*: Elsevier Health Sciences; 2014.
7. Jun BC, Song SW, Park CS, Lee DH, Cho KJ, Cho JH. The analysis of maxillary sinus aeration according to aging process; volume assessment by 3-dimensional reconstruction by high-resoluntional CT scanning. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*. 2005;132(3):429-34.
8. Som PM, Curtin HD. *Head and neck imaging*: Mosby St. Louis; 2003.
9. Şakul U, Bilecenoğlu B. *Baş ve Boynun Klinik Bölgesel Anatomisi*. 2009.
10. Chanavaz M. Maxillary sinus: anatomy, physiology, surgery, and bone grafting related to implantology--eleven years of surgical experience (1979-1990). *The Journal of oral implantology*. 1990;16(3):199-209.
11. Lawson W, Patel ZM, Lin FY. The development and pathologic processes that influence maxillary sinus pneumatization. *The anatomical record*. 2008;291(11):1554-63.
12. Cho SH, Kim TH, Kim KR, Lee JM, Lee DK, Kim JH, et al. Factors for maxillary sinus volume and craniofacial anatomical features in adults with chronic rhinosinusitis. *Archives of Otolaryngology—Head & Neck Surgery*. 2010;136(6):610-5.
13. Dawood A, Patel S, Brown J. Cone beam CT in dental practice. *British dental journal*. 2009;207(1):23.
14. Hamdy RM. Three-dimensional linear and volumetric analysis of maxillary

sinus pneumatization. Journal of advanced research. 2014;5(3):387-95.

15. Tálamo C, de Oca MM, Halbert R, Perez-Padilla R, Jardim JRB, Muino A, et al. Diagnostic labeling of COPD in five Latin American cities. Chest. 2007;131(1):60-7.

16. Wong PM, Lees AN, Louw J, Lee FY, French N, Gain K, et al. Emphysema in young adult survivors of moderate-to-severe bronchopulmonary dysplasia. European Respiratory Journal. 2008;32(2):321-8.

17. Kocabas A, Hancioglu A, Turkyilmaz S, Unalan T, Umut S, Cakir B, et al. Prevalence of COPD in Adana, Turkey (BOLD-Turkey Study). Proceedings of the American Thoracic Society. 2006;3(Suppl A):A543.

18. Akgün D. Isparta il merkezinde KOAH öntanı prevalansı ve ilişkili faktörler. Türk Toraks Dergisi. 2013;14(2):43-7.

19. Cross J, Elender F, Barton G, Clark A, Shepstone L, Blyth A, et al. A randomised controlled equivalence trial to determine the effectiveness and cost-utility of manual chest physiotherapy techniques in the management of exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease (MATREX). Health technology assessment (Winchester, England). 2010;14(23):1-147, iii-iv.

20. Başığit İ. KOAH patogenezi ve fizyopatolojisi. TTD Toraks Cerrahisi Bülteni. 2010;1(2).

21. Celli BR, MacNee W, Agusti A, Anzueto A, Berg B, Buist AS, et al. Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper. European Respiratory Journal. 2004;23(6):932-46.

22. Hansel TT, Barnes PJ. An atlas of chronic obstructive pulmonary disease: Informa Health Care; 2004.

23. Günen H. KOAH: tanım ve epidemiyoloji. <http://www.verem.org.tr/>.

24. Prescott E, Lange P, Vestbo J. Socioeconomic status, lung function and admission to hospital for COPD: results from the Copenhagen City Heart Study. European Respiratory Journal. 1999;13(5):1109-14.

25. Acıcan T. Güncel bilgiler ışığında Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi. 2003;11.

26. Rabe KF. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. GOLD executive summary. Am J Respir Crit Care Med. 2007;176:532-55.

27. Vestbo J, Hurd SS, Rodriguez-Roisin R. The 2011 revision of the global strategy

for the diagnosis, management and prevention of COPD (GOLD)–why and what? *The clinical respiratory journal*. 2012;6(4):208-14.

28. Chapman KR, Tashkin DP, Pye DJ. Gender bias in the diagnosis of COPD. *Chest*. 2001;119(6):1691-5.

29. Varraso R, Fung TT, Barr RG, Hu FB, Willett W, Camargo Jr CA. Prospective study of dietary patterns and chronic obstructive pulmonary disease among US women. *The American journal of clinical nutrition*. 2007;86(2):488-95.

30. Sethi S, Schwartz DB. Impact of acute exacerbations on the natural history of chronic obstructive pulmonary disease. *Clinical Pulmonary Medicine*. 2005;12(4):S16-S8.

31. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü: Türkiye Kronik Hava Yolu Hastalıkları Önleme ve Kontrol Programı, Ankara 2009.

