

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ



**HIZLI ÜST ÇENE GENİŞLETMESİ VEYA HIZLI
ÜST ÇENE GENİŞLETMESİ+YÜZ MASKESİ İLE
TEDAVİ EDİLEN HASTALARIN
KRANİOFASİYAL MORFOLOJİLERİNDE,
MAKSİLLER SİNÜS, FRONTAL SİNÜS VE HAVA
YOLU BOYUTLARINDA OLUŞAN
DEĞİŞİKLİKLERİN İNCELENMESİ**

**DIŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI
UZMANLIK TEZİ**

HASENE BETÜL UZER

TEZ DANIŞMANI

Yrd. Doç. Dr. Yasin Atakan BENKLİ

Ordu 2017

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ

**HIZLI ÜST ÇENE GENİŞLETMESİ VEYA HIZLI
ÜST ÇENE GENİŞLETMESİ+YÜZ MASKESİ İLE
TEDAVİ EDİLEN HASTALARIN
KRANİOFASİYAL MORFOLOJİLERİNDE,
MAKSİLLER SİNÜS, FRONTAL SİNÜS VE HAVA
YOLU BOYUTLARINDA OLUŞAN
DEĞİŞİKLİKLERİN İNCELENMESİ**

**DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI
UZMANLIK TEZİ**

HASENE BETÜL UZER

TEZ DANIŞMANI

Yrd. Doç. Dr. Yasin Atakan BENKLİ

Ordu 2017

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

HIZLI ÜST ÇENE GENİŞLETMESİ VEYA HIZLI ÜST ÇENE
GENİŞLETMESİ+YÜZ MASKESİ İLE TEDAVİ EDİLEN HASTALARIN
KRONİOFASİAL MORFOLOJİLERİNDE, MAKSİLLER SİNÜS, FRONTAL SİNÜS
VE HAVA YOLU BOYUTLARINDA OLUŞAN DEĞİŞİKLİKLERİN İNCELENMESİ

Dt. Hasene Betül UZER

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Yasin Atakan BENKLİ

Tezin Sözlü Savunma Tarihi: 27.09.2017

Jüri Üyesi :Prof. Dr. Hüsametdin OKTAY

Jüri Üyesi :Yrd. Doç. Dr. Yasin Atakan BENKLİ

Jüri Üyesi :Yrd. Doç. Dr. Serkan ÖZKAN

Dekan V. :Prof. Dr. Tarık YARILGAÇ

ORDU-2017

TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Hasene Betül UZER



TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince ve tezimin her aşamasında büyük bir sabır ve titizlikle bana yardımcı olan ve yol gösteren, daima desteğini hissettiğim çok değerli danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Yasin Atakan BENKLİ'ye,

Tezimin tasarım aşamasında değerli fikirleri ve destekleri ile yanımda olan tez izleme komitesi üyesi Sayın Prof. Dr. Hüsamettin OKTAY'a,

Asistanlığım boyunca bilimsel ve mesleki tecrübeleri ile yol gösteren değerli hocalarım Yrd. Doç. Dr. Serkan ÖZKAN, Yrd. Doç. Dr. Süleyman Kutalmış BÜYÜK ve Dr. Dt. Neslihan SEYHAN CEZAYİRLİ 'ye,

Tez çalışmamın istatistiksel analizinde yardımları için Sayın Prof. Dr. Soner ÇANKAYA' ya,

Uzmanlık eğitimim boyunca tanımaktan ve birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum başta değerli dostlarım Yeşim Yasemin GÖLLERLİ, Didem KÜÇÜKASLAN ve Nuri Mert TOPBAŞI olmak üzere tüm asistan arkadaşlarıma,

Her zaman bana destek olup sevgilerini hissettiren, teşekkürlerin yetersiz kalacağı canım ablam Hilal Pınar AYDIN'a, biricik kardeşlerim Mehmet Akif UZER ve Enes Fatih UZER'e,

Bu günlere gelmemi sağlayan en büyük yardımcım, tanıdığım en değerli insan, annem Netice ERGÜL'e,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

HIZLI ÜST ÇENE GENİŞLETMESİ VEYA HIZLI ÜST ÇENE GENİŞLETMESİ+YÜZ MASKESİ İLE TEDAVİ EDİLEN HASTALARIN KRANİOFASİYAL MORFOLOJİLERİNDE, MAKSİLLER SİNÜS, FRONTAL SİNÜS VE HAVA YOLU BOYUTLARINDA OLUŞAN DEĞİŞİKLİKLERİN İNCELENMESİ

Amaç: Ortopedik aygıtlar sadece uygulandıkları bölgeyi değil, kraniofasiyal yapıları birbirine bağlayan sütürler nedeniyle komşu anatomik yapıları da etkilemektedir. Bu çalışmanın amacı; hızlı üst çene genişletmesi veya hızlı üst çene genişletmesi+yüzmaskesi ile tedavi edilen hastaların kraniofasiyal morfolojilerinde, maksiller sinüs, frontal sinüs ve hava yolu boyutlarında oluşan değişikliklerin incelenmesidir.

Gereç ve Yöntem: Çalışma 60 hasta üzerinde yapılmıştır. Çalışmada; hızlı üst çene genişletmesi grubu (10 kız, 10 erkek), hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi grubu (10 kız, 10 erkek) ve kontrol grubu (10 kız, 10 erkek) olmak üzere 3 grup bulunmaktadır. Tedavi başlangıcında ve sonunda alınan 120 adet lateral sefalometrik radyografi çalışmaya dahil edilmiştir. Tedaviler sonrası meydana gelen değişiklikler açı, alan, boyut ve oran ölçümleri ile değerlendirilmiştir. Veriler istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Verilerin gruplar arası (yüz maskesi, hızlı üst çene genişletmesi, kontrol) farklılıklarının değerlendirilmesinde "Tekrarlanan Ölçümlü Varyans Analizi" yönteminden faydalanılmıştır.

Bulgular: Maksiller sinüs alanı ölçümünde tedavi sonrası meydana gelen değişim incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı olmasa da hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi ve hızlı üst çene genişletmesi gruplarının meydana getirdiği artış, kontrol grubundan fazladır ($p>0,05$).

Frontal sinüse ait ölçümlerde hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi ve hızlı üst çene genişletmesi gruplarının meydana getirdiği artış, istatistiksel olarak anlamlı olmasa da kontrol grubundan fazladır ($p>0,05$).

Maksiller sinüs derinliği, maksiller sinüs alanı ve maksiller sinüs üst alanı ölçümü ile frontal sinüse ait tüm ölçümler, erkeklerde kızlardan daha büyük bulunmuştur ($p<0,05$).

Yüz maskesi grubunun nazofarenks alanı değerinde tedavi sonrası meydana getirdiği artış, istatistiksel olarak anlamlı olmasa da hızlı üst çene genişletmesi grubundan ve kontrol grubundan fazladır ($p>0,05$).

Hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi grubu ANB ölçümünde en fazla artışı sağlayan gruptur ($p<0,05$). Hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi grubu ve hızlı üst çene genişletmesi grubu yüzün dikey boyutunu arttırmıştır.

Hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi tedavisi üst dudak E çizgisi mesafesini diğer gruplardan daha fazla arttırmıştır ($p<0,05$).

SONUÇ: Hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi ve hızlı üst çene genişletmesi tedavileri; maksiller sinüs alanında, frontal sinüs boyutlarında, hava yolu boyutlarında ve kranial ölçümlerde değişikliğe neden olmaktadır.

ABSTRACT

EVALUATION OF CHANGES IN CRANIOFACIAL MORPHOLOGY AND MAXILLARY SINUS, FRONTAL SINUS AND AIRWAY DIMENSIONS OF PATIENTS TREATED WITH RAPID MAXILLARY EXPANSION OR RAPID MAXILLARY EXPANSION+FACE MASK.

Aim: Orthopedic devices affect adjacent anatomical structures due to sutures that connect craniofacial structures, not just the region where they are applied. The aim of this study was to evaluate the changes in craniofacial morphology, maxillary sinus, frontal sinus and airway dimensions of patients treated with rapid maxillary expansion or rapid maksillary expansion+face mask.

Material and Method: Study was performed on 60 patients. There are 3 groups in this study; rapid maxillary expansion group (10 males, 10 females), rapid maxillary expansion+face mask group (10 males, 10 females) and control group (10 males, 10 females). One hundred and twenty lateral cephalometric radiographs were included in the study which taken at the beginning and at the end of the treatment. Treatment changes were determined by means of angle, area, size and ratio measurements. The data were analyzed statistically. The "Repeated Measured Variance Analysis" method was used in evaluating the differences among the groups of the data.

Results: In the measurements of the maxillary sinus area, the increase in the rapid maxillary expansion and rapid maksillary expansion+face mask groups was higher than the control group, although not statistically significant.

In the measurements of the frontal sinus, the increase in the rapid maxillary expansion and rapid maksillary expansion+face mask groups was higher than the control group, although not statistically significant.

The measurements of maxillary sinus depth, maxillary sinus area, maxillary sinus upper area and all the measurements of the frontal sinus were higher in males than females.

The increase in the nasopharyngeal area after treatment was higher in the rapid maksillary expansion+face mask group than rapid maksillary expansion group and control group. Rapid maxillary expansion+face mask group is the group that

gives the most increase in ANB measurement. Rapid maxillary expansion and rapid maksillary expansion+face mask groups have increased the vertical size of the face. Rapid maksillary expansion+face mask treatment increased the upper lip E line distance more than the other groups.

Conclusion: Rapid maxillary expansion and rapid maxillary expansion+face mask treatments causes changes in maxillary sinus area, frontal sinus size, airway dimensions and cranial measurements.



İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	Sayfa No
TEZ BİLDİRİMİ	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
TABLolar DİZİNİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR	xiv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Üst Çene Darlığı	2
2.1.1. Tarihteki Yeri	2
2.1.2. Tanımı	2
2.1.3. Görülme Sıklığı	3
2.1.4. Etyolojisi	3
2.2. Sınıf III Malokluzyon ve Üst Çene Geriliği	4
2.2.1. Tarihteki Yeri	4
2.2.2. Tanımı	5
2.2.3. Görülme Sıklığı	5
2.2.4. Etyolojisi	6
2.3. Çapraz Kapanışın Tedavisine İlişkin Yaklaşımlar	7
2.3.1. Hızlı Üst Çene Genişletmesi	7
2.3.1.1. Endikasyonları	7
2.3.1.2. Kontrendikasyonları	8
2.3.1.3. Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Etkileri	8
2.3.1.4. Hızlı Üst Çene Genişletmesi İçin Kullanılan Apeyler	11
2.3.1.5. Aktivasyon Miktarı ve Kuvveti	11
2.3.1.6. Relaps ve Pekiştirme	11

2.4. Üst Çene Geriliğinin Tedavisine İlişkin Yaklaşımlar	12
2.4.1. Yüz maskesi	13
2.4.1.1. Endikasyonları	14
2.4.1.2. Kontrendikasyonları	14
2.4.1.3. Yüz maskesinin Etkileri	14
2.4.1.4. Aktivasyon Miktarı ve Kuvveti	16
2.4.1.5. Relaps ve Pekiştirme	17
2.5. Paranasal Sinüsler	17
2.5.1. Paranasal Sinüslerin Fonksiyonları	18
2.5.2. Paranasal Sinüslerin Gelişimi	19
2.5.2.1. Maksiller Sinüs	19
2.5.2.2. Etmoid Sinüs	19
2.5.2.3. Sfenoid Sinüs	20
2.5.2.4. Frontal Sinüs	20
2.5.3. Maksiller Sinüsler ve Anatomisi	20
2.5.4. Maksiller Sinüslerin Kanlanması ve İnervasyonu	21
2.5.5. Frontal Sinüsler ve Anatomisi	21
2.5.6. Frontal Sinüslerin Kanlanması ve İnervasyonu	23
2.6. Paranasal Sinüs Görüntüleme Yöntemleri.....	23
2.6.1. Direk Grafiler	23
2.6.2. Konvansiyonel Tomografi	24
2.6.3. Anjiyografi	24
2.6.4. Ultrasonografi	24
2.6.5. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MR)	24
2.6.6. Bilgisayarlı Tomografi (BT)	24
2.6.7. Dental Volumetrik Tomografi	25
2.7. Farengal Havayolu	25
2.7.1. Farengal Havayolu Gelişimi	26
2.7.2. Farengal Havayolu Anatomisi.....	27
2.7.2.1. Nazofarenks	27
2.7.2.2. Orofarenks.....	27
2.7.2.3. Hipofarenks	28

2.7.3. Havayolu Analiz Yöntemleri	29
2.7.3.1. Sefalometrik inceleme	29
2.7.3.2. Bilgisayarlı tomografi	29
2.7.3.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MR).....	29
2.7.3.4. Akustik Refleksiyon.....	30
2.7.3.5. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi.....	30
2.8. Doğal Baş Pozisyonunun Belirlenmesi ve Sefalometride Kullanılan Referans Düzlemler	30
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	33
3.1. Araştırma Grubunun Seçilmesi.....	33
3.2. Örnek Büyüklüğünün Belirlenmesi	33
3.3. Çalışma Düzenineğinin Oluşturulması	35
3.4. Araştırmada Kullanılan Verilerin Elde Edilmesi	36
3.5. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Noktalar	37
3.6. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Düzlemler ve Doğrular	37
3.7. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Açısal Ölçümler.....	38
3.8. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Boyutsal Ölçümler	38
3.9. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Oransal Ölçümler	38
3.10. Araştırmada Kullanılan Maksiller Sinüs Ölçümlerine Ait Noktalar	38
3.11. Araştırmada Kullanılan Maksiller Sinüse Ait Boyut ve Alan Ölçümleri	39
3.12. Araştırmada Kullanılan Frontal Sinüs Ölçümlerine Ait Noktalar	39
3.13. Araştırmada Kullanılan Frontal Sinüse Ait Boyut ve Alan Ölçümler ..	39
3.14. Araştırmada Kullanılan Hava Yolu Ölçümlerine Ait Noktalar	40
3.14. Araştırmada Kullanılan Hava Yoluna Ait Boyut Ölçümleri.....	40
3.15. Araştırmada Kullanılan Hava Yoluna Ait Alan Ölçümleri.....	40
4. İSTATİKTİKSEL DEĞERLENDİRME.....	54
5. BULGULAR.....	55
5.1. Ölçüm Güvenilirliği	55
5.2. Açısal, Boyutsal ve Oransal Ölçümlerin Gruplara Göre Karşılaştırılması	56

