



T.C.

BİRÜNİ ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

ORTODONTİ DOKTORA PROGRAMI

KRANİYOFASİYAL PARAMETRELERİN MAKSİLLAR VE
FRONTAL SİNÜS HACİMLERİ İLE İLİŞKİSİNİN
İNCELENMESİ

DİLARA NUR ÜR

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi ESRA ÇİFÇİ ÖZKAN

NİSAN, 2025



T.C.

BİRÜNİ ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

ORTODONTİ DOKTORA PROGRAMI

KRANİYOFASİYAL PARAMETRELERİN MAKSİLLAR VE
FRONTAL SİNÜS HACİMLERİ İLE İLİŞKİSİNİN
İNCELENMESİ

DİLARA NUR ÜR

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi ESRA ÇİFÇİ ÖZKAN

Dr. Öğr. Üyesi BERCESTE POLAT AKMANSOY

NİSAN, 2025

TEZ ONAY SAYFASI



BEYAN

Bu tezin bana ait olduğunu, tüm aşamalarında etik dışı davranışımın olmadığını, içinde yer alan bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, kullanmış olduğum bütün bilgilere kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin yürütülmesi ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Dilara Nur ÜR



TEŞEKKÜR

Doktora sürecim boyunca bilgi ve tecrübeleriyle bana rehberlik eden, her aşamada hem akademik hem de duygusal anlamda sonsuz desteklerini sunan değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Esra Çifçi Özkan'a en içten teşekkürlerimi sunarım. Kendisi, bu zorlu sürecin en büyük şanslarından biri olmuş, bilgisi, sabrı ve teşvik edici yaklaşımıyla bana her zaman yol göstermiştir.

Tez çalışmamın her aşamasında bilgisi ve deneyimiyle destek olan diğer değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Berceste Polat Akmansoy'a da sonsuz teşekkür ederim. Özellikle deney sürecindeki katkılarıyla bu çalışmanın başarıyla tamamlanmasında önemli bir rol oynamıştır.

Eğitim hayatım boyunca yanımda olan, bilimsel ve insani değerleriyle bana ilham veren ve desteğini her zaman hissettiren kıymetli hocam Prof. Dr. Muzaffer Gülyurt'a ayrıca teşekkür etmek isterim.

Her zaman bana inanan, yanımda olan, sadece eğitim hayatımda değil; attığım her adımda maddi manevi desteğini hissettiren ve beni asla yalnız bırakmayan annem, babam ve kardeşime teşekkür ederim. İyi ki varsınız.

Ayrıca, bu süreçte aynı yolda yürüdüğüm hem akademik hem de duygusal anlamda dayanışma içinde olduğum, zorlukları paylaştığım başta eş kıdemim olmak üzere tüm doktora arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Dilara Nur ÜR

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

İç Kapak	-
Onay Sayfası.....	-
BEYAN	iii
TEŞEKKÜR	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
SİMGE SEMBOL VE KISALTMALAR LİSTESİ	vii
TABLO LİSTESİ.....	viii
ŞEKİL LİSTESİ	ix
RESİM LİSTESİ.....	x
TÜRKÇE ÖZET ve ANAHTAR KELİMELEER	xi
İNGİLİZCE ÖZET ve ANAHTAR KELİMELEER	xii
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Ortodontide Kraniyofasiyal Parametreler.....	3
2.1.1. Kafa Kaidesi.....	3
2.1.2. Maksilla	6
2.1.3. Nazal Kavite.....	10
2.1.4. Mandibula	14
2.2. Maksillar Sinüs	17
2.2.1. Maksillar Sinüs Embriyolojisi	17
2.2.2. Maksillar Sinüs Anatomisi	19
2.2.3. Maksillar Sinüsün Diş Hekimliğinde Önemi.....	21
2.3. Frontal Sinüs	22
2.3.1. Frontal Sinüs Embriyolojisi	22
2.3.2. Frontal Sinüs Anatomisi	25
2.3. Ortodontide Kullanılan Görüntüleme Yöntemleri	27
2.3.1. Panoramik Röntgenler	27
2.3.2. Sefalometrik Röntgenler	28

2.3.2.1. Lateral Sefalometrik Röntgenler	28
2.3.2.2. Posteroanterior Sefalometrik Röntgenler	29
2.3.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG).....	29
2.3.4. Bilgisayarlı Tomografi (KIBT).....	30
2.3.5. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)	31
2.3.5.1. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) Çalışma Prensibi	31
2.3.5.2. X-ray Üretimi	33
2.3.5.2.A. Hasta stabilizasyonu	33
2.3.5.2.B. X-ray üretici.....	33
2.3.5.2.C. Tarama hacmi	33
2.3.5.2.D. Tarama faktörleri	34
2.3.5.2.E. Görüntü dedektörleri	34
2.3.5.2.F. Yeniden yapılandırma	34
2.3.5.3. Ortodontide KIBT Görüntülerinin Kullanımı.....	35
2.3.5.4. KIBT Kullanımını Avantajları	35
2.3.5.5. KIBT Kullanımını Dezavantajları	36
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	37
3.1. Çalışma Grubu	37
3.2. KIBT Verileri ve Ölçümler.....	38
3.2.1. İki Boyutlu Parametreler ve Ölçümleri	38
3.2.2. Üç Boyutlu Parametreler ve Ölçümleri	45
3.2.2.1. Frontal Sinüs Hacim Ölçümü.....	45
3.2.2.2. Sağ Maksillar Sinüs Hacim Ölçümü	49
3.2.2.3. Sol Maksillar Sinüs Hacim Ölçümü	49
3.2.3. Maksillar Oran Ölçümü	49
3.3. Çalışmanın İstatiksel Yöntemi.....	49
4. BULGULAR	51
4.1. Cinsiyetlere Göre Klinik Ölçümlerin İncelenmesi.....	51
4.2. Çalışma Gruplarına Göre Klinik Ölçümlerin İncelenmesi	60
5. TARTIŞMA.....	72
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	90
I. KAYNAKÇA	91
II. EKLER	108
III. İntihal Raporu.....	109

SİMGE/ SEMBOL ve KISALTMALAR LİSTESİ

AgR-AgL	Mandibular genişlik
Ba	Basyon
Br	Bregama
BT	Bilgisayarlı tomografi
DICOM	Digital imaging and communications in medicine
Eu.	Eryon
EuR-EuL	Kraniyal genişlik
FS VOL	Frontal sinüs hacmi
FSD	Frontal sinüs derinliği
FSH	Frontal sinüs yüksekliği
FSW	Frontal sinüs genişliği
FOV	Field of view
I	Inion
KIBT	Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi
L	Lambda
LFS	Sol frontal sinüs
LnR-LnL	Nazal genişlik
LMS	Sol maksiller sinüs
M	Mastoid
MRG	Manyetik rezonans görüntüleme
MS VOL	Maksiller sinüs hacmi
MSD	Maksiller sinüs derinliği
MSH	Maksiller sinüs yüksekliği
MSW	Maksiller sinüs genişliği
MxR-MxL	Maksiller genişlik
MxR-MxL/AgR-AgL	Maksiller oran
Na	Nasyon
PA	Posteroanterior
RFS	Sağ frontal sinüs
RMS	Sağ maksiller sinüs
Zy	Zygon

TABLO LİSTESİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 3.1	Çalışmada ölçülen 2 boyutlu parametreler ve kısaltmaları.....	39
Tablo 3.2	Çalışmada ölçülen 3 boyutlu parametreler ve kısaltmaları.....	45
Tablo 4.1	Cinsiyetlere göre klinik ölçümlerin dağılımı.....	52
Tablo 4.2	Cinsiyetlere göre klinik ölçümlerin dağılımı ve karşılaştırılması.....	53
Tablo 4.3	Kadın ve erkeklerde hacim ölçümleri ile klinik ölçümler arasındaki ilişkiler.....	54
Tablo 4.4	Kadın ve erkeklerde MxR-MxL/ AgR-AgL ölçümleri ile klinik ölçümler arasındaki ilişkiler.....	58
Tablo 4.5	Çalışma gruplarına göre klinik ölçümlerin dağılımı.....	61
Tablo 4.6	Çalışma gruplarına göre klinik ölçeklerin dağılımı ve karşılaştırılması..	62
Tablo 4.7	Yaşlı erkek ve genç erkeklerde hacim ölçümleri ile klinik ölçümler arasındaki ilişkiler.....	65
Tablo 4.8	Yaşlı kadın ve genç kadın hacim ölçümleri ile klinik ölçümler arasındaki ilişkiler.....	69
Tablo 4.9	Kişilerin MxR-MxL/ AgR-AgL ölçümleri ile klinik ölçümler arasındaki ilişkiler.....	73

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil No	Şekil İsmi	Sayfa No
Şekil 2.1	Kafa kaidesini oluşturan yapılar	4
Şekil 2.2	Kraniyometrik noktalar.....	5
Şekil 2.3	Kraniyal genişlik ölçümü.....	6
Şekil 2.4	Maksillar kompleksin yaptığı önemli suturlar.....	7
Şekil 2.5	Maksillanın transversal büyümesi.....	8
Şekil 2.6	Dental alçı üzerinden intermolar mesafe ölçümü.....	9
Şekil 2.7	Maksillar transversal genişlik.....	10
Şekil 2.8	Üç haftalık embriyo görünümü.....	11
Şekil 2.9	Üç haftalık embriyoda bulunan ve ilkel ağız çevreleyen çıkıntılar....	11
Şekil 2.10.	Dört haftalık embriyoda nazofrontal prosesin üç parçaya bölünmesi.....	12
Şekil 2.11	Beş haftalık embriyoda ilkel damak oluşumu.....	12
Şekil 2.12.	Sekonder damağın oluşması ile ağız ve burun boşluğu arka bölgede de ayrılması.....	13
Şekil 2.13.	Nazal kavitenin bilgisayarlı görüntülenmesi.....	13
Şekil 2.14	Alçı model üzerinden mandibular genişlik ölçümü.....	15
Şekil 2.15	Posteroanterior sefalometrik filmde mandibular genişlik ölçümü.....	16
Şekil 2.16	İskeletsel ölçümler.....	16
Şekil 2.17	Maksillar sinüsün yaşlara göregelişimi.....	18
Şekil 2.18	Maksillar sinüsün anterior ve lateral görünümü.....	20
Şekil 2.19	Frontal sinüsün insanda farklı yaşlarda gerçekleşen gelişim süreci	24
Şekil 2.20	Frontal sinüs yapılarının görüntüleri.....	25
Şekil 2.21.	Frontal sinüsün anterior görünümü.....	26
Şekil 2.22	Konik Işın Görüntüleme Geometrisi.	32
Şekil 2.23.	Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Ünitelerinin Görüş Alanına (FOV) Göre Sınıflandırılması.....	34

RESİMLER LİSTESİ

Resim No	Resim İsmi	Sayfa No
Resim 3.1	Kraniyal genişlik ölçümü	40
Resim 3.2	Nazal genişlik ölçümü	40
Resim 3.3	Maksillar genişlik ölçümü.....	41
Resim 3.4	Mandibular genişlik ölçümü.....	41
Resim 3.5	Sağ maksillar sinüs genişliği, yüksekliği ve derinliğinin ölçümü.....	43
Resim 3.6	Frontal sinüs genişliği, yüksekliği ve derinliğinin ölçümü.....	44
Resim 3.7	Hounsfield (HU) değerlerinin ayarlanması ve sinüs boşluklarının gözlenmesi.....	45
Resim 3.8	Crop mask özelliği ile ilgili bölümün ayrılması.....	46
Resim 3.9	Edit mask seçeneği ile gereksiz doku silinmesi ve yarım kalan dokuların doldurulması.....	47
Resim 3.10	Calculate part seçeneği ile ilgili bölümün hacminin hesaplanması.....	48
Resim 3.11	3 boyutlu olarak elde edilmiş sinüsler.....	49

TÜRKÇE ÖZET ve ANAHTAR KELİMELELER

ÜR, D.N. (2025). Kraniofasial Parametrelerin Maksillar ve Frontal Sinüs Hacimleri ile İlişkisinin İncelenmesi. Doktora Tezi, Biruni Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Paranasal sinüsler, orta yüz gelişiminde önemli rol oynayan ve farklı iskeletsel paternlerle çeşitli ilişkiler gösteren anatomik yapılardır. Bu bağlamda, kraniofasial yapıların gelişimi, birbiriyle etkileşim içinde olan bir bütün olarak ele alınmalıdır. Bu çalışma, üç boyutlu konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) görüntüleri üzerinde kraniofasial yapılar (kranial, nazal, maksillar ve mandibular genişlikler) ile maksillar ve frontal sinüs hacimlerini ölçerek aralarındaki ilişkileri değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca, maksillar genişlik ile mandibular genişlik oranı (maksillar oran) ($MxR-MxL/AgR-AgL$) hesaplanarak bu oran ile kraniofasial yapılar ve sinüsler arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Bu çalışma kapsamında, Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı arşivinde bulunan tam kafa KIBT görüntüleri retrospektif olarak taranmıştır. Seçilen KIBT görüntüleri; genç kadınlar, genç erkekler, yaşlı kadınlar ve yaşlı erkekler olmak üzere dört gruba ayrılmıştır. KIBT'den elde edilen DICOM (Digital imaging and communications in medicine) formatındaki görüntülerde iki boyutlu ölçümler yapılmış, frontal ve maksillar sinüs hacimleri ise Mimics® yazılım programı (Materialise NV, Technologielaan, Leuven, Belçika) kullanılarak hesaplanmıştır. Elde edilen veriler istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Çalışmanın sonuçları, sinüs boyutları ile kraniofasial yapılar arasında çeşitli etkileşimler olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle her iki cinsiyet grubunda da maksillar oran ile maksillar sinüs hacimleri arasında pozitif bir ilişki saptanmıştır. Bu bulgular, kraniofasial yapılar ile sinüs boyutları arasındaki etkileşimlerin karmaşık ve çok yönlü bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Frontal sinüs; Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi; Kraniofasial yapılar; Maksillar sinüs

İNGİLİZCE ÖZET ve ANAHTAR KELİMELELER

ÜR, D.N. (2025). Investigation of the Relationship Between Craniofacial Parameters and Maxillary and Frontal Sinus Volumes. Doctoral Thesis, Biruni University Graduate Education Institute, Istanbul.

The paranasal sinuses are anatomical structures that play a key role in midfacial development and may vary according to different skeletal patterns. Therefore, craniofacial structures should be considered as part of an integrated and dynamic system. This study aimed to examine the relationships between cranial, nasal, maxillary, and mandibular widths and the volumes of the maxillary and frontal sinuses using three-dimensional cone-beam computed tomography (CBCT) images. Furthermore, the maxillary-to-mandibular width ratio (maxillary ratio) was calculated and evaluated in relation to craniofacial measurements and sinus volumes. As part of the study, full-head CBCT images archived at Marmara University, Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Radiology, were retrospectively examined. The selected CBCT images were divided into four groups: young women, young men, older women, and older men. Two-dimensional measurements were conducted on DICOM (Digital imaging and communications in medicine) format images obtained from CBCT, while volumetric measurements of the frontal and maxillary sinuses were performed using the Mimics® software program (Materialise NV, Technologielaan, Leuven, Belgium). The acquired data were subjected to statistical analysis. The findings of the study revealed complex and multifaceted interactions between sinus dimensions and craniofacial structures. A particularly significant positive correlation was observed between the maxillary ratio and maxillary sinus volumes in both gender groups. These results underscore the intricate and multidimensional nature of the interactions between craniofacial structures and sinus dimensions.

Keywords: Cone-beam computed tomography; Craniofacial structures; Frontal sinus; Maxillary sinus

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Paranasal sinüsler; maksiller, frontal, etmoid ve sfenoidal olmak üzere dört grupta sınıflandırılmaktadır. Bu sinüsler, havanın ısıtılması, nazal drenajın sağlanması ve ses rezonansı gibi önemli fonksiyonları yerine getirirken, aynı zamanda orta yüz büyümesinde de kritik bir rol oynamaktadır (Gökalp ve ark., 2015; Lee et al., 2022).

Maksiller sinüs, ilk gelişen sinüs olmasının yanı sıra, aynı zamanda en büyük paranasal sinüs olma özelliğine sahiptir (Urabi and Al-Nakib, 2012). Prenatal dönemde, onuncu haftada oluşmaya başlayan maksiller sinüs, 14-18 yaşlarında maksimum büyüklüğüne ulaşır. Sinüs hacmindeki değişiklikler ise konjenital ve edinsel nedenlere bağlı olarak ortaya çıkabilmektedir (Chanavaz, 1990; Anagnostopoulou et al., 1991; Benninger et al., 2003; Lawson et al., 2008; Şakul ve Baş, 2009; Lee and Park, 2022). Örneğin, diş çekimi maksiller sinüs pnömatizasyonunu etkilerken, maksiller dişlerdeki enfeksiyonlar da sinüs üzerinde etkili olabilir ve bu durum, kraniyofasiyal bölgede çeşitli morfolojik değişikliklere yol açabilir (Gulec ve ark., 2020). Ayrıca, maksiller sinüs hacimlerinin farklı iskeletsel paternlerle ilişkili olabileceği de yapılan çalışmalarda araştırma konusu olmuştur (Yassaei et al., 2018; Shrestha et al., 2021).

Bir diğer sinüs olan ve frontal kemikte bulunan frontal sinüs nazomaksillar kompleksin yeniden şekillenmesi ile ilişkilidir. Doğumda mevcut olmayan bu sinüs radyografide ilk kez 7 yaş civarı izlenir ve 20 yaşında neredeyse maksimum boyutuna ulaşmaktadır. Erişkin bireylerde frontal sinüs morfolojisi yalnızca ortognatik cerrahi gibi hava yolunda değişime neden olan cerrahi müdahaleler sonucunda değişebilmektedir (Aydınlioğlu ve ark., 2003; Gökalp ve ark., 2015; Çokay ve Habeşoğlu, 2020; Metin-Gürsoy ve ark., 2021). Frontal sinüsler bireyler arası oldukça varyasyon gösteren yapılardır. Frontal sinüs ile farklı iskeletsel parametreler arasında bağlantı olup olmadığı merak konusu olmuş ve yapılan çeşitli çalışmalarda incelenmiştir (Büyük ve ark., 2018; Yassaei et al., 2018).

Maksillanın gelişimi, sinüslerde olduğu gibi nazal ve nazomaksillar kompleksle yakın bir ilişki içindedir. Maksimum büyüme hızı, kızlarda yaklaşık 12 yaşında, erkeklerde ise 14 yaşında görülmekte, büyüme kızlarda 15 yaşında,

erkeklerde ise 17 yaşında tamamlanmaktadır. Maksilla sagittal, vertikal ve transversal yönde büyüme gösterirken, transversal yetersizlik ortodontide sık karşılaşılan bir problem olarak dikkat çekmektedir (Björk and Skieller, 1977; Howe et al., 1983; Bishara, 2001). Transversal yönde maksillar yetersizlik olgularında uygulanan üst çene genişletilmesi tedavisi sonucunda maksillar sinüs genişliğinde de artış görüldüğünü ortaya koyan çalışmalar literatürde yerini almıştır (Liu et al., 2023).

Kraniyofasial yapıların sinüsler ile ilişkisini ortaya koyan çalışmalar arasında, mandibular uzunluk ve frontal sinüs ilişkisini inceleyen çalışmalar dikkat çekmektedir (Salehi et al., 2012; Yassaei et al., 2018). Çalışmalarda mandibular gövdenin uzunluğu ve gonyal açı ile frontal sinüs boyutları arasında olumlu bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Frontal sinüs boyutlarının mandibulanın nihai boyutlarında rol oynayabileceği ortaya konmuştur (Rossouw et al., 1991; Salehi et al., 2012; Yassaei et al., 2018).

Literatürde, sinüs boyutlarını değerlendiren çalışmaların büyük bir kısmının, iki boyutlu görüntüleme yöntemleri olan lateral ve posteroanterior sefalometrik radyografiler kullanılarak gerçekleştirildiği görülmektedir. (Prashar et al., 2012; Nathani et al., 2016; Aktuna Belgin et al., 2019). Bununla birlikte üç boyutlu değerlendirmelerin iki boyutlulara nazaran üst üste binme veya büyütme gibi dezavantajları olmamasına rağmen yapılan çalışmalar daha azdır. Konik ışıklı bilgisayarlı tomografi (KIBT) ile görüntüleme yöntemi maksillofasiyal bölgenin daha yüksek doğruluk ile incelenmesini sağlamaktadır (Mozzo et al., 1998; Scarfe et al., 2006). KIBT sistemleri, standart tomografi sistemlerine kıyasla anatomik olarak doğru görüntüler oluştururken daha düşük radyasyon dozu gibi bazı avantajlar sunmaktadır (Emirzeoglu ve ark., 2007; Pirner et al., 2009). Tüm bu çalışmalar ışığında maksillar ve frontal sinüs hacimlerinin maksillar, mandibular, nazal ve kraniyal genişlikler arasındaki ilişkilerin KIBT görüntülerinin doğruluğu ve kesinliği avantajını kullanarak incelemek çalışmamızın temel amacını oluşturmaktadır.

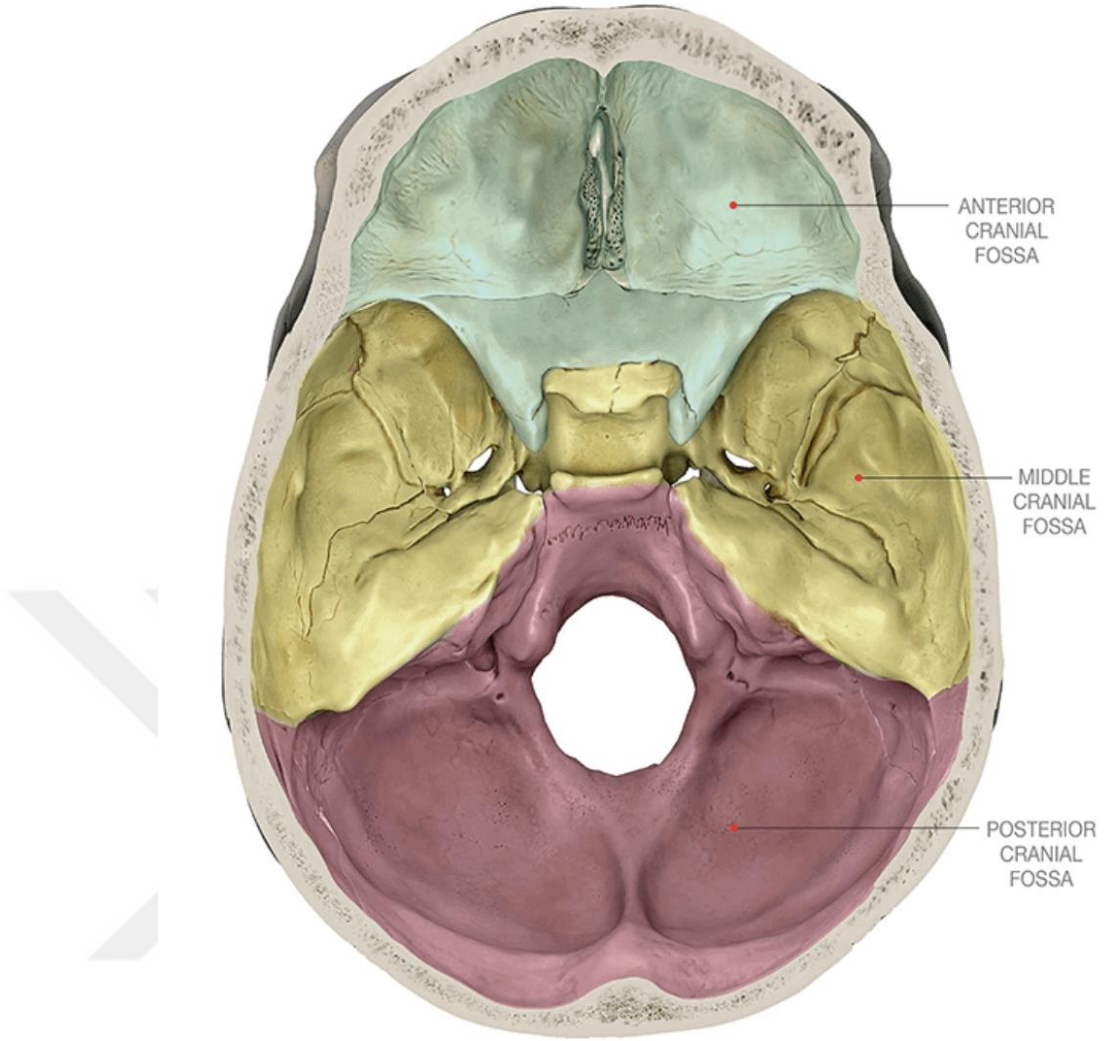
2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ortodontide Kraniofasial Parametreler

Baş ve yüz kemiklerinin oluşturduğu bölge, kraniofasial bölge olarak tanımlanmaktadır. Bu bölge, duyu organları, nörovasküler yapılar, viserokraniyum ve nörokraniyum kemiklerini içeren karmaşık yapısı nedeniyle diş hekimliği, plastik cerrahi, estetik ve nöroloji gibi çeşitli disiplinlerin ilgisini çeken ve derinlemesine incelenmesi gereken önemli bir alandır (Tilotta et al., 2009; Steinbacher, 2015; Kang et al., 2016).

2.1.1. Kafa Kaidesi

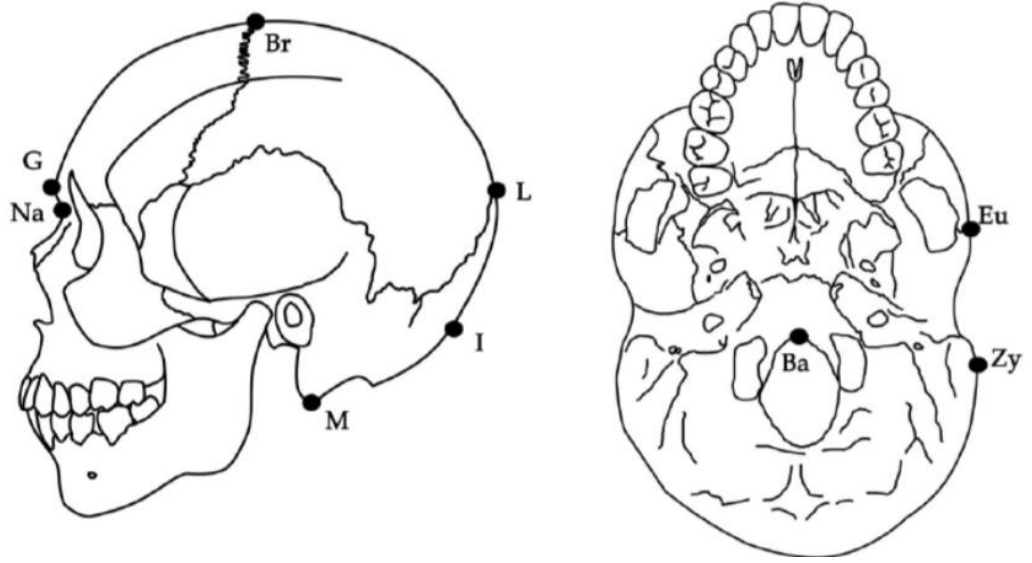
Kafa kaidesi etmoid, oksipital, temporal, frontal ve sfenoid kemiklerin oluşturduğu oldukça kompleks bir anatomik yapıdır (Borges, 2008). Ön bölge, sfenoid ve etmoid kemiklerin parçalarıyla sınırlanmıştır. Lateral olarak, paryetal ve temporal kemiklerle sınırlıdır. Arka sınır ise oksipital kemiğin skuamöz kısmı tarafından oluşturulmaktadır. Kafa kaidesi, kafatası boşluğunu diğer boşluklara ve kafatasının dış yüzeyine bağlayan birçok açıklığa sahip olup, bu açıklıklar genellikle kan damarları ve sinirlerin geçişini sağlayan geçitler işlevi görür. Kafa kaidesi, anterior, orta ve posterior kranial fossa olmak üzere üç ana bölgeye ayrılır ve her bir fossa, beynin farklı bir bölümünü barındırır. (Inc., 2023) (Şekil 2.1).



Şekil 2.1 Kafa kaidesini oluşturan yapılar (Inc., 2023).

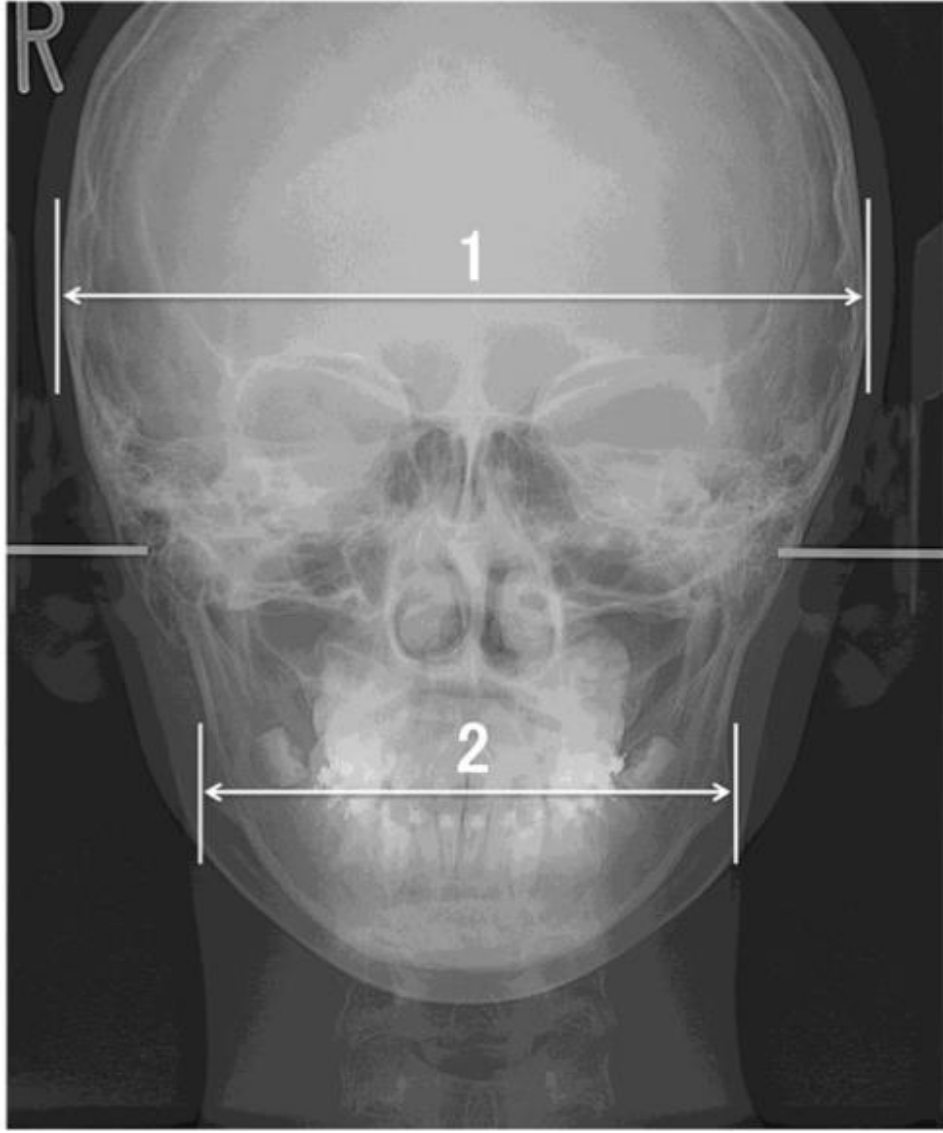
Kraniyal taban, beyni destekler ve büyüme sürecinde gelişen nörokranyum ile viserokranyum arasında uyum sağlar. Orta yüz ve glenoid fossa arasında bir bağlantı noktası oluşturan kraniyal taban hem yüz hem de kafatası gelişimini etkileyebilecek önemli bir rol üstlenir (Björk, 1955; Ford, 1958; Cevitanes et al., 2007). Kafa kaidesi beyni destekler. Kraniyofasiyal büyümede kritik bir rol oynar. Ayrıca, kafa kaidesi, beynin bileşenleri, burun boşluğu, ağız boşluğu ve farenks gibi kafatasının çeşitli bitişik bölgelerindeki farklı büyüme paternlerinin uyum içinde olmasını sağlar. (Renfroe, 1948; ML, 1955; Hopkin, 1961; James, 1963; Houston, 1967).

Kraniyal boyut ve şekil çocuklarda gelişimi değerlendirmek için kullanışlıdır. Kraniyal boyutlar sağlık veya hastalık durumu ile ilgili bilgi verir. Kraniyometrik noktalar çeşitli antropoloji kaynaklarına göre belirtilmiştir (Byers, 2016)(Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Kraniyometrik noktalar – L (lambda), Ba (basion), Eu (eryon), Zy (zygion), Br (bregma), I (inion), M (mastoid), Na (nasion), (Byers, 2016; Mallya and Lam, 2018).

Kraniyal genişlik iki euryon arası maksimum mesafe olarak ölçülür. Orbitaların en yüksek noktalarını birleştiren doğruya paralel olan kraniyumun en dış noktaları arasındaki uzaklık olarak tanımlanır (Musa et al., 2018)(Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Kraniyal genişlik ölçümü (1) (Kumagai et al., 2018)

2.1.2. Maksilla

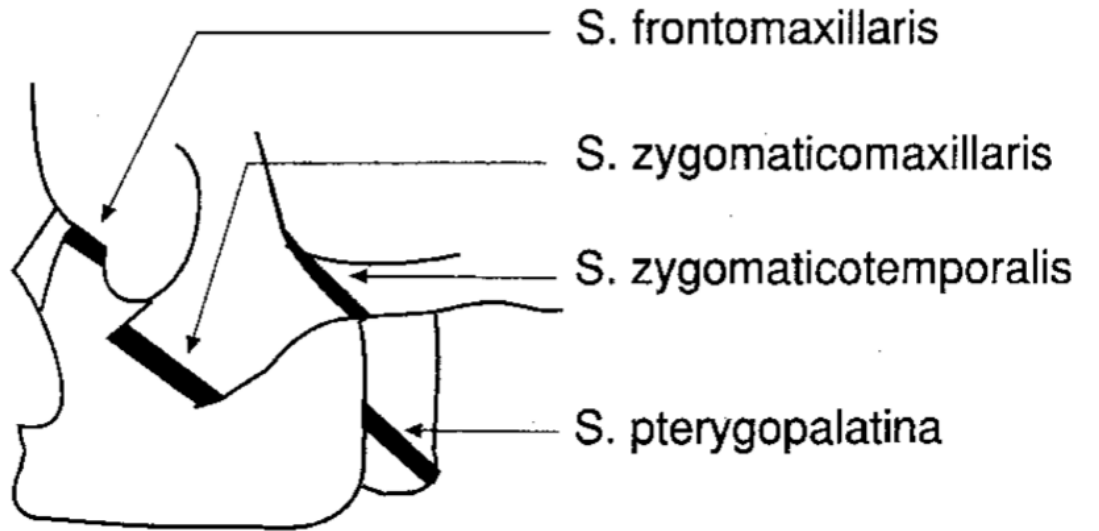
Maksilla, intramembranöz kemikleşme ile oluşur ve bu süreç, mezenkim hücrelerinin osteoblastlara dönüşerek organik matriks salgılamasıyla başlar. Kemikleşme süreci, prenatal dönemde, önde ve arkada yer alan kemikleşme merkezlerinden başlar. Öndeki kemikleşme merkezi, incisiv kemiği, kesici dişleri, anterior nazal spinayı ve frontal çıkıntının ön kenarını şekillendirirken; arkadaki kemikleşme merkezi, kanin dişlerini, azı dişlerini, frontal çıkıntının arka kısmını, orbita tabanını ve zigomatik çıkıntıyı oluşturur. Bu süreç, kemiğin dış yüzeyinden

başlayarak bağ dokusu boşlukları aracılığıyla ilerler ve palatina media sütürünün kapanmasını ve birleşmesini sağlar (Iseri and Solow, 1996).

Maksillanın doğum sonrası gelişimi ve büyümesi, temel olarak iki mekanizma ile açıklanabilir. İlk mekanizma, fonksiyonel matrikse bağlı iskelet birimlerinde, bu matriksin ihtiyaçlarına uygun olarak gerçekleşen değişimleri kapsar. İkinci mekanizma ise, kapsüller matriksin ihtiyaçlarına yanıt olarak, kemiğin pasif şekilde konum değiştirmesini tanımlar (Bishara, 2001).

Maksillanın üç boyutlu hareketi, kapsüller matriks ve kırık daksal yapıların dengeli bir şekilde büyümesiyle gerçekleşir. Kapsüller matriks, ağız boşluğu, burun boşluğu ve bunları çevreleyen dokulardan meydana gelir. Maksillar kompleks, üst çenenin sagittal ve vertikal yöndeki büyüme gelişimine katkıda bulunan bir sutural sistemle çevrilidir (Bishara, 2001).

Maksilla, zigomatikomaksiller, zigomatikotemporal, frontomaksiller, palatomaksiller ve pterigopalatinal suturlarda gerçekleşen aktiviteler sayesinde ileriye ve aşağıya doğru konum değiştirir (Enlow et al., 1975)(Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Maksillar kompleksin yaptığı önemli suturlar (Ülgen, 2006).

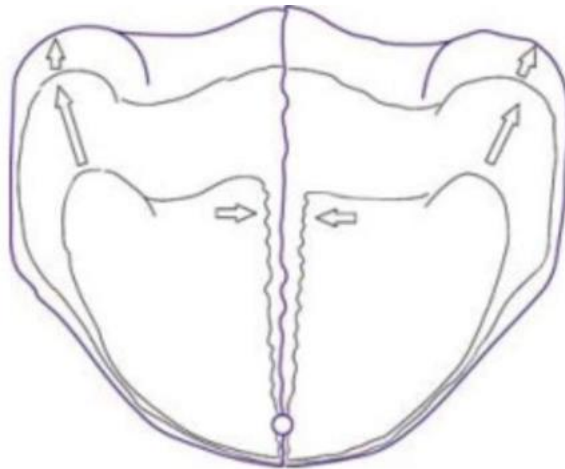
Maksilla, aşağı ve öne doğru büyürken oluşan boşluklar, kemik proliferasyonu ile doldurulur. Maksillanın uzama süreci boyunca, suturalar mevcut genişliği korumaya çalışır. Suturalarda kemik apozisyonunun her iki yönde

gerçekleşmesi nedeniyle, maksillaya bitişik diğer kemik bölgeleri de genişler (Cevidanes et al., 2007).