32. Pauwels R, Buist A, Calverley P, Jenkins C, Hurd S. NHLBI/WHO Global initiative for chronic obstructive lung disease (GOLD) Workshop summary. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001;163(5):1256-76.

33. Uzun K. Oxidative stress in smokers and COPD. *Turkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences*. 1999;19(2):123.

34. Calder PC. n-3 Polyunsaturated fatty acids, inflammation, and inflammatory diseases-. *The American journal of clinical nutrition*. 2006;83(6):1505S-19S.

35. Altürk Toraman Y. Stabil kronik obstrüktif akciğer hastalarında inflamatuvar belirteçler; c-reaktif protein, fibrinojen ve lökosit. *Yedikule Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Uzmanlık tezi, İstanbul*. 2006.

36. Akpınar EE, Akpınar S, Ertek S, Sayin E, Gulhan M. Systemic inflammation and metabolic syndrome in stable COPD patients. *Tuberk Toraks*. 2012;60(3):230-7.

37. O'Donnell DE, Laveneziana P. Dyspnea and activity limitation in COPD: mechanical factors. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2007;4(3):225-36.

38. Von Leupoldt A, Balewski S, Petersen S, Taube K, Schubert-Heukeshoven S, Magnussen H, et al. Verbal descriptors of dyspnea in patients with COPD at different intensity levels of dyspnea. *Chest*. 2007;132(1):141-7.

39. Victorson DE, Anton S, Hamilton A, Yount S, Cella D. A conceptual model of the experience of dyspnea and functional limitations in chronic obstructive pulmonary disease. *Value in Health*. 2009;12(6):1018-25.

40. Gunen H, Hacievliyagil SS, Yetkin O, Gulbas G, Mutlu LC, Pehlivan E.

Prevalence of COPD: first epidemiological study of a large region in Turkey. *European journal of internal medicine*. 2008;19(7):499-504.

41. Booker R. Improving outcomes in COPD. *Practice Nursing*. 2010;21:1-15.
42. Metin S. Kronik obstrüktif akciğer hastalarında omega-3 yağ asidinden zengin diyetin inflamasyon, solunum fonksiyonu ve yaşam kalite düzeyleri üzerine etkisi 2011.
43. Hastalığı KOA. Koruma, Tanı ve Tedavi Raporu. Türk Toraks Derneği KOAH Çalışma Grubu, 2014.
44. Özaydın N. KOAH akut atağında farklı steroid dozlarının solunum fonksiyonları, arter kan gazı, dispne skalası, efor kapasitesi ve yaşam kalitesi üzerine etkileri. 2006, Uzmanlık Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
45. Kocabaş A, Atış S, Çöplü L, Erdinç E, Ergan B, Gürgün A, et al. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOA) Koruma, Tanı ve Tedavi Raporu 2014. *Official journal of the Turkish Thoracic Society*. 2014;15.
46. Rabe KF, Hurd S, Anzueto A, Barnes PJ, Buist SA, Calverley P, et al. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 2007;176(6):532-55.
47. Mannino DM, Doherty DE, Buist AS. Global Initiative on Obstructive Lung Disease (GOLD) classification of lung disease and mortality: findings from the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) study. *Respiratory medicine*. 2006;100(1):115-22.
48. Rodriguez-Roisin R, Anzueto A, Bourbeau J, Calverley P, DeGuia T, Fukuchi Y, et al. Global strategy for the diagnosis, management and prevention of COPD, Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). GOLD Committee; 2011.
49. Arslan S, Öztunç G. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı ve Astım Yorgunluk Ölçeği'nin Geçerlilik ve Güvenirliği. *Turkish Journal of Research & Development in Nursing*. 2013;15(1).
50. Luppi F, Franco F, Beghé B, Fabbri LM. Treatment of chronic obstructive pulmonary disease and its comorbidities. *Proceedings of the American Thoracic Society*. 2008;5(8):848-56.
51. Khilnani GC, Banga A. Noninvasive ventilation in patients with chronic obstructive airway disease. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*. 2008;3(3):351.