5.2.1. Maksiller Sinüse Ait Ölçümlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	56
5.2.2. Frontal Sinüse Ait Ölçümlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması	58
5.2.3. Hava Yoluna Ait Ölçümlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması	60
5.2.4. Sefalometrik Ölçümlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması (1)	62
5.2.5. Sefalometrik Ölçümlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması (2)	64
5.2.6. Sefalometrik Ölçümlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması (3)	66
6. TARTIŞMA	68
6.1. Amaç ve Materyalin Tartışılması	68
6.2. Bulguların Tartışılması	74
6.2.1. Maksiller ve Frontal Sinüs Ölçümlerine Ait Bulguların Tartışılması.....	74
6.2.2. Hava Yolu Ölçümlerine Ait Bulguların Tartışılması.....	78
6.2.3. Sefalometrik Ölçümlere Ait Bulguların Tartışılması.....	82
7. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	87
8. KAYNAKÇA	88
EKLER	103
ÖZGEÇMİŞ	104

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Maksiller sinüsün yaşlara göre gelişimi

Şekil 2.2. Frontal sinüsün yaşlara göre gelişimi

Şekil 3.1. Araştırmada kullanılan sefalometrik noktalar

Şekil 3.2. Araştırmada kullanılan sefalometrik düzlemler ve doğrular

Şekil 3.3. Araştırmada kullanılan sefalometrik açısal ölçümler

Şekil 3.4. Araştırmada kullanılan sefalometrik boyutsal ölçümler

Şekil 3.5. Araştırmada kullanılan maksiller sinüs ölçümlerine ait noktalar

Şekil 3.6. Araştırmada kullanılan maksiller sinüse ait boyut ölçümleri

Şekil 3.7. Araştırmada kullanılan maksiller sinüse ait alan ölçümleri

Şekil 3.8. Araştırmada kullanılan frontal sinüs ölçümlerine ait noktalar

Şekil 3.9. Araştırmada kullanılan frontal sinüse ait boyut ölçümleri

Şekil 3.10. Araştırmada kullanılan frontal sinüse ait alan ölçümleri

Şekil 3.11. Araştırmada kullanılan hava yolu ölçümlerine ait noktalar ve hava yoluna ait alan ölçümleri

Şekil 3.12. Araştırmada kullanılan hava yoluna ait boyut ölçümleri

Şekil 5.1. Maksiller sinüs toplam alanında tedavi öncesi ve tedavi sonrası değişimi gösteren grafik

Şekil 5.2. Frontal sinüs alanında tedavi öncesi ve tedavi sonrası değişimi gösteren grafik

Şekil 5.3. Nazofarenks alanında tedavi öncesi ve tedavi sonrası değişimi gösteren grafik

TABLolar DİZİNİ

Tablo 3.1. Araştırmaya dahi edilen bireylerin grup ve cinsiyetlere göre dağılıımı

Tablo 3.2. Araştırmaya dahil edilen bireylerin kronolojik yaş ortalaması

Tablo 3.3. Araştırmaya dahil edilen bireylerin takip süresi ortalaması

Tablo 5.1. Açısal, boyutsal, oransal ve alan ölçümlerinin sınıf içi korelasyon katsayıları

Tablo 5.2. Maksiller sinüse ait ölçümlerin gruplar arası karşılaştırılması.

Tablo 5.3. Frontal Sinüse Ait lmlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tablo 5.4. Hava Yoluna Ait lmlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tablo 5.5. Sefalometrik lmlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması (1)

Tablo 5.6. Sefalometrik lmlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması (2)

Tablo 5.7. Sefalometrik lmlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması (3)

SİMGELER VE KISALTMALAR

° : Derece.

%: Yüzde

mm: Milimetre.

mm²: Milimetre kare.

mm³: Milimetre küp.

Cm: santimetre

SD: Standart sapma

gr: Gram.

TME: Temporomandibular eklem

CBCT: Konik ışınli bilgisayarlı tomografi.

BT: Bilgisayarlı tomografi.

YM: Yüz maskesi+Hızlı üst çene genişletmesi grubu.

HÜG: Hızlı üst çene genişletmesi grubu.

KNT: Kontrol grubu.

K: Kız.

E: Erkek.

S: Sella turcica'nın geometrik merkezi.

N: Frontonasal sütünün ortaoksal düzlemlle kesişme noktası.

A: Spina nasalis anterior'un altındaki iç bükeyliğin en derin noktası.

B: İnfradentale ile pogonion arasındaki çukurluğun en derin noktası.

Pg: Çene ucunun en ön noktası.

Go: Mandibular düzlem ile ramus doğrusu arasında oluşan açının, açıortayının mandibulayı kestiği nokta.

Me: Mandibular simfizin en alt noktası.

ANS: Nazal spina'nın ön ucu.

PNS: Palatal kemiğin en arka noktası.

Ui: Üst santral kesici dişin insizal kenarının en uç noktasıdır.

Li: Alt santral kesici dişin insizal kenarının en uç noktasıdır.

Um: Üst 1. molar dişin mesio-bukkal tüberkülünün tepe noktasıdır.

Lm: Alt 1. molar dişin mesio-bukkal tüberkülünün tepe noktasıdır.

Ls: Üst dudağın en ileri noktası.

Li: Alt dudağın en ileri noktası.

Pn: Burnun en ön noktası.

Pg': Yumuşak doku çene ucunun orta hattaki en ön noktası.

SN: S ve N noktaları arasında uzanan doğru.

OD: Alt ve üst büyük azıların tüberküllerinin tepe noktaları ile alt ve üst santral kesici kenarların orta noktaları arasında uzanan düzlem.

PD: ANS ve PNS arasında uzanan düzlem.

MD: Go ve Me noktaları arasında uzanan düzlem.

E Doğrusu: Pn ve Pg' noktaları arasında uzanan doğru.

SNA: SN doğrusu ile N ve A noktaları arasından geçen doğru arasındaki açı.

SNB: SN doğrusu ile N ve B noktaları arasından geçen doğru arasındaki açı.

ANB: A-N ve N-B doğruları arasındaki açı.

SNPg: SN doğrusu ile N ve Pg noktaları arasından geçen doğru arasındaki açı.

SN/GoMe: SN doğrusu ile Mandibular düzlem arasındaki açı.

OD/SN: SN doğrusu ile Okluzal düzlem arasındaki açı.

PD/SN: SN doğrusu ile Palatal düzlem arasındaki açı.

S-N: S ve N noktaları arasındaki mesafe.

Go-Me: Go ve Me noktaları arasındaki mesafe.

N-Me: N ve Me noktaları arasındaki mesafe.

S-Go: S ve Go noktaları arasındaki mesafe.

S-N:Go-Me: Ön kafa kaidesi boyutunun mandibular korpus uzunluğuna oranı.

N-Me:S-Go: Ön yüz yüksekliğinin arka yüz yüksekliğine oranı.

İM: Maksiller sinüsün en ileri noktası.

İM': Maksiller sinüsün en ileri noktasının x düzlemine olan izdüşümü.

GM: Maksiller sinüsün en geri noktası.

GM': Maksiller sinüsün en geri ön noktasının x düzlemine olan izdüşümü.

ÜM: Maksiller sinüsün en üst noktası.

ÜM': Maksiller sinüsün en üst noktasının y düzlemine olan izdüşümü.

AM: Maksiller sinüsün en alt noktası.

AM': Maksiller sinüsün alt ön noktasının y düzlemine olan izdüşümü.

ÜMA: Palatal düzlemin üzerinde kalan maxiller sinüs alanı.

AMA: Palatal düzlemin altında kalan maxiller sinüs alanı.

TMA: Toplam maksiller sinüs alanı

İF: Frontal sinüsün en ileri noktası.

İF': Frontal sinüsün en ileri noktasının x düzlemine olan izdüşümü.

GF: Frontal sinüsün en geri noktası.

GF': Frontal sinüsün en geri ön noktasının x düzlemine olan izdüşümü.

ÜF: Frontal sinüsün en üst noktası.

ÜF': Frontal sinüsün en üst noktasının y düzlemine olan izdüşümü.

AF: Frontal sinüsün en alt noktası.

AF': Frontal sinüsün alt ön noktasının y düzlemine olan izdüşümü.

FSA: Frontal Sinüs Alanı

Ptm-s: Damla şeklindeki pterygomaksiller fissürün tepe noktası

En: Etmoid kemiğin lamina kribrozasının, sfenoit kemiğin kanatları arasında kalan parçasının orta noktası.

ÖÜF: Palatal düzlemin hava yolunu kestiği kısmının en ön noktası.

AÜF: Palatal düzlemin hava yolunu kestiği kısmının en arka noktası.

ÖOF: Okluzal düzlemin hava yolunu kestiği kısmının en ön noktası.

AOF: Okluzal düzlemin hava yolunu kestiği kısmının en arka noktası.

Hy: Hyoid kemiğin en ileri noktası.

Cv3: 3. Servikal vertebranın en alt ve en ileri noktası.

ÖAF: Hy ve Cv3 noktalarından geçen doğrunun hava yolunu kestiği kısmının en ön noktası.

AAF: ÖAF ve AAF noktalarından geçen doğrunun hava yolunu kestiği kısmının en alt noktası.

1. GİRİŞ

Ortodontik tedavinin önemli bir parçası olan ortopedik tedavi, uzun yıllardır uygulanmaktadır. Ortopedik kuvvetlerin maksillo fasial yapılarda meydana getirdiği değişiklikler birçok çalışmaya konu olmuştur. Ortodontik tedavide ortopedik etki; kafatası kemiklerinde tedavi sonucu meydana gelen pozisyonel değişimler olarak tanımlanabilir (Dermaut ve Aelbers, 1996). Ortopedik kuvvetlerle meydana gelen değişimin sadece kuvvet uygulanan bölge ile sınırlı kalması beklenemez. Uygulanan ağır ortopedik kuvvetler, kuvvet uygulanan bölge ile beraber tüm kranio fasial yapıları da etkilemektedir.

Maxilla ve mandibulada görülen iskeletsel bozuklukların tedavisinde birçok ortopedik aparey kullanılmaktadır. Bunlar arasında maksiller darlıkta kullanılan hızlı üst çene genişletmesi apareyi (Gray, 1975) ve maksiller protrüzyonda kullanılan yüz maskesi apareyi (H. P. Petit, 1982) gerekli endikasyonlarda en sık önerilenlerdendir. Sirkummaksiller sutürlara çekme kuvveti uygulayarak, sutür bölgesinde kemik yapımını stimüle etmek, maksiller protraksiyonun felsefesini oluşturmaktadır (Sung ve Baik, 1998). Hızlı üst çene genişletmesinin felsefesi ise; uygulanan ortopedik kuvvetler ile maksiller median palatinal sütürün açılması ve maksillada genel bir iskeletsel genişlemenin sağlanmasıdır (A. J. Haas, 1965).

Maksiller protraksiyonun maksillo fasial yapılarda meydana getirdiği değişiklikleri inceleyen birçok çalışma mevcuttur. Bu çalışmalar yüz maskesinin sadece uygulandığı alanda değil çevre anatomik dokularda da çeşitli değişiklikler meydana getirdiğini göstermektedir. Literatürde maksiller protraksiyonun maksiller sinüsler ve hava yollarında hacimsel değişiklikler oluşturduğu saptanmıştır (Pamporakis ve ark., 2014). Tıpkı maksiller protraksiyon gibi hızlı üst çene genişletmesi de sadece maksillada değil, çevre anatomik yapılarda da değişiklikler oluşturmaktadır (A. J. Haas, 1965; Davis ve Kronman, 1969).

Bu çalışmanın amacı; hızlı üst çene genişletmesi veya hızlı üst çene genişletmesi+yüzmaskesi ile tedavi edilen hastaların kraniofasial morfolojilerinde, maksiller sinüs, frontal sinüs ve hava yolu boyutlarında oluşan değişikliklerin incelenmesidir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Üst Çene Darlığı

2.1.1. Tarihteki Yeri

Maksiller darlığın tanımı ilk kez Corpus Hippokratikum'da yapılmıştır. Bu kitapta dar ve derin damak nedeniyle oluşan dişsel sorunlardan ve maksiller darlığın neden olduğu düşünülen baş ağrısı ve kulak şikayetleri gibi semptomlardan bahsedilmiştir. Bu esrin yazımından, 1860'lara kadar geçen zamanda maksiller darlığın tedavisi amacıyla, bazı yavaş genişletme yöntemlerinden başka bir yenilik ortaya çıkmamıştır. Yavaş genişletme; Fauchard (1728), Fox (1803), Lefoulon (1839 ve 1841), Robinson (1846), Allen (1850), White (1859) gibi bir çok kişi tarafından uygulanmıştır (Timms, 1981).

İlk kez 1860 yılında yayınladığı makalesi ile maksillanın iskeletsel olarak da genişleyebileceği fikrini E.C. Angell ortaya atmıştır (Angell, 1860). Angell bu makalesinde damağa yerleştirdiği ve dişlerden destek alarak sabitlediği apareyi 14 gün boyunca günde iki kez aktive ederek kullandırmış ve tedavi sonucunda üst santral dişler arasında bir aralanma oluştuğunu bildirmiştir (Angell, 1860).