Normal büyüyen maksilla, suturalardaki kemik rezorpsiyon ve apozisyon süreçleriyle yeniden şekillenirken, aynı zamanda maksillanın komşu bölgeleriyle olan ilişkisi de değişim gösterecektir (Bishara, 2001).

Maksillanın büyüme ve gelişimi, nazomaksillar kompleksle doğrudan ilişkilidir ve sutural büyüme katkılarıyla gerçekleşir (Björk and Skieller, 1977). Ağız boşluğunun tavanı, burun boşluğunun dış yan duvarı ve tabanı, ayrıca orbital taban, maksilladan oluşur. Maksillanın bir gövdesi (korpus) ve dört çıkıntısı bulunur: prosessus frontalis, prosessus zygomaticus, prosessus palatinus ve prosessus alveolaris. Sağ ile sol bölümlere ayrılmış maksilla iki farklı kemikten meydana gelir ve bu kemiklerin her biri maksiller sinüsü barındırır (Arıncı ve Elhan, 2001).

Maksillanın büyümesi üç ana yönde gerçekleşir: sagittal, vertikal ve transversal. Sagittal büyüme, sutura palatina transversa, tuber maksillarisin periostal büyümesi ve alveol kemiğinin ön kısmındaki periostal gelişimle sağlanır. Vertikal büyüme, üst alveol kemiğinin vertikal yöndeki periostal gelişimi, burun boşluğunun aşağıya kayması, orbital gelişim ve maksillar sinüsün genişlemesi ile olur. Transversal büyüme, sagittal ve vertikal büyümeye göre daha azdır ve sutura palatina media, alveol kemiğinin lateral kısmındaki periostal gelişim ve maksillar sinüs genişlemesi ile gerçekleşir. Transversal büyüme rotasyonel bir şekilde, arka bölgedeki büyümenin ön bölgeden fazla olmasından kaynaklanır (Iseri and Solow, 1995)(Şekil 2.5).



Şekil 2.5. Maksillanın transversal büyümesi (Iseri and Solow, 1995).

Maksillar transversal genişlik değerlendirirken üst birinci molar dişler arasındaki genişlik mesafesi ölçülmesi önerilir. 36 ile 39 mm transpalatal genişliğe sahip bir maksillar ark normal boyutta kabul edilirken, 31 mm'den daha dar olan bir maksillar ark yetersiz genişlikte olarak kabul edilir (Howe et al., 1983)(Şekil 2.6).

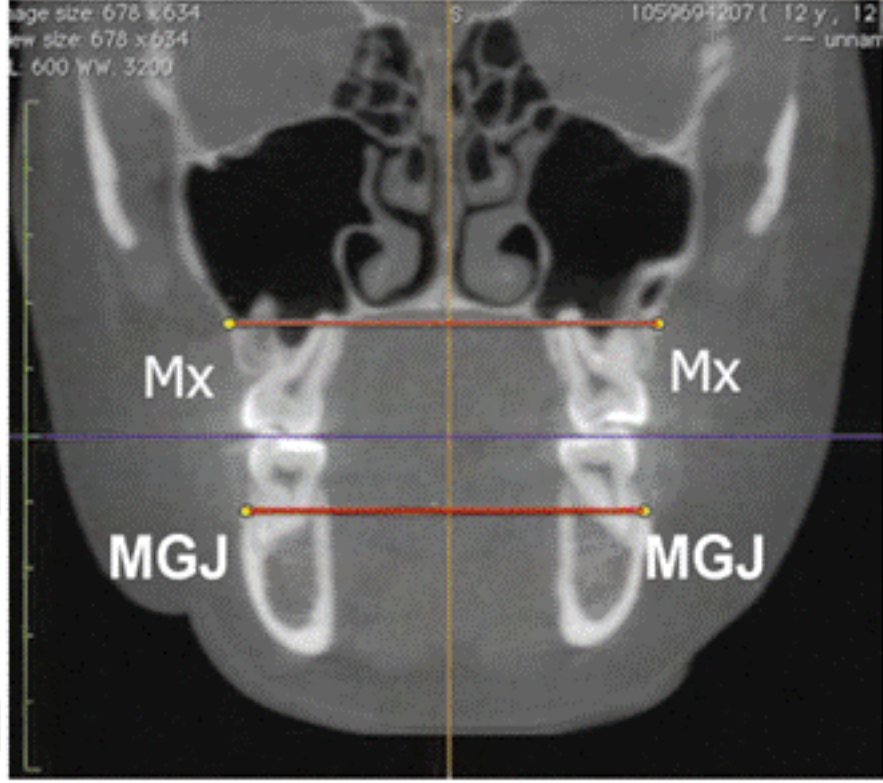


Şekil 2.6. Dental alçı üzerinden intermolar (IM) mesafe ölçümü (Feştilă et al., 2022).

Posteroanterior röntgenlerde sağ jugulare noktasından sol jugulare noktasına olan mesefa maksillanın genişliğinin ölçülmesinde kullanılır (Ricketts, 1982)(Şekil 2.7).

Maksillar transvers yetersizlik ortodontide en yaygın problemlerden biridir (Howe et al., 1983). Maksillar darlık, posterior çapraz kapanışın tek veya çift taraflı, tam ya da kısmi olarak gözlemlendiği bir durumdur. Bunun yanı sıra, artmış vertikal

alveoler büyüme, dişlerde çapraşıklık, 31 mm'nin altında bir intermolar mesafe, derin damak yapısı ve bukkal koridorda karanlık görünüm gibi özelliklerle de tanımlanmaktadır (McNamara, 2000).

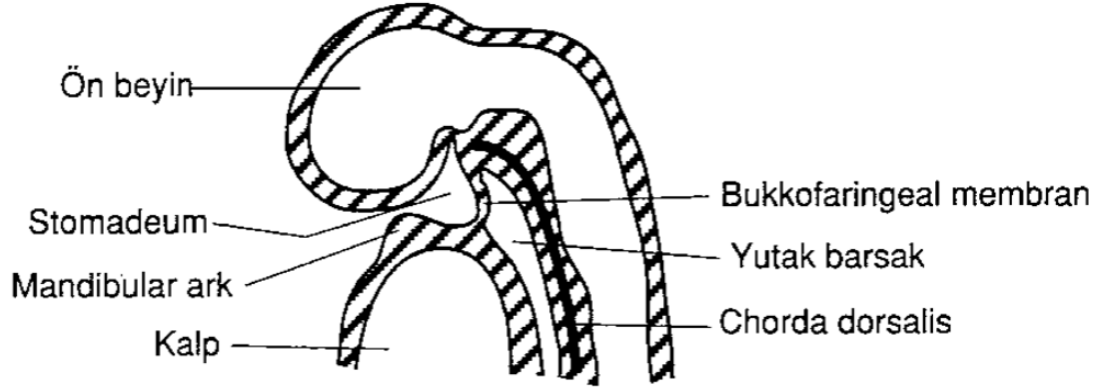


Şekil 2.7. Maksiller transvers genişlik Mx (maksiller jugulare noktası) (Mulett Vásquez et al., 2017).

2.1.3. Nazal Kavite

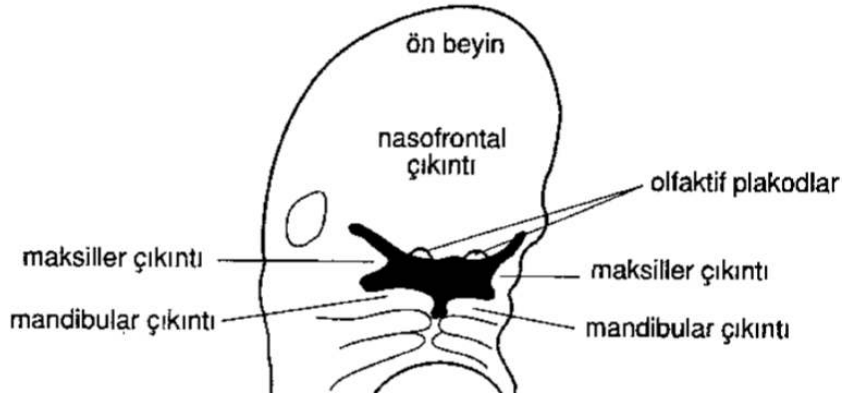
Fasiyal bölgenin gelişimi, dördüncü ve sekizinci embriyonik haftalar arasında yoğunlaşır. Anterior nöroporun kapanmasının ardından, ön beyin üçüncü haftanın sonunda genişler ve üstteki ektodermi iterek frontonazal prosesi oluşturur. Bu süreç, stomodeumun (ilkel ağız) gelişimine katkı sağlar (Som and Naidich, 2013).

Embriyo üç haftalıkken, ağız ve burun boşluğu henüz ayrılmamış olup, tek bir ilkel ağız boşluğu bulunur. Bu ayrılma, dört ve sekizinci haftalar arasında gerçekleşir (Ülgen, 2006)(Şekil 2.8).

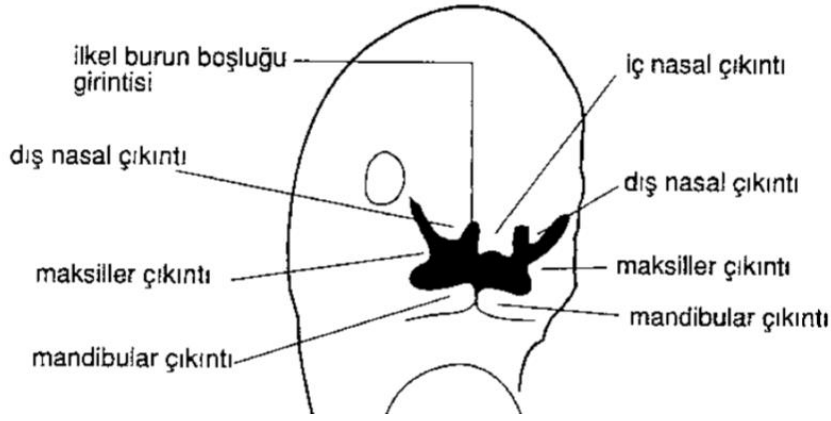


Şekil 2.8. Üç haftalık embriyoda henüz ağız ve burun boşluğu ayrılmamış. Yalnızca ilkel ağız boşluğu (stomedeum) bulunuyor (Ülgen, 2006).

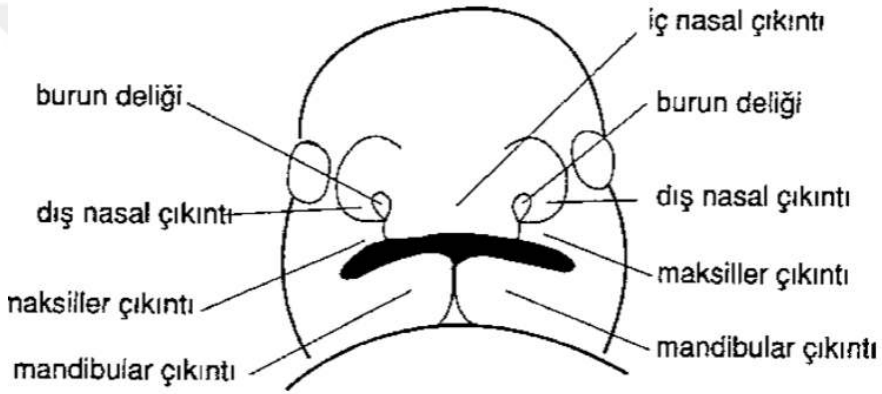
Üç haftalık embriyoda olfaktif plakodlar, koklama organının başlangıcını oluşturur ve nazofrontal prosesi üç parçaya ayırır (Şekil 2.9). Beş haftalık embriyoda, dış nazal, iç nazal ve maksillar proseler birleşerek burun kanatları ve deliklerini oluşturur, böylece ağız ve burun boşluğu ayrılır (Ülgen, 2006)(Şekil 2.10)(Şekil 2.11).



Şekil 2.9. Üç haftalık embriyoda bulunan ilkel ağız çevreleyen çıkıntılar (Ülgen, 2006).

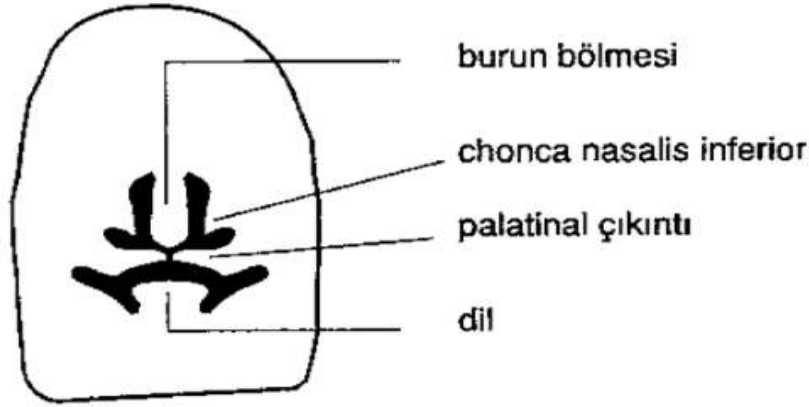


Şekil 2.10. Dört haftalık embriyoda nazofrontal prosesin üç parçaya bölünmesi (Ülgen, 2006).



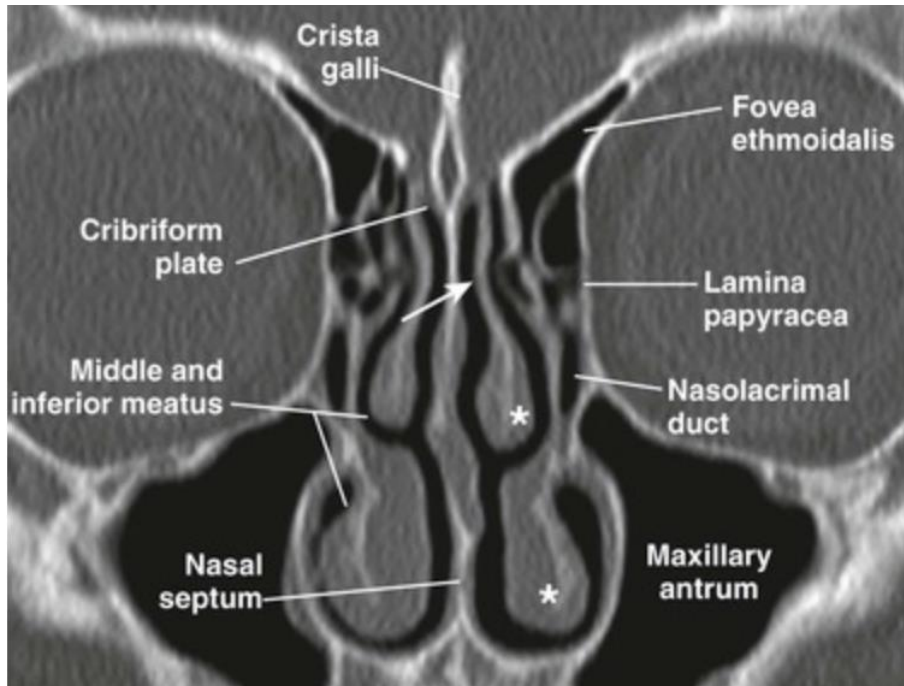
Şekil 2.11. Beş haftalık embriyoda ilkel damak oluşmuş ağız ve burun boşluğu ön bölgede ayrılmıştır (Ülgen, 2006).

Yedi haftalık embriyoda maksillar çıkıntılar büyüyerek palatal çıkıntılar oluşur. Bu çıkıntılar, burun septumu ile birleşerek ikincil damak oluşturur ve ağız ile burun boşluğunu arka bölgede de ayırır (Ülgen, 2006)(Şekil 2.12



Şekil 2.12. Sekonder damağın oluşması ile ağız ve burun boşluğu arka bölgede de ayrılmıştır (Ülgen, 2006).

Burun boşluğu üçgen şeklindedir ve orta hatta nazal septum ile ayrılır. Nazal kaviteye açıklık, medial olarak kolumella ve nazal septum ve lateral olarak nazal alae ile sınırlanır (Rodriguez, 2023). Nazal kavite, diğer yumuşak ve sert doku görüntülemelerinde olduğu gibi konvansiyonel veya bilgisayarlı tomografi ile görüntülenebilir (Benson et al., 1995)(Şekil 2.13). Nazal kavite genişliği ölçülürken lateral nazal noktalar (LnR-LnL) arası mesafe olarak ölçülür (Büyük ve ark., 2017).



Şekil 2.13. Nazal kavite bilgisayarlı görüntüleme (Rodriguez, 2023).

2.1.4. Mandibula

Mandibula, bir kısmı intramembranöz, diğer kısmı ise endokondral olarak kemikleşir. Meckel kıkırdağı, mandibulanın oluşumuna katkı sağlar. İlk olarak mandibular korpusun dış yüzeyinde, mental foramen bölgesine kadar intramembranöz kemikleşme gerçekleşir, ardından sekonder kıkırdaklar oluşur ve kemikleşme endokondral olarak devam eder (Ülgen, 2006).

Mandibula doğumda iki ayrı kemik olarak bulunur ve bir yaş civarında simfizis bölgesinde birleşerek tek kemik haline gelir. Prenatal dönemde, Meckel kıkırdağından bağımsız olarak sağ ve sol tarafta üçer adet ikincil kıkırdak kütleleri oluşur: kondil, koronoid ve gonyal kıkırdaklar. Kondil kıkırdağı doğumdan sonra da büyürken, diğer ikisi doğum öncesi kemikleşir (Ülgen, 2006).

Mandibula yenidoğanda maksilladan küçüktür ve gelişmemiştir. Gelişimi üç bölüme ayrılır: Bazal kısım, çene ucundan kondile kadar uzanır; kaslar kısmı, goniondan koronoid çıkıntıya kadar olan bölgedir ve burada kaslar aracılığıyla büyüme gerçekleşir; alveolar kemik kısmında ise büyüme, dişlerin oluşumu ile olur (Ülgen, 2006).

Mandibular büyüme, translasyon ve transformatif değişikliklerle gerçekleşir. Transformatif değişiklikler sagittal, vertikal ve transversal olarak incelenebilir. Mandibular kondilin büyümesi, arkaya ve yukarıya doğru olur, bu da mandibulanın translasyonunu etkiler. Doğumun ilk yıllarında kondil, yukarı ve arkaya dengeli şekilde büyürken, ilerleyen yaşlarda büyüme yukarıya kayarak kondil daha fazla yukarıya doğru büyür (Ülgen, 2006).

Ramus bölgesinde, ön kısımda kemik rezorpsiyonu, arka kısımda ise kemik apozisyonu meydana gelir. Bu süreçle birlikte ramus arkaya doğru yer değiştirir. Apozisyon miktarı rezorpsiyondan fazla olduğunda, ramusun ön-arka genişliği artar (Ülgen, 2006).

Çene ucu bölgesinde kemik apozisyonu olurken alveolar kemiğin labial kısmında rezorpsiyon görülür. Apozisyon ve rezorpsiyon miktarları değişim gösterir (Ülgen, 2006).

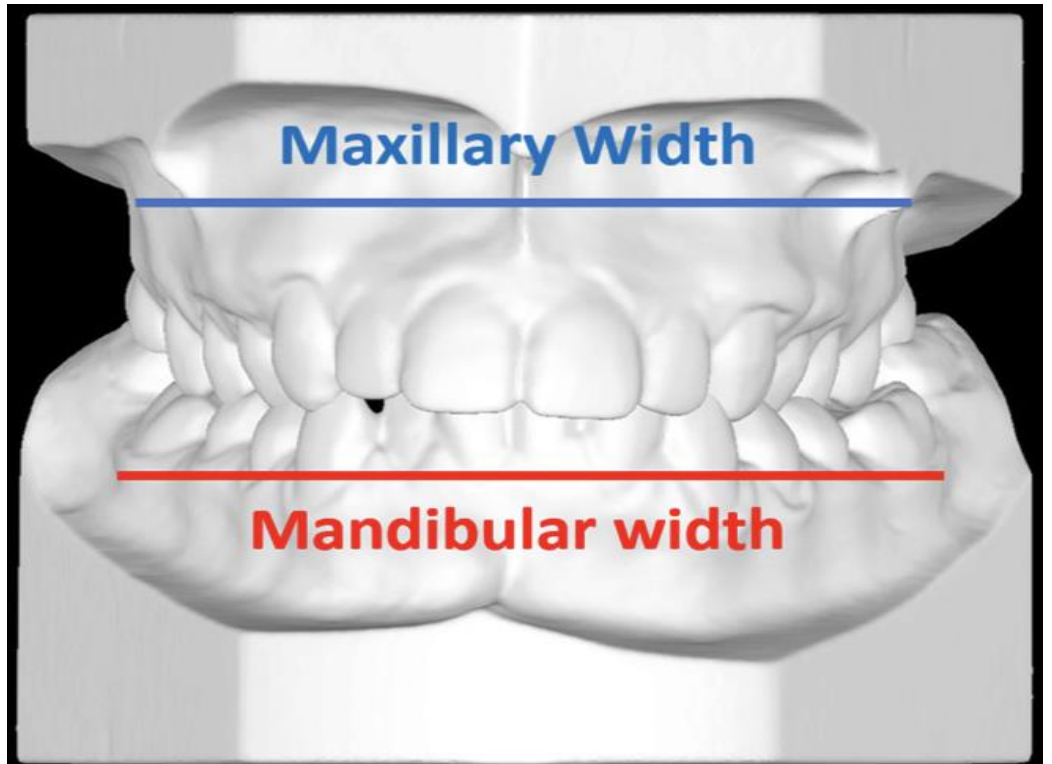
Mandibular korpusun alt kenarında kemik rezorpsiyonu olmaktadır. Bu rezorpsiyonun derecesine göre gonyal açı değişiklik göstermektedir (Ülgen, 2006).

Mandibulada alveolar kemiğin vertikal büyümesi maksillaya nazaran daha az olmaktadır. Alveol kemiğin büyümesi dişler sürdükten sonra dahi devam etmektedir.

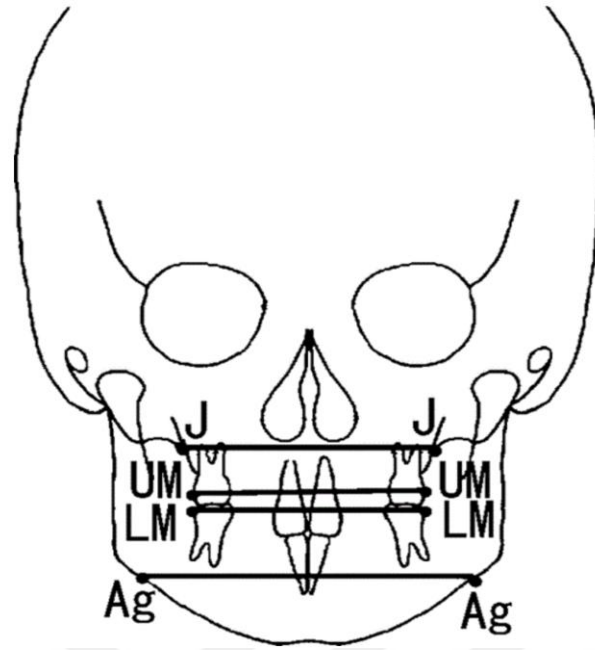
Ankiloz olan bir diş bölgesinde bu büyümenin durduğunu görmek mümkündür (Ülgen, 2006).

Mandibulanın transversal büyümesi, maksilladan farklıdır çünkü yaklaşık bir yaşında simfizis bölgesi kalsifiye olur. Sonraki büyüme, vestibül yüzeylerde kemik apozisyonu şeklinde devam eder. Altı yaşından sonra, mental foramenler arasındaki mesafe az artar ve sekiz numara dişler hariç daimi dişlerin sürmesiyle transversal gelişim tamamlanır (Ülgen, 2006).

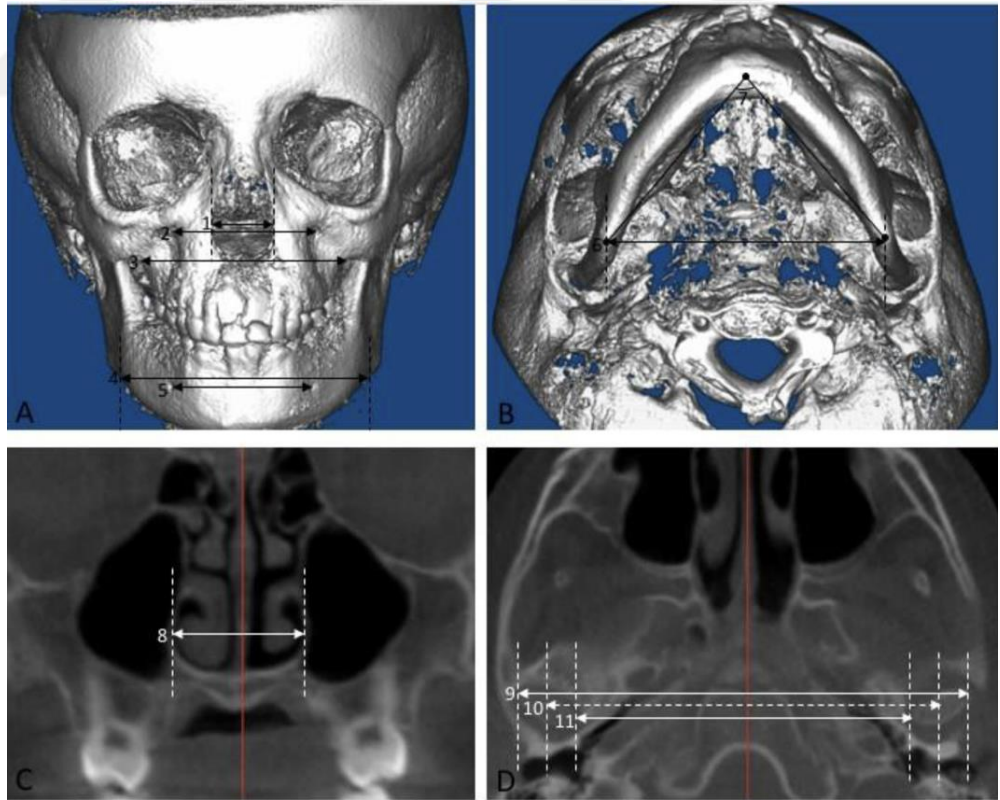
Mandibulanın transversal genişliğı ölçmek için çeşitli yöntemler kullanılır. Bunlardan biri, alçı model üzerinden yapılan ölçümdür. Bu yöntemde, mandibulanın mukogingival bileşkesinin hemen üzerinde, dişlerin rotasyon merkezinden geçen çizgi seviyesinde veya ona yakın olan WALA sırtı baz alınarak, sağ ve sol WALA sırtı arasındaki genişlik ölçülür (Cantarella et al., 2018)(Şekil 2.14). Posteroanterior sefalometrik filmlerde mandibular genişlik sağ sol ve antegoniyal çentikler arası uzaklık olarak ölçülür (Chen et al., 2007)(Şekil 2.15). Bilgisayarlı tomografi görüntüleme yönteminde çeşitli iskeletsel ölçümler yapılmaktadır. Mandibular genişlik ölçümü antegoniyal çentikler arası yapılır (Yi et al., 2021)(Şekil 2.16).



Şekil 2.14. Alçı model üzerinden mandibular genişlik ölçümü (Cantarella et al., 2018).



Şekil 2.15. Posteroanterior sefalometrik filmde mandibular genişlik ölçümü (Chen et al., 2007).



Şekil 2.16. İskeletsel ölçümler: A)1. Anterior nazal genişlik, 2. Lo-lo, 3. MX-Mx, 4. Ag-Ag-, 5. Mf-Mf . B) 6. Go-Go, 7. Gonion üçgeni. C) U6 nazal genişlik. D) 9. Cd-Cd lateral, 10. Cd-Cd orta, 11. Cd-Cd medial (Yi et al., 2021).

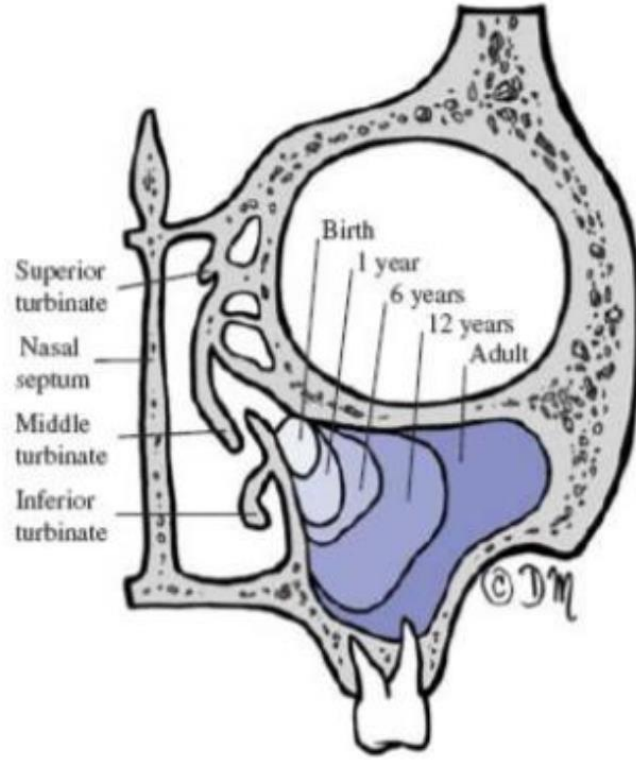
2.2. Maksillar Sinüs

Schnedarian membranı ile kaplı olan maksillar sinüs en büyük paranasal sinüştür. 17. Yüzyılda Nathaniel Highmore tarafınca tanımlanmıştır. Dolayısıyla Highmore mağarası olarak da isimlendirilmektedir (Duplechain and Miller, 1991; Arıncı ve Elhan, 2014).

2.2.1. Maksillar Sinüs Embriyolojisi

Maksillar sinüs ilk gelişen sinüştür. Prenatal dönemde onuncu haftada oluşmaya başlar. Ethmoid infundibulumdan mukoza invajinasyonu ile oluşmaya başlar (Chanavaz, 1990). Maksillar sinüsün intrauterin gelişimi daha çok anteroposterior yön baskın olmak üzere üç yönlü olarak devam eder. Mukoza invajinasyonları aracılığıyla birleşerek on birinci haftada tek bir boşluk haline gelir. 17-20. haftalar ve 25-28. haftalar arasında iki belirgin gelişim dönemi gözlemlenir. Yine aynı şekilde bu periyotlarda da anteroposterior yön gelişimi daha baskın olmaktadır (Nuñez-Castruita et al., 2012).

Doğumda yaklaşık 6-8 cm³ hacminde olan maksillar sinüs, bu döneme kadar sıvıyla dolu bir yapıya sahiptir (Lawson et al., 2008). Maksillar sinüsün doğum sonrası da 2 hızlı gelişim periyodu bulunur. Bunlar 0-3 ve 7-12 yaşlar arasındadır (Nuñez-Castruita et al., 2012). 3-7 yaş arası ve 12 yaş sonrası ise yavaş gelişim dönemidir. 6-12 yaş arası maksillanın zigoma kısmına lateral olarak 9 yaşında ise sert damak bölgesine inferior olarak uzanır (Scuderi et al., 1993; Lovasova et al., 2018). 12 yaşına kadar büyümesinin büyük bir kısmı tamamlanmıştır. 13 yaşında daimî dişlerin tamamının sürmesi ile nihai piramit şeklini alır. 14-18 yaşlarında maksimum büyüklüğüne ulaşan bir maksillar sinüsün boyutu yaklaşık olarak 15 cm³ civarındadır (Anagnostopoulou et al., 1991; Benninger et al., 2003; Şakul ve Baş, 2009)(Şekil 2.17). Sinüsün hacminin değişikliği konjenital ve edinsel sebeplerden kaynaklı olabilmektedir (Chanavaz, 1990).



Şekil 2.17. Maksillar sinüsün yaşlara göre gelişimi (Levine and Clemente, 2005).

Popülasyonun büyük bir kısmında maksiller sinüsün alveolar prosese doğru genişlediği gözlemlenir. Bu durum, maksiller molar ve premolar dişlerin kökleri ile sinüs tabanı arasında yakın bir ilişki oluşmasına neden olur. Maksiller sinüs boyutlarının 20 ila 30 yaşlarına kadar büyümeye devam edebileceği belirtilmiştir. Maksiller sinüs büyümesi üzerinde etkili olan faktörler arasında, dişlerin sürme süreçleri ve göz küresinin orbita içerisine uyguladığı basınç önemli bir yer tutar. Ayrıca mandibula ve maksillayı birbirine bağlayan kasların hareketleri ile yüzeyel yüz kaslarının uyguladığı kuvvetler, maksiller kemiğin alt kısmını aşağıya doğru çekerek büyümeye katkı sağlar. Yumuşak damak kaslarının fonksiyonları da bu süreçte etkili bir rol oynar (Schuh et al., 1984; Chanavaz, 1990; Jun et al., 2005).

Dişlerin ve kafa tabanının gelişimi, paranazal sinüslerin oluşumu ve büyümesiyle yakından ilişkilidir. Diş foliküllerinin gelişimi, özellikle maksillanın büyümesini etkileyerek yüz kemiklerinde belirgin değişimlere yol açar. Maksiller sinüsün uzunlamasına büyümesi ve diş germelerinin gelişimi, maksilla ve alt yüz yapısında önemli değişikliklere neden olur. Diş eksikliği veya periodontitis sonucu alveol kemiğinde meydana gelen rezorpsiyon, sinüs hacminde artışa yol açabilir.

Benzer şekilde, Le Fort kırıkları gibi durumlarda maksiller kemiğin aşağı doğru yer değiştirmesi, sinüs hacminde ani ve belirgin bir büyümeye neden olabilir. (Hengerer, 1984; Asaumi et al., 2010; Balcıoğlu, 2017).

2.2.2. Maksillar Sinüs Anatomisi

Maksillar sinüsler, her iki tarafta yer alan, tabanı burun boşluğu bölgesinde bulunan ve tepesi zigomatik kemik ile sınırlı olan piramidal şekilli boşluklardır (Arıncı ve Elhan, 2001). Altı duvarla sınırlanmaktadır (Koç, 2009)(Şekil 2.18).

Anterior duvar suborbital oluk ve fossa kanina gibi önemli yapıları içerir. Caldwell-Luc operasyonunda anterior duvar açılır (Chanavaz, 1990).

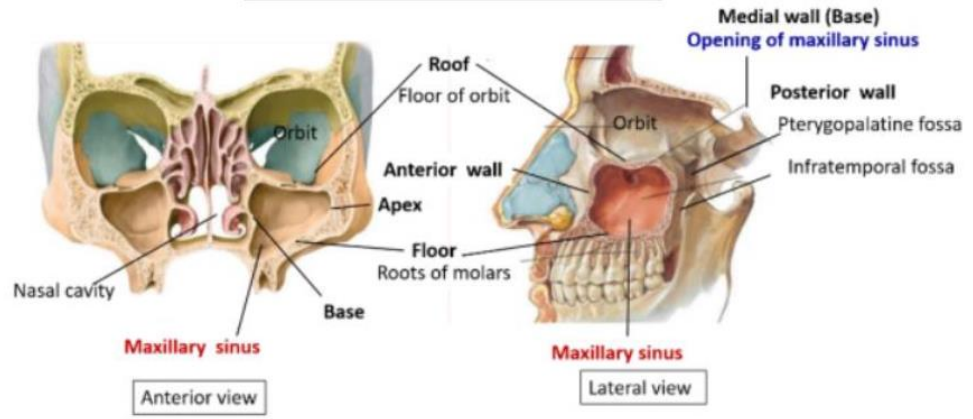
Posterior duvardaki kemik tabaka maksillar sinüs boşluğunu pterygopalatin fossadan ayırır. Tüber maksillaya komşudur ve posterior sinirler buradan geçmektedir (Chanavaz, 1990).

Superior duvarı orbitanın tabanı oluşturur. Suborbital oluk mevcut olması sebebiyle oldukça kırılgandır (Chanavaz, 1990).

Inferior duvar sert damak ve maksillar alveol kemiği tarafından oluşturulmuştur. Maksillar molar ve premolarlar ile ilişkilidir (Chanavaz, 1990). Genellikle diş kökleri ile maksillar sinüsü ayıran kompakt bir kemik mevcuttur. Bazı durumlarda bu kemik mevcut olmadığı takdirde diş kökleri sinüs ile direkt olarak ilişkili olmaktadır (Türker ve Yücetaş, 1997; Kwak et al., 2004).

Maksillar sinüs ile burun boşluğunu ayıran medial duvarın alt üçte biri palatinal kemik tarafından oluşturulmaktadır. Üst üçte ikilik kısmı ise nazal kavitenin inferolateral duvarı tarafından oluşturulur (Şakul ve Baş, 2009).

Lateral duvar posterior superior alveolar arter kanalını içermektedir ve ince bir yapıya sahiptir. Sinüs greftleme bu duvarda yapılmaktadır. Zigomatik proses ve posterior maksillar prosesin oluşumuna katılmaktadır (Bathla et al., 2018; Whyte and Boeddinghaus, 2019).



Şekil 2.18. Maksillar sinüsün anterior ve lateral görünümü (Netter, 2014).

Maksiller sinüsün tavanı, tabanına göre genellikle iki kat daha geniştir. Çocuklarda nazal kavite tabanı ve sinüs tabanı aynı seviyede bulunurken, erişkinlerde sinüs tabanı nazal kavite tabanından 5-10 mm daha aşağıda yer alır (Ballenger, 1996).