52. Troosters T, Casaburi R, Gosselink R, Decramer M. Pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 2005;172(1):19-38.
53. Rodriguez JL, Askanazi J, Weissman C, Wensle T, Rosenbaum SH, Kinney JM. Ventilatory and metabolic effects of glucose infusions. *Chest*. 1985;88(4):512-8.
54. Gürses N. KOAH'da rehabilitasyon. Umut S, Yıldırım N (editör) *Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı I Ü: Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı Kitap Dizisi*. 2005:230-46.
55. Garcia RI, Nunn ME, Vokonas PS. Epidemiologic associations between periodontal disease and chronic obstructive pulmonary disease. *Annals of periodontology*. 2001;6(1):71-7.
56. Hayes C, Sparrow D, Cohen M, Vokonas PS, Garcia RI. The association between alveolar bone loss and pulmonary function: the VA Dental Longitudinal Study. *Annals of periodontology*. 1998;3(1):257-61.
57. Raj R, Manu MK, Prakash PY, Singhal DK, Acharya S. The effect of 6 months or longer duration of chronic obstructive respiratory disease medication on the oral health parameters of adults. *Special Care in Dentistry*. 2018;38(3):133-8.
58. Scannapieco FA, Ho AW. Potential associations between chronic respiratory disease and periodontal disease: analysis of National Health and Nutrition Examination Survey III. *Journal of periodontology*. 2001;72(1):50-6.
59. Celakovsky P, Smatanova K, Kalfert D, Pracharova S, Koblizek V. Nasal symptomatology, obstruction, and paranasal sinus opacity in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Acta oto-laryngologica*. 2015;135(6):598-601.
60. Kelemence A, Abadoglu O, Gumus C, Berk S, Epozturk K, Akkurt I. The frequency of chronic rhinosinusitis/nasal polyp in COPD and its effect on the severity of COPD. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2011;8(1):8-12.
61. Kim JS, Rubin BK. Nasal and sinus involvement in chronic obstructive pulmonary disease. *Current opinion in pulmonary medicine*. 2008;14(2):101-4.
62. Atkinson M. The anatomical basis of dentistry. *Journal of Anatomy*. 1987;152:217.
63. Som P, Lawson W, Fatterpekar G, Zinreich S, Shugar J. Embryology, anatomy, physiology, and imaging of the sinonasal cavities. *Head and Neck Imaging*. 2011;5:99-139.
64. Stammberger H, Posawetz W. Functional endoscopic sinus surgery. *European*

archives of oto-rhino-laryngology. 1990;247(2):63-76.

65. Stammberger H, Wolf G. Headaches and sinus disease: the endoscopic approach. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*. 1988;97(5_suppl):3-23.

66. Stammberger H. Endoscopic endonasal surgery—concepts in treatment of recurring rhinosinusitis. Part II. Surgical technique. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*. 1986;94(2):147-56.

67. Som P, Naidich T. Illustrated review of the embryology and development of the facial region, part 1: early face and lateral nasal cavities. *American Journal of Neuroradiology*. 2013;34(12):2233-40.

68. Bolger WE, Parsons DS, Butzin CA. Paranasal sinus bony anatomic variations and mucosal abnormalities: CT analysis for endoscopic sinus surgery. *The Laryngoscope*. 1991;101(1):56-64.

69. Koç C. Kulak burun boğaz hastalıkları ve baş boyun cerrahisi. Ankara, Turgut Yayıncılık. 2004:403-14.

70. Önerci M, Cerrahisi ES. Kutsan Ofset. Ankara; 1996.

71. Aygun N, Zinreich SJ. Imaging for functional endoscopic sinus surgery. *Otolaryngologic Clinics of North America*. 2006;39(3):403-16.

72. Koç C. Temel rinoloji: Güneş Tıp Kitabevleri; 2009.

73. Kennedy DW, Bolger WE, Zinreich SJ. Diseases of the sinuses: diagnosis and management: PMPH-USA; 2001.

74. Ayar A. Burun Fizyolojisi. *Türkiye Klinikleri Ear Nose and Throat-Special Topics*. 2009;2(2):16-24.

75. Sümbüllü M, Çağlayan F, Akgül H, Yılmaz A. Radiological examination of the articular eminence morphology using cone beam CT. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2012;41(3):234-40.

76. Kennedy DW, Bolger WE, Zinreich SJ, Özkarakaş H, Yıldırım N. Sinüs hastalıkları: Nobel Tıp Kitabevi; 2003.

77. Önerci M. Rinitlerin tanımı ve sınıflaması. *Alerjik rinosinüzitler Rekmay Ltd Ankara*. 2002:13-8.

78. Khanobthamchai K, Shankar L, Hawke M, Bingham B. Ethmomaxillary sinus and hypoplasia of maxillary sinus. *The Journal of otolaryngology*. 1991;20(6):425-7.

79. Wallace R, Salazar JE, Cowles S. The relationship between frontal sinus drainage and osteomeatal complex disease: a CT study in 217 patients. *American Journal of Neuroradiology*. 1990;11(1):183-6.