2.1.2. Tanımı

Üst çene darlığının klinik olarak en önemli belirtisi posterior çapraz kapanıştır (Proffit ve Fields, 1993). Posterior çapraz kapanış; maksiller arka grup dişlerin bukkal tüberküllerinin, mandibular dişlerin lingual tüberkülleri ile ilişkide olması şeklinde tanımlanmıştır. Posterior çapraz kapanış unilateral yada bilateral olabilir, aynı zamanda bir tek dişi veya bir diş grubunu içerebilir (Chaconas ve Caputo, 1982). Dişlerin okluzyondayken meydana getirdiği bu uyumsuzluk, genellikle üst çene genişliğinin alt çeneye kıyasla yetersiz olmasından kaynaklanmaktadır (Proffit ve Fields, 1993).

Moyers çapraz kapanışı 3 sınıfa ayırmıştır (Moyers, 1980). Bunlar iskeletsel, dişsel ve kassal çapraz kapanıştır. Moyers dişsel kapanışın tek etkeninin dişlerin eğilmesi olarak bildirmiş ve sadece alveoler bölgeyi ilgilendiren bir problem

olduğunu savunmuştu. Kassal çapraz kapanış ise dişlerin eğilmemiş olduğu ve diğer yönleri ile dişsel çapraz kapanışa benzeyen bir uyumsuzluktur. İskeletsel çapraz kapanışta ise kraniofasiyal yapılar arasında da bir uyumsuzluk vardır (Kutin ve Hawes, 1969; Moyers, 1980).

Hass ise maksiller darlığı, göreceli ve gerçek üst çene darlığı olarak ikiye ayırmıştır. Gerçek maksiller darlıkta maksilla, buccal yapılar ile daralmıştır ve oklüzyon sağlayabilmek için bukkale doğru eğilmiştir. Göreceli üst çene darlığında ise, maksilla kranial yapılar ile uyumludur ancak alt çene bu yapılara kıyasla fazla büyüktür (A. J. Haas, 1965).

2.1.3. Görülme Sıklığı

Maksiller darlık ortodonti pratiğinde sık rastlanan bir problemdir. Türk çocukları üzerinde yapılan bir çalışmada; yaşları 12 ile 17 arasında değişen 2329 kişi incelenmiş ve çapraz kapanış insidansı %9,5 olarak bulunmuştur (Gelgor ve ark., 2007).

Yapılan bir başka çalışmada yaşları 3 ile 9 arasında değişen 515 kişi incelenmiş ve çapraz kapanış sıklığı %7,7 olarak bulunmuştur (Kutin ve Hawes, 1969). Bin yedi yüz Danimarkalı çocuk üzerinde yapılan bir başka çalışma ise erkeklerde çapraz kapanış oranını %9,4 olarak bildirmiştir. Yine aynı çalışmada kızlardaki çapraz kapanış sıklığı %14,1 olarak bulunmuştur (Helm, 1968).

2.1.4. Etyolojisi

Üst çene darlığına neden olan etkenler arasında kalıtım önemli bir yer tutmaktadır. Maloklüzyon oranları homojen ırk gruplarında düşüktür, buna karşın farklı etnik unsurları barındıran gruplarda maksilo-mandibuler ilişkilerde bozukluklara daha sık rastlanmaktadır. Bununla beraber dar ve derin damak kubbesine eşlik eden posterior çapraz kapanış ile karakterize uzun yüz görüntüsü de kalıtsal olarak aile içerisinde sık görülen durumlardandır (L King ve ark., 1993).

Üst çene darlığı çevresel etkenlerden de etkilenmektedir. Temel fizik kaidelerinden olan her etki bir tepki doğurur felsefesiyle açıklayabileceğimiz bu

durum; dengesiz kuvvetler karşısında maksillo fasial yapıların meydana getirdiği adaptasyon olarak tanımlanabilir. Kemik yapılar kasların oluşturduğu kuvvetlerden etkilenirler ve çeşitli adaptasyonlar ve değişimler sergilerler (Starnbach ve ark., 1966).

Yapılan bir çalışmada üst çene darlığının nedenleri arasında çapraşıklık, damak yarığı, erken süt dişi kaybı, ağızda kalmış süt dişleri, parmak emme alışkanlığı ve ark yetersizliği gibi faktörler sıralanmıştır (Kutin ve Hawes, 1969).

Parmak emme alışkanlığının posterior çapraz kapanışa sebep olduğunu savunan birçok çalışma vardır. Bir çalışmada, bunun nedeni parmağın dile aşağıda konumlanmasına neden olacak bir kuvvet uygulaması ve dilin kaninler bölgesine olan desteğinin emme sırasında ortadan kalkması, olarak açıklanmaktadır (Larsson, 1987).

Damak yarıklı bireylerde; oklüzyonun yetersiz olması, opere edilen damak bölgesinde oluşan skar dokusu ve çiğnemenin etkin şekilde yapılamaması üst çene gelişimini olumsuz etkilemektedir (Wang ve ark., 2006). Damak yarıklı hastalarda üst çene daralmış olabilir (Bishara ve Staley, 1987).

Ağız solunumu yapan bireylerde dil aşağıda konumlanmaktadır, bunun sonucunda üst posterior dişler üzerindeki kas dengesi bozulmaktadır. Yanak kasları lehine bozulan bu kuvvet dengesinin posterior çapraz kapanışa neden olduğu savunulmaktadır (Gungor ve Turkkahraman, 2009).

2.2. Sınıf III Maloklüzyon ve Üst Çene Geriliği

2.2.1. Tarihteki Yeri

1899 yılında E. H. Angle yayınladığı makalesinde ilk defa sınıf III maloklüzyonu tanımlamış ve sınıf III maloklüzyondan; mandibulanın protrüzyonu, alt çene dişlerinin mezial oklüzyonu ve alt kesici ve kaninlerin lingual eğimi olarak bahsetmiştir (Angle, 1899). Bu tanımlama günümüzde de geçerli olmasına rağmen yetersizdir. Çünkü sınıf III maloklüzyon sadece mandibular protrüzyondan değil aynı zamanda maksiller retrüzyondan ve bu iki durumun kombinasyonundan dolayı da

meydana gelmektedir (Dietrich, 1970; Guyer ve ark., 1986).

2.2.2. Tanımı

Sınıf III maloklüzyon tipik olarak mandibulanın protrüzyonu, alt çene dişlerinin mezial oklüzyonu ve alt kesici ve kaninlerin lingual eğimi olarak tanımlanabilir (Angle, 1899). Literatürde sınıf III maloklüzyon çok fazla çalışmanın konusu olmuştur.

Bazı yazarlar mandibular protrüzyonun maksiller retrüzyona kıyasla, sınıf III maloklüzyona daha sık neden olduğunu bildirmişlerdir (Sanborn, 1955; Jacobson ve ark., 1974). Bazı yazarlar ise maksiller retrüzyonun daha sık karşılaşılan bir etken olduğunu bildirmişlerdir (Dietrich, 1970; Guyer ve ark., 1986). Maksiller retrüzyonun sınıf III maloklüzyonun etyolojisinde önemli ve sık rastlanan bir etken olduğunu savunan bir başka çalışma ise maksiller retrüzyon sonucu anterior kaide uzunluğunun azaldığını ve bu durumun nazal yapılara yansımalarının sonucu, açısız analizlerde maksiller geriliğin maskelendiğini bildirmişlerdir (Williams ve Andersen, 1986).

Sınıf III maloklüzyonlu hastalarda mandibular protrüzyona bağlı olarak SNB açısı artmış olabilir. Bununla beraber maksiller retrüzyona bağlı olarak SNA açısı azalmış olabilir (Sanborn, 1955; Jacobson ve ark., 1974; Guyer ve ark., 1986). Bu anomalide normalden daha dik mandibular düzlem açısı gözlenebilmektedir (Jacobson ve ark., 1974). Ancak genel olarak sınıf III maloklüzyonlardan söz edebilmek için ortalama ANB açısının negatif değerlerde olması gerekmektedir (Jacobson ve ark., 1974; Guyer ve ark., 1986). Normal büyüme paterni gösteren hastalarla kıyaslandığında gonial açı genellikle daha büyüktür (Sanborn, 1955; Jacobson ve ark., 1974; Guyer ve ark., 1986).

2.2.3. Görülme Sıklığı

Angle yaptığı çalışmada sınıf III maloklüzyonlara, diğer maloklüzyonlara göre daha az rastlandığını bildirmiştir (Angle, 1899).

Beyaz ırkta sınıf III maloklüzyonların görülme sıklığı %1 ile %5 arasında

değişmektedir (Angle, 1907; Ainsworth, 1925). Yaşları 12-14 arasında değişen 10133 ve yaşları 6-8 arasında değişen 10133 çocuk üzerinde yapılan geniş kapsamlı bir çalışmada sınıf III malokluzyon prevalansı sadece %1 bulunmuştur (Emrich RE ve ark., 1965). Sınıf III malokluzyon prevalansı ırklara göre çeşitli farklılıklar göstermektedir, örneğin Japon ve Çinli bireyler üzerinde yapılan bir çalışmada bu oran % 12- 14 bulunmuştur (Allwright ve Burnred, 1964).

2.2.4. Etyolojisi

Mandibular protrüzyonun en önemli etyolojik nedenlerinden birisi kalıttır. Yapılan bir çalışmada sınıf III malokluzyonun resesif veya dominant olarak kalıtsal geçişi bulunamamış ancak polijenik bir transmisyon olduğu bildirilmiştir (Litton ve ark., 1970). Bu konu ile ilgili bilinen en popüler örnek Hapsburg ailesidir. Bu ailenin 40 ferdinden 33'ünde prognatik çene ucu, dışa uzanan alt dudak (Hapsburg dudağı) ve sivri uca sahip kemerli burun vardır (McGuigan, 1966)

Sınıf III malokluzyonların etyolojisinde burun solunumunda güçlük, normalden daha büyük tonsiller, bazı hipofizer hastalıklar, konjenital anatomik bozukluklar, endokrinal problemler, hormonal problemler, mandibulayı protrüziv konumda tutan bazı alışkanlıklar, yanlış postür, çeşitli travmalar, erken 1. molar diş kayıpları, düzensiz daimi keser erüpsiyonları veya süt keserlerin erken kaybedilmesi sayılabilir (Litton ve ark., 1970).

Maksiller retrüzyonun ise neden ortaya çıktığına dair net bir sonuca varılamamıştır. Sınıf III mandibuler protrüzyonda olduğu gibi maksiller retrüzyonda da kalıtımın önemli bir etken olduğu ve çenelerin birbirleriyle olan oranları arasındaki dengesizliğin bu durumu ortaya çıkardığı düşünülmektedir (Cotton, 1978).

Psödo prognatide ise genellikle problem iskeletsel değildir ve ailede bir sınıf III malokluzyon hikayesi yoktur. Bu vakalarda ortaya çıkan problem mandibulanın veya maksilanın boyutsal sorunlarından çok mandibuler deplasman olarak açıklanmaktadır (Gu, 2002).

2.3. Çapraz Kapanışın Tedavisine İlişkin Yaklaşımlar

Çapraz kapanışın kendiliğinden düzelemeyeceği bir çok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (da Silva Filho ve ark., 1991). Posterior çapraz kapanışa sahip 28 çocuğun tedavi görmeksizin takip edilmesi sonucu yapılan bir çalışmada, sadece 6 kişinin probleminin kendiliğinden düzeldiği, 14 tanesinde ise hafif bir iyileşme olduğu bildirilmiştir (Thilander ve ark., 1984)

Fonksiyonel olarak ortaya çıkan alt çene kaymaları ve sonucunda oluşan posterior çapraz kapanışın tedavisinde, erken temas eden dişler üzerine yapılan hafif müllemelerin etkili olacağı bildirilmektedir (Kurol ve Berglund, 1992).

2.3.1. Hızlı Üst Çene Genişletmesi

1860 yılından beri kullanılan hızlı üst çene genişletmesi tedavisi günümüzde de popülerliğini korumaktadır (Angell, 1860). Bu yöntemde genişlemenin dişsel etkileri az iskeletsel etkileri fazladır (Cotton, 1978). Hızlı üst çene genişletmesi yöntemi ile dentoalveoler etkinin azaltılması ve genişletmenin iskeletsel olarak gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır (Mossaz-Joelson ve Mossaz, 1989). Burada kastedilen iskeletsel genişletme maksillanın iki parçasının lateral ve anterior yönlerde hareket ve posterior bağlantı bölgelerinden ayrılmasıdır.

2.3.1.1. Endikasyonları

- Tek taraflı yada çift taraflı posterior çapraz kapanışı olan hastalarda (A. J. Haas, 1965).
- Maksiller gelişim yetersizliği olan dudak damak yarıklı bireylerde,
- Çapraşıklığı olan hastalarda yer kazanmak için,
- Hızlı üst çene genişletmesinin nazal boşluğun duvarlarını lateral yönlü hareket ettirerek nazal genişliği arttırdığı bildirilmiştir (Hershey ve ark., 1976). Bu nedenle nazal direnci olan hastalarda,
- Karanlık bukkal koridorları bulunan hastalarda daha geniş bir gülme hattı oluşturmak için,
- Yüz maskesi tedavisinden önce kraniofasial suturelerin mobilizasyonu amacıyla (Oppenheim, 1944) kullanımı endikedir.

2.3.1.2. Kontrendikasyonları

- Kooperasyonu iyi olmayan hastalarda kullanımını önerilmemektedir.
- Erişkin hastalarda stural direnç çok fazla olduğu için ancak kortikotomi sonrası uygulanabilir.
- Dikey boyutları fazla olan hastalarda ve anterior açık kapanışı olan hastalarda uygulanırken dikkatli olunmalıdır.