Maksiller sinüs septumu, tek veya çift taraflı olarak görülebilir ve uzunluk ile kalınlık açısından farklılık gösterebilir. Genellikle küçük azı dişleri bölgesine yakın ve tek olarak bulunur, ancak nadiren üç adet septum görüldüğü de bildirilmiştir. Mediolateral yönde eğimli olan septumlar, sagittal düzlemdeki septumlara kıyasla daha yaygındır. Sinüs içinde yer alan septumlar genellikle tam değildir ve sinüs kavitesini tamamen ikiye bölemezler. Bu nedenle maksiller sinüs cerrahisi sırasında septumlar dikkate alınmalıdır; zira bu yapıların varlığı, sinüs membranında yırtılma riskini artırabilir. Bu durum, cerrahi işlemlerin planlanmasında sinüs septumlarının doğru bir şekilde görüntülenmesinin önemini ortaya koymaktadır. Panoramik radyografiler, septumların değerlendirilmesinde her zaman yeterli olmaz ve tomografik kesitler bu noktada daha güvenilir bir yöntemdir (Balcıoğlu, 2017).

Maksiller sinüsler, diş gelişimi tamamlandıktan sonra son boyutlarına ulaşır. Sinüs boşluğunun aşağı yönde genişlemesi, dişlerin sürmesiyle ilişkili olup, bu süreçte pnömatizasyon adı verilen bir genişleme meydana gelir. Bu olay kişiden kişiye ve bölgeden bölgeye değişiklik gösterebilir. Dişsiz bireylerde sinüs boyutları artarak alveolar prosesin büyük bir kısmını doldurur ve bu, lateral ile oklüzal alanlarda ince kemik duvarlarının kalmasına neden olur. Zigomaya doğru posterior yönde artan hacim, en sık rastlanan varyasyondur. İkinci en yaygın varyasyon ise

dişsiz bölgelerde inferior yönde meydana gelen pnömatizasyonlar ve arka grup dişlerin köklerini çevreleyen alveolar yapıya uzanan genişlemelerdir (Ohba et al., 2000; Van Den Bergh et al., 2000; Kwak et al., 2004; Koç, 2009).

2.2.3. Maksillar Sinüsün Diş Hekimliğinde Önemi

Maksillar sinüs maksillar alveol kemikle olan ilişkisi sebebiyle dişsel enfeksiyonlarla yakında ilişkilidir. Odontojenik kist ve tümörler sinüsü etkileyebilir. Diş çekimi yapılırken de maksillar sinüs dikkate alınmalıdır (Onart). Dişsel ağrı ile maksillar sinüse bağlı ağrı bazen karışabilmektedir. Uygulanacak tedavi buna göre değişeceğinden bu durum göz önüne alınmalıdır.

İmplant uygulamalarında rezorbe kretlerin varlığı durumunda, bu kretlerin implant yerleştirilmesine uygun hale getirilmesi sırasında maksiller sinüs önemli bir rol oynamaktadır (Güven ve Kaymak, 2010; Yang et al., 2012). Posterior bölgede atrofiye olmuş maksillaya implant uygulayabilmek için sinüs lifting işlemi yapılmaktadır (Shibli et al., 2007; Lee and Lee, 2010; Park et al., 2011).

Maksiller sinüzit vakalarının yaklaşık %10-12'si, dişle ilgili kaynaklardan kaynaklanmaktadır. Maksiller sinüsler, burun boşluğu veya ağızdan gelen enfeksiyonlara karşı en duyarlı sinüslerden biri olarak kabul edilir. Odontojenik sinüzitlerin en yaygın nedenleri arasında, schneiderian membranı perforasyon riski taşıyan dental apseler ve periodontal hastalıklar ile sinüste irritasyona ve sekonder enfeksiyona yol açabilecek yabancı cisimler bulunur. Ayrıca, maksiller kemiğin schneiderian membranın yapısını bozan odontojenik patolojileri, maksiller dental travmalar, implant yerleştirme işlemleri, maksiller posterior dişlerdeki enfeksiyonlar, diş çekimleri, ortognatik cerrahiler ve maksiller osteotomiler de odontojenik sinüzite neden olabilir (Brook, 2006).

Odontojenik kaynaklı sinüzitlerin nispeten düşük görülme oranı, sinüs tabanının kalın, yoğun kortikal kemiğe sahip olmasından kaynaklanır. Bu kemik yapı, dental kaynaklı enfeksiyonlara karşı etkili bir bariyer görevi görerek enfeksiyonların sinüse geçişini önler. Ancak, maksillanın lateral duvarının zayıflığı genellikle sinüzit yerine vestibüler yumuşak dokuda apse veya şişliğe yol açar. Öte yandan, diş köklerinin sinüse yakın olduğu durumlarda, diş kaynaklı enfeksiyonlar sinüse yayılabilir (Brook, 2006).

2.3. Frontal Sinüs

Frontal kemikte yer alan ve pnömatize boşluklar olan frontal sinüsler süper siliyer arkın derinliklerinde bulunurlar. Her bir frontal sinüs, etmoid infundibulum veya frontonazal kanal aracılığıyla orta nazal meatusun ön kısmına açılmaktadır. Frontal sinüsler, yapısal olarak oldukça fazla varyasyon göstermektedir (Aydınlioğlu ve ark., 2003).

2.3.1. Frontal Sinüs Embriyolojisi

Frontal sinüs, gelişimi en son başlayan ve doğumda var olmayan sinüslerden biridir. Gelişim süreci, nazal kapsülün etmoid kısmındaki frontal boşluktan başlar ve ön etmoid hücrelerin, frontal kemik üzerine ilerleyerek gelişmesiyle şekillenir. Doğumda, frontal sinüs henüz ön etmoid hücrelerden tam olarak ayrılmamıştır. Gelişimi kişiden kişiye farklılık gösterse de, bir yaşından küçük bebeklerde bu sinüs nadiren gözlemlenebilir. Bu aşamada, frontal sinüs, potansiyel bir boşluk olarak kalır ve etmoid hücrelerle güçlü bir bağlantı oluşturduğundan, 'cellulae ethmoidalis' adıyla bilinir (Aydınlioğlu ve ark., 2003; Duque and Casiano, 2005; Al-Bar et al., 2016; Çokay ve Habeşoğlu, 2020).

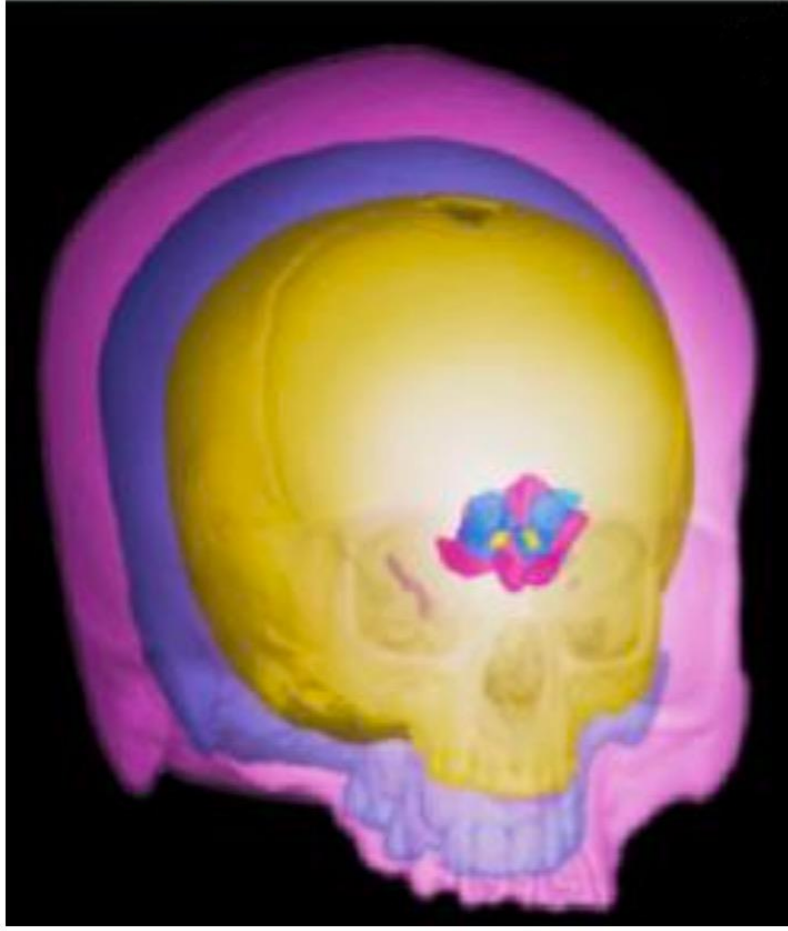
Doğumda mevcut olmayan frontal sinüsün primer pnömatizasyonu, yaklaşık bir yaş civarında başlayıp yavaş ilerleyen bir süreçtir. Sekonder pnömatizasyon ise daha hızlı bir süreçtir ve iki yaş civarında başlar. Frontal sinüs, iki yaşından önce radyografik olarak görüntülenemezken, üç yaş civarında belirginleşmeye başlar. Yedi-sekiz yaş civarında ise radyografide kolayca izlenebilir. Gelişim süreci 18-20 yaşına kadar devam eder ve bu dönemde sinüs neredeyse maksimum boyutuna ulaşır (Aydınlioğlu ve ark., 2003; Duque and Casiano, 2005; Al-Bar et al., 2016; Çokay ve Habeşoğlu, 2020).

Frontal sinüslerin gelişimi genellikle simetrik olmayan bir şekilde seyreder; bir taraf diğerine oranla daha belirgin olabilir, diğer taraf ise hipoplazik ya da nadiren aplazik kalabilir. Bu gelişimde cinsiyet, hormonal etkiler, ergenlikteki büyüme dönemi sırasında uygulanan çiğneme kuvvetleri, coğrafi faktörler, iklim koşulları ve etnik özelliklerin etkili olduğu belirtilmiştir (Aydınlioğlu ve ark., 2003; Duque and Casiano, 2005; Al-Bar et al., 2016; Çokay ve Habeşoğlu, 2020).

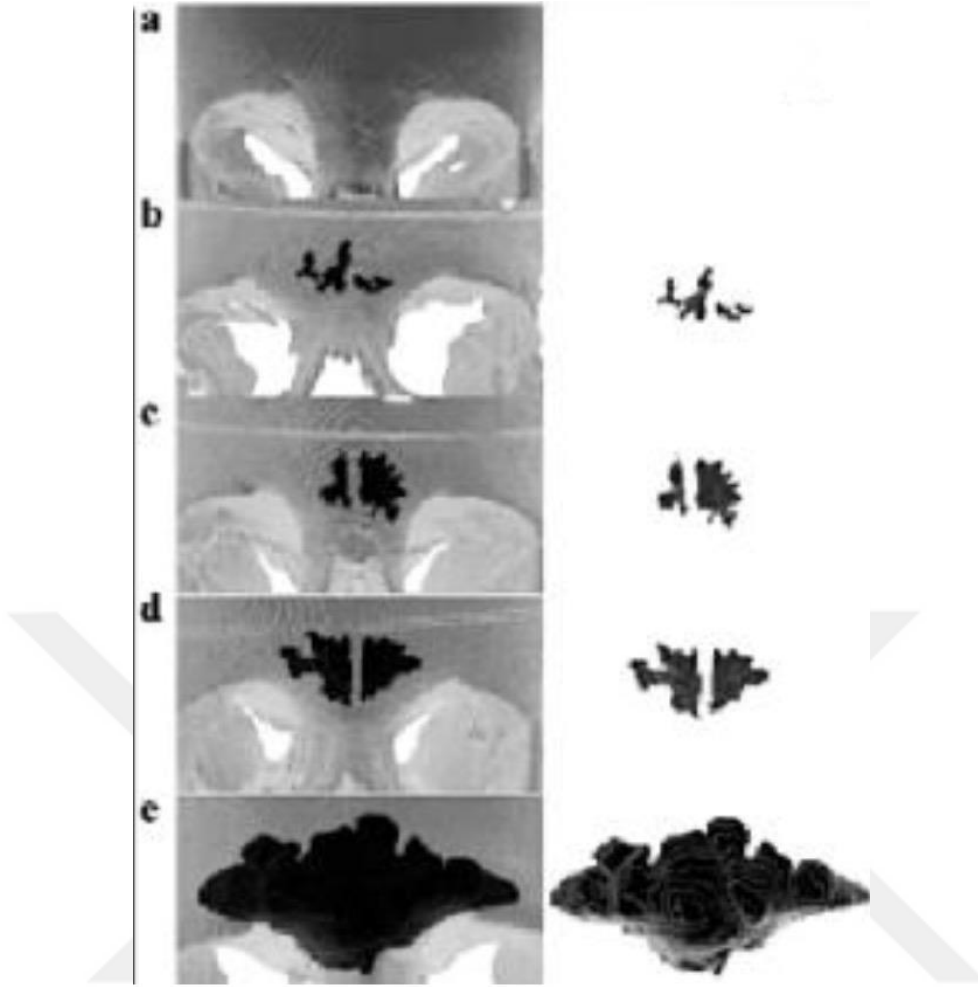
Frontal sinüsler doğumda mevcut değildir; ancak gelişimleri üçüncü fetal ay civarında başlar. Nazal kavite üzerindeki frontal reses bölgesindeki katlantılar, frontal sinüsün gelişim sürecini başlatır. Bazı durumlarda ise sinüs gelişimi, etmoid

infundibulumdan göç eden hücreler aracılığıyla gerçekleşir. Frontal reses bölgesinde meydana gelen katlantılardan bazıları zamanla kaybolurken, bazıları gelişimini tamamlamadan kalır. Bu durum, frontal sinüsün drenaj yollarının bireyler arasında farklılık göstermesine yol açar (Aydınhoğlu ve ark., 2003; Duque and Casiano, 2005; Al-Bar et al., 2016; Çokay ve Habeşoğlu, 2020).

Possinger, 'Homo' ailesi üzerine gerçekleştirdiği frontal sinüs morfometrisi araştırmasında, yaşlara göre sinüs gelişiminin nasıl şekillendiğini sunmuştur (Şekil 2.19)(Şekil 2.20). Ayrıca, frontal sinüs gelişiminin somatik ve iskeletsel gelişimle olan ilişkisini incelediği bir çalışmada, sinüslerdeki boyutsal artışın en belirgin olduğu ve sinüslerin en net şekilde tanımlanabileceği dönemin, vücut boyunun en hızlı büyüdüğü yaştan ortalama 1,4 yıl sonrasına denk geldiğini vurgulamıştır (Ruf and Pancherz, 1996; Prossinger and Bookstein, 2003).



Şekil 2.19. Frontal sinüsün insanda farklı yaşlarda gerçekleşen gelişim süreci gösterilmektedir. Sarı renkli en küçük kafatası 2 yaşa, mor renkli orta büyüklükteki kafatası 15 yaşa, pembe renkli en büyük kafatası ise 35 yaşa aittir. (Prossinger and Bookstein, 2003)



Şekil 2.20. Aynı bireyin a şeklinde 2 yaşa ait, b şeklinde 8 yaşa ait, c şeklinde 9 yaşa yaşıya ait, d şeklinde 11 yaşa ait ve e şeklinde erişkinlik dönemine ait frontal sinüs yapılarının görüntüleri (Prossinger and Bookstein, 2003)

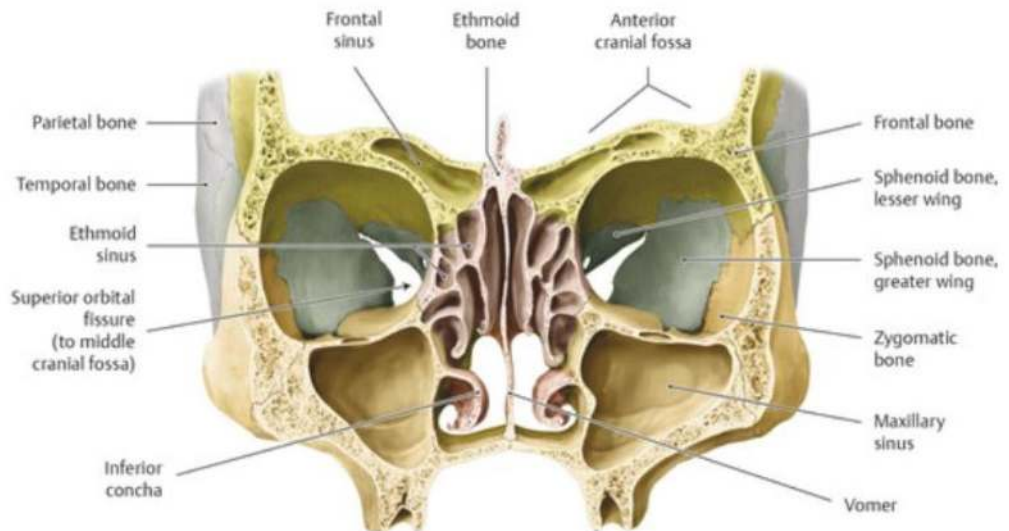
2.3.2. *Frontal Sinüs Anatomisi*

Orbitanın üst tarafında yer alan ve frontal kemiğin ön ile arka laminaları arasında bulunan frontal sinüsler piramidal şekilli boşluklardır (Şekil 2.21). Bu sinüslerin hacimlerinde, genişliklerinde ve yüksekliklerinde kişisel farklılıklar gözlenir. Ön duvar perikraniumla kaplanmış olup, yüzeyinde frontalis kası, subkutan yağ dokusu ve cilt bulunur. Arka duvarı, ön kafa kaidesine yakın olup frontal lobu örten dura mater ile yakın bir ilişki içindedir. Her iki frontal sinüs, intersinus septumu aracılığıyla birbirinden ayrılır ve sağ ve sol sinüsler arasında anatomik bir bağlantı bulunmaz; her biri bağımsız olarak drenaj yapar. Frontal sinüsler, etmoid hücrelerle hem anatomik hem de embriyolojik olarak ilişkilidir ve frontal reses üzerinden orta meatusa drene olurlar. Frontal reses, bağımsız bir kemik yapı

olmayıp, ön ethmoid hücreleri arasında yer alır ve frontal sinüse ostium aracılığıyla bağlanır (Aydınlioğlu ve ark., 2003; Kountakis et al., 2005; Uzer, 2017).

Frontal sinüslerin burna açılışı genellikle frontal reses ya da nadiren ön ethmoid hücreler aracılığıyla olur, bu durum %60-80 oranında gözlemlenir. Frontal sinüsler genellikle düzensiz şekillere sahiptir ve çoğunlukla çift taraflı ve asimetrik bulunurlar. Bununla birlikte, bazı bireylerde üç veya daha fazla sayıda frontal sinüs olabilir veya bazı kişilerde tamamen yokluğu görülebilir. Frontal sinüsler, süper siliyer arkın gerisinde yer alır ve frontal kemiğin iç laminası ya da posterior duvar aracılığıyla anterior kraniyal fossadan ayrılır. Sağ ve sol frontal sinüslerin gelişimi birbirinden bağımsızdır (Aydınlioğlu ve ark., 2003; Kountakis et al., 2005; Uzer, 2017).

Frontal sinüslerin geliştiği nazal kavite duvarındaki yapılar şu şekildedir: Yan duvarı mediyal orbital duvar, anterior duvarı ager nazi hücresi, orta duvarı orta konka, posterior duvarı bazal lamel ve posterior-superior duvarı anterior etmoid hücrelerden oluşur. Frontal sinüslerin boyutları oldukça değişken olup, hacmi birkaç santimetreküpten başlayarak frontal kemiğin büyük bir kısmını kaplayacak kadar büyüyebilir. Yüksekliği 5 mm ile 66 mm arasında değişirken, yanal duvarlar arasındaki mesafe ise 17 mm ile 49 mm arasında değişir (Aydınlioğlu ve ark., 2003; Kountakis et al., 2005; Uzer, 2017).



Şekil 2.21. Frontal sinüsün anterior görünümü (Duque and Casiano, 2005).

2.3. Ortodontide Kullanılan Görüntüleme Yöntemleri

2.3.1. Panoramik Röntgenler

Panoramik radyografi, arkların yanı sıra çevre yapıların aynı anda görüntülenebilmesi nedeniyle diş hekimliğinde sıkça tercih edilen bir yöntemdir. Diğer intraoral tekniklere kıyasla çözünürlüğü daha düşük olsa da, hastaların uyumunu kolaylaştıran ve daha düşük radyasyon dozu sunan önemli avantajlar sağlar. Ayrıca, tüm fasiyal yapıların tek bir görüntüde elde edilmesi de panoramik radyografinin kullanışlılık özelliklerindendir (Koç ve Özbek, 2021).

Bununla birlikte, distorsiyonlar, magnifikasyon ve detay eksiklikleri gibi olumsuz yönleri bulunur. Anatomik yapıların doğru konumlandırılmaması ve süperpozisyonlar nedeniyle değerlendirmede zorluklar yaşanabilir. Genelde oro-fasiyal kompleksin genel değerlendirilmesinde en yaygın kullanılan iki boyutlu radyografik görüntüleme tekniği olmasına karşın, panoramik radyografinin doğal sınırlamaları, eşit olmayan büyüme ve geometrik bozulmalar gibi faktörler, elde edilen sonuçların doğruluğunu etkileyebilir (Koç ve Özbek, 2021).

Maksiller sinüslerin değerlendirilmesinde ise panoramik radyografinin sınırlamaları vardır. Özellikle sinüs tavanı bu yöntemde izlenemez, fakat posterior duvar, mukozal kalınlaşmalar ve sinüs tabanındaki lezyonlar genellikle net bir şekilde görüntülenebilir. Son yıllarda dijital panoramik radyografilerle görüntü kalitesi artmış olsa da bu yöntemle sinüs hastalıklarının teşhisi zordur. Panoramik radyografiler maksiller sinüsteki opasite artışını ve müköz membran kalınlaşmalarını değerlendiremeyebilir (Ohba, 1977; White and Pharoah, 2000; Batra, 2004; Cho et al., 2008; White and Pharoah, 2013; Tadinada et al., 2015).

Panoramik radyografi, çenelerin ve dişlerin görüntülenmesinin yanı sıra maksillofasiyal bölgede anatomik yapıların ve olası anomalilerin değerlendirilmesinde de kullanılır. Temporomandibular eklem (TME) ve çevre yapıların incelenmesi, dento-maksillofasiyal travmalar ve maksillofasiyal iskeletin yapısal sorunlarının tespiti için de önemli bir araçtır. Ayrıca, periodontal kemik kaybının gözlemlenebilmesi için 5 mm'den daha derin cep oluşumlarını değerlendirebilir. Diş varlığı ve yokluğu, gömülü dişlerin ve ilgili patolojilerin konumları ile üçüncü büyük azı dişlerin yerleşimi de panoramik radyografiyle incelenebilir. İmplant öncesi alveolar kemiğin dikey yüksekliği ve cerrahi müdahaleler öncesi ve sonrasındaki durumlar da bu yöntemle takip edilebilir.

Özellikle onkoloji hastaları için, tedavilerin getirdiği travmatik yaralanmalara yatkınlık nedeniyle intraoral radyografiler yerine panoramik radyografi tercih edilmesi önerilir. Bu sayede daha geniş bir alanın görüntülenmesi ve hastalıklara dair önemli bilgilerin elde edilmesi sağlanır (Ohba, 1977; White and Pharoah, 2000; Batra, 2004; Cho et al., 2008; White and Pharoah, 2013; Tadinada et al., 2015).

2.3.2. Sefalometrik Röntgenler

Sefalometrik röntgenler sayesinde var olan anomalilerin yalnızca dişsel olup olmadığı veya iskeletsel bir anomalinin de buna eşlik edip etmediği tespit edilebilir. Klinik muayenenin aksine objektif ve daha güvenilir bir yöntemdir. Sefalometrik röntgenlerle yapılan değerlendirmeler sayesinde var olan durumun karakteri yani patolojik veya fizyolojik olduğu değerlendirilir. Farklı sefalometrik filmler üzerinde karşılaştırma yapılması ile bireyler arası farklılıkların saptanması sağlanır. Anatomik bölgeler sınıflandırılabilir. Belirlenen durumun hastaya ve diğer hekimlere açıklanmasını ve iletimini sağlar (Ricketts, 1961). Sefalometrik röntgenlerden lateral sefalometrik grafiş sagittal yöndeki iskeletsel ve dental ilişkiyi incelemek için kullanılırken posteroanterior sefalometrik grafişler ise transversal yönde iskeletsel ve dental yapıyı incelerken farklı amaçlara göre kullanılır (Graber et al., 1994).

2.3.2.1.Lateral Sefalometrik Röntgenler. Ortodontik tedavi planlaması ve teşhisinde klinik muayenenin yanı sıra alçı modeller, radyografiler ve fotoğraflardan faydalanılmaktadır. Bu süreçte, sefalometrik radyografiler önemli bir yer tutar. Lateral sefalometrik radyografilere ek olarak, başın tüm yönlerde değerlendirilmesi için posteroanterior (PA) ve submentoverteks (SMV) radyografik projeksiyonları kullanılmalıdır. Lateral sefalometrik röntgenler, başın sadece sagittal ve vertikal düzlemde incelenmesine olanak tanırken, başın daha kapsamlı değerlendirilmesi gerekmektedir. Sefalometri, bir dizi sınırlamaya sahip olmasına rağmen, objektif bir klinik yöntem olarak öne çıkmaktadır. Bugünlerde sefalometrik radyografiler, anomali tespitinde, morfolojik ve gelişimsel değerlendirmelerde, tedavi başlangıcında planlamaların yapılmasında ve tedavi sürecinin izlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca, diş ve iskelet yapılarının aralarındaki ilişkileri incelemeye olanak sağlayan bir yöntemdir (Moyers and Bookstein, 1979; Proffit 1985; Miyashita, 1996).

2.3.2.2. Posteroanterior Sefalometrik Röntgenler. Posteroanterior (PA) sefalometrik röntgenler, klinik pratiğe değerli teşhis bilgileri sunmaktadır. Özellikle yatay düzlemde maksilla ve mandibulanın genişliği ile transvers konumlarının değerlendirilmesi açısından bu radyografiler kritik bir rol oynamaktadır. PA radyografileri, ayrıca arkların kemik altyapılarıyla olan genişlik ve açısal etkileşimlerini, çift yönlü iskeletsel ve dental yapıların dikey ilişkilerini, nazal boşluğun genişliğini ve yüz asimetrisini belirleme noktasında önemli bilgiler sağlar. Maksilla ile mandibulanın iskeletsel ve dental asimetrisinin değerlendirilmesine de olanak verir (Ricketts, 1960; Ricketts, 1981; Grummons and Van de Coppello, 1987; Cortella et al., 1997; Al-Azemi and Artun, 2011).

Bu görüntüler, aynı zamanda alt ve üst molarların genişlik farklarının değerlendirilmesinde, gerçek veya potansiyel çapraz kapanışların tespitinde de kullanılır. Kapsamlı sefalometrik analizler, malokluzyonların sagittal yöndeki iskeletsel ve dişsel bileşenlerinin belirlenmesinde yardımcı olmakla birlikte, PA radyografilerinin kullanımı genellikle bazı zorluklarla karşılaşabilir. Bunlar arasında baş pozisyonunun tekrarlanma zorluğu, yapıların superpozisyonu veya anatomik noktaların belirlenmesindeki zorluklar, ek radyasyon maruziyeti gibi sorunlar yer alır (Ricketts, 1960; Ricketts, 1981; Grummons and Van de Coppello, 1987; Cortella et al., 1997; Al-Azemi and Artun, 2011).

Bununla birlikte, PA sefalometrik röntgenler, transversal yöndeki yumuşak doku, dişsel ve iskeletsel morfolojinin değerlendirilmesinde vazgeçilmez bir araçtır. Yüzün simetrisi, kraniyal genişik, kraniyofasiyal yapıların vertikal oranları hakkında veri sunan bu radyografiler, aynı zamanda kant bulgusu veya asimetri gibi genişlik parametrelerindeki bozuklukları saptamak için gereklidir. Maksillar ve mandibular genişlik ve aralarındaki oranlar PA görüntülerinde elde edilebilecek en kritik bilgiler arasında yer almaktadır (Ricketts, 1960; Ricketts, 1981; Grummons and Van de Coppello, 1987; Cortella et al., 1997; Al-Azemi and Artun, 2011).

2.3.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Manyetik rezonans görüntüleme, yumuşak dokuları incelemek için tercih edilen, radyasyon içermeyen bir tekniktir. Kortikal kemikte görüntüleme yapılamaması sebebi ile fonksiyonel sinüs ameliyatlarında kullanılamaz. Ancak paranasal sinüslerde bulunan neoplastik ve invaziv enflamatuvar yapıların

görüntülenmesi için kullanılacak ideal bir yöntemdir (Aygün and Zinreich, 2006; Maroldi et al., 2008; Aksoy, 2013).

2.3.4. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

1972’de Godfrey Hounsfield BT’yi (Bilgisayarlı Tomografi) geliştirmiştir. Basit bir BT tarayıcısı, bir X-ray tüpü (yelpaze biçiminde X ışını üreten), sintilasyon dedektörleri ve iyonizasyon bölmelerinden oluşur. BT, paranazal sinüslerdeki patolojik durumların ve anatomik özelliklerin incelenmesinde en güvenilir yöntem olarak kabul edilmektedir. Konvansiyonel tomografide olduğu gibi kesitsel görüntüler BT’de de elde edilir, fakat burada film yerine gaz veya katı dedektörler kullanılır. BT sisteminde, hastanın çevresinde sabit bir şekilde 360 derece dönen bir dedektör, X ışınlarını toplar ve bu görüntü dedektörleri elektronik sinyallerle bilgisayara ileterek görüntü oluşumunu sağlar (Hounsfield, 1973; Eggesbø, 2006; Dammann, 2007; Pasler and Visser, 2007; Patel et al., 2007; White and Pharoah, 2013).

BT görüntüleri üç boyutlu olup, ölçüm birimi voksel olarak ifade edilir. Voksel, kesit kalınlığının yüksekliği ve pikselin tabanı ile oluşturulan dikdörtgen prizması şeklindedir. X ışınları fotonları, tarama süresince vokseli çaprazlar ve dedektörler bu radyasyon yoğunluğunu ölçer. Ölçülen bu yoğunluklar, her voksele özgün olarak X ışınlarının atenuasyon değeri ve dokunun dansitesine göre belirlenir. Bu sayısal değerler, siyah-beyaz arasında farklı tonlara dönüştürülür. Suyun X ışınlarını tutma değeri, BT numarasını sıfır olarak alırken, diğer değerler -1000 ile +1000 arasında bir skala üzerinde değerlendirilir. Bu skala, geliştiricisi Hounsfield'den ismini alır ve değerler Hounsfield Birimi (HU) olarak bilinir. Yapıların yoğunluğu, yoğunluğa bağlı olarak hiperdens (beyaza yakın), hipodens (siyaha yakın) ya da izodens (eşit yoğunlukta) olarak sınıflandırılır. İnsan gözünün 2000 gri ton farkını ayırt edememesi nedeniyle sınırlı sayıda HU değeri gösterilerek görüntülerin daha kolay yorumlanması sağlanır. Bu işlem, gri skala sağlayan "pencereleme" biçiminde isimlendirilir. Pencere genişliği, görüntüdeki HU değerlerini seçen ve diğerlerini dışarıda bırakan bir skala oluşturur (Kaya ve ark., 1997; Oyar, 1998; Jackson and Thomas, 2009; Harorlı ve ark., 2014).

BT, osteomeatal kompleksi (OMK) detaylı bir şekilde değerlendirmenizi sağlar. Mukozal inflamasyon, mukosel, osteomyelit, mukosiliyer transport, nazal siklus ve obstrüksiyon sebebiyle oluşan anatomik varyasyonlar gibi patolojiler BT ile

anlaşılabilir. Ayrıca, kemik defekti ve ensefalosel, mukosel veya neoplaziler gibi patolojik bulgular da BT ile görüntülenebilir. Preoperatif değerlendirme ve tanı için genellikle koronal kesitler kullanılır, çünkü OMK'nin en iyi gösterimi koronal kesitlerle elde edilir. Patolojilerin ayırt edici tanısında, BT ile birlikte yumuşak doku çözünürlüğü yüksek olan MRG de kullanılabilir (Karcı ve Günhan 1999; Tekat, 2008; Campbell et al., 2009).

2.3.5. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)

Radyografik görüntüleme teknikleri, hekimlerin tanı ve tedavilere karar verirken destek aldığı önemli unsurlardır. Geleneksel 2 boyutlu görüntüleme yöntemleri dış hekimliğinde birincil tanı ve tedavi aracı olsa da büyütme, distorsiyon ve süperpozisyon gibi sınırlamaları vardır. 3 boyutlu görüntüleme teknikleri dış hekimleri için en doğru teşhis yaklaşımını sağlamıştır. İncelemesi yapılan bölgede komşu yapılarla üst üste binme probleminin olmaması altındaki, KIBT görüntülemenin geleneksel 2 boyutlu görüntüleme yöntemlerine kıyasla en önemli avantajıdır. Çok düzlemli görüntülemeyle görüntüler aksiyal, sagittal, koronal düzlemlerde, kesit görünümünde görüntülenebilmektedir (Hegde et al., 2018).

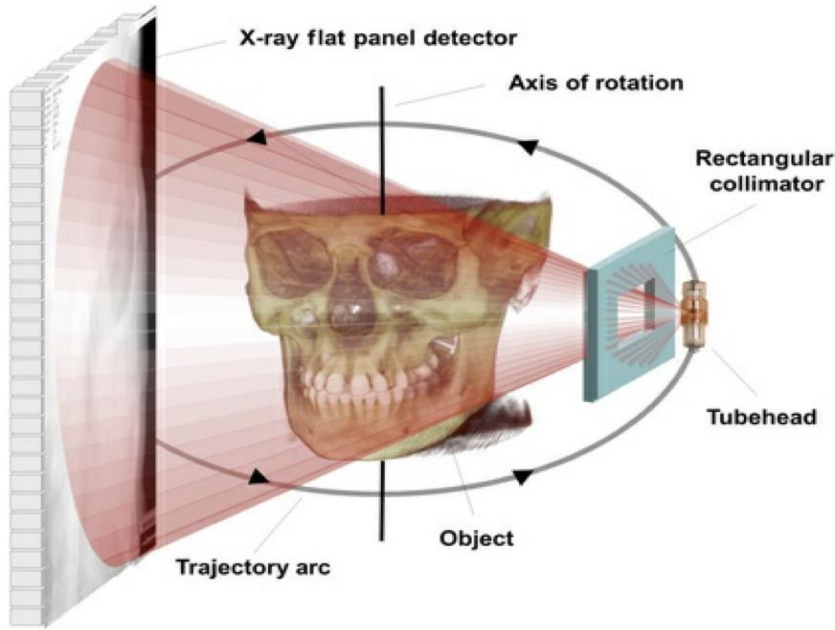
Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi, ilk kez 1980 senesinde anjiyografi uygulamaları için tanıtılmış ve dış hekimliğinde ilk kez 1998 yılında NewTom QR-DVT 9000 cihazı ile kullanılmıştır. Maksillofasiyal bölgenin 3 boyutlu olarak incelenmesini sağlamaktadır (Görgen ve ark., 2014; Aktan ve ark., 2015; Amuk ve Yılmaz, 2019).

2.3.5.1. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) Çalışma Prensibi.

Bütün bilgisayarlı tomografi (BT) tekniklerinde, paralelleştirilmiş bir x-ışını kaynağı ve bir dedektör hastanın etrafında döner. Dedektör, hastadan çıkan fotonların sayısını ölçerek foton zayıflamasını dönme arkı boyunca yüzlerce açıda kaydeder. Bu kayıtlar, 3 boyutlu veri seti sağlamak amacıyla bir bilgisayar algoritması aracılığıyla kaydedilen "ham verileri" oluşturur.

KIBT tekniğinin geometrik yapısı ve elde edilme prensibi teorik açıdan basit bir yapıya sahiptir (Şekil 2.18). KIBT görüntüleme, bir x-ışını kaynağı ve ileri geri hareket eden alan dedektörünü destekleyen döner bir portal kullanılarak gerçekleştirilir. Piramit şeklinde paralelleştirilmiş diverjan x-ışını kaynağı, maksillofasiyal bölge içindeki ilgi alanına yönlendirilir ve kalan zayıflatılmış

fotonlar, karşı taraftaki dedektöre çarpar. Etkinleştirme üzerine, gantri hastanın ilgili bölgesi içinde merkezlenen sabit bir dönme eksenini etrafında dönerken, bir dizi ardışık görüntülemeden veriler elde edilir. Döndürme sırasında birden fazla sıralı düzlemsel projeksiyon görüntüsü yakalanır. Bu iki boyutlu tek projeksiyonlu görüntüler ham birincil verileri oluşturur ve ham görüntüler olarak adlandırılır. Temel görüntüler sefalometrik radyografik görüntülere benzerdir ancak her biri diğerine göre biraz kaydırılmıştır. Projeksiyon verileri olarak bilinen tam seriye sahip genellikle birkaç yüz temel görüntü vardır. KIBT pozlaması ilgili bölgenin tamamını içerdiğinden, hacimsel görüntü oluşturmak amaçlı yeterince veriyi sağlamak için yalnızca bir rotasyonel tarama şarttır. Filtrelenmiş geri projeksiyonu içermek üzere karmaşık algoritmalar barındıran yazılım programları, hacimsel veri seti oluşturmak için bu projeksiyon verilerine uygulanır; bu, üç ortogonal düzlemde (eksenel, sagittal ve koronal) ikincil yeniden yapılandırma görüntüleri oluşturmak için kullanılabilen bir görüntü hacmidir. Konik ışın geometrisi, tarama süreleri 5 saniyeden az ile 30 saniyeden fazla olan hacimsel verileri yakalar (Mallya and Lam, 2018)(Şekil 2.22).