80. Çelik O. Kulak burun boğaz hastalıkları ve baş boyun cerrahisi: Asya Tıp Kitabevi; 2007.
81. Lascaratos JG, Segas JV, Assimakopoulos DA. Treatment of nasal polyposis in Byzantine times. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*. 2000;109(9):871-6.
82. Güven O, Kaymak TE. İmplantolojide maksiller sinüsün önemi ve sinüs lifting işlemleri. *Türkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences Special Topics*. 2010;1(1):31-9.
83. Eggesbø H. Radiological imaging of inflammatory lesions in the nasal cavity and paranasal sinuses. *European radiology*. 2006;16(4):872-88.
84. Netter FH. (2006), *Atlas of Human Anatomy*. Saunders/Elsevier. 2009.
85. Snell RS. *Klinik anatomi: Nobel Tıp Kitapevleri Limited Şti.*; 2004.
86. Kwak H, Park H, Yoon H, Kang M, Koh K, Kim H. Topographic anatomy of the inferior wall of the maxillary sinus in Koreans. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2004;33(4):382-8.
87. López M, Gallardo C, Galdames I, Valenzuela J, Cantín L, Coronado G, et al. Maxillary sinusitis of dental origin. A case report and literature review. *Int J Odontostomat*. 2009;3:5-9.
88. Güven O. *Diş hekimliğinde maksiller sinüs problemleri ve tedavileri*. Ankara Üniversitesi; Zafer matbaacılık, 1995;10.
89. Krennmair G, Ulm CW, Lugmayr H, Solar P. The incidence, location, and height of maxillary sinus septa in the edentulous and dentate maxilla. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1999;57(6):667-71.
90. Sarna A, Hayman LA, Laine FJ, Taber KH. Coronal imaging of the osteomeatal unit: anatomy of 24 variants. *Journal of computer assisted tomography*. 2002;26:153-7.
91. Özec I, Kilic E, Muderris S. Maksiller sinüs septa: bilgisayarlı tomografi ve panoramik radyografi ile değerlendirme. *Cumhuriyet Dental Journal*. 2008;11(2):82-6.
92. Kim M-J, Jung U-W, Kim C-S, Kim K-D, Choi S-H, Kim C-K, et al. Maxillary sinus septa: prevalence, height, location, and morphology. A reformatted computed tomography scan analysis. *Journal of periodontology*. 2006;77(5):903-8.
93. Testori T. Maxillary sinus surgery: Anatomy and advanced diagnostic imaging. *Journal of Implant and Reconstructive Dentistry*. 2011;3(1):18-25.
94. Erdem T, Aktas D, Erdem G, Miman MC, Ozturan O. Maxillary sinus hypoplasia. *Rhinology*. 2002;40(3):150-3.
95. Thiagarajan B, Narashiman NS. Hypoplasia of all paranasal sinuses A case series and literature review. *Otolaryngology online journal*. 2012;2(2):1-5.

96. Furin MJ, Zinreich SJ, Kennedy DW. The atelectatic maxillary sinus. *American Journal of Rhinology*. 1991;5(3):79-83.
97. Jog M, McGarry G. How frequent are accessory sinus ostia? *The Journal of Laryngology & Otology*. 2003;117(4):270-2.
98. Beale TJ, Madani G, Morley SJ, editors. *Imaging of the paranasal sinuses and nasal cavity: normal anatomy and clinically relevant anatomical variants*. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*; 2009: Elsevier.
99. Sharan A, Madjar D. Maxillary sinus pneumatization following extractions: a radiographic study. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2008;23(1).
100. Pelinsari Lana J, Moura Rodrigues Carneiro P, de Carvalho Machado V, Eduardo Alencar de Souza P, Ricardo Manzi F, Campolina Rebello Horta M. Anatomic variations and lesions of the maxillary sinus detected in cone beam computed tomography for dental implants. *Clinical oral implants research*. 2012;23(12):1398-403.
101. Naitoh M, Suenaga Y, Kondo S, Gotoh K, Ariji E. Assessment of maxillary sinus septa using cone-beam computed tomography: etiological consideration. *Clinical implant dentistry and related research*. 2009;11(s1).
102. Ohba T, Langlais RP, Langland OE. Antral exostosis in panoramic radiographs. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*. 1993;76(4):530-3.
103. Timmenga N, Stegenga B, Raghoobar G, van Hoogstraten J, van Weissenbruch R, Vissink A. The value of Waters' projection for assessing maxillary sinus inflammatory disease. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*. 2002;93(1):103-9.
104. Triulzi F, Zirpoli S. Imaging techniques in the diagnosis and management of rhinosinusitis in children. *Pediatric Allergy and Immunology*. 2007;18(s18):46-9.
105. Okuyemi KS, Tsue TT. Radiologic imaging in the management of sinusitis. *American family physician*. 2002;66(10):1882-6.
106. DelGaudio JM, Swain RE, Muller S, Hudgins PA. Computed tomographic findings in patients with invasive fungal sinusitis. *Archives of Otolaryngology—Head & Neck Surgery*. 2003;129(2):236-40.
107. Rinit UH, Çelik O. Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi İstanbul. Turgut Yayıncılık. 2002:377-410.
108. Brook I. Sinusitis of odontogenic origin. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*. 2006;135(3):349-55.
109. Mehra P, Jeong D. Maxillary sinusitis of odontogenic origin. *Current allergy and*

asthma reports. 2009;9(3):238-43.