2.3.1.3. Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Etkileri

Kraniofasial yapılar sütürler aracılığıyla birbirlerine bağlıdırlar. Kraniofasial yapılara uygulanan kuvvetlerin kemiklerde oluşturduğu konum değişiklikleri bu sütürler aracılığıyla komşu yapıları da etkilemektedir (Starnbach ve ark., 1966). Hızlı üst çene genişletmesinde maksillaya yatay yönde ağır kuvvetler uygulanmaktadır. Uygulanan bu ortopedik kuvvetler sonucunda median palatal sütürde açılma gözlenmektedir. Maksillanın iki parçası frontal, horizontal ve vertikal düzlemlerde hareket etmektedir. Maksiller yapı tabanı direncin daha az gözlendiği ön bölgede olan, radyografik olarak daha radyolusent görünen üçgen şeklinde bir yapı oluşturacak şekilde ayrılır (Ekstrom ve ark., 1977).

İnsan kafatasları üzerinde yapılan bir çalışma; hızlı üst çene genişletmesi sonucunda sfenoid kemik haricinde maksillanın bağlantılı olduğu tüm kemiklerde bir yer değiştirmenin meydana geldiğini ve en büyük direncin sanılanın aksine zigomatik arkta değil, sfenoid kemikte oluştuğunu bildirmektedir. Aynı çalışmada kranial taban açısının sabit kaldığı da aktarılmaktadır (Kudlick, 1974).

1970 yılında yapılan bir çalışmada; hızlı üst çene genişletmesinin etkileri sefalometrik olarak incelenmiştir. Etkilerin frontal olarak incelenmesinde; frontomaksiller sütürde oluşan genişlemenin aşağıya doğru daha da arttığı ve kemik yapılar arasında belirgin bir ark formunun oluştuğu belirtilmiştir. Ayrıca burun boşluğunda da 1,9 mm'lik bir genişleme saptanmıştır. Etkilerin lateral olarak incelenmesinde ise; palatal düzleme göre maksillada 1-2mm dikey yönlü bir hareket oluştuğu bildirilmiştir. (Wertz, 1970).

Literatürdeki bir başka çalışmaya göre; hızlı üst çene genişletmesi uygulanan

ve 6 yıldan uzun bir dönemde takip edilen hastaların dikey ve yatay yönlü ölçümlerinde belirgin bir değişikliğe rastlanamamıştır (Chang ve ark., 1997).

Hızlı üst çene genişletmesinin aktivasyon döneminde üst santral dişler arasında bir ayrılma olur. Bu aralığın miktarı aktive edilen genişletme vidasının miktarının yaklaşık yarısı kadardır. Aktivasyon sonucunda ayrılan dişler birbirlerine yaklaşırlar ve proksimal bölgelerinde temas oluşur. Hızlı üst çene genişletmesinin etkilerinden olan üst keser dişlerin ayrılması sonrası oluşan bu birleşmede dişler arasındaki trasseptal lifler görev almaktadır (Bishara ve Staley, 1987). Bir başka yazara göre genişletme öncesinde santral dişleri arasında diestama olan hastaların, genişletme sonrası interseptal liflerinin etkisiyle diestamalarında azalma gözlenmektedir (Wertz, 1970).

Genişletme sonrası pekiştirme süresince maksiller santral dişlerde palatinala doğru 0.5 mm'lik bir yer değiştirme gözlenmektedir (Adkins ve ark., 1990). Maksillayı genişletmek amacıyla kuvvet uygulanırken ankraj bölgesi olarak kullanılan posterior dişler arasında da bir genişleme meydana gelmektedir. Posterior dişler arasında meydana gelen genişleme, anteriorda oluşan genişlemeden daha fazladır. Bunun nedenlerinden birisi genişletme için uygulanan ortopedik kuvvetin aynı zamanda dişler üzerinde bir ortodontik etki de oluşturmasıdır. Posterior dişler bukkale doğru eğilirler (da Silva Filho ve ark., 1995). Molar dişlerde meydana gelen bu tipping hareketi 1 ile 24 derece arasında değişebilmektedir (Hicks, 1978). İntermolar bölgede meydana gelen genişleme interkanin bölgeye göre iki kat daha fazladır (da Silva Filho ve ark., 1991).

Hızlı üst çene genişletmesi sırasında hastaların genel yakınması kraniofasial bölgede hissettikleri baskıdır. Baskı hissi burun kemerinde, göz altlarında ve üst çene bölgesinde değişken yoğunluklarda yaşanmaktadır (A. J. Haas, 1970). Meydana gelen baskı hissi birkaç saniye hissedilebildiği gibi birkaç dakika da hissedilebilmektedir. Erişkin hastalarda maksiller yapılar diğer kranial kemiklerle daha rijit bir bağlantı oluşturur (Melsen, 1975).

Hızlı üst çene genişletmesi sonucu posterior dişler bukkale doğru eğilirler (da Silva Filho ve ark., 1995). Ayrıca genişletmede kullanılan ağır kuvvetler dişlerin

köklerinde rezorbsiyonlara da sebep olabilmektedir. Yapılan bir çalışmada; molar ve premolar dişlerde köklerin sivriliklerini kaybederek düzleştiği ve keser dişlerde de bir miktar kök rezorpsiyonu olduğu bildirilmiştir (Handelman, 1997).

Yapılan bir çalışmada; 17 hastaya Hyrax genişletme vidalı maksiller genişletme aygıtı uygulanmış ve CBCT taraması yapılarak maksiller sinüs genişliğinde meydana gelen değişimler incelenmiştir. Araştırma sonucunda maksiller sinüs genişliğinde bir azalma tespit edilirken burun genişliğinin arttığı belirtilmiştir (Garrett ve ark., 2008).

Yapılan bir bilgisayarlı tomografi çalışmasında Hrax genişletme vidalı maksiller genişletme aygıtı uygulanmış 21 hastanın maksiller sinüslerinde meydana gelen değişim incelenmiştir. Başlangıç maksiller sinüs hacimi ile tedavi sonrası hacim karşılaştırıldığında toplam sinüs hacminde belirgin bir artış olduğu sonucuna varılmıştır (Motro, 2011).

Hızlı üst çene genişletmesi öncesi ve sonrası, hava yolu hacmi, yumuşak damak alanı ve yumuşak doku kalınlık değişikliklerinin değerlendirildiği bir çalışmada ortalama yaşları 12.3 olan, 8 erkek ve 12 kız incelenmiştir. Bilgisayarlı tomografi kullanılan bu çalışmada; tedavi başlangıcı ve 3 aylık takip verileri arasında maksiller sinüs hacminde önemli bir değişikliğe rastlanmamıştır. Bu çalışmada hastaların büyüme faktörü dikkate alınmamıştır. Yine aynı çalışmada nazofarenks ve burun boşluğu hacimlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış bulunmuştur (Smith ve ark., 2012).

Maksiller genişletme aygıtının üst hava yoluna etkisinin lateral sefalometrik filmler kullanılarak incelendiği bir başka çalışmada; sınıf III maloklüzyonlu toplam 25 hastanın (ortalama yaş: 9,8 yıl) tedavi süresince üst hava yolunda herhangi bir değişikliğin meydana gelmediği, muhtemel değişikliklerin ise başın pozisyonundan kaynaklanabileceği bildirilmiştir. Bu çalışmada hastaların tedavi süresince büyüme ve gelişimi dikkate alınmamıştır (Hiyama ve ark., 2002).

2.3.1.4. Hızlı Üst Çene Genişletmesi İçin Kullanılan Apareyler

Hızlı üst çene genişletmesinde Angell'in 1860 yılında tanıttığı basit üst çene genişletmesi cihazı tasarımının kullanılabileceği görülmektedir (Angell, 1860). Bu tasarım zamanla revize edilmiştir ancak temelde yatan fikir değişmemiştir.

Hass yayınladığı makalesinde; dişlere uyguladığı bantları linguldeki tellere lehimlemiştir ve teli genişletme vidasının bağlı olduğu akrilik parçanın içinde kalacak şekilde uzatarak bükümüştür (A. J. Haas, 1970). Bu aygıtın palatal mukozada meydana getirdiği irritasyonları ortadan kaldırmak amacıyla, Biederman akrilik parça içermeyen Hyrax apareyini tanıtmıştır (Biederman, 1968).

Bir başka araştırmacı geleneksel Hass apareyine alternatif olarak kullanılabilecek "Akrilik Cap Splint" apareyini tanıtmıştır. Bu aparey posterior dişleri saran akrilik bir şapka ve geleneksel Hyrax vidasından oluşmaktadır, böylece tüm posterior dişlerden destek almak mümkün olmaktadır (Cohen ve Silverman, 1973).

2.3.1.5. Aktivasyon Miktarı ve Kuvveti

Hızlı üst çene genişletmesi için kullanılan vidaların aktivasyon miktarı hakkında çeşitli görüşler bulunmaktadır. Yapılan bir çalışma; genişletme vidasının uygulama sonrası ilk 4-5 gün boyunca günde iki defa, ¼ tur çevrilmesini, takip eden günlerde ise günde 1 kez ¼ tur çevrilmesini önermektedir. Aynı çalışmada erişkin hastalar için vida çevirme prosedürü, ilk 2 gün 2 kez ¼ tur takip eden günlerde ise 1 kez ¼ tur şeklinde önerilmektedir. Vidanın bir turunun 3-10 pound kuvvet oluşturduğu ve kuvvetin aktivasyondan sonra kısa sürede yok olduğu bildirilmiştir (Zimring ve Isaacson, 1965).

2.3.1.6. Relaps ve Pekiştirme

Dişlerin tedavi bittikten sonra eski hallerine dönme eğilimine relaps denir. Maksiller genişletme sonrası meydana gelen relapsın nedenleri; damak mukozasında meydana gelen gerilim, kraniofasial yapılarda biriken stres ve dudak ve dil basınçları arasında oluşan dengesizliktir (Chang ve ark., 1997; Cameron ve ark., 2002).

Yapılan bir çalışmada damağa yerleştirilen implantlar ile hızlı üst çene genişletmesi sonrası meydana gelen relaps ölçülmüştür. Çalışmaya göre; dental ark genişlikleri korunsada dahi infrazigomatik sırtlar arasındaki mesafe 3 ay içerisinde %10 ile %15 arasında azalmaktadır. Hareketli apareylerle yapılan retansiyon boyunca relapsın devam ettiği, ancak 15 aylık takip sonucunda infrazigomatik maksiller genişlik artışının %70 oranında korunduğu bildirilmiştir (Krebs, 1959).

Üst çeneyi daraltıcı kuvvetlerin 5-7 haftada ortadan kalktığını savunan bir çalışmada, pekiştirme süresi 6 hafta olarak önerilmektedir (Zimring ve Isaacson, 1965). Ancak deney hayvanları üzerinde yapılan bir çalışmada; 3 aylık pekiştirme sonrası alınan radyografilerde sütürler kalsifiye olarak görülmesine rağmen, yapılan histolojik inceleme sonrası gerekli kalsifikasyonun tamamlanamadığı gösterilmiştir. Bu nedenle retansiyon süresinin 3 ile 6 ay arasında tutulması önerilmektedir (Cleall ve ark., 1965).

2.4. Üst Çene Geriliğinin Tedavisine İlişkin Yaklaşımlar

Oppenheim 1944 yılında mandibulanın geri alınmasının mümkün olmadığını, ancak maksillanın öne alınması ile çeneler arasındaki dengenin sağlanabileceğini bildirmiştir (Oppenheim, 1944).

Maksillo mandibular uyumsuzlukların tedavisinde birçok yöntem önerilmektedir. Maksiller retrüzyonun tedavisinde önerilen yaklaşımlardan birisi sınıf III elastiklerin kullanılmasıdır. Elastikler maksiller dişlerde meydana getirdiği ekstrüzyon ve buna bağlı olarak da mandibulanın aşağı ve geriye rotasyonunu sağlayarak uyumsuzluğu giderebilmektedir. Elastiklerin mandibular büyüme üzerine herhangi bir etkisi bulunmamaktadır (Creekmore, 1978).

Maksiller retrüzyonun tedavisinde önerilen bir diğer yaklaşım Frankel-3 apareyidir (FR-3). Bu aygıtlarda maksiller ve mandibuler vestibüler bölge çalışma merkezidir. Aparey, yumuşak dokulardan kaynaklanan kuvvetleri maksiller kompleksten uzak tutacak ve kuvveti mandibulaya iletecek şekilde tasarlanmıştır (R Frankel, 1970). Bu tasarım sayesinde maksillanın aşağı ve ileri hareketinin meydana geldiği savunulmaktadır (R Frankel, 1970; Kerr ve ark., 1989).

Bazı yazarlar ise maksillanın hareketinin önemsiz olduğunu tedavinin mandibulanın aşağı ve geriye rotasyonu sayesinde gerçekleştiğini savunmaktadır (Proffit ve ark., 2000).

2.4.1. Yüz maskesi

Maksiller retrüzyonun uzun yıllardır kullanılan ve günümüzde de en fazla kabul gören tedavilerinden birisi yüz maskesi tedavisidir. Yüz maskesi genel olarak üst çeneye kuvvet uygulayan, alın ve çeneden destek alan bir dizayna sahiptir (H. P. Petit, 1982). Çeşitli araştırmacılar yüz maskesinde modifikasyonlar yapmıştır. Nanda yaptığı modifikasyon ile, geleneksel yüz maskelerinde kullanılan elastikler yerine intraoral face bow kullanmıştır. Face bow'un dış kollarına verdiği çeşitli açılar sayesinde maksillaya uygulanan kuvvetin maksiller direnç merkezinin üzerinden, ortasından veya altından geçmesini sağlamıştır. Böylece maksillada meydana gelen istenmeyen rotasyonların önüne geçmeyi amaçlamıştır (Nanda, 1980). Başka bir modifikasyonda ise çeneden alınan ankrajın TME üzerinde oluşturabileceği olumsuzlukların önüne geçmek amaçlanmıştır. Bu tasarımda ankraj ünitesi alın ve suborbital bölgedir (Grummons, 1994).