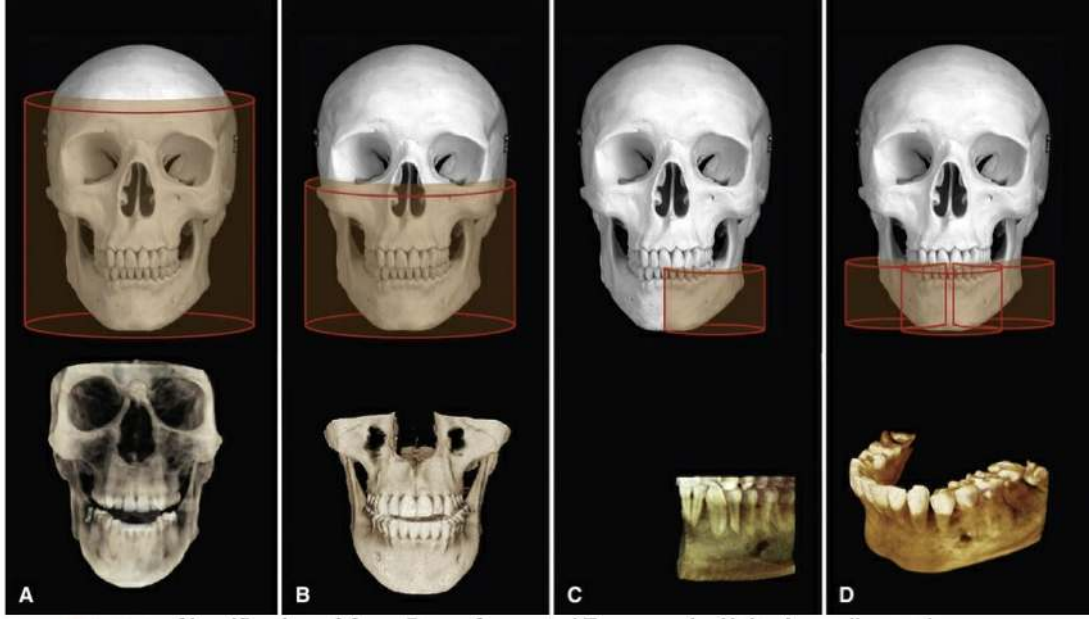
Şekil 2.22. Konik Işın Görüntüleme Geometrisi. X ışını dedektöre piramit şeklinde yönlendirilir. Dedektörde iki boyutlu görüntü elde edildikten sonra X ışın kaynağı ve dedektör yörünge boyunca küçük miktarlarda döner. 360 derece boyunca bu dönme tamamlanır ve yüzlerce görüntü elde edilir (Mallya and Lam, 2018).

2.3.5.2. X-Ray Üretimi. KIBT görüntüleme, yalnızca tek bir tarama yapılması gerektiği için teknik açıdan basit bir yöntemdir. Ancak, klinik uygulamalarda dikkate alınması gereken birçok parametre, hem görüntü kalitesinde hem de hastanın aldığı radyasyon dozunda belirleyici bir rol oynar (Mallya and Lam, 2018).

2.3.5.2.A. Hasta stabilizasyonu. Üniteye bağlı olarak CBCT incelemeleri hasta otururken, ayakta dururken veya sırtüstü yatarken yapılır. Tüm sistemlerde hastanın kafasının hareketsiz hale getirilmesi, hastanın konumlandırılmasından daha önemlidir. Herhangi bir kafa hareketi nihai görüntüyü bozar. Başın hareketsiz hale getirilmesi çene desteği, ısırma çatalı veya başka bir kafa desteği mekanizmasının bir kombinasyonu kullanılarak sağlanır (Mallya and Lam, 2018).

2.3.5.2.B. X-ray üretici. Tercihen, x-ışını üretiminin detektör aktivasyonu ile çıkışacak şekilde darbeli olması gerekir; Bu teknik maruziyet süresini azaltarak hastanın radyasyon dozunu önemli ölçüde azaltır. Doz optimizasyonu ALARA (Makul Şekilde Elde Edilebilecek Kadar Düşük) prensibine göre, CBCT maruz kalma faktörlerinin teşhis alanına göre ayarlanması gerekir (Mallya and Lam, 2018).

2.3.5.2.C. Tarama hacmi. FOV' un veya tarama hacminin boyutları, dedektörün fiziksel özellikleri, projeksiyon geometrisi ve ışın yönlendirme kabiliyetine bağlıdır. Tarama hacminin şekli genellikle silindirik ya da küresel olarak belirlenir. CBCT üniteleri ise, tarama sırasında veya birden fazla taramanın birleştirilmesiyle elde edilen maksimum FOV değerine göre kategorize edilir (Mallya and Lam, 2018)(Şekil 2.23).



Şekil 2.23. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Ünitelerinin Görüş Alanına (FOV) Göre Sınıflandırılması. (A) Büyük FOV taramaları tüm kraniyofasiyal iskeletin görüntülerini sağlayarak sefalometrik analize olanak sağlar. (B) Orta FOV, üst çeneyi veya alt çeneyi veya her ikisini birden görüntüler. (C) Kısıtlı FOV taramaları, sınırlı bölgelerin yüksek çözünürlüklü görüntülerini sağlar. (D) Çoklu odaklanmış FOV taramalarından birleştirilmiş taramalar, birden fazla taramanın üst üste bindirilmesinden görüntülenecek daha büyük ilgi bölgeleri sağlar (Mallya and Lam, 2018).

2.3.5.2.D. Tarama faktörleri. Tarama süresinin kısa olması hasta hareketinden kaynaklanan artefakt oluşumunun önüne geçilmesi açısından önemlidir. İyi bir görüntü oluşturmak amacıyla dedektörün kare hızı artırılır, projeksiyon sayısını azaltılır veya tarama arkını azaltılır ve bu şekilde tarama süresinin azaltılması sağlanabilir (Mallya and Lam, 2018).

2.3.5.2.E. Görüntü dedektörleri. Mevcut CBCT üniteleri, dedektör tipine göre iki gruba ayrılır: (1) görüntü yoğunlaştırıcı tüp/şarj bağlantılı cihaz (II/CCD) kombinasyonu veya (2) düz panel dedektörler (FPD'ler)(Mallya and Lam, 2018).

2.3.5.2.F. Yeniden yapılandırma. Bir döndürme işlemi sırasında 100 ile 600'den fazla ayrı projeksiyon görüntüsü üretilir. Birincil yeniden yapılandırmada bu verilenden hacimsel veri seti oluşturulur. İkincil yapılandırmada hacimsel veri seti bölümlere ayrılır (Mallya and Lam, 2018).

2.3.5.3. Ortodontide KIBT Görüntülerinin Kullanımı. KIBT'nin 2 boyutlu görüntüleme yöntemlerine göre en önemli avantajı kraniyofasiyal yapılar hakkında üç boyutlu görüntü sağlayabilmesi ve iki boyutlu görüntüleme yöntemlerinde ortaya çıkan süperimpozisyonların ve bozulmaların olmamasıdır (Kumar et al., 2007; Moshiri et al., 2007).

KIBT ortodontide çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. KIBT ile gömülü kalmış dişlerin lokalizasyonu yüksek doğrulukla belirlenir. Aynı prensiple surnumerer diş konumlarının da tam olarak lokalizasyonu belirlenir. Kraniyofasiyal deformiteye sahip olan bireylerde KIBT ile deformitenin ehemmiyeti değerlendirilir. Maloklüzyonların iskeletsel mi dental mi olduğunun ayırıcı tanısında kullanılır. Anomalilerin unilateral veya bilateral mi olduğu, tek çeneden mi çift çeneden mi kaynaklandığı değerlendirilir. Temporomandibular eklem anormalileri incelenir. Açık kapanışa veya herhangi bir iskeletsel anomaliye neden olup olmadığı değerlendirilir (Metzger et al., 2008; Centenero and Hernández-Alfaro, 2012; Zinser et al., 2012).

2.3.5.4. KIBT Kullanımının Avantajları. KIBT (Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi) kullanımı, görüntülerin kişiye ait bilgisayarlarda düzenlenip işlenebilmesi gibi büyük avantajlar sunmaktadır. Bu sayede, boyutsal ölçümler yapılabilir, görüntüler büyütülebilir ve üzerine notlar eklenebilir. Ayrıca, gelişmiş yazılım programları sayesinde farklı kesitlerde alınan görüntüler, implant yerleşimi gibi spesifik işlemler için oldukça faydalıdır (Sağlam ve ark., 2021).

KIBT, BT (Bilgisayarlı Tomografi) teknolojisine kıyasla daha yüksek çözünürlük sunarak, küçük yapıların (örneğin, kırık hattı, kök kanalı ve periodontal ligament) detaylı bir şekilde incelenmesine olanak tanır. Çevre anatomik yapıların görüntü üzerinde süperpoze olmasının önlenmesi, değerlendirme sürecini kolaylaştırır. Bu teknoloji, daha az eğitim gerektirdiğinden, görüntülerin analizi daha hızlı ve verimli bir şekilde yapılabilir (Scarfe and Farman, 2008; Farman and Scarfe, 2009; Harorlı ve ark., 2014).

Radyasyon dozunun azaltılması, KIBT'nin avantajlarından bir diğeridir; çünkü primer X ışın demetinin kolimasyonu sayesinde ışınlanan alan küçültülür. Tüm tarama işlemi, tek bir rotasyonda hızlıca gerçekleştirilerek hareket artefaktları azaltılır. Ayrıca, KIBT cihazlarının daha az alan kaplaması ve daha düşük maliyetli olmaları, dental kliniklerde kullanımlarını daha uygun hale getirir (Whaites, 2002;

Scarfe et al., 2006; Scarfe and Farman, 2008; Hodez et al., 2011; White and Pharoah, 2013).

Vokseller izotropik olduğu için, ölçümler farklı düzlemlerde de doğru sonuçlar verir. Geleneksel BT'ye göre, dens yapıların daha iyi bir şekilde görüntülenmesi sağlanır ve metal artefaktlarının miktarı daha düşüktür. Yüksek kontrastlı yapıları görüntüleme kapasitesi sayesinde, kraniyofasiyal bölgede bulunan kemik ve diş gibi yapılar daha net incelenebilir. Ayrıca, görüntülerdeki imleç hareket ettirildiğinde, diğer düzlemlerdeki görüntüler de otomatik olarak değişir, bu da değerlendirmeleri daha kolay hale getirir (Scarfe et al., 2006; Kamrun et al., 2013; Sağlam ve ark., 2021).

2.3.5.5. KIBT Kullanımının Dezavantajları. KIBT, metalik artefaktlardan olumsuz etkilenebilir ve bu durum görüntülerin doğruluğunu bozabilir. Ayrıca, yumuşak doku görüntülemesinde BT ile kıyaslandığında yeterli değildir, özellikle maksillofasiyal bölge yumuşak doku patolojileri görüntüde seyredilmez. Periodontal dokuların görüntülenmesinde ise, direkt radyografiler KIBT'ye kıyasla daha üstün sonuçlar verir (Eggesbø, 2006; Ozmeric et al., 2008; Scarfe and Farman, 2008).

Konik ışın geometrisi nedeniyle, geniş bir alan ışığa maruz kaldığında, yayılma sonucu oluşan radyasyon, gürültüye yol açabilir ve kontrast çözünürlüğünü olumsuz yönde etkileyebilir. KIBT, iki boyutlu radyolojik incelemelere kıyasla daha pahalıdır. Ayrıca, en ufak bir hareket tüm veri setini ve görüntüyü etkileyebilir, bu da sonuçların güvenilirliğini düşürür. Düşük kontrast aralığına sahip olan KIBT, kemik yoğunluğu ölçümünde de güvenilir değildir (Scarfe and Farman, 2008; Nackaerts et al., 2011; Seth et al., 2011).

Yüksek yoğunluklu yapılara yakın bölgelerde oluşan ve koyu şeritler şeklinde görülen ışın sertleşmesi artefaktı, patolojik durumları taklit edebilir ve yanıltıcı yorumlara yol açabilir. Yumuşak dokuları görüntüleme kapasitesinin düşük olması, KIBT'nin bir başka sınırlayıcı faktörüdür. Geleneksel BT ise daha yüksek kontrast çözünürlüğüne sahip olduğundan, yumuşak dokuların görüntülenmesinde daha kaliteli sonuçlar elde edilir (Scarfe et al., 2009; Benavides et al., 2012; Acar and Kamburoğlu, 2014). Son olarak, küçük dedektör boyutuna sahip Dental Volümetrik Tomografi (DVT) cihazlarında görüntü boyutu sınırlıdır, bu da büyük alanların değerlendirilmesinde zorluk yaratabilir (De Vos et al., 2009).

3.GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Çalışma grubu

Çalışmanın örneklem boyutunu belirlemek amacıyla benzer literatür çalışmaları incelenmiş ve çalışma hipotezi ile uygulanacak istatistiksel yöntemlere göre en uygun örneklem büyüklüğü dikkate alınmıştır. Araştırmada, %95 güven düzeyinde örneklem boyutu hesaplamaları için "G. Power-3.1.9.2" yazılımı kullanılmıştır (Cohen, 1988). Analizler sonucunda ($\alpha=0,05$), standardize etki büyüklüğü, daha önce yapılan benzer bir çalışmadan (Büyük ve ark., 2016) 0,243 olarak belirlenmiş ve teorik güç değeri 0,80 olarak kabul edilerek, minimum örneklem büyüklüğü 130 olarak hesaplanmıştır.

Bu tez çalışmasında Marmara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Radyolojisi AD arşivinde mevcut tam kafa KIBT görüntüleri retrospektif olarak tarandı ve 1130 adet görüntüye ulaşıldı. 1130 adet tam kafa KIBT görüntüsünden 766 tanesi radyografik değerlendirme yapılacak diagnostik kaliteye sahip olmadığı için elimine edildi. Kalan 364 adet KIBT görüntüsünden değerlendirme parametrelerinden biri olan frontal sinüsün FOV alanı içerisine dahil olmadığı 55 adet görüntü çıkarıldı. 309 görüntünün 15'i dahil edilme kriterlerinden yaş faktörüne uyum göstermediği için incelenmeye alınmadı. Geriye kalan 294 hasta görüntüsünden 158'i ise ciddi kraniyofasiyal deformiteler, total dişsiz hastalar, maksillar ve frontal sinüste patolojik bulgular, ortodontik tedavi veya ortognatik cerrahi geçmişi olduğu için elendi. Dahil etme ve hariç tutma kriterlerine göre araştırmada kullanılmak üzere 136 hastaya ait KIBT görüntüsü seçildi.

Buna göre çalışmaya 20- 60 yaş aralığındaki hastalar, frontal ve maksillar sinüsü FOV alanı içerisinde olan hastalar, KIBT görüntüleri radyografik değerlendirme yapılacak diagnostik kaliteye sahip olan hastalar dahil edilmiştir. Ortodontik tedavi veya ortognatik cerrahi geçmişi olan, ciddi kraniyofasiyal deformiteye sahip hastalar, maksillar veya frontal sinüste patolojik bulgulara sahip hastalar, KIBT görüntüleri incelemeye uygun olmayan diagnostik kaliteye sahip bireyler, total dişsiz hastalar, frontal sinüsü FOV alanı içinde olmayan hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Çalışma Biruni Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar etik kurulu 2023/79-41 karar numarasıyla onaylanmıştır.

KIBT görüntülerinden seçilen 136 adet görüntü kadın erkek eşit olarak ayrılmıştır. Daha sonra yaşlara göre 20-40 yaş genç, 41-60 yaş yaşlı olarak ayrılmıştır. Her iki cinsiyet için de genç ve yaşlı olarak gruplara ayrılarak genç erkek, genç kadın, yaşlı erkek ve yaşlı kadın olarak 4 gruba ayrılmıştır.

3.2. KIBT Verileri ve Ölçümler

Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi AD arşivinde mevcut olan ve çalışmada kullanılan tüm görüntüler Planmeca® Promax 3D Mid (Planmeca OY, Helsinki, Finlandiya, 2012) KIBT cihazı ile 0,2 mm³ izotropik voksel, 0,2 mm kesit kalınlığı kullanılarak elde edildi. Kullanım parametreleri 90 kVp, 10 mA ve 36 sn olan cihazın FOV'u 16x9 cm² olup ardışık yapılan iki ayrı ışınlama sonucu elde edilen görüntüler Romexis® yazılım programında birleştirilip 16x16 cm² FOV alanı elde edildi. Elde edilen görüntüler Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) formatında kaydedildi. Görüntü değerlendirilmesi her üç kesitten (sagittal, koronal ve aksiyal) yapıldı. 2 boyutlu parametrelerin, 3 boyutlu parametrelerin ölçümleri yapılmıştır. Ayrıca maksillar genişlik ile mandibular genişlik arasında oranlama yapılmıştır. Maksillar genişliğin mandibular genişliğe yüzdelik olarak oranının ortalama değerleri bulunmuştur. Bu parametrenin diğer ölçülen parametrelerle ilişkisi incelenmiştir. Yapılan ölçümler aşağıda ayrıntılı olarak anlatılmaktadır.

3.2.1. İki Boyutlu Parametreler ve Ölçümleri

2 boyutlu ölçümler; kranial genişlik (EurR-EurL), nazal genişlik (LnR-LnL), antegonial genişlik (mandibular genişlik) (AgR-AgL) ve maksillar genişlik (MxR-MxL), sağ maksillar sinüs genişliği, yüksekliği derinliği, sol maksillar sinüs genişliği, yüksekliği, derinliği, sağ frontal sinüs yüksekliği, genişliği, derinliği, sol frontal sinüs yüksekliği, genişliği, derinliği DICOM formatındaki görüntüler üzerinden ölçülmüştür (Tablo 3.1)

Tablo 3.1. Çalışmada ölçülen iki boyutlu parametreler ve kısaltmaları

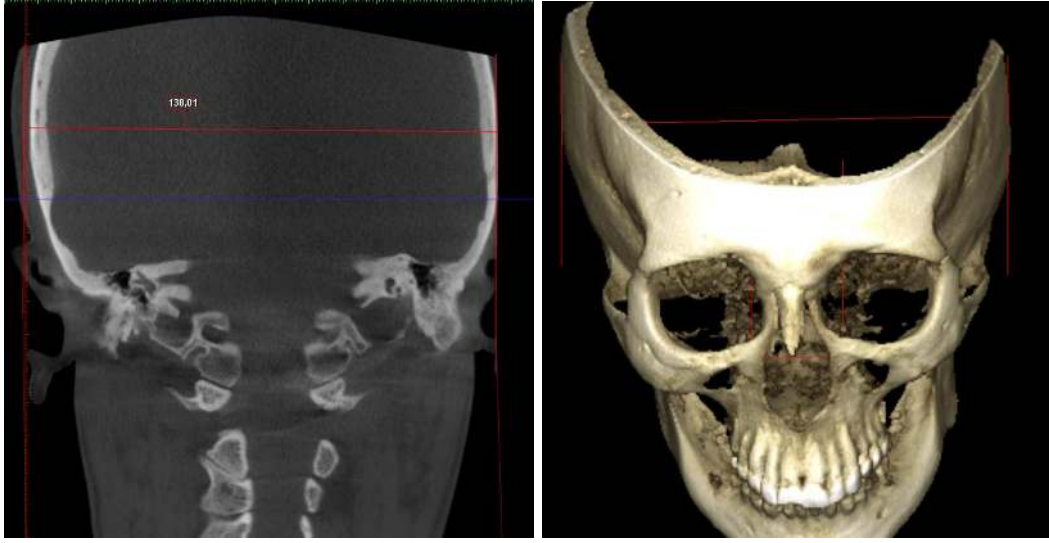
Kraniyal genişlik	EurR-EurL
Nazal genişlik	LnR-LnL
Maksillar genişlik	MxR-MxL
Mandibular genişlik	AgR-AgL
Sağ maksillar sinüs genişliği	RMSW
Sağ maksillar sinüs yüksekliği	RMSH
Sağ maksillar sinüs derinliği	RMSD
Sol maksillar sinüs genişliği	LMSW
Sol maksillar sinüs yüksekliği	LMSH
Sol maksillar sinüs derinliği	LMSD
Sağ frontal sinüs genişliği	RFSW
Sağ frontal sinüs yüksekliği	RFSH
Sağ frontal sinüs derinliği	RFSD
Sol frontal sinüs genişliği	LFSW
Sol frontal sinüs yüksekliği	LFSH
Sol frontal sinüs derinliği	LFSD

Kraniyal genişlik (EurR-EurL): Kraniyal genişlik kafa kaideisinin en geniş olduğu sağ ve sol eurion noktaları arası uzaklık ölçülmüştür. Eurion noktalarına çizilen teğetler arası uzaklık olarak ölçülmüştür. Üç boyutlu kafa iskelet görüntüsü üzerinden kontrol edilmiştir (Resim 3.1).

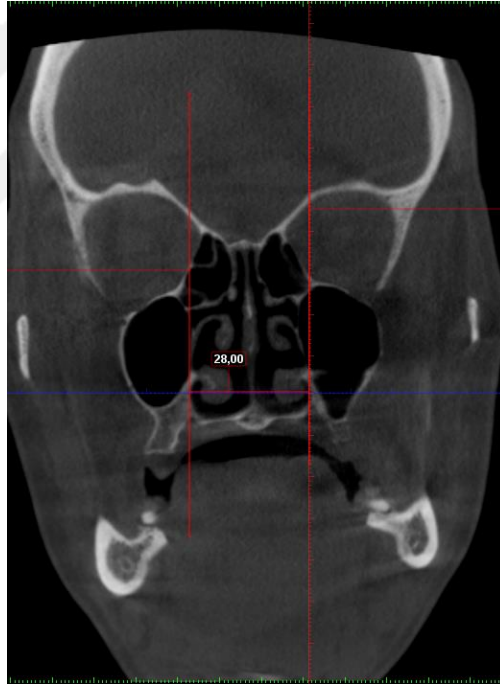
Nazal genişlik (LnR-LnL): Lateral nazal noktalara çizilen teğetler arası uzaklık olarak ölçülmüştür (Resim 3.2)

Maksillar genişlik (MxR-MxL): Maksillar genişlik maksillanın en derin noktası olan jugulare noktalarına çizilen teğetler arası uzaklık olarak ölçülmüştür (Resim 3.3)

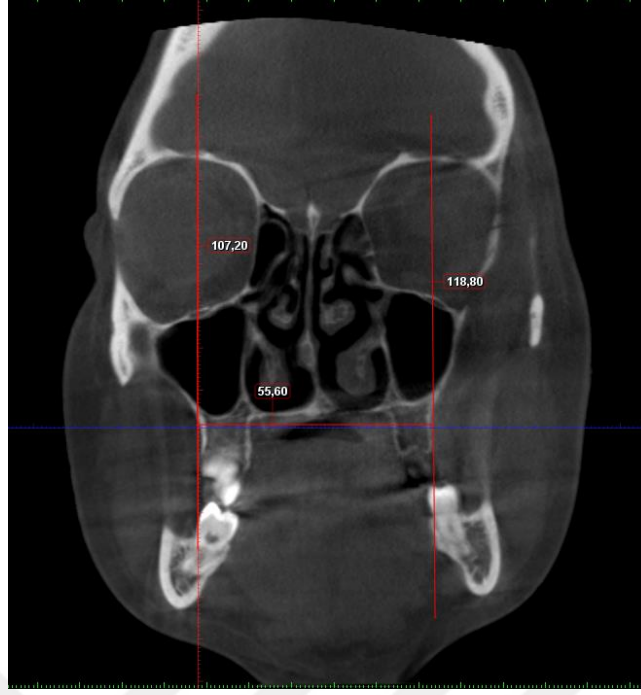
Mandibular genişlik (AgR-AgL): Mandibular genişlik antegonial çentiklere çizilen teğetler arası uzaklık olarak ölçülmüştür. Üç boyutlu kafa iskelet görüntüsü üzerinden kontrol edilmiştir (Resim 3.4).



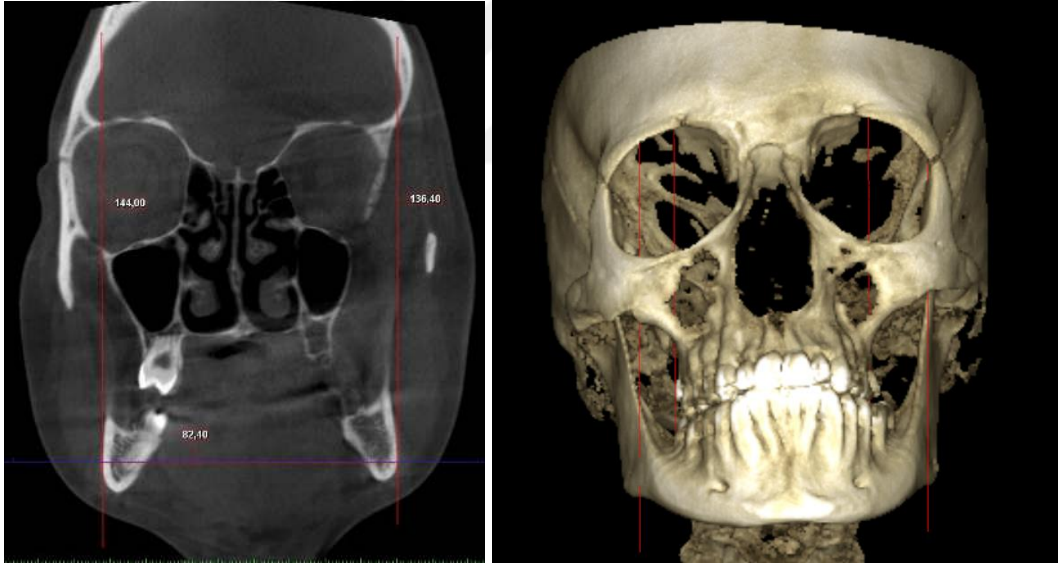
Resim 3.1. Kraniyal genişlik ölçümü



Resim 3.2. Nazal genişlik ölçümü



Resim 3.3. Maksillar genişlik ölçümü



Resim 3.4. Mandibular genişlik ölçümü

Sağ maksillar sinüs genişliği (RMSW): Maksillar sinüsün en geniş olduğu kesitte en dış ve iç noktalara çizilen teğetler arası uzaklık olarak ölçülmüştür (Resim 3.5).

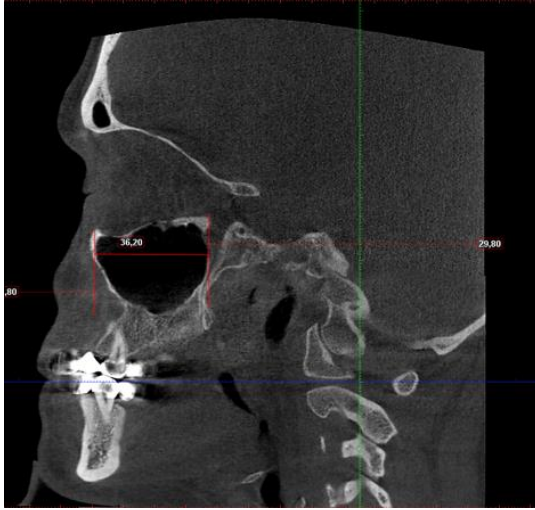
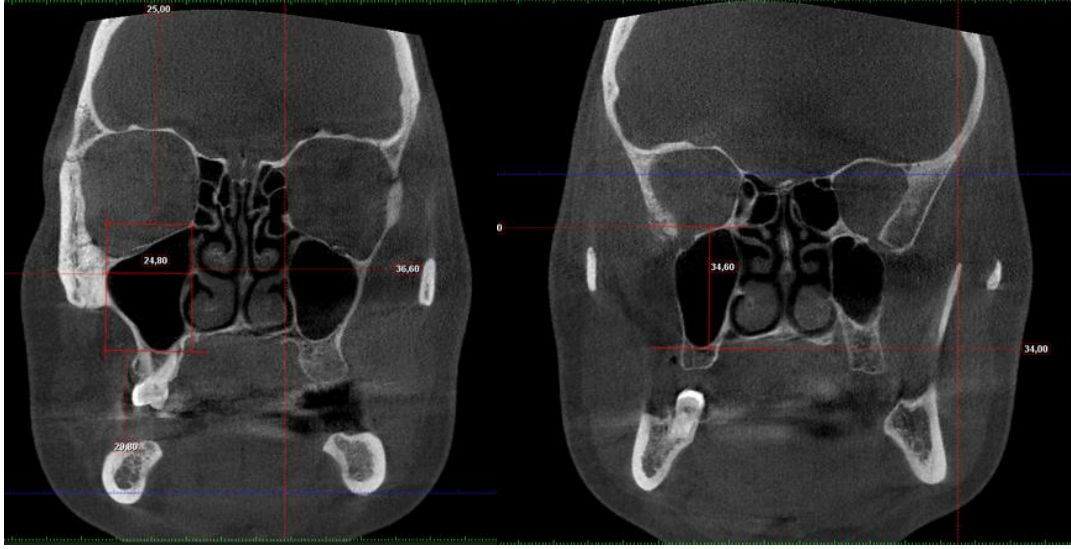
Sağ maksillar sinüs yüksekliği (RMSH): Maksillar sinüsün en yüksek olduğu kesitte en üst ve en alt noktalara çizilen teğetler arası uzaklık olarak ölçülmüştür (Resim 3.5).

Sağ maksillar sinüs derinliği (RMSD): Maksillar sinüsün en derin olduğu kesitte en ön ve en arka noktalara çizilen teğetler arası uzaklık olarak ölçülmüştür (Resim 3.5).

Sol maksillar sinüs genişliği (LMSW): Maksillar sinüsün en geniş olduğu kesitte en dış ve iç noktalara çizilen teğetler arası uzaklık olarak ölçülmüştür.

Sol maksillar sinüs yüksekliği (LMSH): Maksillar sinüsün en yüksek olduğu kesitte en üst ve en alt noktalara çizilen teğetler arası uzaklık olarak ölçülmüştür.

Sol maksillar sinüs derinliği (LMSD): Maksillar sinüsün en derin olduğu kesitte en ön ve en arka noktalara çizilen teğetler arası uzaklık olarak ölçülmüştür.



Resim 3.5. Sağ maksillar sinüs genişliği, yüksekliği ve derinliğinin ölçümü

Sağ frontal sinüs genişliği (RFSW): Frontal sinüsün en geniş olduğu kesitte en dış ve iç noktalara çizilen teğetler arası uzaklık olarak ölçülmüştür (Resim 3.6).

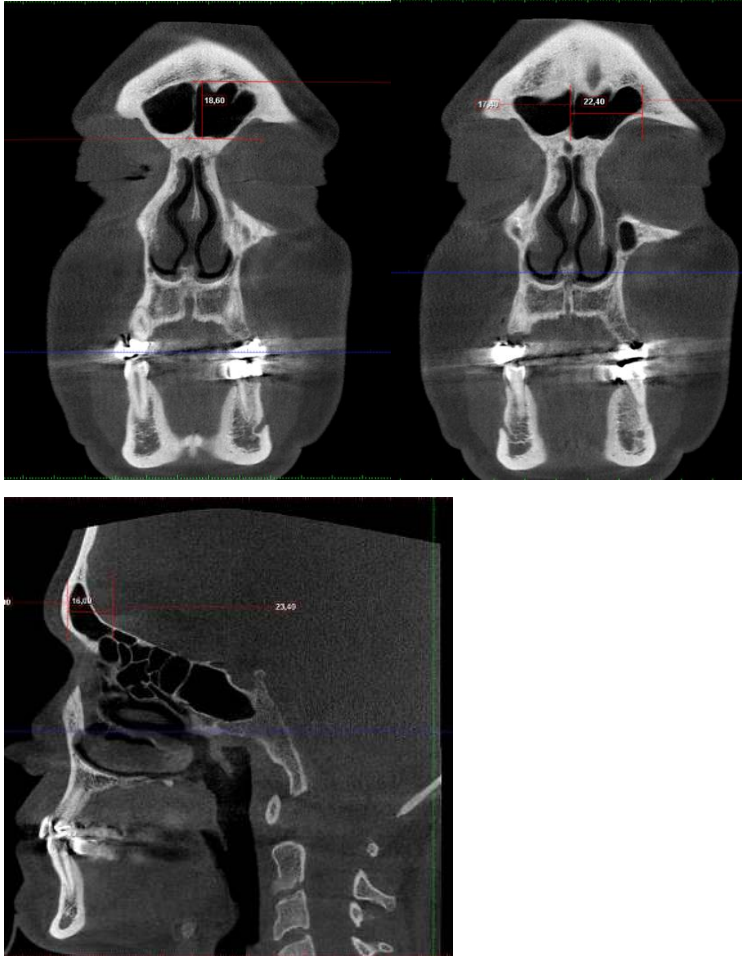
Sağ frontal sinüs yüksekliği (RFSH): Frontal sinüsün en yüksek olduğu kesitte en üst ve en alt noktalara çizilen teğetler arası uzaklık olarak ölçülmüştür (Resim 3.6).

Sağ frontal sinüs derinliği (RFSD): Frontal sinüsün en derin olduğu kesitte en ön ve en arka noktalara çizilen teğetler arası uzaklık olarak ölçülmüştür (Resim 3.6).

Sol frontal sinüs genişliği (LFSW): Frontal sinüsün en geniş olduğu kesitte en dış ve iç noktalara çizilen teğetler arası uzaklık olarak ölçülmüştür.

Sol frontal sinüs yüksekliği (LFSH): Frontal sinüsün en yüksek olduğu kesitte en üst ve en alt noktalara çizilen teğetler arası uzaklık olarak ölçülmüştür.

Sol frontal sinüs derinliği (LFSD): Frontal sinüsün en derin olduğu kesitte en ön ve en arka noktalara çizilen teğetler arası uzaklık olarak ölçülmüştür.



Resim 3.6. Frontal sinüs genişliği, yüksekliği ve derinliğinin ölçümü

3.2.2. Üç Boyutlu Parametreler ve Ölçümleri

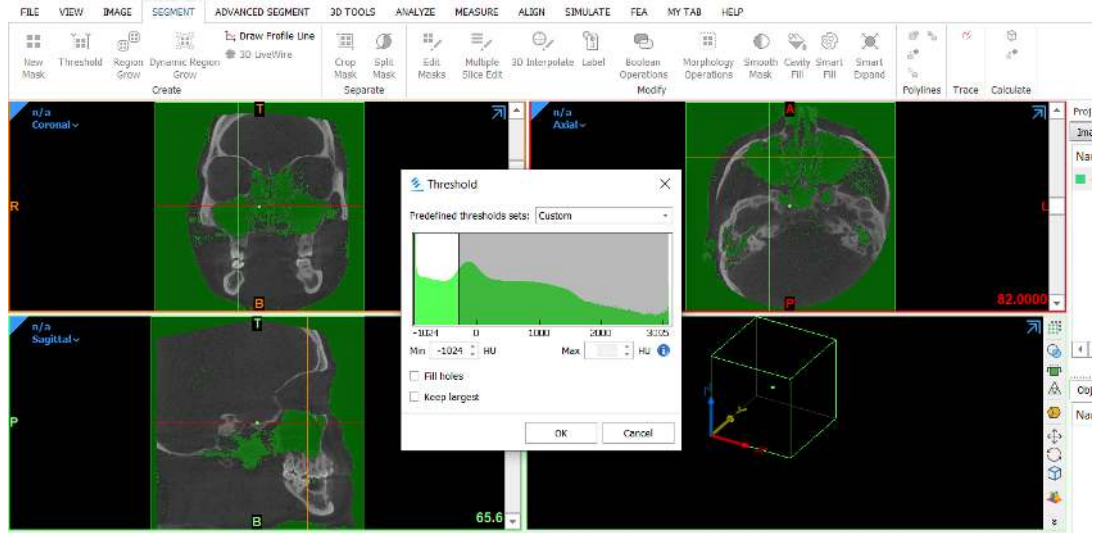
Üç boyutlu ölçümler olan maksillar ve frontal sinüs hacimleri *Mimics* ® (Materialise NV Technologielaan, Leuven, Belçika) yazılım programı kullanılarak ölçülmüştür. DICOM formatında kaydedilen KIBT görüntüleri *Mimics* ® programına aktarıldıktan sonra tüm görüntüler tek bir gözlemci tarafından analiz edilmiştir (Tablo 3.2).

Tablo 3.2. Ölçülen üç boyutlu parametreler ve kısaltmaları

Sağ maksillar sinüs hacmi Sol maksillar sinüs hacmi Frontal sinüs hacmi	RMS VOL LMS VOL FS VOL
--	---

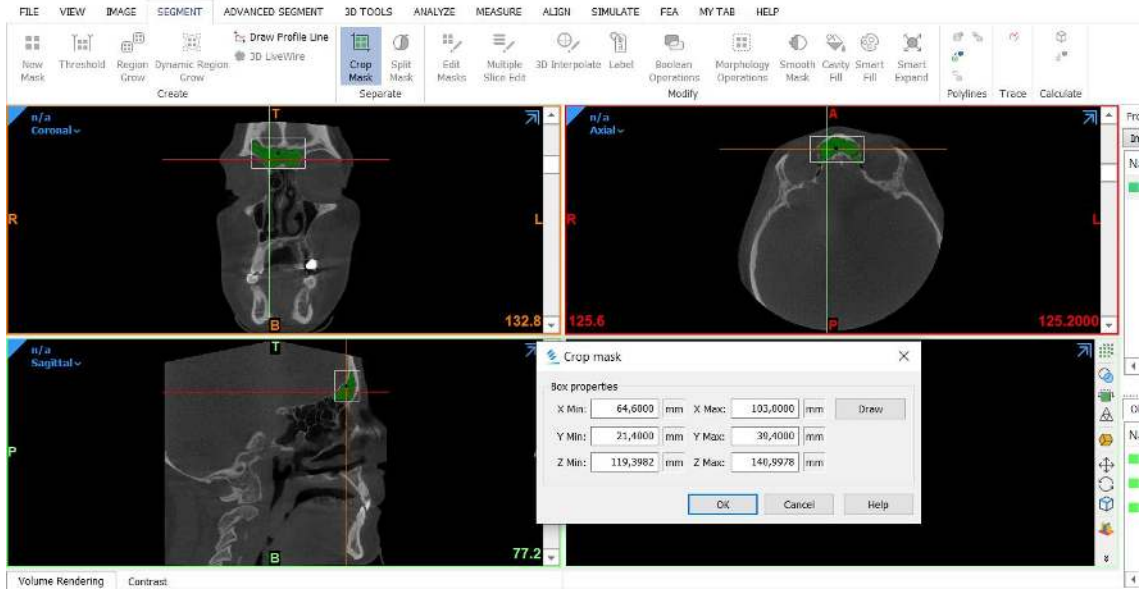
HU değerleri ayarlanmıştır. Sinüs boşlukları belirlenmiştir (Resim 3.7) Daha sonra sağ maksillar sinüs, sol maksillar sinüs ve frontal sinüs hacimleri ayrı ayrı ölçülmüştür.