110. Sümbüllü MA. Maksiller sinüs enflamatuar hastalıklarında volumetrik dental tomografinin tanı değeri ve bulguların waters pozisyonunda çekilen paranasal sinüs radyogramı ile karşılaştırılması. 2010, Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 93 sayfa, Erzurum.

111. Akan H. Baş ve Boyun Radyolojisi. 1 Baskı Nobel Tıp Kitabevleri. 2008, Ankara.

112. Harorlu A, Akgül M, Yılmaz B, Bilge O, Dağistan S, Çakur B, et al. Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi. 1. baskı İstanbul; Nobel Tıp Kitabevleri Tic. Ltd Şti. 2014:484-500.

113. Harorlu A, Akgül HM, Dağistan S. Dişhekimliği radyolojisi. 2006.

114. Flint PW, Haughey BH, Niparko JK, Richardson MA, Lund VJ, Robbins KT, et al. Cummings Otolaryngology-Head and Neck Surgery E-Book: Head and Neck Surgery, 3-Volume Set: Elsevier Health Sciences; 2010.

115. MacDonald-Jankowski DS, Li TK. Computed tomography for oral and maxillofacial surgeons. Part I: spiral computed tomography. Asian Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2006;18(1):7-16.

116. Harnsberger HR, Babbel RW, Davis WL, editors. The major obstructive inflammatory patterns of the sinonasal region seen on screening sinus computed tomography. Seminars in ultrasound, CT, and MR; 1991.

117. Jecker P. Diagnostic use of ultrasound for examination of the nose and the paranasal sinuses. Ultraschall in der Medizin (Stuttgart, Germany: 1980). 2005;26(6):501-6.

118. Aksoy S, Orhan K. Manyetik rezonans görüntülemenin dentomaksillofasiyal bölgedeki kullanım alanları. Türkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences Special Topics. 2010;1(2):44-57.

119. Önal N. Paranasal sinüs enflamatuar hastalıklarında bilgisayarlı tomografi ve Waters grafisinin karşılaştırılması. 2006, Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Kliniği, Uzmanlık tezi, İstanbul.

120. Wippold FJ. Head and neck imaging: the role of CT and MRI. Journal of magnetic resonance imaging. 2007;25(3):453-65.

121. Mafee MF. Preoperative imaging anatomy of nasal-ethmoid complex for functional endoscopic sinus surgery. Radiologic clinics of North America. 1993;31(1):1-20.

122. Dym RJ, Masri D, Shifteh K. Imaging of the paranasal sinuses. Oral and

Maxillofacial Surgery Clinics. 2012;24(2):175-89.

123. Anzai Y, Yueh B. Imaging evaluation of sinusitis: diagnostic performance and impact on health outcome. *Neuroimaging Clinics*. 2003;13(2):251-63.

124. Klevansky A. The efficacy of multiplanar reconstructions of helical CT of the paranasal sinuses. *AJR American journal of roentgenology*. 1999;173(2):493-5.

125. Balakan T. Paranasal sinüslerin anatomik varyasyonlarının bilgisayarlı tomografi ile incelenmesi. 2010, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Radyoloji Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Kahramanmaraş.

126. Samur S. Cone Beam Computed Tomography In Dentistry. *ADO J Clin Sci*. 2009;3:346-51.

127. Bayrakdar İŞ. Çenelerde görülen intraosseöz lezyonların dental volumetrik tomografi, ultrasonografi ve histopatolojik bulgularının değerlendirilmesi. 2015, Atatürk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doktora Tezi, 124 sayfa, Erzurum.

128. Scarfe WC, Farman AG. What is cone-beam CT and how does it work? *Dental Clinics*. 2008;52(4):707-30.

129. Rigolone M, Pasqualini D, Bianchi L, Berutti E, Bianchi SD. Vestibular surgical access to the palatine root of the superior first molar: "low-dose cone-beam" CT analysis of the pathway and its anatomic variations. *Journal of endodontics*. 2003;29(11):773-5.

130. Mah JK, Danforth RA, Bumann A, Hatcher D. Radiation absorbed in maxillofacial imaging with a new dental computed tomography device. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2003;96(4):508-13.

131. Pauwels R, Beinsberger J, Collaert B, Theodorakou C, Rogers J, Walker A, et al. Effective dose range for dental cone beam computed tomography scanners. *European journal of radiology*. 2012;81(2):267-71.

132. Bryant P, Croft J, Cole P. Integration of risks from multiple hazards into a holistic ALARA/ALARP demonstration. *J Radiol Prot*. 2018;38:81-91.