Yüz maskesinin ekstraoral yapıları kadar intraoral parçaları da tedavinin başarısı açısından önemlidir. Yapılan çalışmalar, kuvvetin yönünden bağımsız olarak yüz maskesinin maksiller anterior bölgede bir kontraksiyon oluşturduğunu bildirmektedir. Bu kontraksiyonun minimuma indirilebilmesi için yüz maskesinin ağız içi parçasının rijit olması gerekmektedir (Hata ve ark., 1987). Yazarlar yüz maskesine kuvvetin hızlı üst çene genişletme apareyi üzerinden uygulanabileceğini bildirmektedir (Haskell ve Farman, 1985; Merwin ve ark., 1997). Yapılan çalışmalarda maksiller genişletme sonrası uygulanan yüz maskesi tedavileri ile uygulanmayanlar arasında çeşitli farklılıklar bulunmuştur. Maksiller genişletme sonrası uygulanan yüz maskesi tedavilerinde A noktasının daha fazla öne doğru hareket ettiği saptanmıştır (Kim ve ark., 1999).

Amerikalı araştırmacı Petit yüz maskesiyle ilgili yaptığı çalışmalarla yüz maskesine olan ilgiyi arttırmıştır. Petit yüz maskesiyle ilgili büyük değişikliklere imza atmıştır (H. Petit, 1982; Petit, 1991). Yüz maskesinin 4-6 ay kullanılmasını

savunan Petit kraniofasial yapılara ortopedik ağır kuvvetler uygulamıştır. Petit'in tanıttığı ve 0.25 yuvarlak paslanmak çelik telden üretilen yüz maskesi pratik kullanımda çok vakit almaktadır. Günümüzde Petit yüz maskesinin ilkelerine uygun üretilen ve ticari olarak bulunabilen formları vardır. Pettit yüz maskesi dışında Nanda, Altuğ, Tubinger, Delaire gibi birçok yüz maskesi modifikasyonu bulunmaktadır. Maksiller protraksiyon tedavisi, birçok alternatifiyle çoğu maksiller retrüzyon vakasına uygulanabilmektedir (H. Petit, 1982; Petit, 1991; McNamara ve Brudon, 1993).

2.4.1.1. Endikasyonları

- Maksiller retrognatiye bağlı sınıf III iskeletsel anomalilerin tedavisinde (Petit, 1991; McNamara ve Brudon, 1993),
- Damak yarığına bağlı maksiller gelişim yetersizliğinin tedavisinde (Proffit ve ark., 2000),
- Fonksiyonel antero-posterior kayma tedavisinde (Turpin, 1977),
- Maksiller yetersizliği olan, büyümesi de devam eden, ailesinde mandibular prognati hikayesi olmayan, iyi fasial estetiğe sahip ve kabul edilebilir çeneler arası uyumsuzluğu olan hastalarda (Turpin, 1977) endikedir.

2.4.1.2. Kontrendikasyonları

- Kooperasyonu iyi olmayan hastalarda,
- Dikey boyutları fazla olan hastalarda ve anterior açık kapanışı olan hastalarda maksiller ve mandibular rotasyona bağlı olarak mevcut problemin derinleşebileceği hastalarda (Proffit ve ark., 2000),
- Şiddetli çeneler arası uyumsuzluğu olan, antero posterior yönde herhangi bir kayması bulunmayan, asimetrik büyüme gösteren, kötü fasial estetiği olan, ailesinde mandibular prognati hikayesi bulunan ve büyümesini tamamlamış hastalarda (Turpin, 1977) kullanımında dikkatli olunmalıdır.

2.4.1.3. Yüz maskesinin Etkileri

Özellikle psödo prognati vakalarında, yüz maskesi kullanımı sonucu sentrik ilişki ve sentrik okluzyon problemlerinin giderildiği görülmüştür.

Yüz maskesi kullanımı ile birlikte maksiller dentisyon öne doğru hareket etmektedir. Bununla beraber alt keserlerde linguale eğilme gözlenmektedir.

Yüz maskesi tedavisi ile; maksilla aşağı ve ileri yönde yer değiştirir ancak bir miktar yukarı rotasyon da gösterir. Posterior dişlerde hafif bir ekstrüzyon gözlemlenir. Mandibula geriye rotasyon yapmaktadır (Baccetti ve ark., 1998).

Bazı araştırmacılar problemin çözümünde, mandibular rotasyonun maksiller protraksiyondan daha fazla rol oynadığını savunmuştur (Chong ve ark., 1996). Bazı araştırmacılar ise bunun tersine maksiller protraksiyonun daha etkili olduğunu savunmaktadır (Hagg ve ark., 2003). Yapılan bir sonlu elemanlar stres analizi çalışmasında; okluzal düzleme 30 derece açılı şekilde uygulanan kuvvetin maksiller komplekste çok az bir rotasyona neden olduğu hatta translasyon sağladığı, ancak paralel olarak uygulanan kuvvetin maksillaya yukarı yönde rotasyon oluşturduğu saptanmıştır (Tanne ve ark., 1989). Yine başka bir çalışmada yüz maskesinin ağız içi apareyinden uygulanan kuvvetin lateral dişler bölgesinden geçmesi önerilmiştir (Canut ve ark., 1990). Uygulanan kuvvetin çiğneme düzleminin 15mm üzerinden geçmesi ve aşağı doğru 15 derece açılı olarak uygulanmasının maksillaya translasyon hareketi yapacağı ve istenmeyen rotasyonların önüne geçeceği savunulmuştur (Lee ve ark., 1997).

2009 yılında yapılan bir çalışmada; sınıf III malokluzyona sahip olan ve hızlı üst çene genişletmesi ve yüz maskesi ile tedavi edilen hastalar ile sınıf III malokluzyona sahip ve tedavi edilmeyen kontrol grubunun, nazofarengeal ve orofarengeal hava yolu boyutları lateral sefalometrik röntgenler kullanılarak karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda maksiller genişletme ve yüz maskesinin nazofarengeal ve orofarengeal hava yolu boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik oluşturmadığı sonucuna varılmıştır (Mucedero ve ark., 2009).

2011 yılında yapılan bir çalışmada lateral sefalometrik filmler kullanılarak sınıf III malokluzyona sahip hastaların maksiller genişletme tedavisi sonrası nazofarengeal hava yolu boyutlarında meydana gelen değişiklikler incelenmiştir. 20 hastanın dahil edildiği çalışmada; maksiller genişletmenin kısa dönemde nazofarengeal hava yolu boyutlarını arttırdığı bulunmuştur (J. W. Lee ve ark., 2011).

2009'da yapılan bir diğer çalışmada, maksiller retrüzyon tanısı konmuş iskeletsel sınıf III malokluzyonlu hastalarda yüz maskesi tedavisinin uzun vadeli sonuçları değerlendirilmiştir. Yüz maskesi ile tedavi edilen 25 hasta (11 kız, 14 erkek, yaş ortalaması 11,32 yıl) alışmaya dahil edilmiştir. Tedavi öncesi, tedavi sonrası ve dört yıllık izlem sefalometrik grafileleri elde edilmiş, doğrusal, açısız ve alan ölçümleri yapılmıştır. Tedavi sonucunda, nazofarengeal hava yolu alanında belirgin artış olduğu bildirilmiştir ve 4 yıllık izlem periyodunun sonunda hava yolunda meydana gelen değişim korunmuştur (Kaygisiz ve ark., 2009).

2008'de yapılan bir çalışmada; iskelet sınıf III malokluzyona sahip (11 kız ve yedi erkek, ortalama yaş 10,9 yıl) 18 hastada hızlı üst çene genişletmesi ve yüz maskesi tedavisinin etkileri, tedavi edilmemiş bir kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır. Tedavi öncesi ve sonrasındaki sefalometrik grafileler benzer zaman aralıklarında izlenmiş ve analiz edilmiştir. Ortalama tedavi süresi $6,94 \pm 0,56$ ay olarak bildirilmiştir. Tedavi ve kontrol grupları karşılaştırıldığında, bazı nazofarengeal ölçümlerin ve nazofarengeal alan ölçümlerinin tedavi grubunda artmış olduğu bulunmuştur (Kilinc ve ark., 2008).

İskelet Sınıf III maloklüzyonlu 20 hasta (5 erkek 15 kadın, yaş ortalaması 11,5 yıl) üzerinde yapılan bir çalışmada; hızlı üst çene genişletmesi ve yüz maskesi ile tedavi edilen hastaların nazofarengeal hava yolu boyutlarında önemli artışlar meydana geldiği bulunmuştur (Oktay ve Ulukaya, 2008).

2.4.1.4. Aktivasyon Miktarı ve Kuvveti

Litertürde yüz maskesi tedavisi için çok farklı oranlarda kuvvet miktarı önerilmektedir. Bazı yazarlar 250 gr kuvvetin yeterli olacağını savunurken (Mermigos ve ark., 1990) bazı yazarlar kuvvet miktarının 2000 gr'a kadar yükseltilebileceğini bildirmektedir (Cozzani, 1981).

Yapılan bir hayvan çalışmasında; 300 gr kuvvetin sutürel hareketlerin başlayabilmesi için yeterli olacağı bildirilmiştir (Kambara, 1977). Ortopedik bir etkinin elde edilebilmesi için tek tarafta 600 ile 800 gr arasında kuvvet uygulanmasının gerekli olduğunu belirten yayınlar da mevcuttur (Hickham, 1991).

Yüz maskesi tedavisine başlanırken hafif kuvvetler uygulanmasını, tedavinin ilerleyen aşamalarında kademeli olarak kuvvetin arttırılmasını öneren yazarlar da vardır. Kademeli kuvvet arttırılmasının hastanın tedaviye adaptasyonunu kolaylaştıracağı belirtilmektedir (Mermigos ve ark., 1990). Belirgin ortopedik iyileşme istenen hastalarda 1-3 pound (450 gr-1500 gr) arasında kuvvet uygulaması gerektiği savunulmaktadır. Uygulanan bu yüksek kuvvetler hastaları rahatsız edebilmektedir, böyle bir durumla karşılaşıldığında kuvvetin azaltılması gerektiği ve ankraj bölgelerinde meydana gelebilecek irritasyonların azaltılması amacıyla bu bölgelerde yumuşak bir materyal kullanılabileceği bildirilmiştir (Grummons, 1994).

2.4.1.5. Relaps ve Pekiştirme

Yüz maskesi tedavisinden sonra pekiştirme yapılması gerekmektedir (Nanda ve Hickory, 1984) . Yüz maskesi tedavisinde diğer birçok ortopedik tedavide olduğu gibi fazla düzeltme (overcorrection) yapılması da önerilmektedir (Jackson ve ark., 1979).

Yüz maskesinin optimum overjet (2-5mm) elde edilene kadar kullandırılması önerilmektedir. İstenen overjet elde edildikten sonra yüz maskesi 3-6 ay süreyle kısmen (12 saat) kullandırılmalıdır (Nanda ve Hickory, 1984).

Yüz maskesiyle tedavi ve retansiyon tamamlandıktan sonra maksiller dentoalveoler stabilizasyon amacıyla palatal bir stabilizasyon plağının tam zamanlı olarak kullandırılması gerektiği savunulmuştur. Çeneler arası dengesizliğin şiddetli olduğu vakalarda FR-3 aygıtı aktif retainer olarak kullandırılabilir. Mandibular prognatizmi olan hastalarda çenelik de retansiyon amacıyla kullandırılabilir. (Macdonald ve ark., 1999)

2.5. Paranasal Sinüsler

Burun boşluğunun etrafında bulunan içi hava dolu boşluklara Paranasal Sinüs denmektedir. Çeşitli boyut ve büyüklükteki sfenoid, maksiller, frontal ve etmoid sinüsler isimleriyle aynı ada sahip kemikler içerisinde bulunurlar. Paranasal sinüsler intrauterin 3. ve 4. aylarda gelişmeye başlamaktadır, her bir paranasal sinüs farklı zamanlarda erişkin halini almaktadır (Şakul ve Bilecenoğlu, 2009).

Maksiller sinüslerin tabanının burun tabanı seviyesine inmesi 8 yaşında gerçekleşir. Ergenlik döneminde erişkin boyutuna ulaşır. Ostiumu orta meada, semilunarisin posteriorundadır. %15 ile %45 oranında bir ya da iki aksesuar ostiumu olabilir (Şakul ve Bilecenoğlu, 2009).

Etmoid sinüs 12 yaşlarında erişkin boyutuna ulaşmaktadır. Lateral duvarını lamina papiressanın oluşturduğu etmoid sinüs ön bölgede 5 mm arka bölgede 15 mm genişliğe, 25 mm yüksekliğe ve 40-50 mm derinlikte olabilmektedir. Etmoid sinüsün 3 ile 15 arasında hücresi bulunmaktadır (Şakul ve Bilecenoğlu, 2009).

Frontal sinüsler doğum sırasında mevcut değildir, sonradan oluşurlar, 12 yaşında pnömatizasyonu belirginleşir ve 20 yaşında erişkin boyutlarına ulaşırlar. Ortalama 28 mm yükseklik, 20 mm genişlik ve 20 mm derinliğe sahip olabilirler. Orta meada etmoid infundibulumu açılırlar (Şakul ve Bilecenoğlu, 2009).

Sfenoid sinüs 3 yaşında belirginleşir ve ergenlikte erişkin boyutlarına ulaşır. 20 mm yüksekliğe 23 mm derinliğe ve 17 mm genişliğe sahip olabilmektedir. Tüm paranasal sinüsler ostium adı verilen dar kanallar aracılığıyla burun boşluğuna bağlıdır, burun boşluğuna drene olurlar ve buradan havalanırlar. Burun mukozası sinüs mukozalarıyla devamlılık göstermektedir (Şakul ve Bilecenoğlu, 2009).

2.5.1. Paranasal Sinüslerin Fonksiyonları

Sinüsler solunan havanın ısıtılıp nemlendirilmesinde, sesin rezonansının sağlanmasında, kranial bölgeye gelen darbelerin absorpsiyonunda, olfaktör membran yüzeyinin genişletilmesinde, mukus salgılayarak membranı nemli tutmada ve iç ve dış atmosfer basıncını dengelemede görev alırlar (Şakul ve Bilecenoğlu, 2009).