Threshold seçeneğinden Hounsfield (HU) değerleri frontal sinüs ve maksillar sinüsü 3 boyutlu olarak görüntülemek için minimum -1024 HU ve maksimum -302



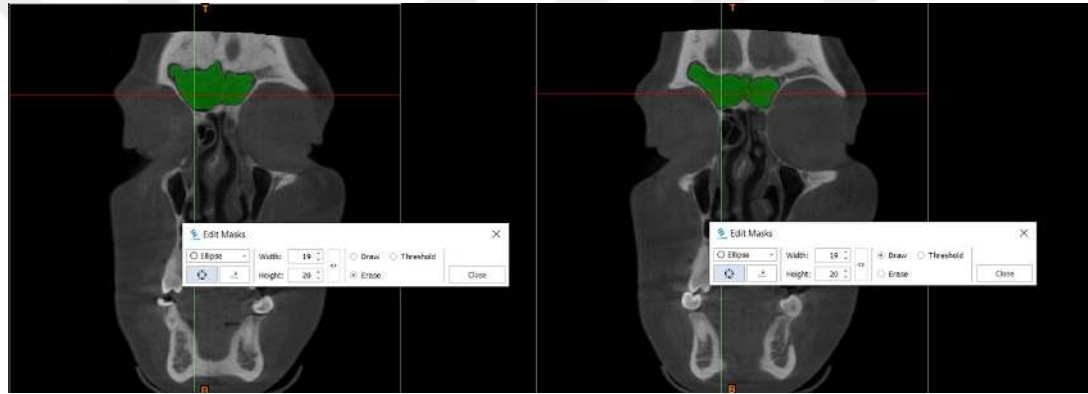
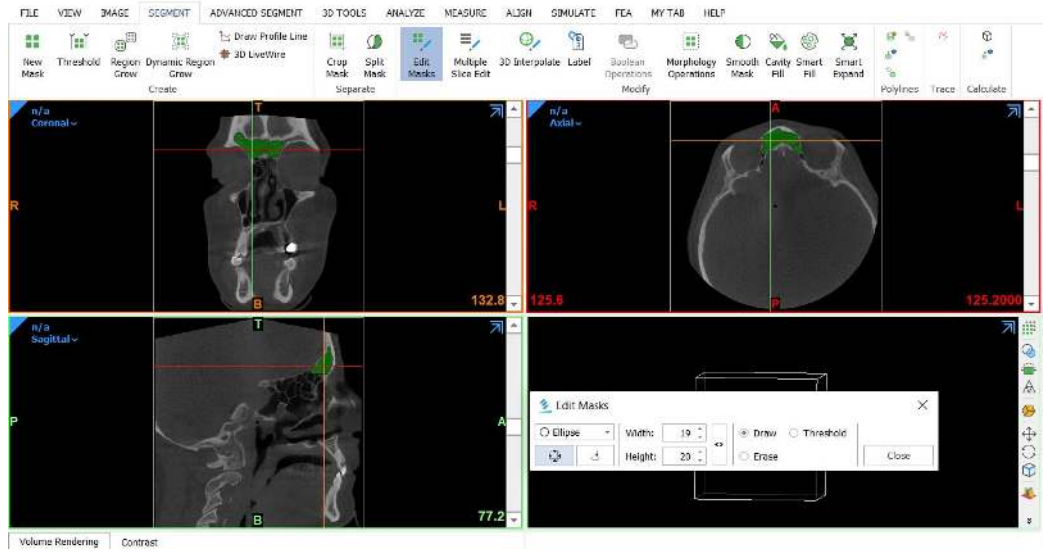
Resim 3.7. Hounsfield (HU) değerlerinin ayarlanması ve sinüs boşluklarının gözlenmesi

3.2.2.1. Frontal Sinüs Hacim Ölçümü. HU değerleri ayarlandıktan sonra frontal sinüsün ‘‘crop mask’’ sekmesi ile segmentasyonu yapılmıştır. Maskeleme özelliğiyle ilgili bölüm ayrılmıştır (Resim 3.8)



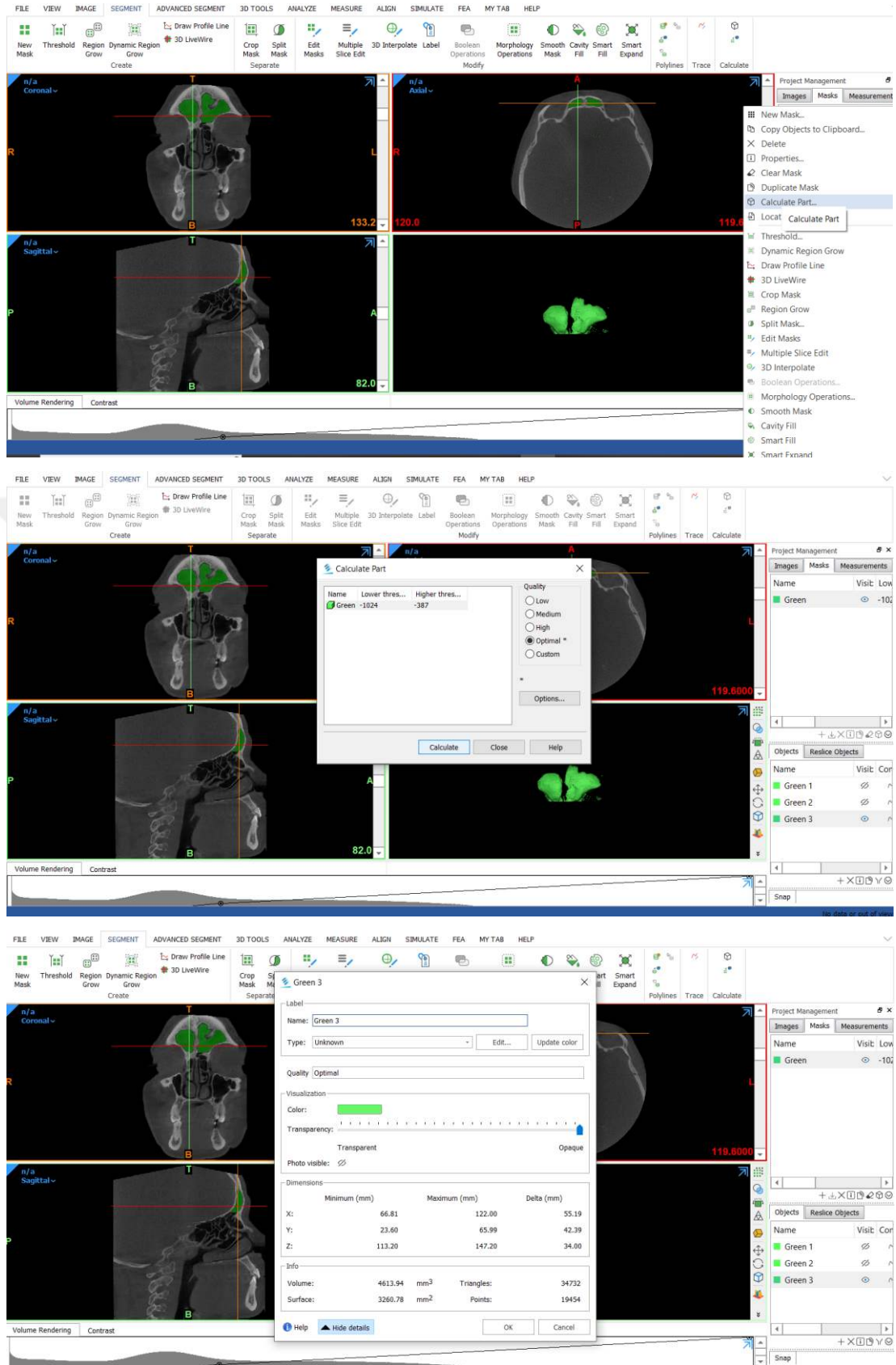
Resim 3.8. Crop mask özelliği ile ilgili bölümün ayrılması

Bir sonraki adımda “edit mask” sekmesinden “erase” seçeneğiyle gereksiz yumuşak doku kısımları manuel olarak sagittal, koronal, aksiyal kesitlerde ve her katmanda tek tek incelenerek manuel şekilde silinmiştir. Eksik kalan sinüs boşlukları ‘draw’ seçeneğiyle tekrar her kesitte ve katmanda incelenerek boyanmıştır (Resim 3.9).



Resim 3.9. Edit mask seçeneği ile gereksiz doku silinmesi ve yarım kalan dokuların doldurulması

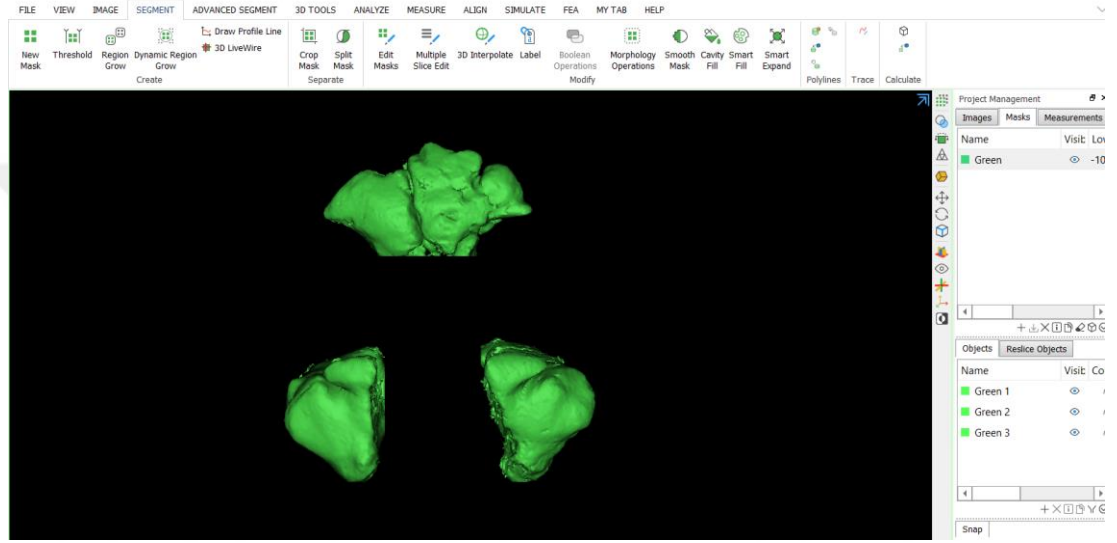
Tüm bu düzenlemelerden sonra “calculate part” seçeneğiyle frontal sinüsün üç boyutlu olarak görüntüsü elde edilmiştir. Sinüs hacmi mm^3 cinsinden hesaplanmıştır ve kaydedilmiştir (Resim 3.10).



Resim 3.10. Calculate part seçeneği ile ilgili bölümün hacminin hesaplanması

3.2.2.2. Sağ Maksillar Sinüs Hacim Ölçümü. Frontal sinüs ölçümü gibi sağ maksillar sinüs ölçümü de aynı işlemler sırasıyla yapılarak elde edilmiştir. Elde edilen sonuç mm^3 kaydedilmiştir (Resim 3.11).

3.2.2.3. Sol Maksillar Sinüs Hacim Ölçümü. Sol maksillar sinüs hacminin ölçümü frontal sinüs ile aynı yöntemle yapılmıştır. Elde edilen sonuç mm^3 kaydedilmiştir (Resim 3.11).



Resim 3.11. Üç boyutlu olarak elde edilmiş sinüslerin görüntüsü

3.2.3. Maksillar Oran (MxR-MxL/AgR-AgL) Ölçümü

Ölçümü yapılan hastaların maksillar genişlik ile mandibular genişlik değerleri birbirini ile oranlanarak maksillar genişliğin mandibular genişliğe oranı yüzdelik olarak hesaplanmıştır. Bulunan yüzdelik oranların diğer parametreler ile ilişkisi incelenmiştir.

3.3. Çalışmanın İstatiksel Yöntemi

Bu araştırmada, bulgulara ilişkin açıklayıcı istatistikler (sıklık, yüzdelik dağılım, aritmetik ortalama ve standart sapma) analiz edilerek raporlanmıştır. Bulguların analizine başlamadan önce, normal dağılım varsayımı Shapiro-Wilk testi ile değerlendirildi. Varyansların homojenliğini test etmek amacıyla Levene testi sonuçları gözden geçirildi. Normal dağılım varsayımının geçerli olduğu durumlarda

bağımsız iki grubun karşılaştırılması için t-testi uygulanmış, bu varsayımın sağlanmadığı durumlarda ise Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Üç veya daha fazla bağımsız grup içeren değişkenlerin karşılaştırılmasında, verilerin normal dağılıma uygun olduğu durumlarda tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA) yapılmış, normal dağılıma uygun olmayan durumlarda ise Kruskal-Wallis analizi tercih edilmiştir. Gruplar arasındaki farkın kaynağını belirlemek amacıyla, dağılıma uygun olarak Post Hoc Bonferroni ve düzeltilmiş Bonferroni testlerinden yararlanılmıştır. Sürekli değişkenler arasındaki bağlantıları incelemek için normallik varsayımı sağlandığında Pearson korelasyon testi, sağlanmadığında ise Spearman korelasyon testi kullanılmıştır. Tüm analizler, SPSS Statistics 25 (IBM, New York, ABD) yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.



4.BULGULAR

4.1. *Cinsiyetlere Göre Klinik Ölçümlerin İncelenmesi*

Cinsiyetlere göre klinik ölçümlerin dağılımlarına ait minimum, maksimum, %25 ve %75 çeyreklik değerleri hesaplanmıştır.



Tablo 4.1. Cinsiyetlere göre klinik ölçümlerin dağılımı

	Kadın		Erkek	
	Min.-	%25 Ç.-	Min.-	%25 Ç.-
	Maks.	%75 Ç.	Maks.	%75 Ç.
R MSH	19,8-40,4	29,4-35,4	22,8-42	33,1-36,7
R MSW	12,4-34	24,4-29,8	15,6-34,8	23,6-30
R MSD	3,4-43,2	32,4-37,2	27,6-43,2	33,8-38
L MSH	16,8-40	28,8-35,2	24,8-44,4	32,6-37,7
L MSW	12,4-35,2	23,8-29,5	17,2-37,6	24-29,8
L MSD	26,4-43,2	33,4-37,6	28-43,6	34-38,6
R FSH	5,4-30,4	15,8-24,8	5,22-31,2	16,2-23,45
R FSW	5,6-45,8	16,4-26	5,8-39	14,6-27,2
R FSD	3,2-25,6	10,4-16	5-29,2	10,8-16,2
L FSH	5,6-30	16,2-24,3	9-31	16,7-22,4
L FSW	5,2-42,8	14,8-27,8	7,2-39,6	16,3-28,5
L FSD	3,6-24,4	10,6-16,7	5,6-26	11,1-17,5
EurR-EurL	123,6-160	134,4-144	132-158	139,2-148,8
LnR-LnL	26,4-35,2	28,8-31,6	28,4-45,2	32,8-35,9
MxR-MxL	50,4-66,4	56,25-61,1	5,6-71,6	58,9-63,25
AgR-AgL	74,8-91,2	81,2-87,5	76,4-98,4	84,8-88,9
	4204-	10367-		
R MS VOL	24656	16865,5	1103-23606	12406-16562
	3712-	10381-	1209-	12587,5-
L MS VOL	24974	17077,5	135532	17495,5
	1008-			
FS VOL	11506	2902,5-5956	727-15797	2975,5-6628,5
MxR-MxL/ AgR-	60,44-			
AgL	80,31	67,37-72,2	6,48-79,27	67,91-73,89

Çalışmamızda hesaplanan cinsiyetlere göre klinik ölçümlerin dağılımlarına ait minimum, maksimum, %25 ve %75 çeyreklik değerleri Tablo 4.1’de gösterilmiştir.

Tablo 4.2. Cinsiyetlere göre klinik ölçümlerin dağılımı ve karşılaştırılması

	Kadın	Erkek	Test	p
	Ort.±S.S.(M.)	Ort.±S.S.(M.)	İstatistiği	
R MSH	31,86±4,64(31,8)	34,54±3,89(35,3)	-3,646	<0,001*
R MSW	26,47±4,37(26,6)	26,82±4,2(27,6)	-0,442†	0,659
R MSD	34,65±5,05(35,2)	36,11±3,47(36,6)	-2,042†	0,041*
L MSH	32,03±4,38(32,6)	35,16±4,18(35,4)	-4,250	<0,001*
L MSW	26,21±4,05(26)	26,53±4,25(26)	-0,442	0,659
L MSD	35,4±3,37(35,6)	36,08±3,35(36,1)	-1,189	0,236
R FSH	20,31±6,12(21,4)	19,71±6,07(20,6)	0,577	0,565
R FSW	21,77±7,5(22,05)	20,88±8,17(20,6)	0,663	0,509
R FSD	13,76±4,42(13,6)	13,72±4,8(12,9)	-0,209†	0,834
L FSH	19,84±6,18(21,05)	19,59±4,88(19,7)	-0,860†	0,390
L FSW	21,13±8,60(21,4)	22,38±7,54(22)	-0,902	0,369
L FSD	13,43±4,39(12,6)	14,47±4,58(14)	-1,355	0,178
EurR-EurL	139,05±6,32(138,8)	144,26±6,31(144,8)	-4,811	<0,001*
LnR-LnL	30,46±2,19(30,8)	34,47±2,81(34,7)	-7,493†	<0,001*
MxR-MxL	58,72±3,33(59)	60,59±7,6(61)	-4,078†	<0,001*
AgR-AgL	84,25±3,97(84,6)	86,81±4,27(86,4)	-3,615	<0,001*
R MS VOL	13520,4±4254,22(13322,5)	14006,1±4383,01(13687)	-1,010†	0,313
L MS VOL	13784,07±4424,32(13681)	16496,85±15181,67(14703,5)	-1,663†	0,096
FS VOL	4713,82±2439,45(4580)	5149,53±2995,65(4627,5)	-0,627†	0,531
MxR-MxL/ AgR-AgL	69,77±4,02(69,8)	69,87±8,71(70,98)	-1,486†	0,137

*p<0,05 ve †: Mann-Whitney U testi

Cinsiyetlere bağlı olarak klinik ölçümlerin karşılaştırılmasında Bağımsız Örneklem T ve Mann Whitney U testleri yapılmıştır. Yapılan incelemeler neticesinde elde edilen verilere göre cinsiyetler açısından R MSH, R MSD, L MSH, EurR-EurL, LnR-LnL, MxR-MxL ve AgR-AgL parametrelerinde istatistiksel olarak belirgin farklar izlenmiştir (p<0,05). Erkekler için R MSH, R MSD, L MSH, EurR-EurL, LnR-LnL, MxR-MxL ve AgR-AgL ölçümleri kadınlara ait ölçümlerden yüksektir. Veriler Tablo 4.2’de sunulmuştur.

Tablo 4.3. Kadın ve erkeklerde hacim ölçümleri ile klinik ölçümler arasındaki ilişkiler

		Kadın			Erkek		
		R MS VOL	L MS VOL	FS VOL	R MS VOL	L MS VOL	FS VOL
R MSH	r	0,751**	0,621**	0,104	0,565	0,526	0,107
	p	<0,001*	<0,001*	0,396	<0,001*	<0,001*	0,386
R MSW	r	0,741	0,648	0,117	0,657	0,597	0,065
	p	<0,001*	<0,001*	0,341	<0,001*	<0,001*	0,601
R MSD	r	0,719	0,620	0,208	0,602	0,518	0,050
	p	<0,001*	<0,001*	0,089	<0,001*	<0,001*	0,683
L MSH	r	0,720**	0,715**	0,095	0,477	0,620	0,200
	p	<0,001*	<0,001*	0,442	<0,001*	<0,001*	0,102
L MSW	r	0,638**	0,675**	0,063	0,490	0,554	0,097
	p	<0,001*	<0,001*	0,612	<0,001*	<0,001*	0,431
L MSD	r	0,663**	0,737**	0,185	0,558	0,633	0,041
	p	<0,001*	<0,001*	0,130	<0,001*	<0,001*	0,742
R FSH	r	0,254**	0,159**	0,636	0,000	-0,101	0,752
	p	0,037*	0,196	<0,001*	0,997	0,411	<0,001*
R FSW	r	0,142**	0,063**	0,688	0,027	-0,051	0,758
	p	0,249	0,611	<0,001*	0,830	0,681	<0,001*
R FSD	r	0,073	-0,016	0,537	0,055	-0,016	0,703
	p	0,560	0,900	<0,001*	0,655	0,895	<0,001*
L FSH	r	0,352	0,260	0,721	0,027	-0,006	0,701
	p	0,003*	0,032*	<0,001*	0,828	0,963	<0,001*
L FSW	r	0,212**	0,188**	0,787	-0,083	-0,138	0,771
	p	0,082	0,125	<0,001*	0,502	0,261	<0,001*
L FSD	r	0,168**	0,094**	0,745	-0,081	-0,056	0,682
	p	0,172	0,444	<0,001*	0,509	0,652	<0,001*
EurR-EurL	r	-0,022	0,004	0,111	-0,070	0,082	-0,045
	p	0,859	0,973	0,369	0,571	0,506	0,717
LnR-LnL	r	-0,182	-0,195	0,206	-0,099	-0,206	0,254
	p	0,137	0,111	0,092	0,421	0,093	0,037*
MxR-MxL	r	0,472	0,464	0,304	0,116	0,141	0,001
	p	<0,001*	<0,001*	0,012*	0,348	0,250	0,991
AgR-AgL	r	-0,070**	-0,006**	0,113	-0,225	-0,162	0,036
	p	0,570	0,962	0,357	0,065	0,186	0,773
MxR-MxL/ AgR-AgL	r	0,582	0,496	0,272	0,312	0,272	-0,089
	p	<0,001*	<0,001*	0,025*	0,012*	0,025*	0,470

*p<0,05 ve **: Pearson Korelasyonu

Cinsiyetler için hacim ölçümleri ile klinik ölçümler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde Pearson ve Spearman korelasyonlarında yararlanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, kadınlar grubunda R MSH ile R MS VOL arasında hesaplanan 0,751'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve güçlü düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). R MSW ile R MS VOL arasında 0,741'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve güçlü düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). R MSD ile R MS VOL arasında 0,719'luk korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve yüksek düzeyli ilişkiyi ortaya koymuştur ($p<0,05$). L MSH ile R MS VOL arasında 0,720'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve güçlü düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). L MSW ile R MS VOL arasında 0,638'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi ortaya koymuştur ($p<0,05$). L MSD ile R MS VOL arasında 0,663'lük korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). R FSH ile R MS VOL arasında 0,254'lük korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve düşük düzeyli ilişkiyi ortaya koymuştur ($p<0,05$). L FSH ile R MS VOL arasında 0,352 korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). MxR-MxL ile R MS VOL arasında 0,582'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta bir ilişkiyi ortaya koymuştur ($p<0,05$). R MSH ile L MS VOL arasında 0,62'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). R MSW ile L MS VOL arasında 0,648'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi ortaya koymuştur ($p<0,05$). R MSD ile L MS VOL arasında 0,62'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). L MSH ile L MS VOL arasında 0,715'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve güçlü düzeyli ilişkiyi göstermiştir ($p<0,05$). L MSW ile L MS VOL arasında 0,675'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi ortaya koymuştur ($p<0,05$). L MSD ile L MS VOL arasında 0,737'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve güçlü düzeyli ilişkiyi göstermiştir ($p<0,05$). L FSH ile L MS VOL arasında 0,260'lık korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve düşük düzeyli ilişkiyi göstermiştir ($p<0,05$). MxR-MxL ile L MS VOL arasında 0,464'lük korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermiştir ($p<0,05$). MxR-MxL/ AgR-AgL ile L MS VOL arasında 0,272'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve düşük düzeyli ilişkiyi göstermiştir ($p<0,05$). R FSH ile FS VOL arasında 0,636'lık korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi ortaya koymaktadır ($p<0,05$). R FSW ile FS VOL arasında 0,688'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi

göstermektedir ($p<0,05$). R FSD ile FS VOL arasında 0,537'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi ortaya koymuştur ($p<0,05$). L FSH ile FS VOL arasında 0,72'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve güçlü düzeyli ilişkiyi ortaya koymuştur ($p<0,05$). L FSW ile FS VOL arasında 0,787'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve güçlü düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). L FSD ile FS VOL arasında 0,745'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve güçlü düzeyli ilişkiyi ortaya koymuştur ($p<0,05$). MxR-MxL ile FS VOL arasında 0,304'lük korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve güçlü düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). MxR-MxL/ AgR-AgL ile FS VOL arasında 0,472'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve güçlü düzeyli ilişkiyi göstermiştir ($p<0,05$).

Erkeklerde, R MSH ile R MS VOL arasında 0,565'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi ortaya koymuştur ($p<0,05$). R MSW ile R MS VOL arasında 0,657'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). R MSD ile R MS VOL arasında 0,602'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). L MSH ile R MS VOL arasında 0,477'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi ortaya koymuştur ($p<0,05$). L MSW ile R MS VOL arasında 0,49'lük korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). L MSD ile R MS VOL arasında 0,558'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). MxR-MxL/ AgR-AgL ile R MS VOL arasında 0,312'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). R MSH ile L MS VOL arasında 0,526'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). R MSW ile L MS VOL arasında 0,597'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi koymuştur ($p<0,05$). R MSD ile L MS VOL arasında 0,518'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). L MSH ile L MS VOL arasında 0,62'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi ortaya koymuştur ($p<0,05$). L MSW ile L MS VOL arasında 0,554'lük korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). L MSD ile L MS VOL arasında 0,633'lük korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). MxR-MxL/ AgR-AgL ile L MS VOL arasında 0,272'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve düşük düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). R FSH ile FS VOL arasında 0,752'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve yüksek düzeyli ilişkiyi

ortaya koymaktadır ($p<0,05$). R FSW ile FS VOL arasında 0,758'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve güçlü düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). R FSD ile FS VOL arasında 0,703'lük korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve yüksek düzeyli ilişkiyi yansıtmaktadır ($p<0,05$). L FSH ile FS VOL arasında 0,701'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve yüksek düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). L FSW ile FS VOL arasında 0,771'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve yüksek düzeyli ilişkiyi yansıtmaktadır ($p<0,05$). L FSD ile FS VOL arasında 0,682'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). LnR-LnL ile FS VOL arasında 0,254'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve düşük düzeyli ilişkiyi yansıtmaktadır ($p<0,05$). Sonuçlar Tablo 4.3'te gösterilmiştir.



Tablo 4.4. Kadın ve erkeklerde MxR-MxL/ AgR-AgL ölçümleri ile klinik ölçümler arasındaki ilişkiler

		Kadın	Erkek
		MxR-MxL/ AgR-AgL	MxR-MxL/ AgR-AgL
R MSH	r	0,300	0,157
	p	0,013*	0,200
R MSW	r	0,530	0,338
	p	<0,001*	0,005*
R MSD	r	0,357	0,366
	p	0,003*	0,002*
L MSH	r	0,300	0,348
	p	0,013*	0,004*
L MSW	r	0,377	0,333
	p	0,002*	0,006*
L MSD	r	0,360	0,231
	p	0,003*	0,058
R FSH	r	0,250	0,098
	p	0,039*	0,425
R FSW	r	0,163	0,056
	p	0,184	0,651
R FSD	r	0,128	0,133
	p	0,303	0,279
L FSH	r	0,308	-0,059
	p	0,011*	0,635
L FSW	r	0,208	-0,195
	p	0,088	0,110
L FSD	r	0,286	-0,026
	p	0,018*	0,834
EurR-EurL	r	-0,011	-0,045
	p	0,927	0,715
LnR-LnL	r	-0,136	0,008
	p	0,270	0,947
MxR-MxL	r	0,630	0,611
	p	<0,001*	<0,001*
AgR-AgL	r	-0,371	-0,457
	p	0,002*	<0,001*

*p<0,05

Cinsiyetler bazında, MxR-MxL/ AgR-AgL ölçümleri ile klinik ölçümler arasındaki ilişkiler Spearman korelasyon testi kullanılarak incelenmiştir. Kadınlar için yapılan analizlerde, R MSH ile MxR-MxL/AgR-AgL arasındaki ilişkiyi gösteren 0,3'lük korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi ortaya koymuştur ($p<0,05$). R MSW ile MxR-MxL/AgR-AgL arasındaki ilişkiyi gösteren 0,53'lük korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi işaret etmektedir ($p<0,05$). R MSD ile MxR-MxL/AgR-AgL arasındaki ilişkiyi gösteren 0,357'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi ortaya koymaktadır ($p<0,05$). L MSH ile MxR-MxL/AgR-AgL arasındaki korelasyon katsayısı 0,3'lük korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi belirlemiştir ($p<0,05$). L MSW ile MxR-MxL/AgR-AgL arasındaki korelasyon katsayısı 0,377'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişki tespit edilmiştir ($p<0,05$). L MSD ile MxR-MxL/AgR-AgL arasındaki korelasyon katsayısı 0,36'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi belirlenmiştir ($p<0,05$). R FSH ile MxR-MxL/AgR-AgL arasındaki korelasyon katsayısı 0,25'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve düşük düzeyli ilişki gözlemlenmiştir ($p<0,05$). L FSH ile MxR-MxL/AgR-AgL arasındaki korelasyon katsayısı 0,308'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişki saptanmıştır ($p<0,05$). L FSD ile MxR-MxL/AgR-AgL arasındaki korelasyon katsayısı 0,286 olarak hesaplanmış ve bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönlü bir ilişki olarak belirlenmiştir ($p<0,05$). MxR-MxL ile MxR-MxL/AgR-AgL arasındaki korelasyon katsayısı 0,630 olarak hesaplanmış ve bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönlü ve orta düzeyli bir ilişki olarak tespit edilmiştir ($p<0,05$). AgR-AgL ile MxR-MxL/AgR-AgL arasındaki korelasyon katsayısı -0,371 olarak hesaplanmış ve bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı, negatif yönlü ve orta düzeyli bir ilişki olarak belirlenmiştir ($p<0,05$).

Erkeklerde, R MSW ve MxR-MxL/AgR-AgL arasındaki korelasyon katsayısı 0,338 olarak hesaplanmış ve bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönlü ve orta düzeyli bir ilişki olarak belirlenmiştir ($p<0,05$). R MSD ve MxR-MxL/AgR-AgL arasındaki korelasyon katsayısı 0,366 olarak hesaplanmış ve bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönlü ve orta düzeyli bir ilişki olarak belirlenmiştir ($p<0,05$). L MSH ve MxR-MxL/AgR-AgL arasındaki korelasyon katsayısı 0,348'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişki tespit edilmiştir ($p<0,05$). L MSW ve MxR-MxL/AgR-AgL arasındaki korelasyon katsayısı 0,333'lük

korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişki belirlenmiştir ($p<0,05$). MxR-MxL ve MxR-MxL/AgR-AgL arasındaki korelasyon katsayısı 0,611'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişki tespit edilmiştir ($p<0,05$). AgR-AgL ve MxR-MxL/AgR-AgL arasındaki korelasyon katsayısı -0,457'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, negatif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermiştir ($p<0,05$). Ölçüm Tablo 4.4'te gösterilmiştir.

4.2. Çalışma Gruplarına Göre Klinik Ölçümlerin İncelenmesi

Çalışma gruplarına dayalı olarak klinik ölçümlerin dağılımlarına ilişkin minimum, maksimum, %25 ve %75 çeyreklik değerler hesaplanmıştır.



Tablo 4.5. Çalışma gruplarına göre klinik ölçümlerin dağılımı

	Yaşlı Kadın		Genç Kadın		Yaşlı Erkek		Genç Erkek	
	Min.- Maks.	%25Ç.- %75Ç.	Min.- Maks.	%25Ç.- %75Ç.	Min.-Maks.	%25Ç.- %75Ç.	Min.- Maks.	%25Ç.- %75Ç.
R MSH	19,8-38,9	29,2-33,2	25,6-40,4	29,6-37,2	25,6-40	33,2-36	22,8-42	32,8-37,6
R MSW	12,4-32,1	24,4-28,4	18-34	24,6-30,2	15,6-33,2	22,4-29,6	16,8-34,8	25,2-30
R MSD	28,8-42,4	32,4-36,8	3,4-43,2	32,4-37,6	28,4-43,2	32,4-37,8	27,6-42	35,8-38,4
L MSH	16,8-39,6	28,4-33,6	24,6-40	29,6-36,1	26,4-42,4	32,4-37,6	24,8-44,4	32,8-37,8
L MSW	12,4-32,8	23,3-27,6	18,4-35,2	25,2-29,6	19,6-36,4	24-30	17,2-37,6	22,8-29,6
L MSD	27,2-43,2	33,2-37,2	26,4-40,8	33,6-38	29,6-42	34-38,8	28-43,6	34-38
R FSH	5,4-30,4	15,2-22,8	9,2-29,6	20-25,2	9-31,2	18,4-23	5,22-30,8	16-24,4
R FSW	5,6-45,8	14,4-25,6	9,2-37	20-27,2	7-34,4	15-28,4	5,8-39	13,2-26,2
R FSD	3,2-23,3	9,2-15,2	8-25,6	10,8-16,8	5-29,2	10,8-17	5,2-20	10,8-15,6
L FSH	5,6-28,4	14,2-22,8	7,6-30	18,8-25,2	9-31	16,4-21,6	10,7-29,4	16,8-22,8
L FSW	5,2-36	12-26,4	7,2-42,8	15,6-29,2	7,2-39,6	15,6-29	9,2-34,8	17,6-28
L FSD	3,6-23,2	9,2-14,1	6-24,4	10,8-17,6	5,6-25,6	10,8-18	6,4-26	12-16,4
EurR- EurL	127,2-160	134,4-144	123,6-148	133-143,2	132-158	140-150	133,4-158	138-148
LnR-LnL	26,4-34,4	28,4-31,8	26,4-35,2	29-31,6	29,2-40	32,8-35,6	28,4-45,2	33,2-36,8
MxR-MxL	53,6-66,4	55,2-60,4	50,4-66	57,2-62,1	51,6-66,8	58,4-62,6	5,6-71,6	60,2-64,4
AgR-AgL	78,4-90,8	82,8-88,4	74,8-91,2	80,8-86,1	76,4-98,4	82,4-89	81,6-97,6	85,2-88,8
R MS VOL	4204- 18718	10123-14236	6781- 24656	10852-18316	1103-22724	11375-15559	6328- 23606	12406-17862
L MS VOL	3712- 22121	10300-15259	5687- 24974	10462-18158	1209- 135532	12555-16102	6649- 22750	12625-18287
FS VOL	1085-9674	2388-5518	1008- 11506	3422-6301	727-11799	3022-6580	802-15797	2929-6677
MxR- MxL/ AgR-AgL	60,44-76,5	66,83-70,41	61,79- 80,31	69,08-73,27	60,99-79,27	67,87-73,75	6,48-76,46	68,66-74,15

Çalışma hesaplanan gruplarına dayalı olarak klinik ölçümlerin dağılımlarına ilişkin minimum, maksimum, %25 ve %75 çeyreklik değerlerin sonuçları Tablo 4.5'te sunulmuştur.