133. Coşkun İ. Sagittal yöndeki iskeletsel sınıflandırma ile dentoalveoler morfoloji arasındaki ilişkinin konik ışınlı bilgisayarlı tomografi yöntemi ile incelenmesi. 2014, Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 133 sayfa, Ankara.

134. Farman AG, Scarfe WC, editors. The basics of maxillofacial cone beam computed tomography. *Seminars in Orthodontics*; 2009: Elsevier.

135. Kau C, Richmond S, Palomo J, Hans M. Current Products and Practice: Three-dimensional cone beam computerized tomography in orthodontics. *Journal of*

orthodontics. 2005;32(4):282-93.

136. De Vos W, Casselman J, Swennen G. Cone-beam computerized tomography (CBCT) imaging of the oral and maxillofacial region: a systematic review of the literature. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2009;38(6):609-25.

137. Baba R, Ueda K, Okabe M. Using a flat-panel detector in high resolution cone beam CT for dental imaging. *Dentomaxillofacial radiology*. 2004;33(5):285-90.

138. Kau CH, Božič M, English J, Lee R, Bussa H, Ellis RK. Cone-beam computed tomography of the maxillofacial region—an update. *The International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery*. 2009;5(4):366-80.

139. Zacharisen M CR. Pediatric sinusitis. *Immunol Allergy Clin North Am*. 2005;25:313-32.

140. Emirzeoglu M, Sahin B, Bilgic S, Celebi M, Uzun A. Volumetric evaluation of the paranasal sinuses in normal subjects using computer tomography images: a stereological study. *Auris Nasus Larynx*. 2007;34(2):191-5.

141. Schumacher G, Heyne H, Fanghänel R. Anatomy of the human paranasal sinuses. 2. Volumetric measurement. *Anatomischer Anzeiger*. 1972;130(1):143-57.

142. Sahlstrand-Johnson P, Jannert M, Strömbeck A, Abul-Kasim K. Computed tomography measurements of different dimensions of maxillary and frontal sinuses. *BMC medical imaging*. 2011;11(1):8.

143. Hashimoto K, Kawashima S, Araki M, Iwai K, Sawada K, Akiyama Y. Comparison of image performance between cone-beam computed tomography for dental use and four-row multidetector helical CT. *Journal of oral science*. 2006;48(1):27-34.

144. Batra PS. Radiologic imaging in rhinosinusitis. *Cleveland Clinic journal of medicine*. 2004;71(11):886-9.

145. Przysłańska A, Kulczyk T, Rewekant A, Sroka A, Jończyk-Potoczna K, Lorkiewicz-Muszyńska D, et al. Introducing a simple method of maxillary sinus volume assessment based on linear dimensions. *Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger*. 2018;215:47-51.

146. Roberts NJ, Lloyd-Owen SJ, Rapado F, Patel IS, Wilkinson TM, Donaldson GC, et al. Relationship between chronic nasal and respiratory symptoms in patients with COPD. *Respiratory medicine*. 2003;97(8):909-14.

147. Kim J-S, Rubin BK. Nasal and sinus inflammation in chronic obstructive pulmonary disease. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*.

2007;4(2):163-6.

148. Arijji Y, Kuroki T, Moriguchi S, Arijji E, Kanda S. Age changes in the volume of the human maxillary sinus: a study using computed tomography. *Dentomaxillofacial radiology*. 1994;23(3):163-8.

149. Fernandes C. Volumetric analysis of maxillary sinuses of Zulu and European crania by helical, multislice computed tomography. *The Journal of Laryngology & Otology*. 2004;118(11):877-81.

150. Teke HY, Duran S, Canturk N, Canturk G. Determination of gender by measuring the size of the maxillary sinuses in computerized tomography scans. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2007;29(1):9-13.

151. Demir UL, Akca M, Ozpar R, Albayrak C, Hakyemez B. Anatomical correlation between existence of concha bullosa and maxillary sinus volume. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2015;37(9):1093-8.

152. Orhan I, Ormeci T, Aydin S, Altin G, Urger E, Soylu E, et al. Morphometric analysis of the maxillary sinus in patients with nasal septum deviation. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2014;271(4):727-32.

153. Agacayak KS, Gulsun B, Koparal M, Atalay Y, Aksoy O, Adiguzel O. Alterations in maxillary sinus volume among oral and nasal breathers. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research*. 2015;21:18.

154. Okşayan R, Sökücü O, Yeşildal S. Evaluation of maxillary sinus volume and dimensions in different vertical face growth patterns: a study of cone-beam computed tomography. *Acta Odontologica Scandinavica*. 2017;75(5):345-9.

155. Velasco-Torres M, Padial-Molina M, Avila-Ortiz G, García-Delgado R, O'Valle F, Catena A, et al. Maxillary sinus dimensions decrease as age and tooth loss increase. *Implant dentistry*. 2017;26(2):288-95.