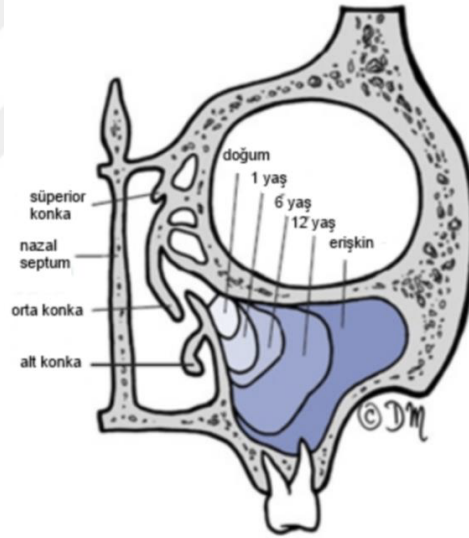
Fizyolojik rolleri tam olarak açıklanamayan paranasal sinüslerin; nazal ve olfaktör fonksiyonlara ve midfasiyal büyümeye yardımcı oldukları açıklanmıştır. Sinüsler solunan havayı nemlendirmektedirler ancak bu görevleri çok azdır. Sinüslerde oluşturulan sekresyonlar nazal savunmanın ilk ve önemli hattıdır (Gerçeker, 2014).

Paranasal sinüslerin diğer görevleri de; hava yolu sağlamak, havanın akciğerlere optimum basınçta ve hacimde gitmesini sağlamak, solunan havayı temizlemek, nemlendirmek ve ısıtmak ve yüz iskeletinin gelişiminde rol oynamak olarak sıralanabilir (Gerçeker, 2014).

2.5.2. Paranasal Sinüslerin Gelişimi

2.5.2.1. Maksiller Sinüs

Paranasal sinüsler içerisinde ilk gelişen sinüstür. Doğumda havalanma gösteren bu sinüs orbita medialinde bulunur ve yaklaşık 6-8 ml hacindedir. Maksiller sinüs dış kenarı, bir yaşında medial orbital duvarın altındadır. Dört yaşında ise infraorbital kenarın lateraline geçmektedir. Maksiller sinüsün gelişimi kalıcı dişler çıktıktan sonra maksiller alveolün pnömatizasyonu ile tamamlanır (Şekil 2.1.). Maksiller sinüsün büyüklük ve şekil asimetrisi sık görülmektedir (Clemente ve Levine, 2004).



Şekil 2.1. Maksiller sinüsün yaşlara göre gelişimi (Clemente ve Levine, 2004).

2.5.2.2. Etmoid Sinüs

İntrauterin hayatın 3. ayında lateral nazal duvarda çıkıntı şeklinde izlenirler. Daha sonra üst meatusta arka etmoid hücreler nazal mukozaya doğru ilerlerler ve fetal dönem boyunca gelişmeye devam ederler. Doğumda var olan etmoid hücreler, ergenliğin sonuna kadar büyümeye devam ederler. Doğumdan sonraki dönemde ön hücreler havalanma gösterirler. Pnömatizasyon arkaya doğru olur. Posterior etmoid

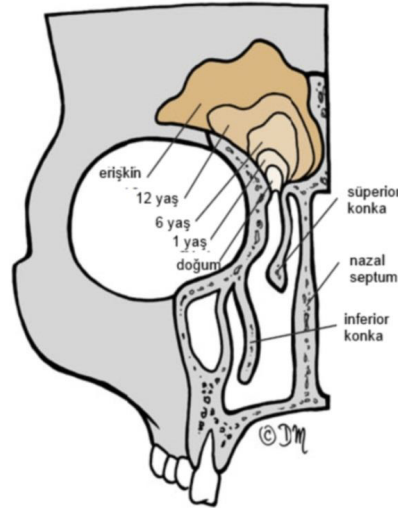
hücreler anterior hücrelerden daha büyük ve daha az sayıdadır, ileride konveks medial ve lateral duvarı meydana getirirler (Evans, 1987)

2.5.2.3. Sfenoid Sinüs

İntrauterin 3. ayda belirginleşmeye başlar. Sfenoid sinüs 4 aylık fetüsün kesitlerinde tanınabilir olsa da doğumda sinüs boyut olarak hala küçüktür. Beş yaşından sonra sfenoid kemiğin invazyonu daha hızlıdır. Yedi yaşında kadar sinüs arkaya doğru ilerleyerek sella tursica seviyesine ulaşır. Daha sonra yetişkin döneme kadar büyümeye devam eder. Paranasal sinüsler içinde erişkin boyutlarına ilk ulaşan sinüs sfenoid sinüstür (Clemente ve Levine, 2004).

2.5.2.4. Frontal Sinüs

Yaklaşık 2 yaş civarında, frontal sinüs havalanması başlar. Genellikle 4 yaşından sonra frontal sinüs, frontal kemiğin vertikal bölümüne doğru ilerler ve 6 yaşından sonra radyolojik olarak gösterilebilir (Şekil 2.2.). Frontal sinüs son şeklini geç puberte döneminde alır (Clemente ve Levine, 2004).



Şekil 2.2. Frontal sinüsün yaşlara göre gelişimi (Clemente ve Levine, 2004).

2.5.3. Maksiller Sinüsler ve Anatomisi

Onyedinci yüzyılda İngiliz bir anatomici tarafından tanımlanan maksiller sinüsler "Antrium Higmore" (Higmore Mağrası) olarak adlandırılmıştır (Güven ve Kaymak, 2010).

Doğumda mevcut olan maksiller sinüsler daimi dentisyonun tamamlanmasından sonra son primidal şekillerinin alırlar ve nihai büyüklüklerine 18 yaşlarında ulaşırlar (Anagnostopoulou ve ark., 1991). Maksiller sinüsler mukoza (schneiderian membran) ile kaplıdır ve hava dolu kavitelere (White ve Pharoah, 2008).

Maksiller sinüsler en büyük paranasal sinüslerdir (Van Dis ve Miles, 1994). Altında sert damak ve alveoller, üstünde orbita tabanı, arkasında pterygopalatin ve infratemporal fossadan ayıran kemik tabaka, medialde alt konka, uncinat proses ve fontaneler lateralde zigomatik çıkıntı tarafından çevrelenmiştir (Koç, 2009). Maksiller Sinüs dört köşeli piramit şeklindedir (Chanavaz, 1990).

Son boyutlarına daimi dentisyonun tamamlanmasından sonra ulaşır. Hacmi ile ilgili bir çok çalışma vardır ve hacminin 3 cm³ ile 20 cm³ arasında olduğu bildirilmiştir (Koç, 2009). Maksiller hiatus ismindeki bir aralık vasıtasıyla burun boşluğuna drene olur. Maksiller hiatus üstte lakrimal kemik ve uncinat proses, altta alt konkanın maksiller çıkıntısı ve arkada palatin kemiğin perpendiküler laminası ile sınırlıdır. Etmoid infundibulumu drene olur (Koç, 2009).

2.5.4. Maksiller Sinüslerin Kanlanması ve İnervasyonu

Maksiller sinüsler maksiller arterin infraorbital ve posterior alveoler dalları ve majör palatinal arter ile kanlanmaktadır (Koç, 2009). Alveoler arterler sinüslere posterior dental foramen üzerinden girmektedir (Chanavaz, 1990). Venöz drenajı infraorbital, fasial, majör palatin ve süperior alveoler venler tarafından sağlanmaktadır (Koç, 2009). Tüber maksilla'da bulunan foramen alveoler ve kanalis alveoler'lerden geçen arteria ve nervus alveolaris superior posterior, maksiller sinüslerin beslenme ve innervasyonunu sağlarlar (Şakul ve Bilecenoğlu, 2009).

2.5.5. Frontal Sinüsler ve Anatomisi

Genellikle 2 tane olan frontal sinüsler 3 veya daha fazla sayıda da olabilmektedir. Frontal sinüsler sıklıkla asimetric olarak bulunmaktadır. İnsanların yaklaşık %10'unda bir frontal sinüs supra orbital kenarın üstünde rudimanter olarak

bulunur. Frontal sinüslerin nazal kaviteye dereneji çeşitli farklılıklar göstermektedir.

Birçok kişide nazofrontal kanal bulunmaz ve frontal sinüsün denağı doğrudan nazal kavitenin frontal reasusuna doğru oluşur. Populasyonun yaklaşık 15%'inde frontal sinüsün dreneji bir nazofrontal kanal boyunca, ethmoid infunduluma doğrudur. Nazofrontal orifiksin orta meatusa açıldığı vakalarda, sinüs drenajı genellikle engellenir ve bu durum frontal sinüsteki enfeksiyonların kronik olmasına neden olur. Drenajın orta meatusa olması, bu bölgede anormal boyutlarda etmoid hücrelerin oluşmasına neden olduğu gibi, orta bölgenin kistik ve selüler yapıda olmasına, nazal septum deviasyonuna veya orta konkanın kronik iltihabi hastalıklarına yol açabilir (Brusis, 1973; Laurenzi, 1973).

Frontal sinüs, doğumdan sonra gizli bir torba şeklinde izlenmektedir. İki yaşında itibaren belirginleşir ve havalanması erken adölesan döneminde başlar. Ergenliğin geç dönemlerinde tamamlanır (Kountakis ve Önerci, 2007).

Frontal sinüsler düzensiz şekle sahiptirler, genellikle çift sayıda olurlar, frontal kemiğin iç ve dış laminaları arasında bulunurlar ve süpersiliar arkın gerisinde konumlanmışlardır. İç lamina ya da posterior duvar frontal sinüsleri anterior kranial fossadan ayırır. İç lamina dış laminadan daha ince bir yapıya sahiptir. Frontal sinüslerin sayısının ikiden fazla olması sık rastlanan bir durum değildir. Sağda ve solda bulunan sinüslerden biri diğerinden sıklıkla daha geniştir. Sağ ve sol frontal sinüsler birbirlerinden bağımsız olarak gelişirler (Aydinlioglu ve ark., 2003; Ogle ve ark., 2012).

Nazal kavitenin frontal sinüse bağlandığı frontal resesin devamını frontal sinüs olarak düşünebiliriz. Frontal resesin ön duvarını ager nazi hücresi, lateral duvarını medial orbital duvar, medial duvarını orta konka, arka duvarını bazal lamel, arka üst duvarı ise anterior etmoid hücreler oluşturur (Coates ve ark., 2003).

Frontal sinüslerin yüksekliği 5-66 mm arasında olup ortalama değeri 24,3mm, lateral duvarla orta hat arasındaki mesafe 17-49 mm arasında olup ortalama değeri 29 mm'dir (Donald ve Gluckman, 1995).

2.5.6. Frontal Sinüslerin Kanlanması ve İnervasyonu

Frontal sinüslerin kanlanması etmoidal ve supraorbital arterler tarafından sağlanır, venöz drenajı ise supraorbital ve süperior oftalmik venle olur. İnervasyonu ise trigeminal sinire ait frontal sinirin supraorbital dalı tarafından sağlanır (Jain, 2013).

2.6. Paranasal Sinüs Görüntüleme Yöntemleri

2.6.1. Direk Grafiler

Klinik bulguların tamamlayıcısı olarak baş vurulan radyografiler, paranasal sinüslerin yapısı hakkında bilgi vermektedir. Standart radyografik sinüs grafileri dört yönde çekilen grafilerden oluşur bunlar; Lateral grafi, Waters grafisi, Caldwell grafisi ve Submentoverteks grafileridir. Standart radyografiler sinüslerdeki hava-sıvı seviyelerini doğru olarak gösterebilirler ancak kronik enflamatuvar hastalığın seviyesini göstermede çok başarılı değildir (Kaygusuz, 2012).

Maksiller sinüslerin en iyi görüntülenebildiği standart yöntem Waters grafisidir. Bu inceleme ile frontal sinüsler de görüntülenebilir. Caldwell pozisyonu, etmoid, frontal ve kısmen sfenoit sinüslerin görülmesini sağlar. Ayrıca burun boşluğu ve etmoid şekiller de görüntülenebilir (Chen ve ark., 1999).

Submentoverteks yönteminde sfenoit sinüsler iyi görülür. Posterior etmoid sinüsler, oblik projeksiyonlarda orbita içerisine düşürülerek incelenir. Lateral radyografiler, bütün sinüslerin görüntülenmesinde ikinci temel yöntemdir (Messerklinger, 1967). Paranasal sinüs hastalıklarının radyolojik olarak incelenmesinde, az zaman alması ve ucuz olması nedeniyle eskiden beri öncelikle istenen tetkik, direk grafilerdir (Önal, 2006). Ancak ideal pozisyonu vermedeki zorluk, birçok anatomik yapının süperpoze olması ve yumuşak doku patolojisi ile kemik destrüksiyonunu tespit etmedeki başarısızlıklar direk grafilerin dezavantajıdır. Bu dezavantajlarından dolayı özellikle ön etmoid hücreleri, frontal reses ve osteomeatal üniteye patolojileri tespit etmek direkt grafilerle mümkün olmamaktadır (Önal, 2006).

2.6.2. Konvansiyonel Tomografi

Beş mm'lik aralıklarla sagittal, submento-vertikal, koronal ve oksipito-frontal pozisyonlarda alınırlar. Sinüs dışındaki yumuşak dokuları belirgin olarak gösteremezler. Kemik yapıları değerlendirmede klasik grafilere göre daha başarılıdır. Maksiller antrumun lateral ve posterior duvarlarını ve sfenoethmoidal resesi göstermek için bazal kesitler gereklidir (Messerklinger, 1967).

2.6.3. Anjiografi

Vasküler kökenli, metastatik paranasal sinüs karsinomlarının değerlendirilmesinde yardımcı bir metod olarak kullanılır. Vasküler kökenli patolojiler dışında kullanımı yaygın değildir (Aygün, 2007).