Tablo 4.6. Çalışma gruplarına göre klinik ölçümlerin dağılımı ve karşılaştırılması

	Yaşlı Kadın	Genç Kadın	Yaşlı Erkek	Genç Erkek	Test İstatistiği	P
	Ort.±S.S.(M.)	Ort.±S.S.(M.)	Ort.±S.S.(M.)	Ort.±S.S.(M.)		
R MSH	30,54±4,5(30,6)	33,19±4,46(33,2)	34,28±3,33(34,6)	34,8±4,41(35,6)	6,922	<0,001*
R MSW	25,51±4,69(25,4)	27,43±3,86(27,2)	26,03±4,22(26,4)	27,61±4,1(28,2)	5,236†	0,155
R MSD	34,87±3,28(35,4)	34,42±6,4(35,2)	35,4±3,64(35,4)	36,81±3,19(37,3)	8,098†	0,044*
L MSH	31,01±4,21(31,5)	33,06±4,38(32,9)	35,34±3,62(35,6)	34,98±4,73(35,2)	19,217†	<0,001*
L MSW	25,3±4,26(25)	27,13±3,66(27,1)	26,51±4,12(25,6)	26,55±4,45(26,8)	3,534†	0,316
L MSD	35,29±3,51(35,6)	35,51±3,28(36,4)	36,1±3,09(35,8)	36,07±3,63(36,3)	0,489	0,690
R FSH	18,84±6,5(18,6)	21,79±5,4(22,8)	19,79±5,63(20,6)	19,62±6,56(20,1)	5,251†	0,154
R FSW	20,6±8,4(21,2)	22,94±6,38(23,4)	21,27±8,03(20,9)	20,49±8,41(20)	0,705	0,550
R FSD	12,99±4,52(13,2)	14,56±4,24(14,4)	14,38±5,62(13,3)	13,05±3,78(12,7)	1,125	0,342
L FSH	18,09±6,41(19,6)	21,58±5,5(21,9)	19,34±5,23(19,9)	19,84±4,56(19)	2,380	0,073
L FSW	19,9±8,44(19,65)	22,36±8,71(22,2)	21,84±8,21(20,8)	22,92±6,89(22,6)	0,896	0,445
L FSD	12,4±4,45(12,1)	14,45±4,15(13,9)	14,72±5,33(13,8)	14,22±3,74(14)	1,894	0,134
EurR- EurL	139,84±6,49(139,2)	138,26±6,13(138,4)	145,42±6,48(146,4)	143,09±6(142,7)	8,940	<0,001*
LnR-LnL	30,31±2,2(30,7)	30,61±2,2(30,8)	34,08±2,36(34)	34,87±3,19(35,2)	29,396	<0,001*
MxR- MxL	58,3±3,01(58,8)	59,14±3,61(59)	60,55±3,38(60,6)	60,63±10,28(62)	20,234†	0,002*
AgR- AgL	85,26±3,55(85,6)	83,24±4,15(83,1)	86,21±4,63(86,25)	87,41±3,84(86,6)	14,327†	0,049*
R MS VOL	12208,5±3388,08(12269)	14832,29±4660,44(14185,5)	13345,24±4452,49(13485,5)	14666,97±4275,41(13935)	7,868†	0,152
L MS VOL	13018,71±3979,72(12716,5)	14549,44±4764,15(14843,5)	17930,15±21135,2(14460,5)	15063,56±4125,58(15646,5)	5,288†	0,361
FS VOL	4243±2277,36(3878,5)	5184,65±2537,53(4874,5)	4869,88±2754,26(4014)	5429,18±3236,15(5036,5)	3,203†	0,011*
MxR- MxL/ AgR- AgL	68,41±3,12(68,23)	71,13±4,39(70,72)	70,35±4,14(69,66)	69,4±11,68(72,01)	11,113	

*p<0,05 ve †: Kruskal Wallis testi

Çalışma gruplarına dayalı klinik ölçeklerin karşılaştırılmasında kullanılan testler ANOVA ile Kruskal Wallis'tir. Analiz sonuçlarına göre, çalışma grupları arasında R MSH, R MSD, L MSH, EurR-EurL, LnR-LnL, MxR-MxL, AgR-AgL, R MS VOL ve MxR-MxL/AgR-AgL ölçümleri bakımından önemli farklılıklar

gözlemlenmiştir ($p<0,05$). R MSH üzerinde gerçekleştirilen Bonferroni testleri sonucunda, yaşlı kadın grubu ile yaşlı erkek ve genç erkek grupları karşılaştırıldığında belirgin farklılıklar saptanmıştır ($p=0,002$ ve $p<0,001$). Yaşlı erkek ile genç erkek gruplarına ait ölçümler, yaşlı kadın grubunun ölçümlerinden daha yüksektir.

Genç erkek grubu ile yaşlı kadın ve genç kadın grupları arasında, R MSD ölçümleri açısından önemli farklılıklar bulunmuştur ($p=0,010$ ve $p=0,023$). Genç erkek grubuna ait ölçümler, yaşlı kadın ve genç kadın gruplarına ait ölçümlerden daha yüksektir.

L MSH için yapılan Bonferroni testleri sonucunda, yaşlı kadın grubu ile yaşlı erkek ve genç erkek grupları karşılaştırıldığında belirgin farklılıklar saptanmıştır ($p=0,002$ ve $p=0,001$). Yaşlı erkek ile genç erkek gruplarına ait ölçümler, yaşlı kadın grubuna ait ölçümlerden yüksek bulunmuştur.

EurR-EurL ölçümü için gerçekleştirilen Bonferroni testleri sonucunda, genç kadın grubu ile yaşlı erkek ve genç erkek grupları arasında; ayrıca yaşlı kadın ve yaşlı erkek grupları karşılaştırıldığında belirgin farklılıklar saptanmıştır ($p<0,001$, $p=0,011$ ve $p=0,002$). Yaşlı erkek ve genç erkek gruplarına ait ölçümler, genç kadın grubuna ait ölçümlerden daha yüksektir. Ayrıca, yaşlı erkek grubuna ait ölçümler de yaşlı kadın grubuna ait ölçümlerden daha yüksektir.

LnR-LnL için yapılan Bonferroni testleri sonucunda, yaşlı kadın ve genç kadın grubu ile yaşlı erkek ve genç erkek grupları karşılaştırıldığında belirgin farklılıklar saptanmıştır ($p<0,001$, $p<0,001$, $p<0,001$ ve $p<0,001$). Ayrıca, yaşlı erkek ve genç erkek gruplarına ait ölçümler, yaşlı kadın ve genç kadın gruplarına ait ölçümlerden daha yüksek bulunmuştur.

MxR-MxL için yapılan Bonferroni testleri sonucunda, yaşlı kadın ile yaşlı erkek ve genç erkek grupları arasında; genç kadın ile genç erkek grupları karşılaştırıldığında belirgin farklılıklar saptanmıştır ($p=0,036$, $p<0,001$ ve $p=0,014$). Ayrıca, yaşlı erkek ve genç erkek gruplarına ait ölçümler, yaşlı kadın grubuna ait ölçümlerden daha yüksek bulunmuştur. Genç erkek grubuna ait ölçümler ise, genç kadın grubuna ait ölçümlerden daha yüksektir.

AgR-AgL için yapılan Bonferroni testleri sonucunda, genç kadın ile yaşlı erkek ve genç erkek grupları karşılaştırıldığında belirgin farklılıklar saptanmıştır ($p=0,044$ ve $p=0,002$). Ayrıca, yaşlı erkek ve genç erkek gruplarına ait ölçümler, genç kadın grubuna ait ölçümlerden daha yüksek bulunmuştur.

R MS VOL için yapılan Bonferroni testleri sonucunda, genç kadın ile yaşlı erkek ve genç erkek grupları karşılaştırıldığında belirgin farklılıklar saptanmıştır ($p=0,016$ ve $p=0,014$). Ayrıca, yaşlı erkek ve genç erkek gruplarına ait ölçümler, genç kadın grubunun ölçümlerinden daha yüksek bulunmuştur.

MxR-MxL/AgR-AgL ölçümleri üzerinde yapılan Bonferroni analizleri, yaşlı kadın grubu ile genç erkek ve genç kadın grupları arasında istatistiksel açıdan belirgin farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur ($p=0,020$ ve $p=0,027$). Bununla birlikte, genç kadın ve genç erkek gruplarının ölçümlerinin, yaşlı kadın grubunun ölçümlerine kıyasla daha yüksek olduğu görülmüştür.

Çalışma gruplarına göre, R MSW, L MSW, L MSD, R FSH, R FSW, R FSD, L FSH, L FSW, L FSD, L MS VOL ve FS VOL ölçümlerinde istatistiksel açıdan belirgin farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$). Bulgular Tablo 4.6'da detaylı şekilde verilmiştir.

Tablo 4.7. Yaşlı erkek ve genç erkeklerde hacim ölçümleri ile klinik ölçümler arasındaki ilişkiler

		Yaşlı Erkek			Genç Erkek		
		R MS VOL	L MS VOL	FS VOL	R MS VOL	L MS VOL	FS VOL
R MSH	r	0,446	0,446	0,027	0,658	0,590	0,164
	p	0,008*	0,008*	0,878	<0,001*	<0,001*	0,355
R MSW	r	0,716	0,531	-0,016	0,578	0,717	0,130
	p	<0,001*	0,001*	0,930	<0,001*	<0,001*	0,464
R MSD	r	0,639	0,515	0,185	0,508	0,541	-0,095
	p	<0,001*	0,002*	0,295	0,002*	0,001*	0,595
L MSH	r	0,480	0,618	0,229	0,518	0,654	0,175
	p	0,004*	<0,001*	0,192	0,002*	<0,001*	0,321
L MSW	r	0,501	0,487	0,152	0,524	0,658	0,014
	p	0,003*	0,004*	0,389	0,001*	<0,001*	0,938
L MSD	r	0,760	0,682	0,101	0,428*	0,663	-0,060
	p	<0,001*	<0,001*	0,569	0,012*	<0,001*	0,734
R FSH	r	0,036	0,033	0,728	-0,007	-0,135	0,757
	p	0,838	0,853	<0,001*	0,968	0,448	<0,001*
R FSW	r	0,017	-0,012	0,779	0,032	-0,075	0,742
	p	0,922	0,947	<0,001*	0,856	0,674	<0,001*
R FSD	r	0,207	0,112	0,807	-0,109	-0,153	0,608
	p	0,240	0,528	<0,001*	0,540	0,388	<0,001*
L FSH	r	0,003	0,118	0,685	0,059	-0,098	0,677
	p	0,988	0,506	<0,001*	0,740	0,582	<0,001*
L FSW	r	-0,163	-0,163	0,749	0,001	-0,128	0,758
	p	0,358	0,356	<0,001*	0,999	0,471	<0,001*
L FSD	r	-0,026	-0,009	0,790	-0,109	-0,084	0,496
	p	0,883	0,961	<0,001*	0,540	0,636	0,003*
EurR-EurL	r	-0,155	-0,085	0,190	0,075	0,241	-0,195
	p	0,381	0,632	0,281	0,674	0,169	0,268
LnR-LnL	r	0,004	-0,224	0,081	-0,264	-0,237	0,389
	p	0,981	0,202	0,647	0,131	0,177	0,023*
MxR-MxL	r	0,003	-0,081	-0,009	0,219	0,377	-0,024
	p	0,988	0,648	0,961	0,213	0,028*	0,892
AgR-AgL	r	-0,252	-0,298	0,054	-0,194	-0,045	0,029
	p	0,150	0,087	0,761	0,272	0,798	0,872

*p<0,05

Yaşlı erkek ve genç erkek gruplarında hacim ölçümleri ile klinik ölçümler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde Spearman korelasyon testleri kullanılmıştır. Analizler sonucunda, yaşlı erkeklerde R MSH ile R MS VOL arasındaki değerlendirmede 0,446'lık korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişki saptanmıştır ($p<0,05$). R MSW ile R MS VOL arasındaki değerlendirmede 0,716'lık korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve yüksek düzeyli ilişkiyi belirlemiştir ($p<0,05$). R MSD ile R MS VOL arasındaki değerlendirmede 0,639'luk korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermiştir ($p<0,05$). L MSH ile R MS VOL arasındaki 0,48'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). L MSW ile R MS VOL arasındaki 0,501'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi ortaya koymaktadır ($p<0,05$). Ayrıca, L MSD ile R MS VOL arasındaki 0,760'lık korelasyon katsayısı, istatistiksel olarak anlamlı, pozitif ve yüksek düzeyli ilişkiyi yansıtmaktadır ($p<0,05$). R MSH ile L MS VOL arasındaki 0,446'lık korelasyon katsayısı, istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde ve orta düzeyde bir ilişkiyi işaret etmektedir ($p<0,05$). R MSW ile L MS VOL arasındaki 0,531'lik korelasyon katsayısı korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi ortaya koymaktadır ($p<0,05$). R MSD ile L MS VOL arasındaki 0,515'lik korelasyon katsayısı korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi yansıtmaktadır ($p<0,05$). L MSH ile L MS VOL arasındaki 0,618'lik korelasyon katsayısı korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$).

L MSW ile L MS VOL arasındaki 0,487'lik korelasyon katsayısı korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). L MSD ile L MS VOL arasındaki 0,682'lik korelasyon katsayısı korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi işaret etmektedir ($p<0,05$). R FSH ile FS VOL arasındaki 0,728'lik korelasyon katsayısı korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve yüksek düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). Aynı grupta, R FSW ile FS VOL arasındaki 0,779'luk korelasyon katsayısı korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve yüksek düzeyli ilişkiyi ($p<0,05$). Ayrıca, R FSD ile FS VOL arasındaki 0,807'lik korelasyon katsayısı korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve yüksek düzeyli ilişkiyi ortaya koymaktadır ($p<0,05$). L FSH ile FS VOL arasındaki 0,685'lik korelasyon katsayısı korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). L FSW ile FS VOL arasındaki 0,749'luk korelasyon katsayısı korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve yüksek düzeyli ilişkiyi ortaya koymaktadır ($p<0,05$).

Ayrıca, L FSD ile FS VOL arasındaki 0,790'lık korelasyon katsayısı korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve yüksek düzeyli ilişkiyi ($p<0,05$).

Genç erkeklerde, R MSH ile R MS VOL arasında hesaplanan 0,658'lik korelasyon katsayısı korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi ortaya koymaktadır ($p<0,05$). R MSW ile R MS VOL arasındaki 0,578'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). Ayrıca, R MSD ile R MS VOL arasındaki 0,508'lik korelasyon katsayısı korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi belirlemektedir ($p<0,05$). L MSH ile R MS VOL arasındaki 0,518'lik korelasyon katsayısı korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi işaret etmektedir ($p<0,05$). L MSW ile R MS VOL arasındaki 0,524'lük korelasyon katsayısı korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi ortaya koymaktadır ($p<0,05$). Son olarak, L MSD ile R MS VOL arasındaki 0,428'lik korelasyon katsayısı korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). R MSH ile L MS VOL arasında hesaplanan 0,59'luk korelasyon katsayısı korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi ortaya koymaktadır ($p<0,05$). R MSW ile L MS VOL arasındaki 0,717'lik korelasyon katsayısı korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). R MSD ile L MS VOL arasındaki 0,541'lik korelasyon katsayısı korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi belirlemektedir ($p<0,05$). L MSH ile L MS VOL arasındaki 0,654'lük korelasyon katsayısı korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve yüksek düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). L MSW ile L MS VOL arasındaki 0,658'lik korelasyon katsayısı korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve yüksek düzeyli ilişkiyi ortaya koymaktadır ($p<0,05$). L MSD ile L MS VOL arasındaki 0,663'lük korelasyon katsayısı korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve yüksek düzeyli ilişkiyi ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). MxR-MxL ile L MS VOL arasındaki 0,377'lik korelasyon katsayısı korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve düşük düzeyli ilişkiyi işaret etmektedir ($p<0,05$). R FSH ile FS VOL arasındaki 0,757'lik korelasyon katsayısı korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve yüksek düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). R FSW ile FS VOL arasındaki 0,742'lik korelasyon katsayısı korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve yüksek düzeyli ilişkiyi ortaya koymaktadır ($p<0,05$). Ayrıca, R FSD ile FS VOL arasındaki 0,608'lik korelasyon katsayısı korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi belirlemektedir ($p<0,05$). L FSH ile FS VOL arasındaki 0,677'lik korelasyon katsayısı korelasyon katsayısı, anlamlı,

pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi ortaya koymaktadır ($p<0,05$). L FSW ile FS VOL arasındaki 0,758'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve yüksek düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). L FSD ile FS VOL arasındaki 0,496'lık korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi belirlemektedir ($p<0,05$). LnR-LnL ile FS VOL arasındaki 0,389'luk korelasyon katsayısı korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). Sonuçlar Tablo 4.7'de gösterilmiştir.



Tablo 4.8. Yaşlı kadın ve genç kadın hacim ölçümleri ile klinik ölçümler arasındaki ilişkiler

		Yaşlı Kadın			Genç Kadın		
		R MS VOL	L MS VOL	FS VOL	R MS VOL	L MS VOL	FS VOL
R MSH	r	0,654	0,510	-0,006	0,796	0,690	0,110
	p	<0,001*	0,002*	0,974	<0,001*	<0,001*	0,536
R MSW	r	0,573**	0,494**	0,010**	0,788	0,718	0,168
	p	<0,001*	0,003*	0,955	<0,001*	<0,001*	0,342
R MSD	r	0,855	0,716	0,060	0,649**	0,552**	0,286**
	p	<0,001*	<0,001*	0,737	<0,001*	0,001	0,101
L MSH	r	0,539**	0,581**	0,093**	0,712	0,746	0,111
	p	0,001*	<0,001*	0,601	<0,001*	<0,001*	0,534
L MSW	r	0,415**	0,556**	-0,009**	0,660	0,761	0,089
	p	0,015*	0,001*	0,959	<0,001*	<0,001*	0,615
L MSD	r	0,743	0,750	0,034	0,665	0,749	0,290
	p	<0,001*	<0,001*	0,847	<0,001*	<0,001*	0,096
R FSH	r	0,117	-0,004	0,680	0,356**	0,257**	0,507**
	p	0,510	0,981	<0,001*	0,039*	0,142	0,002*
R FSW	r	-0,022	-0,082	0,805	0,223	0,168	0,591
	p	0,900	0,645	<0,001*	0,204	0,341	<0,001*
R FSD	r	-0,165	-0,262	0,634	0,061	-0,017	0,445
	p	0,350	0,134	<0,001*	0,736	0,924	0,009*
L FSH	r	0,220	0,147	0,681	0,260	0,224	0,598
	p	0,210	0,408	<0,001*	0,137	0,202	<0,001*
L FSW	r	0,089	0,043	0,756	0,244	0,269	0,821
	p	0,618	0,811	<0,001*	0,164	0,124	<0,001*
L FSD	r	0,032	-0,101	0,764	0,160	0,196	0,734
	p	0,856	0,572	<0,001*	0,366	0,266	<0,001*
EurR-EurL	r	-0,016	-0,130	0,196	0,003	0,151	0,138
	p	0,927	0,464	0,266	0,988	0,394	0,438
LnR-LnL	r	-0,008	-0,029	0,224	-0,368	-0,382	0,244
	p	0,965	0,869	0,203	0,032*	0,026*	0,164
MxR-MxL	r	0,490	0,317	0,174	0,420	0,525	0,374
	p	0,003*	0,068	0,324	0,013*	0,001*	0,029*
AgR-AgL	r	0,230	0,160	0,062	-0,126	-0,045	0,229
	p	0,192	0,365	0,727	0,477	0,801	0,193

*p<0,05 ve **: Pearson Korelasyonu

Yaşlı kadın ve genç kadın gruplarındaki hacim ve klinik ölçümler arasındaki ilişkiler, Pearson ve Spearman korelasyon analizleri kullanılarak incelenmiştir. Yapılan analizlerde yaşlı kadın grubunda, R MSH ile R MS VOL arasındaki 0,654'lük korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). Ayrıca, R MSW ile R MS VOL arasındaki 0,573'lük korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi ortaya koymuştur ($p<0,05$). R MSD ile R MS VOL arasındaki 0,855'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi ifade etmektedir ($p<0,05$). L MSH ile R MS VOL arasındaki 0,539'luk korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). L MSW ile R MS VOL arasındaki 0,415'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi ortaya koymaktadır ($p<0,05$). L MSD ile R MS VOL arasındaki 0,743'lük korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve yüksek düzeyli ilişkiyi belirlemektedir ($p<0,05$). Ayrıca, MxR-MxL ile R MS VOL arasındaki 0,49 korelasyon katsayısı, orta düzeyde bir pozitif ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$).

R MSH ile L MS VOL arasındaki 0,51'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). R MSW ile L MS VOL arasındaki 0,494'lük korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi ortaya koymaktadır ($p<0,05$). Ayrıca, R MSD ile L MS VOL arasındaki 0,716'lık korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve yüksek düzeyli ilişkiyi ifade etmektedir ($p<0,05$). L MSH ile L MS VOL arasındaki 0,581'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi ($p<0,05$). L MSW ile L MS VOL arasındaki 0,556'lık korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi belirlemektedir ($p<0,05$). Son olarak, L MSD ile L MS VOL arasındaki 0,75'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve yüksek düzeyli ilişkiyi tespit etmektedir ($p<0,05$).

R FSH ile FS VOL arasındaki 0,680'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). R FSW ile FS VOL arasındaki 0,805'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve yüksek düzeyli ilişkiyi ortaya koymaktadır ($p<0,05$). R FSD ile FS VOL arasındaki 0,634'lük korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi belirlemektedir ($p<0,05$). L FSH ile FS VOL arasındaki 0,681'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi saptamaktadır ($p<0,05$). L FSW ile FS VOL arasındaki 0,756'lık korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve yüksek düzeyli ilişkiyi ifade etmektedir ($p<0,05$). L

FSD ile FS VOL arasındaki 0,764'lük korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve yüksek düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$).

R MSH ile R MS VOL arasındaki 0,796'lık korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve yüksek düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). R MSW ile R MS VOL arasındaki 0,788'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve yüksek düzeyli ilişkiyi ortaya koymaktadır ($p<0,05$). R MSD ile R MS VOL arasındaki 0,649'luk korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi işaret etmektedir ($p<0,05$). L MSH ile R MS VOL arasındaki 0,712'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve yüksek düzeyli ilişkiyi belirlemektedir ($p<0,05$). L MSW ile R MS VOL arasındaki 0,66'lık korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). L MSD ile R MS VOL arasındaki 0,665'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi ortaya koymaktadır ($p<0,05$). R FSH ile R MS VOL arasındaki 0,356'lık korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi belirlemektedir ($p<0,05$).

Genç kadın grubunda R FSH ile R MS VOL arasındaki 0,356'lık korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi ortaya koymaktadır ($p<0,05$). LnR-LnL ile R MS VOL arasındaki -0,368'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, negatif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). MxR-MxL ile R MS VOL arasındaki 0,420'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi işaret etmektedir ($p<0,05$). R MSH ile L MS VOL arasındaki 0,690'lık korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi belirlemektedir ($p<0,05$). R MSW ile L MS VOL arasındaki 0,718'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve yüksek düzeyli ilişkiyi gözlerken ($p<0,05$), R MSD ile L MS VOL arasındaki 0,552'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi ortaya koymaktadır ($p<0,05$). L MSH ile L MS VOL arasındaki 0,746'lık korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve yüksek düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). L MSW ile L MS VOL arasındaki 0,761'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve yüksek düzeyli ilişkiyi ortaya koymaktadır ($p<0,05$). L MSD ile L MS VOL arasındaki 0,749'luk korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve yüksek düzeyli ilişkiyi belirlemektedir ($p<0,05$). LnR-LnL ile L MS VOL arasındaki -0,382'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, negatif ve orta düzeyli ilişkiyi işaret etmektedir ($p<0,05$). MxR-MxL ile L MS VOL arasındaki 0,525'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi gözlerken ($p<0,05$), genel olarak ilişkinin pozitif ve orta düzeyli olduğu görülmektedir. R FSH ile FS VOL arasındaki 0,507'lik korelasyon katsayısı,

anlamli, pozitif ve orta düzeyli iliskiye gostermektedir ($p<0,05$). R FSW ile FS VOL arasındaki 0,59'lik korelasyon katsayisi, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli iliskiye ortaya koymaktadır ($p<0,05$). R FSD ile FS VOL arasındaki 0,445'lik korelasyon katsayisi, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli iliskiye belirtmektedir ($p<0,05$). L FSH ile FS VOL arasındaki 0,598'lik korelasyon katsayisi, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli iliskiye saptamaktadır ($p<0,05$). L FSW ile FS VOL arasındaki 0,821'lik korelasyon katsayisi, anlamlı, pozitif ve yüksek düzeyli iliskiye işaret etmektedir ($p<0,05$). L FSD ile FS VOL arasındaki 0,734'lük korelasyon katsayisi, anlamlı, pozitif ve yüksek düzeyli iliskiye gözlerken ($p<0,05$), MxR-MxL ile FS VOL arasındaki 0,374'lük korelasyon katsayisi, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli iliskiye belirlemektedir ($p<0,05$). Sonuçlar Tablo 4.8'de sunulmuştur.



Tablo 4.9. Kişilerin MxR-MxL/ AgR-AgL ölçümleri ile klinik ölçümler arasındaki ilişkiler

		Yaşlı Kadın	Genç Kadın	Yaşlı Erkek	Genç Erkek
R MSH	r	-0,054	0,347	0,067	0,219
	p	0,762	0,044*	0,706	0,214
R MSW	r	0,277	0,600	0,308	0,362
	p	0,113	<0,001*	0,076	0,036*
R MSD	r	0,355	0,307	0,355	0,323
	p	0,039*	0,078	0,039*	0,062
L MSH	r	-0,009	0,346	0,274	0,446
	p	0,958	0,045*	0,117	0,008*
L MSW	r	0,127	0,388	0,249	0,441
	p	0,473	0,023*	0,156	0,009*
L MSD	r	0,208	0,432	0,179	0,268
	p	0,237	0,011*	0,311	0,126
R FSH	r	0,294	0,001	0,128	0,141
	p	0,091	0,994	0,471	0,428
R FSW	r	0,164	-0,012	-0,015	0,211
	p	0,353	0,948	0,934	0,231
R FSD	r	-0,082	0,127	0,007	0,283
	p	0,643	0,480	0,969	0,105
L FSH	r	0,109	0,284	-0,224	0,137
	p	0,539	0,104	0,202	0,441
L FSW	r	-0,012	0,288	-0,416	0,023
	p	0,948	0,099	0,014*	0,896
L FSD	r	-0,078	0,410	-0,150	0,122
	p	0,660	0,016*	0,397	0,493
EurR-EurL	r	-0,019	0,024	-0,066	0,010
	p	0,916	0,893	0,712	0,956
LnR-LnL	r	0,014	-0,342	0,012	-0,025
	p	0,938	0,047*	0,945	0,890
MxR-MxL	r	0,561	0,623	0,476	0,714
	p	0,001*	<0,001*	0,004*	<0,001*
AgR-AgL	r	-0,392	-0,406	-0,505	-0,488
	p	0,022*	0,017*	0,002*	0,003*
R MS VOL	r	0,437	0,528	0,229	0,373
	p	0,010*	0,001*	0,192	0,030*
L MS VOL	r	0,249	0,596	0,165	0,377
	p	0,155	<0,001*	0,352	0,028*
FS VOL	r	0,207	0,193	-0,111	-0,051
	p	0,240	0,274	0,531	0,776

*p<0,05

Çalışma grupları bazında, MxR-MxL/ AgR-AgL ölçümleri ile klinik ölçümler arasındaki ilişkiler Spearman korelasyon testi kullanılarak incelenmiştir. Yaşlı kadınlar için yapılan analizler sonucunda, MxR-MxL/AgR-AgL ile klinik ölçümler arasındaki ilişkiler incelendiğinde, MxR-MxL/AgR-AgL ile R MSD arasında hesaplanan 0,561'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişki bulunmuştur ($p<0,05$). Ayrıca, MxR-MxL/AgR-AgL ile L MSD arasındaki 0,749'luk korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve yüksek düzeyli ilişkiyi tespit etmektedir ($p<0,05$). MxR-MxL/AgR-AgL ile R MS VOL arasındaki 0,437'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). Son olarak, MxR-MxL/AgR-AgL ile AgR-AgL arasındaki -0,392'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, negatif ve orta düzeyli ilişkiyi ifade etmektedir ($p<0,05$).

Genç kadınlar için yapılan analizler sonucunda, MxR-MxL/AgR-AgL ile klinik ölçümler arasındaki ilişkiler şu şekilde belirlenmiştir: MxR-MxL/AgR-AgL ile R MSH arasındaki 0,347'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). MxR-MxL/AgR-AgL ile R MSW arasındaki 0,6'lık korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi ortaya koymaktadır ($p<0,05$). MxR-MxL/AgR-AgL ile L MSH arasındaki 0,346'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi belirlemektedir ($p<0,05$). MxR-MxL/AgR-AgL ile L MS VOL arasındaki 0,596'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermiştir ($p<0,05$). Son olarak, MxR-MxL/AgR-AgL ile AgR-AgL arasındaki -0,406'lık korelasyon katsayısı, anlamlı, negatif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$).

Yaşlı erkekler için yapılan analizler sonucunda, MxR-MxL/AgR-AgL ile klinik ölçümler arasındaki ilişkiler şu şekilde belirlenmiştir: MxR-MxL/AgR-AgL ile R MSD arasındaki 0,355'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). Ayrıca, MxR-MxL/AgR-AgL ile AgR-AgL arasındaki -0,505'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, negatif ve orta düzeyli ilişkiyi ortaya koymaktadır ($p<0,05$).

Genç erkekler için yapılan analizler sonucunda MxR-MxL/AgR-AgL ile klinik ölçümler arasındaki ilişkiler şu şekilde bulunmuştur: MxR-MxL/AgR-AgL ile R MSW arasındaki 0,362'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). Ayrıca, MxR-MxL/AgR-AgL ile L MSH arasındaki 0,446'lık korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermiştir ($p<0,05$). MxR-MxL/AgR-AgL ile R MS VOL arasındaki 0,373'lük korelasyon

katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). MxR-MxL/AgR-AgL ile L MS VOL arasındaki 0,377'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, pozitif ve orta düzeyli ilişkiyi belirlemiştir ($p<0,05$). Son olarak, MxR-MxL/AgR-AgL ile AgR-AgL arasındaki -0,488'lik korelasyon katsayısı, anlamlı, negatif ve orta düzeyli ilişkiyi göstermektedir ($p<0,05$). Ölçümler Tablo 4.9'da gösterilmiştir.



5. TARTIŞMA

Çalışmamızda, Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'na 2012-2018 yılları arasında tedavi amacıyla başvuran 136 hastanın mevcut tam kafa KIBT görüntüleri değerlendirilmiştir. Çalışma grubu, öncelikle kadın ve erkek olarak iki grupta incelenmiş, ardından yaş kriterlerine göre dört gruba ayrılarak yeniden değerlendirilmiştir.

Sinüslerle ilgili literatür incelemelerinde, değerlendirmelerin birçoğunun kadın ve erkek grupları ayrı ayrı ele alınarak yapıldığı görülmektedir. Örneğin, Lee ve ark., Korelilerde frontal sinüsü üç boyutlu olarak inceledikleri çalışmalarında bireyleri kadın ve erkek olarak iki gruba ayırmış ve bu gruplar arasında anlamlı farklılıklar tespit etmişlerdir (Lee and Park, 2022). Benzer şekilde, Benghiac ve ark., KIBT taramalarını kullanarak frontal sinüs hacmi ve anatomik varyasyonlarının cinsiyet tahmini için uygulanabilirliğini araştırmış ve olumlu sonuçlar elde etmişlerdir (Benghiac et al., 2017). Alqahtani ve ark., ise kadın ve erkeklerde farklı iskeletsel paternlere göre maksillar sinüs hacmini değerlendirmiş ve erkeklerin maksillar sinüs hacimlerinin kadınlara kıyasla daha büyük olduğunu saptamışlardır (H. Alqahtani et al., 2023). Bu bilgiler ışığında çalışmamızda bireyleri kadın ve erkek olarak iki farklı grupta değerlendirdik.

Kafatası kemiklerinin büyümesi, çoğunlukla 12-18 yaş arasında tamamlanır. Ancak kemikleşme ve kaynaşma süreçleri, bireysel farklılıklar ve genetik faktörlere bağlı olarak birkaç yıl daha sürebilir. Bu süreç, ergenlik dönemi sonlanana kadar devam eder (Junqueira, 2005; Standring, 2021).

Nazal genişlik ise, 16-20 yaş arasında tamamlanan bir gelişim sürecine tabidir. Bu süreç kızlarda 16-18 yaş, erkeklerde ise 18-20 yaş civarında sona erer (Moss and Young, 1960; Tanner, 1981; Ogden, 2000).

Kadınlarda, maksillar kemiğin transversal genişliği 16-18 yaş civarında tamamlanırken, erkeklerde ise biraz daha geç tamamlanır ve 18-20 yaş civarında sona erer (Moss and Young, 1960; Tanner, 1981; Ogden, 2000).

Mandibulanın transversal büyümesi ise kadınlarda 18 yaşına kadar devam ederken, erkeklerde 20 yaş civarında sonlanmaktadır (Moss and Young, 1960; Tanner, 1981; Ogden, 2000).

Maksillar sinüslerin büyüme süreci kadınlarda genellikle 14-16 yaş civarında, erkeklerde ise 16-18 yaş civarında sona erer. Bu, sinüslerin olgunlaşma dönemine işaret eder ve ergenlik döneminin sonunda tamamlanır (Moss and Young, 1960; Hughes, 2005; Waugh and Grant, 2014).

Frontal sinüsler ise 3 yaş civarı oluşmaya başlar, 6 yaş civarı radyografide gözlenir ve 20 yaş civarında gelişimlerini tamamlarlar (Goyal et al., 2013). McLaughlin ve ark., frontal sinüslerin gelişimi ve büyümesi ile çiğneme gibi mekanik streslere verdikleri tepkiyi incelemiştir. Çalışmalarında, frontal sinüslerin 40 yaşına kadar genişlemeye devam edebileceğini ve bu yaştan sonra yaşlanmaya bağlı olarak boyutlarının azalma eğilimi gösterdiğini öne sürmüşlerdir (McLaughlin et al., 2001). Park ve ark. ise Frontal sinüsü hacimsel ve lineer olarak KIBT ile değerlendirdikleri çalışmada bireyleri genç kadın, genç erkek, yaşlı kadın ve yaşlı erkek olarak dört gruba ayırmıştır. Genç grubunun yaşları 21-40 arası, yaşlı grubun yaşları ise 41-80 olarak belirlenmiştir (Park et al., 2022). Benzer şekilde Lee ve ark. frontal sinüsü değerlendirirken 20-39 yaş arası hastaları incelemiştir (Lee and Park, 2022).

Aktuna Belgin ve ark. ise maksillar sinüsü farklı yaş ve cinsiyet gruplarında inceledikleri çalışmada 18 ile 55 yaş ve üzeri bireyleri değerlendirmiştir (Aktuna Belgin ve ark., 2019). Çalışmamızda hasta seçimi yapılırken bu bilgiler ışığında hareket edilmiştir. Büyüme ve gelişimin devam etmesi sebebiyle 20 yaş altı bireyler çalışma dışı bırakılmıştır. Katılımcılar, öncelikle kadın ve erkek olarak iki gruba ayrılmış, ardından bu gruplar genç kadın, genç erkek, yaşlı kadın ve yaşlı erkek olarak dört gruba ayrılmıştır. Yaş gruplarının sınıflandırılmasında, 20-40 yaş arası bireyler genç, 41-60 yaş arası bireyler yaşlı olarak değerlendirilmiştir.

Çalışma grubu oluşturulurken görüntüler incelenmiş ve radyografik değerlendirme yapılacak diagnostik kaliteye sahip olmayan hastaların görüntüleri çıkarılmıştır. İnceleme sırasında hastaların ortodontik ve ortognatik tedavi geçmişi sorgulanmıştır tedavi gören hastalar dahil edilmemiştir. Ciddi kraniyofasiyal deformiteye sahip hastalar büyüme gelişim etkileneceğinden dolayı çıkarılmıştır. Uzun süreli total dişsiz hastalar maksilla ve mandibulada rezorpsiyon olması sebebiyle çalışmaya dahil edilmemiştir.

Diş hekimliğinde sıklıkla ve temel değerlendirme için kullanılan 2 boyutlu görüntüleme teknikleri bazı avantaj sunmakla birlikte önemli sınırlamalara sahiptir. Bu teknikler, karmaşık yapıların sınırlı bir görünümünü sunarak tanı ve tedavi

planlamasında doğruluk eksikliklerine yol açabilir. Anatomik yapıların bozulması, büyütülmesi ve üst üste binmesi gibi sorunlar, yapıların konumunu doğru değerlendirmeyi zorlaştırır. Ayrıca detaylı inceleme gerektiren durumlar için yetersiz kalır. Bu dezavantajlar, özellikle karmaşık vakalarda, doğru tanı ve etkili tedavi planlaması için konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) gibi ileri görüntüleme tekniklerine olan ihtiyacı belirtir (Botticelli et al., 2011; Suomalainen et al., 2015; Kunzendorf et al., 2021; Santos et al., 2023).

KIBT tekniğinin kullanımı son dönemde giderek artmaktadır. Teknolojisindeki sürekli iyileştirmeler, daha iyi görüntü kalitesi, daha kısa tarama süreleri ve daha düşük radyasyon dozları, bu teknolojiyi tercih edilen bir seçim haline getirmiş (Adibi et al., 2012; Jain et al., 2019). KIBT'nin en dikkat çekici özelliklerinden biri, yapıların üst üste binmeden birden fazla düzlemde görüntülerin yeniden yapılandırılabilmesidir. Bu yetenek, 2 boyutlu görüntüleme ile kolayca belirlenemeyen karmaşık anatomik varyasyonlar ve patolojilerin değerlendirilmesi için önemlidir (Adibi et al., 2012; Haiderali, 2020).

Literatürde, maksillar sinüs hacminin (MSV) ölçümünde panoramik radyografi, sefalometri, bilgisayarlı tomografi (BT), konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) ve manyetik rezonans görüntüleme gibi çeşitli yöntemlerin kullanıldığı görülmektedir. Ancak KIBT ile maksillar sinüs hacminin değerlendirmesi üzerine yapılan çalışmaların sınırlı olduğu dikkat çekmektedir (Aktuna Belgin ve ark., 2019).

Yassaei ve ark. mandibula boyutu/uzunluğu ile frontal ve maksillar sinüslerin yüzey alanı ve boyutları arasındaki sefalometrik ilişkiyi değerlendirmiştir, çalışmanın doğruluğunu artırmak amacıyla, gelecekteki çalışmalarda farklı oklüzyon tiplerinde sinüslerin boyut, yüzey alanı ve hacimlerinin KIBT kullanılarak değerlendirilmesi tavsiye etmiştir (Yassaei et al., 2018).

Son dönemde maksillar sinüsün 3 boyutlu olarak değerlendirildiği çalışmaların sayısı artmakla beraber kraniyofasiyal yapılarla maksillar sinüsün ilişkisini değerlendiren çalışmalara pek rastlanmamaktadır. Guleç ve ark KIBT kullanarak maksillar sinüsün hacimsel analizini yapmış ve yaş ve cinsiyetler arasında çeşitliliğini incelemiştir (Gulec ve ark., 2020). Shrestha ve ark. ise maksillar sinüsün hacmini low angle, high angle ve sınıf I,II,III olarak farklı kraniyofasiyal paterne sahip hastalarda incelemiştir (Shrestha et al., 2021). Alqahtani ve ark. ortodontideki

farklı sefalometrik karakterle ile maksillar sinüs hacmi arasındaki ilişkiyi incelemiştir (H. Alqahtani et al., 2023).