156. Luz J, Greutmann D, Wiedemeier D, Rostetter C, Rücker M, Stadlinger B. 3D-evaluation of the maxillary sinus in cone-beam computed tomography. *International journal of implant dentistry*. 2018;4(1):17.

157. Yalcin ED, Koparal M, Aksoy O. The effect of ectodermal dysplasia on volume and surface area of maxillary sinus. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2018;275(12):2991-6.

158. Kawarai KF, Teruhiro Ogawa, Kazunori Nishizaki, Mehmet Gunduz, Masaaki Fujimoto, Yu Masuda, Yasuyuki. Volume quantification of healthy paranasal cavity by

three-dimensional CT imaging. *Acta Oto-Laryngologica*. 1999;119(540):45-9.

159. De Rezende Barbosa GL, Pimenta LA, Pretti H, Golden BA, Roberts J, Drake AF. Difference in maxillary sinus volumes of patients with cleft lip and palate. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2014;78(12):2234-6.

160. Erdur O, Ucar FI, Sekerci AE, Celikoglu M, Buyuk SK. Maxillary sinus volumes of patients with unilateral cleft lip and palate. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2015;79(10):1741-4.

161. Deeb R, Malani PN, Gil B, Jafari-Khouzani K, Soltanian-Zadeh H, Patel S, et al. Three-dimensional volumetric measurements and analysis of the maxillary sinus. *American journal of rhinology & allergy*. 2011;25(3):152-6.

162. Kulczyk T, Przysańska A, Rewekant A, Turska-Malińska R, Czajka-Jakubowska A. Maxillary sinuses and midface in patients with cleidocranial dysostosis. *Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger*. 2018;215:78-82.

163. Kalabalık F, Ertaş ET. Investigation of maxillary sinus volume relationships with nasal septal deviation, concha bullosa, and impacted or missing teeth using cone-beam computed tomography. *Oral radiology*. 2018:1-9.

164. Gencer ZK, Özkırış M, Okur A, Karaçavuş S, Saydam L. The effect of nasal septal deviation on maxillary sinus volumes and development of maxillary sinusitis. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2013;270(12):3069-73.

165. Öz AZ, Öz AA, El H, Palomo JM. Maxillary sinus volume in patients with impacted canines. *The Angle Orthodontist*. 2016;87(1):25-32.

166. Tikku T, Khanna R, Sachan K, Srivastava K, Munjal N. Dimensional changes in maxillary sinus of mouth breathers. *Journal of oral biology and craniofacial research*. 2013;3(1):9-14.

167. Kim J, Song SW, Cho J-H, Chang K-H, Jun BC. 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*. 2010;32(6):593-9.

168. Aksoy S. Konik ışınli komputerize tomografi kullanılarak üç boyutlu olarak paranasal sinüs ve varyasyonlarının üst havayolu anatomisi ile birlikte incelenmesi. 2013, Yakın Doğu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 241 sayfa, KKTC.

169. Çolakoğlu G. Sagital yönde farklı maksiller konuma sahip bireylerde maksiller sinüs hacimlerinin dental volumetrik tomografi kullanılarak morfometrik olarak

karşılaştırılması. 2013, Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 80 sayfa, İstanbul.

170. Naitoh M, Suenaga Y, Gotoh K, Ito M, Kondo S, Arıji E. Observation of maxillary sinus septa and bony bridges using dry skulls between Hellman's dental age of IA and IIC. *Okajimas folia anatomica Japonica*. 2010;87(2):41-7.

171. Park Y-B, Jeon H-S, Shim J-S, Lee K-W, Moon H-S. Analysis of the anatomy of the maxillary sinus septum using 3-dimensional computed tomography. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2011;69(4):1070-8.

172. Çakur B, Sümbüllü MA, Durna AGD, Yılmaz AB. Antral septa varlığı ile maksiller sinüs yüksekliği arasındaki ilişki. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 2011(1):1-4.

173. Koymen R, Gocmen-Mas N, Karacayli U, Ortakoglu K, Ozen T, Yazici AC. Anatomic evaluation of maxillary sinus septa: surgery and radiology. *Clinical Anatomy: The Official Journal of the American Association of Clinical Anatomists and the British Association of Clinical Anatomists*. 2009;22(5):563-70.

174. Kim MJ, Jung UW, Kim CS, Kim KD, Choi SH, Kim CK, et al. Maxillary sinus septa: prevalence, height, location, and morphology. A reformatted computed tomography scan analysis. *Journal of periodontology*. 2006;77(5):903-8.

175. Orhan K, Seker BK, 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. *Medical Principles and Practice*. 2013;22(1):47-53.