2.6.4. Ultrasonografi

Ultrasonografi genellikle tükürük bezi patolojilerinde kullanılan bir görüntüleme yöntemidir. Sinüslerin görüntülenmesinde yaygın olarak kullanılmamakla beraber, orbitaya doğru büyüme eğilimindeki maling lezyonların belirlenmesinde kullanılmaktadır. Bunun dışında gebelerde ve çocuklarda burun kırıklarının tespitinde kullanılmaktadır (Duarte ve ark., 2005).

2.6.5. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MR)

Paranasal sinüslerin görüntülenmesinde kullanılabilen manyetik rezonans görüntüleme T1, T2 proton dansitesi ve akım gibi birçok parametre kullanılarak görüntü elde ettiğinden yumuşak doku detayı vermede bilgisayarlı tomografiye göre daha üstündür. Ayrıca hastaları radyasyona maruz bırakmaz. Sinüs içi kanamalar ve mukozal ödemi sinüs içi serbest sıvıdan ayırmada kullanılabilir (Fatterpekar ve ark., 2008).

2.6.6. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Paranasal sinüslerin görüntülenmesinde en başarılı yöntem bilgisayarlı tomografidir. Aksiyel planda çekilen radyogramlarda; sfenoetmoidal resses, bazal lamella, sfenoid sinüs-orbita ilişkisi ve sfenoid sinüs varyasyonları, frontal sinüs iç

ve dış kenarları, özellikle eşlik eden subperiostal abse gibi orbital ve intrakraniyal patolojiler, infratemporal ve pterigopalatin fossa invazyonu değerlendirilir. Koronal plan çekimlerinde paranasal sinüs normal anatomisini ve anatomik varyasyonlarını, akut ve kronik sinüs enfeksiyonları ile bunların etyoloji ve komplikasyonlarını, tümör ayırıcı tanısı ve çevre kompartmanlara yayılımı hakkında önemli bilgiler verir (Mancuso ve Hanafee, 1985).

Uyumsuz hastalar, istemsiz hareketlere neden olan hastalıklar ve aşırı radyasyon fobisi BT çekimi için kontrendikasyon oluşturmaktadır. Cerrahi öncesinde normal anatomi, anatomik varyasyonlar, patolojilerin ve tedavi protokülünün belirlenmesi BT'nin etkin şekilde kullanıma girmesi ile büyük ölçüde kolaylaşmıştır. Bu bilgiler ışığında tanı ve tedavi protokolleri değişmiş, tedavide başarı oranları yükselmiştir (Mancuso ve Hanafee, 1985).

2.6.7. Dental Volumetrik Tomografi

Bilgisayarlı tomografiler kullandıkları X ışınlarının şekline göre fan şeklinde ve konik şekilde olmak üzere ikiye ayrılırlar. Fan ışınlı BT'lerde görüntü, daraltılmış X ışını ve dönen gantri üzerinde bulunan dedektörler sayesinde, genellikle aksiyal düzlemde kesitler halinde elde edilir. Çok kesitli BT'lerde tek seferde 64 kesit alınarak önceleri kullanılan tek dedektörlü fan ışınlı BT'lere göre zaman azaltılarak radyasyon dozu da düşürülmüştür (Miracle ve Mukherji, 2009). X ışını tüpünün karşısında dedektör bulunur ve ışın verilirken hasta başı etrafında eş zamanlı dönerler, bazen hasta başı sabitlenebilir. Asıl tarama yapılmadan hastaya doğru pozisyonu vermek için bir ya da birkaç tane klavuz (scout) görüntü elde edilir, daha sonra tarama yapılır (Dawood ve ark., 2010). Tarama X ışını tüpünün 360°'lik tek dönme hareketiyle gerçekleşir, her 1° harekette bir projeksiyon elde edilir. Görüntüler taramadan oluşan ham veriden elde edilir (Scarfe ve ark., 2006).

2.7. Farengeal Havayolu

Tüp şeklinde karmaşık bir yapı olan farenks, kaslar ve membranlardan oluşmaktadır. Çevresindeki anatomik yapılarla beraber yutkunma, konuşma ve solunum gibi önemli fizyolojik görevlerde rol alır (Schwab ve Goldberg, 1998).

Uzunluğu yaklaşık 12-14 cm olan farenks 3 kısıma ayrılır. Bunlar; Nazofarenks, Hipofarenks ve Orofarenkstir. Solunum sisteminin üst kısmını nazofarenks oluşturur. Yumuşak damağın arkasında ve üstünde, nazal kavitenin de gerisinde yer almaktadır.

Önde nazal kavite, arkada ise orofarenks ile bağlantılıdır. Orofarenks 2. servikal vertebra dan başlar ve 4. servikal vertebraya kadar uzanır. Önde ağız boşluğuna bir geçit ile bağlantılıdır. Altta ise hipofarenks ile birleşir. Hipofarenks hyoid kemik ve faringoepiglottik katlantı seviyesinde orofarenks ile birleşir ve 6. servikal vertebraya kadar devam eder (Blount ve Lachman, 1953).

2.7.1. Farengial Havayolu Gelişimi

Nazofarengial kavitenin yapısı incelendiğinde şekli ve boyutu; frontal düzlemde genişlik, sagittal düzlemde derinlik ve vertikal düzlemde yükseklik olarak tanımlanabilir. Nazofarenks total derinliğine doğumdan sonra 1. ve 2. yıllarda ulaşmaktadır (Brodie, 1941; King, 1952). Nazofarenksin genişlemesi iki yapının büyümesi ile bağlantılı olarak gerçekleşir. Bunlar sfenoit kanatların genişlemesi ve damağın ileri yönde sürüklenmesidir (Rosenberger, 1934).

Kranial kaide açısı ve nazofarengial derinlik arasında pozitif korelasyon bulunmaktadır. Kranial kaide açısı genişledikçe farengial derinlik de artmaktadır (Bergland, 1963). Nazofarengial derinliğin erken dönemde değişmediğine dair yaygın görüşlere rağmen, yapılan bir çalışmada nazofarengial yüksekliğin erişkinlik dönemine kadar arttığı saptanmıştır (King, 1952). Altı yaşından erişkinlik dönemine kadar geçen süreçte nazofarengial yükseklik %38'lik bir artış göstermektedir (Bergland, 1963). Farenksin büyümesinin temel komponenti vertikal yöndedir. Vertikal büyüme ile kıyaslandığında derinlik ve genişlikteki artış küçük miktardadır. Nazofarengial derinlik ve genişlik erken yaşlarda stabilize olmaktadır (Lowe ve ark., 1986).

Yaş ortalamaları 11,3 yıl olan 15 kişinin, ortalama 1,8 yıl gözlemlendiği bir çalışmada; üst hava yolu boyutlarında gözlem süresince ihmal edilebilir değişiklikler meydana geldiği bulunmuştur (Ozbek ve ark., 1998).

Mandibuler gerilik, maksiller gerilik, mandibulanın geriye ve aşağı rotasyonu posterior hava yolunda bir daralma meydana getirir (Liao ve ark., 2003). Maksiller ve mandibuler retrognati vakalarında dil daha posteriorda yerleşerek solunum fonksiyonlarını kısıtlar, solunum problemlerine yol açabilir (Ozbek ve ark., 1998).

2.7.2. Farengeal Havayolu Anatomisi

2.7.2.1. Nazofarenks

Farenksin bu kısmı yumuşak damağın st yüzeyine kadar, oksipital kemiğe ait bir yapı olan pars basillaris ve sfenoit kemiğin korpusu altından uzanır. Yüksekliği ortalama 4 cm, derinliği ortalama 2,5-3,5 cm ve genişliği ortalama 4-5 cm civarındadır. nde nasal kavite ile bağlantılıdır. Orta kulağın farenkse bağlantısı olan staki borusu nazofarenkse açılmaktadır. staki borusu yardımıyla kulak basıncı dengelenmektedir (Odar, 1978).

Nazofarenksin arka duvarı ve tavanında lenfoid dokular tarafından oluşturulan tonsiller yer almaktadır. Bu yapıların normalin dışında büyümesi ile adenoit veya adenoit vejetasyon denilen yapı ortaya çıkmaktadır (Odar, 1978).

İki-oniki yaşları arasında daha büyük olan farengeal tonsillerin semptomları da en çok bu dönemlerde meydana çıkmaktadır. Pubertal dönemde nazofarenks boyutları büyürken adenoit boyutları küçülmektedir. Erişkinlik döneminde ise adenoitler atrofiye olurlar. Adenoitlerin bazı durumlarda yumuşak damak posterioruna ve nazal koanaya kadar uzaması ile burundan nazofarenkse hava yolu geçişi engellenebilmektedir. Bu durumda kişilerde ağız solunumu görülebilmektedir (Odar, 1978).

2.7.2.2. Orofarenks

Yumuşak damağın alt yüzeyinden hyoid kemiğe kadar uzanan tüp şeklinde bir yapıdır. Hem sindirim sisteminin hem de solunum sisteminin geçit yoludur. n kenarı dil kökü ve epiglottik katlantı tarafından oluşturulan orofarenks bir açıklık ile ağız boşluğuna bağlanmaktadır. Elastik bir kartilajdan oluşan epiglot; yutkunma

sırasında larenksin ağzını kapatarak gıdaların aspire edilmesini engelleyen önemli bir yapıdır.

Dil kökünün arka tarafında bulunan lenfoit dokuya lingual tonsil denir. Lokalizasyonu ve komşu yapılarıyla olan ilişkisi nedeniyle dil pozisyonunda değişikliğe neden olabilmektedir (Odar, 1978).

Orofarenks arka duvarının ikinci ve üçüncü vertebralarla komşuluğu vardır. Lateral duvarları birbirlerinden uzaklaşan palatofarengal ve palatoglossal plikalardan oluşmaktadır. Bu plikaların arasında palatin tonsillerin yer aldığı üçgen şeklinde bir yapı bulunur. Bu fossaya tonsiller fossa denir. Palatin tonsiller prepubertal dönemde en büyük boyutlarına ulaşırlar. Puberta döneminde ise küçülerek atrofiye olurlar. Prepubertal dönemde büyük boyutlara ulaşan palatal tonsiller bazı durumlarda dil kökünün arkasındaki orafarengal bölgede bir daralma ve tıkanıklığa neden olurlar. Bu daralmanın önlenmesi için dil önde konumlandırılır ve mandibulada öne ve aşağı rotasyon gözlemlenir (Quick ve Gundlach, 1978).

Farenksi waldeyerin lenfatik halkası adı verilen bir lenfoid doku çevrelemektedir. Bu yapıyı palatin, farengal, lingual ve tubal tonsiller oluşturmaktadır.

2.7.2.3. Hipofarenks

Farenksin en alt bölümüdür. Hipofarenks (larengofarenks) epiglottisin üst kenarından başlar, krikoid kıkırdağın alt kenarına (krikofarengal sfinkter) kadar uzanır. İki açıklığı bulunur. Arkadaki açıklığı özefagusa öndeki açıklığı ise trakeaya bağlanır. Arka duvarı 4-6. servikal vertebralar hizasındadır ve 3 büyük alandan oluşmaktadır. Bu alanlar; priform sinus, postkrikoid alan ve posterior farengal duvar olarak isimlendirilirler (Odar, 1978).

2.7.3. Havayolu Analiz Yöntemleri

2.7.3.1. Sefalometrik inceleme

Hava yolunun incelenmesinde kullanılan en eski yöntemlerden biri sefalometrik incelemedir. Hava yolunda meydana gelen boyut değişikliklerinin sefalometrik radyografi ile inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır. (Strelzow ve ark., 1988; Kawakami ve ark., 2005). Ucuz ve çabuk ulaşılabilir bir yöntem olmasının yanı sıra radyasyon dozunun klasik tomografilere nazaran daha düşük olması da sefalometrik inceleme için cazip kılacaktır. Bu avantajlarına rağmen sadece 2 boyutlu incelemeye olanak sağlamaktadır. Lateral sefalometrik radyografiler ile hava yollarının genişliği ve hacmi hakkında bilgiye ulaşılamaz ve nazal hava yollarında oluşan tıkanıklıkların değerlendirilmesinde yeterli olamazlar (Lenza ve ark., 2010).

2.7.3.2. Bilgisayarlı tomografi

Bilgisayarlı tomografi, rutinde çok sık kullanılmamaktadır. Solunum yolunun özellikle retropalatal ve retroglossal bölgelerin değerlendirilmesinde, nazofarenksten larenkse kadar tüm anatomik bölgenin boyutunu, yumuşak doku ve kemiksel oluşumların kesitsel alanlarını göstermede yardımcıdır (Mello Junior ve ark., 2013).

BT'nin konvansiyonel görüntüleme yöntemlerine göre, incelenmek istenen yapının çevredeki dokuların süperpozisyonu olmaksızın görüntülenmesine izin vermesi, distorsiyon ve magnifikasyonun olmaması, kist veya tümör varlığında dansite ölçümleri ile bu lezyonların katı veya sıvı yapıda olup olmadığının belirlenmesi gibi birçok avantajı vardır. Yüksek radyasyon dozu, maliyeti, her merkezde bulunmaması, yumuşak doku detayını vermedeki yetersizliği ve metal cisimlerin görüntüde neden olduğu artefaktlar bu yöntemin havayollarının incelenmesinde kullanımını sınırlar (Frederiksen ve ark., 2009).

2.7.3.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MR)

Hava yolunun tüm yumuşak dokularının mükemmel şekilde görüntülenebildiği yöntem manyetik rezonans görüntülemesidir. Herhangi bir radyasyon kullanılmadığı

için güvenlidir (Abbott ve ark., 2004). Manyetik rezonans görüntüleme yapıları sadece morfolojik özellikleri değil biyokimyasal yapıları hakkında da bilgi sahibi olunabildiği için çok geniş kapsamlı olarak kullanılabilir (Mafee, 1994). Sert dokuları görüntüleme, yumuşak doku görüntüleme olduğu kadar başarılı değildir. Bununla beraber pahalı bir cihaz olması ve görüntüleri yorumlamadaki zorluklar kullanımını kısıtlamaktadır.