Aydınoğlu ve ark. frontal sinüslerin bireyler arası oldukça varyasyon gösteren yapılar olduğunu vurgulamışlardır (Aydınoğlu et al., 2003). Adli bilimlerde, frontal sinüslerin radyografik incelemesi, kişisel kimlik tespiti sırasında önemli bir rol oynamaktadır. Harris ve ark. ve Kirk ve ark. frontal sinüslerin DNA örnekleri ve parmak izleri mevcut olmadığında, radyografik kimlik tespiti için adli tıpta oldukça önemli bir rol oynadığını belirtmiştir (Harris et al., 1987; Kirk et al., 2002). Büyük ve ark. 2017 yılında yaptıkları çalışmada genç Türk yetişkinlerinde postero-anterior (PA) sefalometrik radyografilerle frontal sinüslerin morfolojik yapısını değerlendirmiştir ve bulguları cinsiyetler arasında karşılaştırmıştır (Büyük ve ark., 2017). Literatür incelendiğinde frontal sinüsleri çeşitli şekilde değerlendiren birçok çalışma bulunmakla birlikte bunların birçoğu 2 boyutlu röntgenler üzerinde gerçekleştirildiği görülmektedir.

Tehranchi ve ark. yaptıkları çalışmada İran nüfusundan bir grupta, tedavi öncesi lateral sefalometrik filmler ve Postero-anterior radyografileri kullanarak frontal sinüs boyutları ile hem sagittal hem de dikey kraniyofasiyal indeksler arasındaki olası ilişkileri değerlendirmiştir (Tehranchi et al., 2017). Büyük ve ark. 2018 yılında yaptıkları çalışmada Türk toplumunda postero-anterior radyografiler üzerinden frontal sinüsün morfolojisini farklı sagittal ilişkisi olan bireylerde incelemiştir (Büyük ve ark., 2018). Said ve ark. ise farklı sagittal ilişkiye sahip hastalarda frontal sinüs boyutunu postero-anterior ve lateral sefalometrik filmlerde incelemiş ve frontal sinüs ile anterior oklüzyon arasında bir ilişki olup olmadığını araştırmıştır (Said et al., 2017).

Yapılan bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar genellikle 2 boyutlu görüntüleme yöntemleri incelenerek elde edilmiştir. Fakat 2 boyutlu görüntüleme yöntemlerinin dezavantajları göz önüne alındığında 3 boyutlu yapıya sahip olan insan anatomisinin 2 boyutlu yöntemler ile ölçülmesi ve değerlendirilmesi yetersiz olacaktır. Tüm bu bilgiler göz önüne alındığında ve literatürdeki bu eksiklik sebebiyle çalışmamızın üç boyutlu olarak KIBT görüntüleri üzerinden yapılması sonuçların güvenilirliğini arttırmaktadır.

Çalışmamızda kullanılan tüm görüntüler Planmeca® Promax 3D Mid (Planmeca OY, Helsinki, Finlandiya, 2012) KIBT cihazı ile elde edilmiştir. Elde edilen görüntüler Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM)

formatında kaydedilmiştir. 2 boyutlu ölçümler DICOM formatındaki görüntüler üzerinden ölçülmüştür. 2 boyutlu olarak ölçülen sinüs parametrelerin sinüslerin en geniş, en yüksek ve en derin olduğu katman esas alınmıştır. Yassaei ve arkadaşları, çalışmalarında sinüsleri değerlendirirken lateral ve postero-anterior sefalogramlardan faydalanmıştır. AutoCAD 2016 yazılımını (Autodesk Inc., San Rafael, CA, USA) kullanarak sinüslerin sınırlarını belirlemiş ve en yüksek ile en geniş noktaları temel olarak ölçümler gerçekleştirmiştir (Yassaei et al., 2018). Büyük ve ark. ise postero-anterior röntgenler üzerinde orbitanın üst sınırından çizgi çekmiş ve bunu frontal sinüsün alt sınırı olarak belirlemiştir. Bu sınır üzerinden, frontal sinüsleri septuma göre sağ ve sol olarak ayrı ayrı incelemiş ve en yüksek ve en geniş noktalara göre ölçümler yapmıştır (Büyük ve ark., 2017). Bu yöntemlerden yola çıkarak, çalışmamızda benzer bir yaklaşımla KIBT görüntüleri üzerinde iki boyutlu ölçümler gerçekleştirilmiştir. Çalışmamız, kullanılan 3D görüntüleme yönteminin sağladığı avantajlar ile daha doğru ve detaylı sonuçlar elde etmeyi amaçlamaktadır.

Çalışmamızda kraniyofasiyal parametreler olan kranial genişlik (EurR-EurL), nazal genişlik (LnR-LnL), antegonial genişlik (mandibular genişlik) (AgR-AgL) ve maksillar genişlik (MxR-MxL) DICOM formatındaki görüntüler üzerinden ölçülmüştür.

Kraniyal genişlik ölçümü yapılan çalışmalarda çeşitli biçimlerde gerçekleştirilmiştir. Musa ve ark. kraniyal genişliğin iki euryon arası maksimum mesafe olarak ölçüldüğünü söylemiştir (Musa et al., 2018). Benzer şekilde Cotton ve ark. ölçüm ve analiz için kafa tasında çeşitli kraniyometrik noktaları tanımlamış ve iki euryon arası mesafeyle kraniyal genişliğin ölçüleceğini belirtmiştir (Cotton et al., 2005). Büyük ve ark. ise çalışmalarında kraniyal genişliği lateral olarak en geniş noktalar olan sağ ve sol euryon noktaları arası uzaklık olarak ölçmüştür (Büyük ve ark., 2017). Bu bağlamda, çalışmamızda kullanılan yöntemler literatürde tanımlanan ölçüm protokollerine uygun şekilde gerçekleştirilmiştir. Kraniyofasiyal parametrelerin doğru bir şekilde belirlenmesi, anatomik yapılarla ilgili daha güvenilir ve karşılaştırılabilir sonuçlar elde etmeyi amaçlamaktadır.

Nazal genişlik yapılan çalışmalarda çeşitli biçimlerde ölçülmüştür. Perez ve ark. lojistik regresyon analizi kullanarak Ricketts'in posteroanterior (PA) sefalometrisinin cinsiyet belirleme için uygulanabilirliğini araştırdıkları çalışmada PA grafiği üzerinde nazal genişlik ölçümü yapmıştır (Perez et al., 2016). Guyuron ve ark. ise gerçek boyutlu fotoğraflar ve cetvel kullanarak yapılan yumuşak doku

sefalometrik analiziyle burun genişliği ölçümlerinin yapılabileceğini ifade etmişlerdir (Guyuron, 1988). Büyük ve ark. yaptıkları çalışmada PA üzerinde nazal genişliği en lateral sağ ve sol noktalar olan LnR-LnL arası uzaklık olarak ölçmüştür (Büyük ve ark., 2017). Bu çalışmalar, nazal genişlik ölçümünde farklı yöntem ve yaklaşımların kullanılabileceğini göstermekte olup, çalışmamızda kullanılan yöntemlerin de literatürde tanımlanan ölçüm protokolleriyle uyumlu olduğunu teyit etmektedir.

Maksillar genişlik ölçümü için literatürde çeşitli yöntemler kullanılmıştır. Ricketts'e göre maksillare noktası (Mx), maksillanın lateral kenarının maksillozygomatik çıkıntının alt kenarıyla birleştiği noktadır. Bu nokta, aynı zamanda lateral maksillar konkavitenin en derin kısmı olarak ifade edilmektedir. (Ricketts, 1961; Ricketts, 1982). Kecik ve ark PA grafilerde maksillar genişliği, maksilla tüberkülü ile zigomatik arkın jugular çıkıntı üzerindeki kesişim noktaları olan jugulare noktaları arası uzaklık olarak ölçmüştür. (Kecik ve ark., 2007). Athanasiou ve ark. ise PA grafiler üzerinde maksillar genişliği iki Mx noktası arası mesafe olarak ölçmüştür (Athanasiou et al., 1999). Çalışmamızda maksillare noktaları baz alınarak sağ maksillare (MxR) ile sol maksillare (MxL) arasındaki mesafe maksillar genişlik olarak ölçülmüş ve bu yaklaşım literatürde tanımlanan yöntemlerle uyumludur.

Mandibular genişlik ölçümünde farklı noktalar kullanılmaktadır. Ricketts'e antegonyal çentik noktası stabil ve güvenilir bir noktadır. Mandibular genişlik iki antegonyal çentik arası uzaklık olarak ölçülür (Ricketts, 1961). Benzer şekilde Ülgen de yaptığı sefalometrik incelemelerde PA grafilerde mandibular genişliği iki antegonyal çentik arası mesafe olarak almıştır (Ülgen, 2006). Çalışmamızda literatüre uyumlu bir şekilde, mandibular genişlik AgR-AgL noktaları arasındaki uzaklık olarak ele alınmıştır.

Literatürde maksillar sinüsün hacim ölçümünde çeşitli programlar kullanılmıştır. Alqahtani ve ark çalışmalarında OnDemand 3D programını (OnDemand 3D™ Dental, version 1.0; CyberMed, Seoul, Korea) kullanmıştır. Sinüs sınırlarını belirlemek için hava yolu kontrastını ayarlamış ve üç kesitte inceleme yaparak mm³ olarak sonuç elde etmiştir (H. Alqahtani et al., 2023). Shrestha ve ark. ise çalışmalarında görüntüleri DICOM formatında kaydetmiş ve maksillar sinüs hacmi (MSV) ölçümleri için MIMICS 14.1 yazılımını (Materialise Europe, Dünya Genel Merkezi, Leuven, Belçika) kullanmışlardır. Maksillar sinüsün maksimum boyutları, her bir frontal, lateral ve aksiyal görünümde seçilerek eşik sınırları

uygulanmış ve sonrasında, bu sınırların kopyası alınarak sağ maksillar sinüs izole edilmiştir. Seçilen sinüsün 3 boyutlu görüntüsü oluşturularak hacim hesaplaması yapılmıştır. Aynı yöntem sol sinüs için de tekrarlanmıştır (Shrestha et al., 2021). Güleç ve ark. da benzer şekilde çalışmalarında maksillar sinüs hacmini değerlendirmek için MIMICS 21.0 software (Materialise HQ Technologielaan, Leuven, Belgium) programını kullanmıştır (Gulec et al., 2020). Mimics'in, AutoCAD, 3D-DOCTOR ve InVivo Dental gibi yazılımlara göre birçok çalışmada daha üstün sonuçlar verdiği ve oldukça hassas hacim ölçümleri sunduğu gösterilmiştir. Yazılım, ölçüm süreçlerinde hem kendi içinde hem de farklı yazılımlarla yüksek bir uyum sağlayarak güçlü bir tekrarlanabilirlik sunmaktadır. Bu özellik, klinik uygulamalarda tutarlı ve güvenilir sonuçlar elde etmek için büyük önem taşımaktadır (Weissheimer et al., 2012; Asif et al., 2018; Garcia-Uso et al., 2021; Ghoneim and Gad, 2021; Koç, 2022). Çalışmamızda 3 boyutlu ölçümlerden biri olan maksillar sinüs hacimleri *Mimics*® (Materialise NV Technologielaan, Leuven, Belçika) yazılım programı kullanılarak ölçülmüştür. DICOM formatında kaydedilen KIBT görüntüleri *Mimics*® programına aktarıldıktan sonra tüm görüntüler tek bir gözlemci tarafından analiz edilmiştir.

Frontal sinüs hacim ölçümünde de benzer şekilde *Mimics* yazılımı kullanılmıştır. Frontal sinüsün alt sınırı olarak Lee ve ark.'nın çalışmada görüldüğü gibi nazofrontal sutür referans alınmıştır. Lee ve ark frontal sinüsün hacmini *Mimics* (version 22.0, Materialise, Leuven, Belgium) programı üzerinde ölçmüştür (Lee and Park, 2022). Abate ve ark. frontal sinüslerin volumetrik morfolojisi ile yüz büyüme paterni arasındaki ilişkiyi Kafkas bireylerde inceledikleri çalışmada görüntüleri *Mimics Research 17.0* (Materialise N.V., Leuven, Belçika) yazılımı ile değerlendirmiştir. Frontal sinüsün alt sınırını belirlerken Frankfort horizontal düzlemine paralel ve sinüsün burun ve alt hava yolu ile bağlantısından önce en dar bölgeden geçen bir çizgi, referans sınır olarak sinüs taban çizgisi olarak seçilmiştir. Maskeleme araçları kullanıldıktan sonra 3D hesaplama seçeneği ile frontal sinüs hacmi mm³ olarak elde edilmiştir (Abate et al., 2022). Benghiac ve ark. çalışmalarında hacimsel ölçümleri *Romexis 4.4.0* (Planmeca, Helsinki, Finlandiya) yazılımının "elips" özelliği kullanılarak koronal, sagittal ve aksiyal rekonstrüksiyonlar üzerinde gerçekleştirmişlerdir. Bu süreçte, frontal sinüsün (FS) dış konturu manuel olarak izlenmiş ve yazılım yardımıyla, sinüs boşluğundaki hava hacmi üzerinden

toplam hacim hesaplanmıştır. Yazılımın, KIBT taramalarındaki yapısal bileşenleri ayırt etme yeteneği bulunduğunu ifade etmişlerdir (Benghiac et al., 2017).

Çalışmamızda bulgular yaş ve cinsiyetlere göre ayrı ayrı değerlendirilmiştir, bulgular klinik ölçümler ve hacim ile klinik ölçümler arası ilişki olmak üzere ayrı ayrı incelenmiştir

Cinsiyetlere göre klinik ölçümler karşılaştırıldığında ve R MSH, R MSD, L MSH, EurR-EurL, LnR-LnL, MxR-MxL ve AgR-AgL ölçümleri kıyaslandığında kayda değer farklılıklar tespit edilmiştir. Erkeklerin R MSH, R MSD, L MSH, EurR-EurL, LnR-LnL, MxR-MxL ve AgR-AgL ölçümlerinin kadınlara kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Erkeklerle ait R MSH değeri $34,54 \pm 3,89$ mm bulunurken, kadınlarda bu değer $31,86 \pm 4,64$ mm'dir. R MSD değeri erkeklerde $36,11 \pm 3,47$ mm iken, kadınlarda $34,65 \pm 5,05$ mm olarak bulunmuştur. L MSH değeri erkeklerde $35,16 \pm 4,18$ mm, kadınlarda ise $32,03 \pm 4,38$ mm olarak ölçülmüştür. Kafa kaidesi genişliği olan EurR-EurL değeri erkeklerde $144,26 \pm 6,31$ mm, kadınlarda ise $139,05 \pm 6,32$ mm bulunmuştur. Nasal genişlik olan LnR-LnL değeri erkeklerde $34,47 \pm 2,81$ mm, kadınlarda ise $30,46 \pm 2,19$ mm ölçülmüştür. Maksillar genişlik MxR-MxL erkeklerde $60,59 \pm 7,6$ mm, kadınlarda $58,72 \pm 3,33$ mm'dir. Mandibular genişlik ölçümü olan AgR-AgL ölçümü erkeklerde $86,81 \pm 4,27$ mm, kadınlarda $84,25 \pm 3,97$ mm bulunmuştur. Sinüslere ait hacim ölçümlerine bakıldığında ise cinsiyetler arası istatistiksel olarak anlamlı fark gözlemlenmemiştir. Frontal sinüs hacmi (FS VOL) erkeklerde $5149,53 \pm 2995,65$ mm³ iken kadınlarda $4713,82 \pm 2439,45$ mm³ bulunmuştur. Sağ maksillar sinüs hacmi (R MS VOL) erkeklerde $14006,1 \pm 4383,01$ mm³ iken kadınlarda $13520,4 \pm 4254,22$ mm³ ölçülmüştür. Sol maksillar sinüs hacmi (L MS VOL) erkeklerde $16496,85 \pm 15181,67$ mm³ iken kadınlarda $13784,07 \pm 4424,32$ mm³ olarak bulunmuştur. Ayrıca maksillar oran ölçümü olan MxR-MxL/AgR-AgL ölçümünde önemli farklılık saptanmamıştır.

Literatür incelemeleri de çalışmamızla benzer sonuçlar ortaya koymaktadır. Büyük ve ark. 148 bireyi kadın ve erkek olarak iki gruba ayırmış ve posteroanterior sefalometrik filmler üzerinde frontal sinüs genişlik ve yükseklikleri, kraniyal, nasal, maksillar ve mandibular genişlikleri ölçmüşlerdir. Çalışmalarında frontal sinüsü sağ ve sol olarak iki ayrı şekilde incelemişlerdir. Sağ ve sol frontal sinüs genişliğini erkeklerde daha yüksek bulmuşlardır ($p < 0,05$). Sinüs yüksekliklerinde ise cinsiyetler arası anlamlı bir fark bulamamışlardır ($p > 0,05$). Maksillar genişlik, kraniyal genişlik ve antegonial genişlik açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar

saptamıştır. Erkek hastaların maksillar, kraniyal ve antegonial genişlik ölçümlerinin, kadın hastalara göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Ancak nazal genişlik açısından cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (Büyük ve ark., 2017). Lee ve ark.'nın çalışmalarında ise frontal sinüs genişliği sağ ve sol olarak ayırmadan ölçmüş ve erkeklerde kadınlara göre daha yüksek bulunmuştur. Lee ve ark.'nın çalışmalarında frontal sinüs genişliği, sağ ve sol olarak ayırmadan ölçülmüş ve erkeklerde kadınlara kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Yükseklik ölçümleri ise sağ ve sol frontal sinüsler ayrı ayrı incelenmiş ve frontal sinüs yüksekliklerinin erkeklerde kadınlara göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Frontal sinüs hacmi ölçümlerinde ise sağ ve sol sinüsler arasında bir ayırım yapılmamıştır ve erkeklerde kadınlara göre daha yüksek bir frontal sinüs hacmi bulunmuştur (Lee and Park, 2022). Benghiac ve ark. ise frontal sinüs KIBT taramalarının cinsiyet belirleme amacıyla ölçümlerinin doğruluğunu ve güvenilirliğini değerlendirdikleri çalışmaların yaptıkları üç farklı ölçümde frontal sinüs hacmini erkeklerde kadınlardan daha yüksek bulmuşlardır (Benghiac et al., 2017). Shrestha ve ark. maksillar sinüs hacmini farklı kronifasiyal yapıya sahip bireylerde inceledikleri çalışmalarında maksiler sinüslerin hacimlerinin ortalama değerlerini erkeklerde kadınlara göre daha yüksek bulmuşlardır (Shrestha et al., 2021). Alqahtani ve ark. Sudi toplumunda maksillar sinüs ile farklı kraniyofasiyal yapılar arasında ilişki olup olmadıklarını inceledikleri çalışmalarında maksillar sinüs hacmini erkeklerde kadınlara göre daha yüksek olduğunu saptamıştır (Hamad Alqahtani et al., 2023). Güleç ve ark. ise maksillar sinüsü KIBT ile inceledikleri çalışmalarında maksiller sinüs hacminde cinsiyetler arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamışlardır (Gulec ve ark., 2020). Jaafar ve ark. kraniyofasiyal ölçümleri kullanarak cinsiyet tahmini yaptıkları bir bilgisayarlı tomografi (BT) çalışmasında maksimum kraniyal genişliğin erkeklerde kadınlara göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir (Jaafar et al., 2023). Denny ve ark. frontal sinüs morfolojisi ve kraniyofasiyal yapıların cinsiyet ile ilişkisini araştırdıkları çalışmalarında frontal sinüs, nasal, maksillar, kraniyal ve mandibular genişlikleri erkeklerde kadınlara göre daha yüksek bulmuşlardır (Denny et al., 2023). Agburum ve ark., Hegazy ve ark., Sforza ve ark. çalışmalarında, erkeklerin genellikle kadınlara kıyasla daha yüksek nazal genişliklere sahip olduğu bulunmuştur. Bu cinsel dimorfizm çeşitli popülasyonlarda gözlemlenmiş olup, erkeklerin kadınlardan daha büyük nazal boyutlara sahip olduğunu göstermektedir (Sforza et al., 2011; Hegazy, 2014;

Agburum et al., 2023). Çalışmamıza tutarlı şekilde kraniyofasiyal genişlikler birçok toplumda erkeklerde kadınlara oranla daha yüksek bulunmuştur. Bu ayrım adli tıpta cinsiyet tahmini açısından rol oynamakta ve cinsiyet belirlemede kraniyofasiyal genişlik ölçümleri kullanılabilmektedir.

Çalışmamızda cinsiyetlere göre hacim ölçümleri ile klinik ölçümler arasındaki ilişkiler değerlendirilmiştir. Maksillar sinüs hacmi sağ ve sol olmak üzere ayrı ayrı incelenirken, frontal sinüs hacmi tek bir yapı olarak ele alınmıştır. Kadın ve erkek gruplarında sinüs hacimleri ile kraniyofasiyal parametreler arasındaki ilişkiler ayrı ayrı analiz edilmiştir.

Kadın grubunda gerçekleştirilen analizlerde, sağ maksiller sinüs hacmi (R MS VOL) ile maksiller genişlik (MxR-MxL) ve maksiller oran (MxR-MxL/AgR-AgL) arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde, sol maksiller sinüs hacmi (L MS VOL) ile maksiller genişlik ve maksiller oran arasında da bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca, frontal sinüs hacmi (FS VOL) ile maksiller oran arasında anlamlı bir bağlantı olduğu gözlemlenmiştir. Ancak, FS VOL ile kraniyal, nazal, maksiller ve mandibular genişlikler arasında herhangi bir ilişki bulunamamıştır. Aynı şekilde, sağ ve sol maksiller sinüs hacmi (MS VOL) ile kraniyal, nazal ve mandibular genişlikler arasında da anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir.

Erkek grubunda yapılan analizlerde ise sağ maksiller sinüs hacmi (R MS VOL) ve sol maksiller sinüs hacmi (L MS VOL) ile maksiller oran (MxR-MxL/AgR-AgL) arasında anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır. Frontal sinüs hacmi (FS VOL) ile nazal genişlik (LnR-LnL) arasında da bir bağlantı bulunmuştur. Ancak, sağ ve sol maksiller sinüs hacmi (MS VOL) ile kraniyal, nazal, maksiller ve mandibular genişlikler arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Benzer şekilde, frontal sinüs hacmi (FS VOL) ile kraniyal, maksiller, mandibular genişlikler ve maksiller (MxR-MxL/AgR-AgL) oran arasında da anlamlı bir ilişki gözlemlenmemiştir.

Her iki grupta da sinüslerin lineer ölçümleri ile hacim ölçümleri arasında çeşitli biçimde ilişkiler gözlenmiştir. Özellikle sinüslerin lineer parametreleri ile hacimleri arasındaki ilişkiyi değerlendirirken elde edilen bulgular yapıların 2 boyutlu olarak değerlendirilmesinin ne derece sınırlı olduğunu ve 3 boyutlu değerlendirmenin önemi ortaya koymaktadır.

Büyük ve ark.'nın çalışmasında, erkeklerde nazal genişliğin maksillar genişlik, antegonial genişlik ve kraniyal genişlikle istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon gösterdiği; maksillar genişliğin ise nazal genişlik, antegonial genişlik ve

kraniyal genişlikle ilişkili olduğu rapor edilmiştir. Frontal sinüs boyutları açısından, sağ frontal sinüs yüksekliği ve genişliği ile karşılıklı olarak sol frontal sinüs yüksekliği ve genişliği arasında, ayrıca antegonial genişlik ile anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir. Sol frontal sinüs yüksekliği ve genişliği de sağ frontal sinüs parametreleriyle anlamlı bir korelasyon göstermiştir. Antegonial genişlik, nazal genişlik, maksillar genişlik ve sağ frontal sinüs ölçümleriyle ilişkili bulunurken, kraniyal genişlik yalnızca nazal genişlik ve maksillar genişlik ile ilişkili olarak saptanmıştır. Kadınlarda ise nazal genişliğin maksillar genişlik, sağ ve sol frontal sinüs genişlikleri ve kraniyal genişlikle istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon gösterdiği belirtilmiştir. Maksillar genişliğin nazal genişlik, antegonial genişlik ve kraniyal genişlikle ilişkili olduğu, sağ ve sol frontal sinüs ölçümlerinin karşılıklı olarak birbiriyle anlamlı ilişkiler gösterdiği tespit edilmiştir. Antegonial genişliğin yalnızca maksillar genişlikle ilişkili olduğu, kraniyal genişliğin ise nazal genişlik ve maksillar genişlikle anlamlı bir korelasyon gösterdiği rapor edilmiştir (Büyük ve ark., 2017).

Lee ve ark.'nın çalışmalarında ise sağ frontal sinüs yüksekliği (RXH), frontal sinüs hacmi (FSV), supraorbital çizgi (SOL) ve kraniyal genişlik (CW) arasında; sol frontal sinüs yüksekliği (LXH) ile frontal sinüs genişliği (ZW), FSV, SOL ve CW arasında anlamlı korelasyonlar tespit edilmiştir. Ayrıca, sagittal görünümde, ZW'nin sol frontal sinüs genişliği (LXW), FSV, SOL ve CW ile ilişkili olduğu rapor edilmiştir. Bu bulgular, frontal sinüs genişlikleri ile kraniyal kemik genişlikleri arasında anlamlı bir korelasyon olduğunu ortaya koymaktadır (Lee and Park, 2022).

Alqahtani ve ark. ise çalışmalarında farklı kraniyofasiyal paternler ile maksillar sinüs hacmi arasında ilişki bulamamıştır (H. Alqahtani et al., 2023). Shrestha ve ark. class II paterne sahip kişilerde maksillar sinüs hacminin class III paterne sahip hastalar göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir (Shrestha et al., 2021). Denny ve ark.'nın çalışmalarında, frontal sinüs morfolojisinin maksillar ve kraniyal parametrelerle korelasyon gösterdiği belirtilmiştir (Denny et al., 2023).

Literatür incelendiğinde, maksiller ve frontal sinüs hacimlerinin ele alındığı pek çok çalışma bulunsa da bizim çalışmamız gibi kapsamlı bir araştırma örneği karşımıza çıkmamaktadır. Çalışmamız, kraniyofasiyal parametreleri (kraniyal, nazal, maksiller ve mandibular genişlikler) KIBT görüntüleri üzerinden maksiller ve frontal sinüs hacimleri ile ilişkilendirerek, aynı zamanda maksiller oran ölçümü yaparak bu parametrelerin sinüs hacimleriyle olan ilişkisini incelemesi açısından farklı ve eşsiz

bir yer tutmaktadır. Önceki çalışmalara da bakıldığında, maksiller ve frontal sinüs hacimleri ile kraniyofasiyal parametreler ve farklı kraniyofasiyal paternler arasındaki ilişki değişkenlik göstermektedir. Farklı toplumlarda ve çeşitli metodlarla yapılan araştırmalar, birbirinden farklı sonuçlar ortaya koymuştur. Bu ilişki, oldukça çok yönlü ve karmaşık bir yapıya sahiptir.

Çalışmamızda bulgular ayrıca yaş ve cinsiyet gruplarına göre dört gruba ayrılmış bulgular klinik ölçümler ve hacim ile klinik ölçümler arası ilişkiler olmak üzere ayrı ayrı incelenmiştir. Yapılan ölçümler sonucunda, istatistiksel olarak anlamlı farkların büyük çoğunluğunun yaş faktöründen ziyade cinsiyet faktörüne bağlı olduğu tespit edilmiştir. Erkek gruplarındaki ölçüm değerlerinin, genç ve yaşlı fark etmeksizin, kadın gruplarından daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Park ve ark. çalışmalarında, frontal sinüs boyutlarının yaş ve cinsiyet gruplarına göre farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Erkeklerin frontal sinüs hacimleri, kadınlara kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede daha büyük bulunmuş ve bu fark özellikle genç yaş grubunda daha belirgin olmuştur. Ayrıca, erkeklerde yaş ilerledikçe frontal sinüs hacminde anlamlı bir azalma kaydedilirken, kadınlarda yaş grupları arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Çalışmada, sağ ve sol frontal sinüs genişlikleri arasında minimal farklılıklar gözlemlenmiş, ancak bu farkların çoğu istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu bulgulara göre, frontal sinüs boyutlarının yaş ve cinsiyetten etkilendiği ortaya konmaktadır (Park et al., 2022).

Güleç ve ark. ise çalışmalarında maksillar sinüs hacmi ile yaş ve cinsiyet arasında bir ilişki bulamamıştır. Bu sebeple maksillar sinüsün yaş ve cinsiyet tahmini için kullanmayacağını söylemişlerdir. Diş kaybı gibi faktörlerin maksillar sinüs hacmini etkileyeceğini öne sürmüşlerdir (Gulec ve ark., 2020). Marino ve ark. sinüs hastalığı olmayan bireylerde paranazal sinüs pnömatizasyonundaki anatomik değişkenliği incelenmiştir. Çalışma, bilgisayarlı tomografi (BT) taramalarında erkekler ve kadınlar arasında belirgin farklılıklar bulunduğunu ve sağ-sol asimetritlerinin yaygın olduğunu ortaya koymuştur. Ancak, etnik gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamış ve pnömatizasyonun yaşla ilişkisiz olduğu belirtilmiştir. Sinüs pnömatizasyonunun bireysel değişkenliği yüksek bir olgu olarak değerlendirilmiştir (Marino et al., 2020). Kim ve ark. ise paranazal sinüslerin pnömatizasyonunun yaşla birlikte değişiklik gösterebileceğini, ancak bu ilişkinin sinüs tipi ve bireysel farklılıklara bağlı olarak çeşitlilik gösterebileceğini ortaya

koymuştur. Maksillar sinüslerin hacminin genç bireylerde daha büyük olduğu ve yaşlanmayla birlikte azaldığı gözlemlenmiştir (Kim et al., 2010). Çalışmamızda yaş faktörünün etkisi literatürle uyumlu şekilde sınırlı kalmıştır. Bazı çalışmalarda maksillar sinüs hacmi ile yaş ve cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki saptanmaması ya da yaşa bağlı değişimlerin gözlemlenmesi, bu alandaki sonuçların toplumsal, bireysel ve metodolojik faktörlerden etkilenebileceğini düşündürmektedir.

Çalışmamızda kadın ve erkek grupları için maksillar oran ve diğer kraniyofasiyal genişlik parametreleri arası ilişki değerlendirilmiştir. Yalnızca maksillar ve mandibular genişlik parametreler ile maksillar oran arasında anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca bazı hacim parametreleri ile maksillar oran arasında ilişki tespit edilmiştir.

Çalışmamızda yaş ve cinsiyetlere göre hacim ölçümleri ile klinik ölçümler arasındaki ilişkiler değerlendirilmiştir. Yaşlı kadın ve genç kadın grupları için yapılan analizlerde sinüslerin lineer ölçümleri ile hacim ölçümleri arasında çeşitli ilişkiler saptanmıştır. Hem genç hem yaşlı kadın grubu için yapılan analizlerde sağ maksillar sinüs hacmi ile maksillar genişlik arasında ilişki bulunmuştur. Genç kadın grubunda buna ek olarak sol maksillar sinüs hacmi ile nazal genişlik ve maksillar genişlik arasında ve frontal sinüs hacmi ile maksillar genişlik arasında ilişki tespit edilmiştir.

Benzer şekilde yaşlı erkek ve genç erkek grupları için yapılan analizlerde sinüslerin lineer ölçümleri ile hacim ölçümleri arasında çeşitli ilişkiler bulunmuştur. Yaşlı erkek grubunda sinüs hacimleri ile kraniyofasiyal genişlik parametreleri arasında ilişki tespit edilememişken genç erkek grubunda maksillar genişlik ile sol maksillar sinüs hacmi ve nazal genişlik ile frontal sinüs hacmi arasında ilişki belirlenmiştir.

Çalışmamızda yaptığımız değerlendirmeler sonucunda her iki cinsiyette genç ve yaşlı gruplarında nispeten benzer bulgulara erişilmiştir. Genç yaş gruplarında sinüs hacimleri ile bazı parametreler arası ilişkilere rastlanmıştır. McLaughlin ve ark., frontal sinüslerin 40 yaşına kadar çiğneme kuvvetleri ile beraber büyüyeceğini, 40 yaş sonrası ise küçölme eğiliminde olduğu ifade etmiştir (McLaughlin et al., 2001). Park ve ark., sinüslerdeki atrofik gelimlerle yaşla birlikte sinüslerin küçölmeceğini belirtmişlerdir (Park et al., 2022). Çalışmamızdaki sonuçlar daha önce yapılan çalışmalarda da yer aldığı gibi ilerleyen yaşlarda gelişen kemik rezorpsiyonlarıyla

beraber farklı faktörlerin de devreye girmesi ile sinüslerin yapı ve boyutlarındaki değişimlerin etkisini öne çıkarmaktadır.

Çalışmamızda ayrıca maksillar oran ölçümü ile diğer parametreler arası ilişki yaş ve cinsiyetler bazında ayrı ayrı değerlendirilmiş maksillar ve mandibular genişlik parametreleri dışında anlamlı ilişki bulunamamıştır. Ancak bazı hacim parametreleri ile ilişki saptanmıştır.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamız, maksillar ve frontal sinüslerin genişlik, yükseklik ve hacimlerinin kraniyal, nazal, mandibular ve maksillar boyutlarla ilişkisini karşılaştırmalı bir analiz olarak sunmaktadır.

Bulgular, sinüs boyutlarının kraniyofasiyal yapılar tarafından etkilendiğini, ancak bu değişkenler arasındaki etkileşimlerin karmaşık ve çok yönlü olduğunu göstermektedir. Cinsiyetler arası farklılıklar, mevcut literatürle uyumlu bulunmuş olup, yaş ve cinsiyet farklılıkları açısından yapılan değerlendirmelerde cinsiyet faktörünün yaş faktörüne kıyasla daha belirgin olduğu tespit edilmiştir.

KIBT ile elde edilen üç boyutlu ölçümler, bu ilişkileri analiz etmek için güvenilir ve ayrıntılı bir çerçeve sağlamaktadır. Klinik açıdan, bu bulgular ortodonti, maksillofasiyal cerrahi ve otolaringoloji gibi alanlarda kişiselleştirilmiş yaklaşımların önemini vurgulamaktadır. Sinüs hacmi ile kraniyofasiyal ölçümler arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesi, kişiye özel tedavi protokollerinin geliştirilmesine katkı sağlayabilir. Özellikle cerrahi planlama ve ortodontik tedavi öncesinde sinüs boyutlarının dikkate alınması önemle önerilmektedir.

Bu çalışma, sinüs boyutları ile kraniyofasiyal yapıların etkileşimlerinin daha geniş popülasyonlar ve farklı yaş grupları üzerinde incelenmesi için bir temel oluşturmaktadır. Gelecekteki araştırmalar, bu ilişkilerin farklı etnik gruplar arasındaki değişimini ele alarak klinik uygulamalar açısından daha değerli bilgiler sağlayabilir. Böylelikle, bu tür çalışmalar ilgili disiplinlerde daha etkili ve hassas tedavi planlaması için zemin hazırlayacaktır.

I. KAYNAKÇA

Abate, A., Gaffuri, F., Lanteri, V., Fama, A., Ugolini, A., Mannina, L., & Maspero, C. (2022). A CBCT based analysis of the correlation between volumetric morphology of the frontal sinuses and the facial growth pattern in caucasian subjects. A cross-sectional study. *Head & Face Medicine*, 18(1), 4.

Acar, B., Kamburoğlu, K. (2014). Use of cone beam computed tomography in periodontology. *World journal of radiology*, 6(5), 139.

Adibi, S., Zhang, W., Servos, T., O'Neill, P. N. (2012). Cone beam computed tomography in dentistry: what dental educators and learners should know. *Journal of dental education*, 76(11), 1437-1442.

Agburum, G., Horsfall, A., Victor, P., Ajie, P., Okpara, P., Reuben, E., Nkpurukwe, C., Otto, B., & George, B. (2023). Anthropometric Study of the Nasal Index of Adult Native of Ikwerre of Rivers State, Nigeria. *International Journal of Biological Studies*, 3(1), 17-27.

Aksoy, S. (2013). Kronik ışınli komputerize tomografi kullanılarak üç boyutlu olarak paranasal sinus ve varyasyonlarının üst havayolu anatomisi ile birlikte incelenmesi Doktora Tezi. KKTC Yakın Doğu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Lefkoşa, (Danışman: Prof. Dr. Kaan Orhan)

Aktan, A., Güngör, E., Çiftçi, M., & İşman, Ö. (2015). Diş hekimliğinde konik ışınli bilgisayarli tomografi kullanımı. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 25(1), 71-76.

Aktuna Belgin, C., Colak, M., Adiguzel, O., Akkus, Z., & Orhan, K. (2019). Three-dimensional evaluation of maxillary sinus volume in different age and sex groups using CBCT. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 276, 1493-1499.

Al-Azemi, R., Årtun, J. (2012). Posteroanterior cephalometric norms for an adolescent Kuwaiti population. *The European Journal of Orthodontics*, 34(3), 312-317.

Al-Bar, M. H., Lieberman, S. M., Casiano, R. R. (2016). Surgical anatomy and embryology of the frontal sinus. *The Frontal Sinus*, 15-33.

Alqahtani, H., Basuhail, S., Alsulaimani, F., Zawawi, K. H., Barayan, M., Al Turki, G., Abbassy, M. A. (2023). The Relationship between Maxillary Sinus

Volume and Different Cephalometric Characteristics in Orthodontics. *Contemporary Clinical Dentistry*, 14(3), 191-200.

Amuk, M., Yılmaz, S. (2019). Bir Diş Hekimliği Fakültesinde Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Tetkiki İstenmesinin Sebepleri. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 29(4), 543-549.

Anagnostopoulou, S., Venieratos, D., Spyropoulos, N. (1991). Classification of human maxillar sinuses according to their geometric features. *Anatomischer Anzeiger*, 173(3), 121-130.