176. Orhan İ, Soylu E, Altın G, Yılmaz F, Çalım ÖF, Örmeci T. Paranasal sinüs anatomik varyasyonlarının bilgisayarlı tomografi ile analizi. *Abant Tıp Dergisi*. 2014;3(2):145-9.

177. Brüllmann DD, Schmidtman I, Hornstein S, Schulze RK. Correlation of cone beam computed tomography (CBCT) findings in the maxillary sinus with dental diagnoses: a retrospective cross-sectional study. *Clinical oral investigations*. 2012;16(4):1023-9.

178. Diament MJ, Senac JM, Gilsanz V, Baker S, Gillespie T, Larsson S. Prevalence of incidental paranasal sinuses opacification in pediatric patients: a CT study. *Journal of computer assisted tomography*. 1987;11(3):426-31.

179. Hu Z, Sun D, Zhou Q, Wang Y, Gu J, Han Y. Radiographic study of maxillary sinus associated with molars in adult. *Journal of clinical otorhinolaryngology, head, and neck surgery*. 2014;28(23):1863-5.

8. EKLER

Ek 1. Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Karar Formu

GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU										
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI			KOAŞ Hastalarında Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Kullanılarak Maksiller Sinüslerin Morfometrik ve Volumetrik İncelenmesi							
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU			318							
KARAR BİLGİLERİ	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>								
	İLAN	<input type="checkbox"/>								
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>								
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>								
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>								
	DİĞER	<input type="checkbox"/>								
Karar No:2017 /318		Tarih: 02.10. 2017								
Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekece, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.										
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU										
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI			İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu							
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:			Prof. Dr.Belgin ALAŞEHİRLİ							
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza	
Prof. Dr. Belgin ALAŞEHİRLİ	FARMAKOLOJİ	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Prof. Dr. Mehmet KESKİN	PEDIATRI	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Prof. Dr. Feridun IŞIK	GÖĞÜS CERRAHI	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Prof. Dr. İlker SEÇKİNER	ÜROLOJİ	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Prof. Dr. Ramazan BAL	FİZYOLOJİ	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Prof. Dr. Yasemin ZER	MIKROBİYOLOJİ	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Doç. Dr. Zeynel Abidin ÖZTÜRK	İÇ HASTALIKLARI	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Doç. Dr. Seval KUL	BIYOİSTATİSTİK	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Yrd. Doç. Dr. Betül TAŞ	AĞIZ DIŞ ve ÇENE CERRAHİSİ	Gaziantep Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Uzm. Dr. Cahide Elif ORHAN	FARMAKOLOJİ	Gaziantep İl Sağlık Müdürlüğü	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Eyüp ÇELİK	AVUKAT	Gaziantep Barosu	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Recep TÜRK	BANKACI	Ziraat Bankası Gaziantep Bölge Yöneticisi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
*:Toplantıda Bulunma										
Etik Kurul Başkanının Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Belgin ALAŞEHİRLİ			İmza:				Elden teslim aldım Emre Solmaz			
Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmaktadır.										

GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	KOAH Hastalarında Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Kullanılarak Maksiller Sinüslerin Morfometrik ve Volumetrik İncelenmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	318

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Gaziantep Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Gaziantep Üniversitesi Sağlık Bilimler Fakültesi 2. Kat Şehitkamil/Gaziantep
	TELEFON	0342 360 07 53 / 77704
	FAKS	0342 360 39 27
	E-POSTA	gaunetikkurul@gmail.com

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Yrd. Doç. Dr. Eda Didem Yalçın			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ağız Diş ve Çene Radyolojisi A.B.D.			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Gaziantep Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Radyolojisi A.B.D.			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>			
In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma	<input type="checkbox"/>				
Diğer ise belirtiniz :					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
		ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama				
	SIGORTA	<input type="checkbox"/>				
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>				

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı Prof. Dr. Belgin ALAŞEHİRLİ
İmza:

(Handwritten signatures and notes)

Not: Etik kurul başkanı imzasını yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

9. ÖZGEÇMİŞ

Emine Ararat, 22.09.1989'da Adıyaman/Besni'de doğdu. İlkokul ve ortaokul eğitimini Atatürk İlköğretim Okulu'nda ve lise öğrenimini Besni Lisesi'nde tamamladı. 2006 yılında Ege Üniversitesi Yabancı Diller Yüksek okulunda İngilizce Hazırlık eğitimini tamamlayıp, 2012'de Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nden mezun oldu. Aralık 2012- Nisan 2013 Özel Dr. Mahmut Kobaner Ağız ve Diş Polikliniği'nde, Mayıs-Eylül 2013 Adıyaman/Kahta/Sincik Devlet Hastanesi'nde, Ekim 2013-Şubat 2016 Besni Devlet Hastanesi'nde çalıştı. 2016 yılında Gaziantep Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'nda uzmanlık eğitimine başladı.