Arıncı, K., Elhan, A. (2001). Anatomi ders kitabı. Güneş kitapevi, Ankara, 58.

Asaumi, R., Sato, I., Miwa, Y., Imura, K., Sunohara, M., Kawai, T., Yosue, T. (2010). Understanding the formation of maxillary sinus in Japanese human foetuses using cone beam CT. *Surgical and radiologic anatomy*, 32, 745-751.

Asif, M. K., Nambiar, P., Mani, S. A., Ibrahim, N. B., Khan, I. M., Sukumaran, P. (2018). Dental age estimation employing CBCT scans enhanced with Mimics software: Comparison of two different approaches using pulp/tooth volumetric analysis. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 54, 53-61.

Athanasίου, A., Miethke, R. R., Van Der Meij, A. (1999). Random errors in localization of landmarks in postero-anterior cephalograms. *British Journal of Orthodontics*, 26(4), 273-284.

Aydınlioğlu, A., Kavaklı, A., Erdem, S. (2003). Absence of frontal sinus in Turkish individuals. *Yonsei medical journal*, 44(2), 215-218.

Aygun, N., Zinreich, S. J. (2006). Imaging for functional endoscopic sinus surgery. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 39(3), 403-416.

Balcıoğlu, H. A. (2017). Paranasal Sinüslerin Görüntülenmesine Dair Klinik Anatomisinin Özet Bir Değerlendirmesi. *Türkiye Klinikleri Oral and Maxillofacial Radiology-Special Topics*, 3(3), 137-148.

Ballenger, J. J. (1996). Otorhinolaryngology: head and neck surgery. In *Otorhinolaryngology: head and neck surgery* (pp. 1266-1266).

Bathla, S. C., Fry, R. R., Majumdar, K. (2018). Maxillary sinus augmentation. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 22(6), 468-473.

Batra, P. S. (2004). Radiologic imaging in rhinosinusitis. *Cleveland Clinic journal of medicine*, 71(11), 886-889.

Benavides, E., Rios, H. F., Ganz, S. D., An, C. H., Resnik, R., Reardon, G. T., Feldman, S. J., Mah, J. K., Hatcher, D., Kim, M. J. (2012). Use of cone beam computed tomography in implant dentistry: the International Congress of Oral Implantologists consensus report. *Implant dentistry*, 21(2), 78-86.

Benghiac, A. G., Budacu, C., Moscalu, M., Ioan, B. G., Moldovanu, A., Haba, D. (2017). CBCT assessment of the frontal sinus volume and anatomical variations for sex determination. *Romanian Journal of Legal Medicine*, 25(2), 174-179.

Benninger, M. S., Ferguson, B. J., Hadley, J. A., Hamilos, D. L., Jacobs, M., Kennedy, D. W., Lanza, D. C., Marple, B. F., Osguthorpe, J. D., Stankiewicz, J. A. (2003). Adult chronic rhinosinusitis: definitions, diagnosis, epidemiology, and pathophysiology. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 129(3), S1-S32.

Benson, M., Oliverio, P., Zinreich, S. (1995). Nasal and Paranasal Sinus Imaging. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*, 3(1), 12-15.

Bishara, S. E. (2001). *Textbook of orthodontics*. 83-415.

Björk, A. (1955). Cranial base development: a follow-up x-ray study of the individual variation in growth occurring between the ages of 12 and 20 years and its relation to brain case and face development. *American journal of orthodontics*, 41(3), 198-225.

Björk, A., Skieller, V. (1977). Growth of the maxilla in three dimensions as revealed radiographically by the implant method. *British Journal of Orthodontics*, 4(2), 53-64.

Borges, A. (2008). Skull base tumours part I: imaging technique, anatomy and anterior skull base tumours. *European journal of radiology*, 66(3), 338-347.

Botticelli, S., Verna, C., Cattaneo, P. M., Heidmann, J., Melsen, B. (2011). Two-versus three-dimensional imaging in subjects with unerupted maxillary canines. *The European Journal of Orthodontics*, 33(4), 344-349.

Brook, I. (2006). Sinusitis of odontogenic origin. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*, 135(3), 349-355.

Büyük, S. K., Karaman, A., Yasa, Y. (2017). Association between frontal sinus morphology and craniofacial parameters: A forensic view. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 49, 20-23.

Büyük, S. K., Karaman, A., Şimşek, H. (2018). Farklı Sagittal İskeletsel İlişkiye Sahip Pediatrik Ortodontik Bireylerde Frontal Sinüs Boyutlarının İncelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 28(2), 144-149.

Byers, S. N. (2016). Introduction to forensic anthropology. Routledge.

Campbell, P. D., Zinreich, S. J., Aygun, N. (2009). Imaging of the paranasal sinuses and in-office CT. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 42(5), 753-764.

Cantarella, D., Dominguez-Mompell, R., Moschik, C., Sfogliano, L., Elkenawy, I., Pan, H. C., Mallya, S. M., Moon, W. (2018). Zygomaticomaxillary modifications in the horizontal plane induced by micro-implant-supported skeletal expander, analyzed with CBCT images. *Progress in orthodontics*, 19, 1-8.

Centenero, S. A. H., Hernández-Alfaro, F. (2012). 3D planning in orthognathic surgery: CAD/CAM surgical splints and prediction of the soft and hard tissues results—our experience in 16 cases. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 40(2), 162-168.

Cevidanes, L. H., L'Tanya, J. B., Tucker, S. F., Styner, M. A., Mol, A., Phillips, C. L., Proffit, W. R., Turvey, T. (2007). Three-dimensional cone-beam computed tomography for assessment of mandibular changes after orthognathic surgery. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 131(1), 44-50.

Chanavaz, M. (1990). Maxillary sinus: anatomy, physiology, surgery, and bone grafting related to implantology--eleven years of surgical experience (1979-1990). *The Journal of oral implantology*, 16(3), 199-209.

Chen, F., Terada, K., Wu, L., Saito, I. (2007). Dental arch widths and mandibular-maxillary base width in Class III malocclusions with low, average and high MP-SN angles. *The Angle Orthodontist*, 77(1), 36-41.

Cho, B. R., Jung, Y. H., Nah, K. S. (2008). The value of panoramic radiography in assessing maxillary sinus inflammation. *Imaging science in dentistry*, 38(4), 215-218.

Cortella, S., Shofer, F. S., Ghafari, J. (1997). Transverse development of the jaws: norms for the posteroanterior cephalometric analysis. . *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 112(5), 519-522.

Cotton, F., Rozzi, F. R., Vallee, B., Pachai, C., Hermier, M., Guihard-Costa, A. M., Froment, J. C. (2005). Cranial sutures and craniometric points detected on MRI. *Surgical and radiologic anatomy*, 27, 64-70.

Çokay , B. İ., (2020). Maksiller, sfenoid ve frontal sinüslerin hacimsel gelişimlerinin paranasal bölgeye anatomik varyasyonlarına olan etkisinin incelenmesi, Tıpta Uzmanlık Tezi, T.C. Sağlık Bilimleri Üniversitesi Fatih Sultan Mehmet Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi, İstanbul, (Danışman: Doç. Dr. Tülay Erden Habeşoğlu).

Dammann, F. (2007). Imaging of paranasal sinuses today. *Der Radiologe*, 47, 576-583.

De Vos, W., Casselman, J., Swennen, G. (2009). Cone-beam computerized tomography (CBCT) imaging of the oral and maxillofacial region: a systematic review of the literature. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 38(6), 609-625.

Denny, C., Bhoraskar, M., Shaikh, S. A. A., Bastian, T., Sujir, N., Natarajan, S. (2023). Investigating the link between frontal sinus morphology and craniofacial characteristics with sex: A 3D CBCT study on the South Indian population. *F1000Research*, 12, 811.

Duplechain, J., Miller, R. (1991). Pediatric sinusitis: diagnosis and management with endoscopic techniques. *The Journal of the Louisiana State Medical Society: Official Organ of the Louisiana State Medical Society*, 143(5), 7-13.

Duque, C. S., Casiano, R. R. (2005). Surgical anatomy and embryology of the frontal sinus. In *The Frontal Sinus* (pp. 21-31). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Eggesbø, H. (2006). Radiological imaging of inflammatory lesions in the nasal cavity and paranasal sinuses. *European radiology*, 16(4), 872-888.

Emirzeoglu, M., Sahin, B., Bilgic, S., Celebi, M., Uzun, A. (2007). Volumetric evaluation of the paranasal sinuses in normal subjects using computer tomography images: a stereological study. *Auris Nasus Larynx*, 34(2), 191-195.

Enlow, D. H., Moyers, R. E., Merow, W. W. (1975). *Handbook of facial growth*, W B Saunders Co; Subsequent edition.

Farman, A. G., Scarfe, W. C. (2009). The basics of maxillofacial cone beam computed tomography. *Seminars in Orthodontics*, 15(1), 2-13.

Feștilă, D., Enache, A. M., Nagy, E. B., Hedeșiu, M., Ghergie, M. (2022). Testing the Accuracy of Pont's Index in Diagnosing Maxillary Transverse Discrepancy as Compared to the University of Pennsylvania CBCT Analysis. *Dentistry journal*, 10(2), 23.

Ford, E. (1958). Growth of the human cranial base. *American journal of orthodontics*, 44(7), 498-506.

Garcia-Uso, M., Lima, T. F., Trindade, I. E. K., Pimenta, L. A. F., & Trindade-Suedam, I. K. (2021). Three-dimensional tomographic assessment of the upper airway using 2 different imaging software programs: a comparison study. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 159(2), 217-223.

Ghoneim, M., Gad, H. (2021). The Accuracy of Mimic Software compared to AutoCAD Software in The Evaluation of the Volumetric Reduction of Maxillofacial Cystic Lesions after Marsupialization: A prospective comparative study. *Egyptian Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 12(3), 205-215.

Goyal, M., Acharya, A. B., Sattur, A. P., Naikmasur, V. G. (2013). Are frontal sinuses useful indicators of sex? *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 20(2), 91-94.

Gökalp, H., Şenol, A., Karaca, N. (2015). Sınıf II Maloklüzyonda Frontal Sinüs Ve Maksiller Büyüme Tahmini: Sefalometrik Çalışma, *European Annals of Dental Sciences*, 42(3), 159-164.

Görgen, V. A., Güler, Ç., Kızılcı, E. (2014). Diş Hekimliğinde Konik Işınli Bilgisayarli Tomografi CBCT. *Annals of Health Sciences Research*, 3(2), 36-40.

Graber, L. W., Vanarsdall, R. L., Vig, K. W., Huang, G. J. (1994). *Orthodontics: current principles and techniques*. 5th Edition. Mosby.

Grummons, D. C., Van de Coppel, M. K. (1987). A frontal asymmetry analysis. *Journal of clinical orthodontics*, JCO, 21(7), 448-465.

Gulec, M., Tassoker, M., Magat, G., Lale, B., Ozcan, S., Orhan, K. (2020). Three-dimensional volumetric analysis of the maxillary sinus: a cone-beam computed tomography study. *Folia Morphol (Warsz)*, 79(3), 557-562.

Guyuron, B. (1988). Precision rhinoplasty. Part I: The role of life-size photographs and soft-tissue cephalometric analysis. *Plastic and reconstructive surgery*, 81(4), 489-499.

Güven, O., Kaymak, T. E. (2010). İmplantolojide maksiller sinüsün önemi ve sinüs lifting işlemleri. *Türkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences Special Topics*, 1(1), 31-39.

Haiderali, Z. (2020). The role of CBCT in implant dentistry: uses, benefits and limitations. *Br Dent J*, 228(7), 560-561.

Harorlı, A., Akgül, M., Yılmaz, B., Bilge, O., Dağıstan, S., Çakur, B., Çağlayan, F., Miloğlu, Ö., Sümbüllü, M. (2014). Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi. 1. baskı İstanbul; Nobel Tıp Kitapevleri, 484-500.

Harris, A., Wood, R., Nortjé, C., Thomas, C. (1987). The frontal sinus: Forensic fingerprint? A pilot study. *The Journal of forensic odontology*, 5(1), 9-15.

Hegazy, A. A. (2014). Anthropometric Study Ofnasal Index of Egyptians. *Int J Anat Res*, 2(4), 761-767.

Hegde, S., Ajila, V., Kamath, J. S., Babu, S., Pillai, D. S., Nair, S. M. (2018). Importance of cone-beam computed tomography in dentistry: An update. *SRM Journal of Research in Dental Sciences*, 9(4), 186-190.

Hengerer, A. S. (1984). Embryologic development of the sinuses. *Ear, nose, & throat journal*, 63(4), 134-136.

Hodez, C., Griffaton-Taillandier, C., & Bensimon, I. (2011). Cone-beam imaging: applications in ENT. *European annals of otorhinolaryngology, head and neck diseases*, 128(2), 65-78.

Hopkin, G. B. (1961). Mesio-occlusion, a clinical and roentgenographic cephalometric study. Annexe Thesis Digitisation Project 2016 Block 5.

Hounsfield, G. N. (1973). Computerized transverse axial scanning (tomography): Part 1. Description of system. *The British journal of radiology*, 46(552), 1016-1022.

Houston, W. (1967). A cephalometric analysis of Angle class II, division II malocclusion in the mixed dentition. *The Dental practitioner and dental record*, 17(10), 372-376.

Howe, R. P., McNamara Jr, J. A., O'connor, K. A. (1983). An examination of dental crowding and its relationship to tooth size and arch dimension. *American journal of orthodontics*, 83(5), 363-373.

Hughes, R. (2005). The Growing Face: The Role of the Sinus. *Journal of Craniofacial Surgery*, 16(12), 233-237.

Inc., A. N. (2023). *Internal Cranial Base*.

Iseri, H., Solow, B. (1995). Average surface remodeling of the maxillary base and the orbital floor in female subjects from 8 to 25 years. An implant study. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 107(1), 48-57.

Iseri, H., Solow, B. (1996). Continued eruption of maxillary incisors and first molars in girls from 9 to 25 years, studied by the implant method. *European Journal of Orthodontics*, 18(3), 245-256.

Jaafar, A., Murdakai, T., Tersoo, M. A., Muhammad, A., Bauchi, Z. M., Farrau, U., Aliyu, I. S., Adamu, L. H., Ibrahim, M. Z., Abdullahi, Y. N. (2023). Estimation of sex using craniofacial dimensions: a study of CT scan images in Kaduna State, Nigeria. *Cukurova Medical Journal*, 48(2), 607-615.

Jackson, S. A., Thomas, R. M. (2009). Kolaylaştırılmış kesitsel görüntüleme. İstanbul: İstanbul Medikal Yayıncılık.

Jain, S., Choudhary, K., Nagi, R., Shukla, S., Kaur, N., Grover, D. (2019). New evolution of cone-beam computed tomography in dentistry: Combining digital technologies. *Imaging science in dentistry*, 49(3), 179-190.

James, G. (1963). Cephalometric analysis of 100 angle Class II Division 1 malocclusions with special reference to the cranial base. *Dent Prac*, 14, 35-46.

Jun, B.-C., Song, S.-W., Park, C.-S., Lee, D.-H., Cho, K.-J., Cho, J.-H. (2005). The analysis of maxillary sinus aeration according to aging process; volume assessment by 3-dimensional reconstruction by high-resolucional CT scanning. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*, 132(3), 429-434.

Junqueira, L. (2005). Basic histology: text and atlas. In: McGraw-Hill Professional.

Kamrun, N., Tetsumura, A., Nomura, Y., Yamaguchi, S., Baba, O., Nakamura, S., Watanabe, H., Kurabayashi, T. (2013). Visualization of the superior and inferior borders of the mandibular canal: a comparative study using digital panoramic radiographs and cross-sectional computed tomography images. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology*, 115(4), 550-557.

Kang, H.-S., Han, J. J., Oh, H.-K., Kook, M.-S., Jung, S., Park, H.-J. (2016). Anatomical studies of the orbital cavity using three-dimensional computed tomography. *Journal of Craniofacial Surgery*, 27(6), 1583-1588.

Karcı , B., & Günhan , Ö. (1999). Endoskopik sinüs Cerrahisi. Özen Ofset İzmir, 1-3.

Kaya, T., Adapınar, B., Özkan, R. (1997). Temel radyoloji tekniği. Nobel Kitabevi, İstanbul.

Kecik, D., Kocadereli, I., Saatci, I. (2007). Evaluation of the treatment changes of functional posterior crossbite in the mixed dentition. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 131(2), 202-215.

Kim, J., Song, S. W., Cho, J.-H., Chang, K.-H., Jun, B. C. (2010). Comparative study of the pneumatization of the mastoid air cells and paranasal sinuses using three-dimensional reconstruction of computed tomography scans. *Surgical and radiologic anatomy*, 32, 593-599.

Kirk, N. J., Wood, R. E., Goldstein, M. (2002). Skeletal identification using the frontal sinus region: a retrospective study of 39 cases. *Journal of forensic sciences*, 47(2), 318-323.

Koç, C. (2009). Temel rinoloji. Güneş Tıp Kitabevleri.

Koç, N. (2022). Comparison of two different software programs for three-dimensional analysis of carotid atherosclerosis: A retrospective CBCT study. *ADO Klinik Bilimler Dergisi*, 11(3), 280-285.

Koç, N., Özbek, Ş. (2021). Panoramik Radyografi. *ADO Klinik Blimler Dergisi*, 10(2), 75-76.

Kountakis, S. E., Senior, B. A., Draf, W. (2005). The frontal sinus, *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 263(5).

Kumagai, A., Willems, G., Franco, A., Thevissen, P. (2018). Age estimation combining radiographic information of two dental and four skeletal predictors in children and subadults. *International Journal of Legal Medicine*, 132, 1769-1777.

Kumar, V., Ludlow, J., Mol, A., Cevdanes, L. (2007). Comparison of conventional and cone beam CT synthesized cephalograms. *Dentomaxillofacial Radiology*, 36(5), 263-269.

Kunzendorf, B., Naujokat, H., Wiltfang, J. (2021). Indications for 3-D diagnostics and navigation in dental implantology with the focus on radiation exposure: a systematic review. *International Journal of Implant Dentistry*, 7, 1-8.

Kwak, H., Park, H., Yoon, H., Kang, M., Koh, K., Kim, H. J. (2004). Topographic anatomy of the inferior wall of the maxillary sinus in Koreans. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 33(4), 382-388.

Lawson, W., Patel, Z. M., & Lin, F. Y. (2008). The development and pathologic processes that influence maxillary sinus pneumatization. *The Anatomical Record: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology*, 291(11), 1554-1563.

Lee, J. H., & Park, J. T. (2022). Three-Dimensional Evaluation of the Frontal Sinus in Koreans. *Int J Environ Res Public Health*, 19(15), 9605.

Lee, K. C., & Lee, S. J. (2010). Clinical features and treatments of odontogenic sinusitis. *Yonsei medical journal*, 51(6), 932.

Lee, S., Fernandez, J., Mirjalili, S. A., & Kirkpatrick, J. (2022). Pediatric paranasal sinuses-Development, growth, pathology, & functional endoscopic sinus surgery. *Clin Anat*, 35(6), 745-761.

Clemente, M. P. (2005). Combined microscopic and endoscopic technique (COMET surgery). Sinus surgery, endoscopic and microscopic approaches, Thieme, New York, 162-206.

Liu, W., Zhou, S., Yen, E., Zou, B. (2023). Comparison of changes in the nasal cavity, pharyngeal airway, and maxillary sinus volumes after expansion and maxillary protraction with two protocols: Rapid palatal expansion versus alternate rapid maxillary expansion and constriction. *Korean J Orthod*, 53(3), 175-184.

Lovasova, K., Kachlik, D., Rozpravkova, M., Matusevska, M., Ferkova, J., Kluchova, D. (2018). Three-dimensional CAD/CAM imaging of the maxillary sinus in ageing process. *Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger*, 218, 69-82.

Mallya, S., Lam, E. (2018). White and Pharoah's oral radiology: principles and interpretation. Elsevier Health Sciences.

Marino, M. J., Riley, C. A., Wu, E. L., Weinstein, J. E., Emerson, N., McCoul, E. D. (2020). Variability of paranasal sinus pneumatization in the absence of sinus disease. *Ochsner Journal*, 20(2), 170-175.

Maroldi, R., Ravanelli, M., Borghesi, A., Farina, D. (2008). Paranasal sinus imaging. *European journal of radiology*, 66(3), 372-386.

McLaughlin, R. B., Rehl, R. M., Lanza, D. C. (2001). Clinically relevant frontal sinus anatomy and physiology. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 34(1), 1-22.

McNamara, J. A. (2000). Maxillary transverse deficiency. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 117(5), 567-570.

Metin-Gürsoy, G., Akay, G., Baloş Tuncer, B. (2021). Frontal sinus: is it a predictor for vertical malocclusions? *Anatomical science international*, 96(1), 62-69.

Metzger, M. C., Hohlweg-Majert, B., Schwarz, U., Teschner, M., Hammer, B., Schmelzeisen, R. (2008). Manufacturing splints for orthognathic surgery using a three-dimensional printer. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 105(2), e1-e7.

Miyashita, K. (1996). Contemporary cephalometric radiography. 1st Edition. Quintessence Publishing.

ML, M. (1955). Correlation of cranial base angulation with cephalic malformations and growth disharmonies of dental interest. *NY State Dent J*, 24, 452-454.

Moshiri, M., Scarfe, W. C., Hilgers, M. L., Scheetz, J. P., Silveira, A. M., Farman, A. G. (2007). Accuracy of linear measurements from imaging plate and lateral cephalometric images derived from cone-beam computed tomography. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 132(4), 550-560.

Moss, M. L., Young, R. W. (1960). The role of functional matrices in the growth and development of the facial skeleton. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 46(41), 31-39.

Moyers, R. E., Bookstein, F. L. (1979). The inappropriateness of conventional cephalometrics. *American journal of orthodontics*, 75(76), 599-617.

Mozzo, P., Procacci, C., Tacconi, A., Tinazzi Martini, P., Bergamo Andreis, I. (1998). A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *European radiology*, 8, 1558-1564.

Mulett Vásquez, J., Clavijo Escobar, A. F., Fuentes Loyo, I., Sánchez Cano, P. A. (2017). Correlation between transverse maxillary discrepancy and the inclination of first permanent molars. a pilot study. *Revista facultad de odontología universidad de Antioquia*, 28(2), 354-373.

Musa, M. A., Zagga, A. D., Oon, A. H. (2018). Cranial measurements and pattern of head shapes in children (0-36 months) from Sokoto, Nigeria. *Cukurova Medical Journal*, 43(4), 908-914.

Nackaerts, O., Maes, F., Yan, H., Couto Souza, P., Pauwels, R., Jacobs, R. (2011). Analysis of intensity variability in multislice and cone beam computed tomography. *Clinical oral implants research*, 22(8), 873-879.

Nathani, R., Diagavane, P., Shrivastav, S., Kamble, R., Gupta, D., Korde, S. (2016). Evaluation of frontal sinus as a growth predictor in horizontal, vertical, and average growth pattern in children from 8 to 11 years: A cephalometric study. *Journal of Indian Orthodontic Society*, 50(2), 101-105.

Netter, F. H. (2014). *Atlas of human anatomy, Professional Edition E-Book: Digital eBook*. Elsevier health sciences.

Núñez-Castruita, A., López-Serna, N., Guzmán-López, S. (2012). Prenatal development of the maxillary sinus: a perspective for paranasal sinus surgery. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*, 146(6), 997-1003.

Ogden, J. A. (2000). Skeletal Development of the Face. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 118(116), 705-711.

Ohba, T. (1977). Value and limitation of panoramic radiography in the diagnosis of maxillary sinus pathosis. *International Journal of Oral Surgery*, 6(4), 211-214.

Ohba, T., Morimoto, Y., Nagata, Y., Tanaka, T., Kito, S. (2000). Comparison of the panoramic radiographic and CT features of post-Caldwell-Luc maxillary sinuses. *Dentomaxillofacial Radiology*, 29(5), 280-285.

Onart, S. (n.d.). *Burun ve paranasal sinüslerin anatomisi ve fizyolojisi*. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı.

Oyar, O. (1998). *Radyolojide Temel Fizik Kavramlar*. Nobel Tıp Kitabevleri.

Ozmeric, N., Kostiouchenko, I., Hägler, G., Frentzen, M., Jervøe-Storm, P.-M. (2008). Cone-beam computed tomography in assessment of periodontal ligament space: in vitro study on artificial tooth model. *Clinical oral investigations*, 12, 233-239.

Park, J. A., Lee, Y. J., Yeo, I. S., Koh, K. S., Song, W. C. (2022). Three-dimensional linear and volumetric computed tomography analysis of the frontal sinus. *Anat Cell Biol*, 55(2), 142-147.

Park, Y.-B., Jeon, H.-S., Shim, J.-S., Lee, K.-W., Moon, H.-S. (2011). Analysis of the anatomy of the maxillary sinus septum using 3-dimensional computed tomography. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 69(4), 1070-1078.

Pasler, F. A., Visser, H. (2007). Pocket atlas of dental radiology. 1st Edition. Thieme Medical Publishers.

Patel, S., Dawood, A., Ford, T. P., Whaites, E. (2007). The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. *International endodontic journal*, 40(10), 818-830.

Perez, I., Chavez, A. K., Ponce, D. (2016). Applicability of the Ricketts' posteroanterior cephalometry for sex determination using logistic regression analysis in Hispano American Peruvians. *Journal of forensic dental sciences*, 8(2), 121-126.

Pirner, S., Tingelhoff, K., Wagner, I., Westphal, R., Rilk, M., Wahl, F., Bootz, F., Eichhorn, K. W. (2009). CT-based manual segmentation and evaluation of paranasal sinuses. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 266, 507-518.

Prashar, A., Sharma, V. P., Singh, G., Singh, G. P., Sharma, N., Singh, H. (2012). A Cephalometric Study Of Frontal Sinus And Its Relation With Craniofacial Patterns. *Indian Journal of Dental Sciences*, 4(5).

Proffit, W. R. (1985). Diagnosis and treatment planning in orthodontics. *Orthodontics-current principles and techniques*, 3-100.

Prossinger, H., Bookstein, F. L. (2003). Statistical estimators of frontal sinus cross section ontogeny from very noisy data. *Journal of Morphology*, 257(1), 1-8.

Renfroe, E. W. (1948). A study of the facial patterns associated with Class I, Class II, division 1, and Class II, division 2 malocclusions. *Angle Orthod.*, 18, 12-15.

Ricketts, R. M. (1960). A foundation for cephalometric communication. *American journal of orthodontics*, 46(5), 330-357.

Ricketts, R. M. (1961). Cephalometric analysis and synthesis. *The Angle Orthodontist*, 31(3), 141-156.

Ricketts, R. M. (1981). Perspectives in the clinical application of cephalometrics: the first fifty years. *The Angle Orthodontist*, 51(2), 115-150.

Ricketts, R. M. (1982). *Orthodontic Diagnosis and Planning:--Their roles in preventive and rehabilitative dentistry*. Rocky Mountain/Orthodontics.

Rodriguez, D. P. (2015, February 27). *Nose and sinonasal cavities*. Clinical Gate.

Rossouw, P., Lombard, C., Harris, A. (1991). The frontal sinus and mandibular growth prediction. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 100(6), 542-546.

Ruf, S., Pancherz, H. (1996). Development of the frontal sinus in relation to somatic and skeletal maturity. A cephalometric roentgenographic study at puberty. *The European Journal of Orthodontics*, 18(1), 491-497.

Sağlam, H., Yeşilova, E., & Bayrakdar, İ.Ş. (2021). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesindeki Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) İncelemesi İstem Nedenlerinin Değerlendirilmesi. *Kocatepe Dental Journal*, 8(3), 629-634.

Said, O. T., Rossouw, P. E., Fishman, L. S., Feng, C. (2017). Relationship between anterior occlusion and frontal sinus size. *The Angle Orthodontist*, 87(5), 752-758.

Salehi, P., Heidari, S., Khajeh, F. (2012). Relationship between frontal sinus surface area and mandibular size on lateral cephalograms of adults. *J Isfahan Dent Sch.*, 244-250.

Santos, Á., Santos, J., Moura, C., Bernardo, L., Couto, V., Saboia, R. (2023). *Imaging in Dentistry*. Health and Society.

Scarfe, W. C., Farman, A. G. (2008). What is cone-beam CT and how does it work? *Dental Clinics of North America*, 52(4), 707-730.

Scarfe, W. C., Farman, A. G., Sukovic, P. (2006). Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *Journal-Canadian Dental Association*, 72(1), 75.

Scarfe, W. C., Levin, M. D., Gane, D., Farman, A. G. (2009). Use of cone beam computed tomography in endodontics. *International journal of dentistry*, 2009(1), 634567.

Schuh, E., Schmiedl, R., Vogel, G. (1984). Anatomic limits of endosseous dental implantation. *Zeitschrift fur Stomatologie (1984)*, 81(2), 81-90.

Scuderi, A. J., Harnsberger, H. R., Boyer, R. S. (1993). Pneumatization of the paranasal sinuses: normal features of importance to the accurate interpretation of CT scans and MR images. *AJR. American journal of roentgenology*, 160(5), 1101-1104.

Seth, V., Kamath, P., Venkatesh, M., Prasad, R. (2011). Cone beam computed tomography: third eye in diagnosis and treatment planning. *Virtual Journal of Orthodontics*, 9(1).

Sforza, C., Grandi, G., De Menezes, M., Tartaglia, G. M., Ferrario, V. F. (2011). Age-and sex-related changes in the normal human external nose. *Forensic science international*, 204(1-3), 205. e201-205. e209.

Shibli, J. A., Faveri, M., Ferrari, D. S., Melo, L., Garcia, R. V., d'Avila, S., Figueiredo, L. C., Feres, M. (2007). Prevalence of maxillary sinus septa in 1024 subjects with edentulous upper jaws: a retrospective study. *Journal of Oral Implantology*, 33(5), 293-296.

Shrestha, B., Shrestha, R., Lin, T., Lu, Y., Lu, H., Mai, Z., Chen, L., Chen, Z., Ai, H. (2021). Evaluation of maxillary sinus volume in different craniofacial patterns: a CBCT study. *Oral Radiology*, 1-6.

Som, P., Naidich, T. (2013). Illustrated review of the embryology and development of the facial region, part 1: early face and lateral nasal cavities. *American Journal of Neuroradiology*, 34(12), 2233-2240.

Standring, S. (2021). *Gray's Anatomy E-Book: Gray's Anatomy E-Book*. Elsevier Health Sciences.

Steinbacher, D. M. (2015). Three-dimensional analysis and surgical planning in craniomaxillofacial surgery. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 73(12), S40-S56.

Suomalainen, A., Pakbaznejad Esmaili, E., Robinson, S. (2015). Dentomaxillofacial imaging with panoramic views and cone beam CT. *Insights into imaging*, 6, 1-16.

Şakul, B., Baş, B. B. (2009). boynun klinik bölgesel anatomisi. *Ankara: Özkan Matbaacılık*, 119-130.

Tadinada, A., Fung, K., Thacker, S., Mahdian, M., Jadhav, A., Schincaglia, G. P. (2015). Radiographic evaluation of the maxillary sinus prior to dental implant therapy: a comparison between two-dimensional and three-dimensional radiographic imaging. *Imaging science in dentistry*, 45(3), 169-174.

Tanner, J. M. (1981). Growth and maturation during adolescence. *Nutrition reviews*, 39(2), 43–55.

Tehranchi, A., Motamedian, S. R., Saedi, S., Kabiri, S., Shidfar, S. (2017). Correlation between frontal sinus dimensions and cephalometric indices: A cross-sectional study. *European journal of dentistry*, 11(01), 064-070.

Tekat, A. (2008). Rinosinüzitler. Deomed Yayıncılık.

Tilotta, F., Richard, F., Glaunès, J., Berar, M., Gey, S., Verdeille, S., Rozenholc, Y., Gaudy, J. F. (2009). Construction and analysis of a head CT-scan database for craniofacial reconstruction. *Forensic science international*, 191(1-3), 112. e111-112. e112.

Türker, M., Yüçetaş, Ş. (1997). *Ağız, diş, çene hastalıkları ve cerrahisi*. Atlas Kitapçılık.

Urabi, A. H., Al-Nakib, L. H. (2012). Digital lateral cephalometric assessment of maxillary sinus dimensions in different skeletal classes. *J Univ Baghdad*, 24(1), 35-38.

Uzer, H. B. (2017). Hızlı üst çene genişletmesi veya hızlı üst çene genişletmesi+ yüz maskesi ile tedavi edilen hastaların kraniofasial morfolojilerinde, maksiller sinüs, frontal sinüs ve hava yolu boyutlarında oluşan değişikliklerin incelenmesi. Uzmanlık Tezi, T.C. Ordu Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti ABD, Ordu, (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Yasin Atakan Benkli).

Ülgen, M. (2006). *Ortodontide Anomaliler, Sefalometri, Etiyoloji, Büyüme ve Gelişim ve Tanı* (3. Baskı). Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yayınları.

Van Den Bergh, J. P., Ten Bruggenkate, C. M., Disch, F. J., Tuinzing, D. B. (2000). Anatomical aspects of sinus floor elevations. *Clinical Oral Implants Research: Treatment Rationale*, 11(3), 256-265.

Waugh, A., Grant, A. (2014). *Ross and Wilson Anatomy and Physiology in Health and Illness*. Elsevier.

Weissheimer, A., De Menezes, L. M., Sameshima, G. T., Enciso, R., Pham, J., & Grauer, D. (2012). Imaging software accuracy for 3-dimensional analysis of the upper airway. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 142(6), 801-813.

Whaites, E. (2002). *Essentials of dental radiography and radiology*. 5th Edition. Churchill Livingstone; Edinburgh.

White, S., Pharoah, M. (2000). Panoramic radiography. *Oral Radiology, principles and interpretation*. Mosby, St. Louis, 205-216.

Mallya, S., Lam, E. (2018). *White and Pharoah's oral radiology: Principles and interpretation* (8th ed.). Elsevier

Whyte, A., Boeddinghaus, R. (2019). Imaging of odontogenic sinusitis. *Clinical radiology*, 74(7), 503-516.

Yang, S. M., Park, S. I., Kye, S. B., Shin, S. Y. (2012). Computed tomographic assessment of maxillary sinus wall thickness in edentulous patients. *Journal of oral rehabilitation*, 39(6), 421-428.

Yassaei, S., Emami, A., & Mirbeigi, S. (2018). Cephalometric association of mandibular size/length to the surface area and dimensions of the frontal and maxillary sinuses. *European journal of dentistry*, 12(02), 253-261.

Yi, L., Jeon, H. H., Li, C., Boucher, N., Chung, C.-H. (2021). Transverse growth of the maxillo-mandibular complex in untreated children: A longitudinal cone beam computed tomography study. *Sensors*, 21(19), 6378.

Zinser, M. J., Mischkowski, R. A., Sailer, H. F., Zöller, J. E. (2012). Computer-assisted orthognathic surgery: feasibility study using multiple CAD/CAM surgical splints. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology*, 113(5), 673-687.

II. EKLER

EK-1: Etik Kurul Onayı

T. C. BİRÜNİ ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI			
Tarih: 29.03.2023 Toplantı Sayısı: 79	Karar No: 2023/79-41 Prof. Dr. Muzaffer Gülyurt'un yürütmeyi planladığı "Kraniyofasiyal Parametrelerin Maksillar ve Frontal Sinüs Hacimleri ile İlişkisinin İncelenmesi" konulu araştırma projesi incelenmiş olup, yapılan inceleme sonucunda araştırmanın etik yönden uygun olduğuna karar verilmiştir.		
ÜYELER			
Adı soyadı /Unvan	Alanı	Bölümü	İmza
Prof. Dr. Ahmet BELCE (Etik Kurul Başkanı)	Tıp Fakültesi	Tıbbi Biyokimya AD.	
Prof. Dr. Fatma ÇELİK (Etik Kurul Başkan Yard.)	Sağlık Bilimleri Fakültesi	Beslenme ve Diyetetik Bölümü	
Prof. Dr. Nezihe KIZILKAYA BEJİ (Üye)	Sağlık Bilimleri Fakültesi	Hemşirelik Bölümü	
Prof. Dr. Cem Oktay GÜZELLER (Üye)	Eğitim Fakültesi	Eğitim Bilimleri Bölümü	
Prof. Dr. Burcu KARADUMAN (Üye)	Diş Hekimliği Fakültesi	Periodontoloji AD.	
Doç. Dr. Zeynep HOŞBAY (Üye)	Sağlık Bilimleri Fakültesi	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü	
Dr. Öğr. Üyesi Manolya SAĞLAM (Üye)	Eğitim Fakültesi	İngilizce Öğretmenliği Bölümü	

III. İNTİHAL RAPORU

KRANIYOFASİYAL PARAMETRELERİN MAKSİLLAR VE FRONTAL SİNÜS HACİMLERİ İLE İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ

ORJİNALLİK RAPORU

% 11	% 10	% 3	% 3
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikerisim.bakircay.edu.tr İnternet Kaynağı	%3
2	adudspace.adu.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	%2
3	openaccess.izu.edu.tr İnternet Kaynağı	%1
4	Submitted to Ege Üniversitesi Öğrenci Ödevi	%1
5	openaccess.biruni.edu.tr İnternet Kaynağı	%1
6	BÜYÜK, S Kutalmış, KARAMAN, Ahmet and ŞİMŞEK, Hüseyin. "FARKLI SAGİTTAL İSKELETSEL İLİŞKİYE SAHİP PEDİATRİK ORTODONTİK BİREYLERDE FRONTAL SİNÜS BOYUTLARININ İNCELENMESİ?", Atatürk Üniversitesi, 2018. Yayın	<%1
7	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	<%1
8	Aslier, Nesibe Gül Yüksel. "Frontal Sinüs Morfolojisinin Kraniyofasiyal Gelişim ve Anatomik Varyasyonlar İle İlişkisinin Konvansiyonel Antropometri ve Bt-Tabanlı Volümetri ile Değerlendirilmesi", Dokuz Eylul Üniversitesi (Turkey), 2024 Yayın	<%1