2.7.3.4. Akustik Refleksiyon

Hava yoluna gönderilen ses dalgalarının yansıması esasına dayanan ve hava yolu alanının hesaplanmasına imkân sağlayan non-invaziv bir tekniktir. Önemli bir diğer avantajı, hava yolunun dinamik görüntülenmesine imkân sağlamasıdır. Ancak hava yolunun anatomik yapısı hakkında bilgi vermez (Karasulu, 2005).

2.7.3.5. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi

CBCT kompakt dizaynı, hızlı görüntüleme zamanı, düşük maliyet ve düşük radyasyon dozu (19–386 μ Sv) yönünden diğer üç boyutlu görüntüleme yöntemlerine üstünlük sağlar (Pauwels ve ark., 2012).

Son yıllarda CBCT üst havayollarının değerlendirilmesinde popüler bir görüntüleme yöntemi olarak yerini almaktadır ve bu konuda çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Üst havayollarının değerlendirilmesinde CBCT'nin doğruluğu ve güvenilirliği birçok çalışmada değerlendirilmiştir (Weissheimer ve ark., 2012).

2.8. Doğal Baş Pozisyonunun Belirlenmesi ve Sefalometride Kullanılan Referans Düzlemler

Doğal baş pozisyonu; ayakta duran bir bireyin yatay olarak karşıya baktığı zaman başının aldığı konum olarak tanımlanmıştır (Braco, 1862). Ortodonti literatüründe ise kişinin yönlendirilmediği ve başını en rahat hissettiği andaki pozisyonu olarak tanımlanmıştır (B Solow, 1994). Başka bir tanımlamada ise; kişinin yere paralel olarak karşıya bakıldığı andaki baş pozisyonuna, doğal baş pozisyonu denmiştir (Braco, 1862).

Doğal baş pozisyonunu belirlemede kullanılan en yaygın yöntemlerden biri olan ayna metodunda, hastaya boyun kaslarını rahatlatarak çeşitli egzersizler yaptırıldıktan sonra karşılarında duran aynada göz bebeklerinin içerisine bakmaları söylenmektedir (B Solow, 1994). Bu yönteme görsel rehberli baş pozisyonu veya ayna pozisyonu denmektedir (B. Solow ve ark., 1984).

Doğal baş pozisyonunun statik bir pozisyon olduğunu savunan çeşitli araştırmalar mevcuttur (Cooke ve Wei, 1988; Peng ve Cooke, 1999). Doğal baş pozisyonunun tekrarlanabilir olduğu genel bir kabul olsa da bu pozisyonun tek bir konumdan ziyade küçük bir aralık içerisinde dağılım gösteren baş konumları olduğunu savunan yayınlar da mevcuttur (R. Frankel, 1980; Lundstrom ve ark., 1991).

Sefalometrik analizlerde kraniofasial yapıların konumları, çeşitli referans düzlemlere göre belirlenmekte ve ölçümler bu doğrultuda yapılmaktadır. Seçilen düzlemlerin tekrarlanabilir olarak tespit edilebilmesi, gerçek yatay düzleme yakın paralellikte olması, bireyler arasında benzerlik göstermesi ve gerçek dikey düzleme dik olması istenmektedir. Sefalometrik değerlendirmelerde kullanılan referans düzlemlerden birisi sella-nasion (SN) doğrusudur (Broadbent, 1931). SN doğrusu erken yaşlarda gelişimini tamamlaması ve sefalometrik radyografilerde tespitinin kolay olması nedeniyle sıklıkla kullanılmaktadır (Krogman, 1951). Ön kafa kaidesi olarak da adlandırılan bu doğrunun gerçek yatay düzlemle olan paralelliğinin kişiler arasında çeşitlilik gösterdiği değerlendirilmiştir (Downs, 1948). Yapılan bir çalışmada gerçek yatay düzlemle SN doğrusu arasında 2-9 derece uyumsuzluk olduğu belirtilmiştir (Bjern, 1957).

Sefalometride kullanılan diğer bir yatay referans düzlem Broadbent-Bolton düzlemidir. Bu düzlem nasion noktası ve bolton noktası arasında uzanmaktadır (Krogman, 1951).

Bir diğer düzlem ise Morgolis düzlemidir. Bu düzlem nasion noktasından sfeno-okspital sinkondrozise uzanan bir düzlemdir (Krogman, 1951).

Björk düzlemi de sefalometride kullanılan bir diğer referans düzlemdir. Bu düzlem nasion noktası ile artiküler nokta arasından geçmektedir (Krogman, 1951). Yaygın olarak kullanılan ve gerçek yatay düzleme paralelliğinin kabul edilebilir olduğu belirtilen bir diğer düzlem ise Frankfurt Horizontal düzlemdir (Moorrees ve Kean, 1958). Yapılan bir çalışmada; kişiler doğal baş pozisyonunda iken alınan lateral sefalometrik radyografiler ile frankfurt horizontal düzlemleri yere paralel iken alınan lateral sefalometrik radyografiler üzerinde çeşitli ölçümler yapılmış ve iki yöntem arasındaki uyum değerlendirilmiştir. Çalışmaya 68 hasta dahil edilmiştir. Çalışma sonucunda iki yöntemin birbiri ile benzer sonuçları olduğu saptanmıştır (Armijo-Olivo ve ark., 2006).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Grubunun Seçilmesi

Araştırma materyali Ordu Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı arşivinden seçilmiştir. 2013-2016 yılları arasında kliniğimizde hızlı üst çene genişletmesi (10 kız, 10 erkek) ya da hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi (10 kız, 10 erkek) uygulanan sınıf III malokluzyona sahip 40 birey ve büyüme gelişimi takip edilen sınıf III malokluzyona sahip 20 bireyden (10 kız, 10 erkek), belirli aralıklarla alınan lateral sefalometrik radyografiler çalışmaya dahil edilmiştir. Toplamda 120 adet lateral sefalometrik radyografi kullanılmıştır.

Çalışma için, T.C. Ordu Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (13/07/2017 tarih karar no: 2017/82) etik kurul onayı alınmıştır.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- Tüm hastalar için 1° den daha küçük ANB açısı olması.
- Hastaların yaşlarının 11-17 arasında olması.
- Daha önce ortodontik tedavi görmemiş olması.
- Sinüslerini ve hava yollarını etkileyen herhangi bir patolojisinin bulunmaması.
- Kraniofasial yapıları etkileyecek herhangi bir sendrom veya deformitesi bulunmaması.
- Herhangi bir sistemik rahatsızlığının bulunmaması.
- Radyografileri üzerinde çizim hatasına neden olabilecek herhangi bir artefaktın bulunmaması.

3.2. Örnek Büyüklüğünün Belirlenmesi

Örnek büyüklüğünü belirlemek amacıyla Oktay ve Ulukaya (2008) tarafından yapılan çalışma dikkate alınmıştır (Oktay ve Ulukaya, 2008). Nazofarenks alanı

parametresi için etki büyüklüğü 0,7108, alfa=0,05 ve güç=0,80 alınarak gerekli olan minimum örnek sayısı grup başına 14 olarak belirlenmiştir. Orafarenks1 alanı parametresi için etki büyüklüğü 0,6194, alfa=0,05 ve güç=0,80 alınarak gerekli olan minimum örnek sayısı grup başına 18 olarak belirlenmiştir. Örnek büyüklüğünü hesaplamak için G*Power 3.1.9.2 istatistik programı ve t-tests Means: Difference between two independent means (two groups) modülü kullanılmıştır. Çalışma, karşılaşılabilecek olası aksaklıkları minimize etmek, testin gücünü arttırmak ve de her iki parametreye ait örnek çalışmadan hesaplanan örnek büyüklüklerini temsil edebilmesi açısından grup başına 20 (toplam 60) birey üzerinde yapılması planlanmıştır (Tablo 3.1.).

Tablo 3.1. Araştırmaya dahi edilen bireylerin grup ve cinsiyetlere göre dağılımı

	Hızlı Üst Çene Genişletmesi	Hızlı Üst Çene Genişletmesi+Yüz Maskesi	Kontrol
Kız	10	10	10
Erkek	10	10	10
Toplam	20	20	20

Tablo 3.2. Araştırmaya dahil edilen bireylerin kronolojik yaş ortalaması

Grup	Cinsiyet	Ortalama	± Standart Sapma
Hızlı Üst Çene Genişletmesi	Kız	13,55	4,48
	Erkek	11,23	5,16
Hızlı Üst Çene Genişletmesi+Yüz Maskesi	Kız	13,16	4,29
	Erkek	12,25	4,05
Kontrol	Kız	10,32	6,27
	Erkek	12,34	5,91

Tablo 3.3. Araştırmaya dahil edilen bireylerin takip süresi ortalaması (ay)

Grup	Cinsiyet	Ortalama	± Standart Sapma
Hızlı Üst Çene Genişletmesi	Kız	4,50	0,52
	Erkek	5,30	0,67
Yüz Maskesi	Kız	7,45	1,01
	Erkek	7,40	0,84
Kontrol	Kız	6,80	0,78
	Erkek	6,30	0,82

3.3. Çalışma Düzenineğinin Oluşturulması

Çalışmada kullanılan hasta sayısı (hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi grubu 20, hızlı üst çene genişletmesi grubu 20, kontrol grubu 20) 60'dır (Tablo 3.1.). Çalışma klinik arşivinde bulunan 120 radyografi üzerinde yapılan ölçümlere dayanmaktadır. Bu radyografiler hastaların rutin kontrollerinde alınan radyografilerdir. Hastalardan çalışma amacıyla herhangi bir ek radyografi alınmamıştır.

Hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi grubundaki hastaların tamamı, 1 hafta boyunca (2 tur/gün) akrilik cap splint hızlı üst çene genişletme aygıtı aktivasyonundan sonra, Petit tipi yüz maskesi (her iki tarafta 500 gr kuvvet uygulanacak şekilde) ile tedavi edilen hastalar arasından seçilmiştir.

Araştırmada seçilen hastalara, yüz maskesi günde en asgari 16 saat uygulanmıştır. Tüm hastalarda 1 hafta aktivasyon sonrası median palatal süturun açılması okluzal radyografilerle teyit edilmiştir. Yeterli maksiller genişleme sağlanana kadar akrilik cap splint (1 tur/gün) hızlı üst çene genişletme aygıtının aktivasyonuna devam edilmiştir.

Optimal overjet miktarı sağlandıktan sonra yüz maskesi tedavisi sonlandırılmıştır. Bu grupta tedavi başlangıcı ve tedavi sonu radyografileri arasında kızlarda ortalama $7,45\pm 1,01$ ay erkeklerde ortalama $7,40\pm 0,84$ ay (Tablo 3.3.) bulunmaktadır.

Hızlı üst çene genişletmesi grubundaki hastaların tamamı ilk 1 hafta boyunca (2 tur/gün), sonrasında yeterli maksiller genişleme sağlanana kadar (1 tur/gün) akrilik cap splint hızlı üst çene genişletme aygıtı ile tedavi edilen hastalar arasından seçilmiştir. Tedavi sonrası en az 3 ay boyunca pekiştirme amacıyla aparey ağızda tutulmuştur. Tedavi başlangıcı ve tedavi sonu radyografileri arasında kızlarda ortalama $4,5\pm 0,52$ erkeklerde ortalama $5,3\pm 0,67$ ay bulunmaktadır (Tablo 3.3.).

Bu çalışmada kontrol grubu da bulunmaktadır. Kontrol grubu büyüme ve gelişimi takip edilen ve radyografileri arasında kızlarda ortalama $6,8\pm 0,78$ erkeklerde ortalama $6,3\pm 0,82$ ay olan (Tablo 3.3.) iskeletsel sınıf III malokluzyona sahip

hastalara ait radyografiler kullanılarak oluşturulmuştur. Bu hastalara takip süresi boyunca herhangi bir tedavi uygulanmamıştır.

Araştırmada kullanılan lateral sefalometrik radyografiler Planmeca Promax, (Helsinki, Finlandiya) cihazı ile çekilmiştir. Radyografiler alınırken hastaların başları sefalostat çubuğu ile sabitlenmiştir. Filmlerin çekiminde hastaların Frankfurt horizontal düzlemlerinin yer düzlemine paralel olmasına dikkat edilmiştir. Hastaların dişleri sentrik okluzyondayken radyografiler alınmıştır. Radyografilerin çekimi sırasında, hastaların ağızlarını açmamaları, dişlerini aralamamaları, dillerini doğal pozisyonda tutmaları ve hareket etmemeleri öğütlenmiştir. Filmler aynı teknisyen tarafından standart olarak alınmıştır.

Tüm ölçümlerde Frankfurt horizontal düzlem (Porion ve Orbitale noktalarından geçen düzlem) x koordinatı referans düzlemi olarak belirlenmiştir. Frankfurt horizontal düzleme S noktasından indirilen dikme y koordinatı referans düzlemi olarak belirlenmiştir.

Araştırmada maksiller sinüslere ait ölçümler sol maxiller sinüs üzerinden yapılacaktır. Yapılan bir çalışmada sol maxiller sinüsün simetrik yüze sahip kişilerden alınan lateral sefalometrik radyografilerde daha posteriora görüntü verdiği bildirilmiştir (Endo ve ark., 2010).

3.4. Araştırmada Kullanılan Verilerin Elde Edilmesi

Çalışmamızda lateral sefalometrik radyografiler üzerinde boyut, açı, oran ve alan ölçümleri yapılmıştır. Sefalometrik ölçümler Facad Cephalometric Software programı ile belirlenen referans noktalarına ait koordinatlar kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Maksiller sinüs, frontal sinüs ve hava yollarına ait boyut ve alan ölçümleri ise ImageJ 1.46r programı kullanılarak yapılmıştır.

Yöntem güvenilirliğini ortaya koymak amacıyla her gruba ait rasgele seçilen 10 hastanın tüm ölçümleri 15 gün sonra yenilenmiştir.

3.5. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Noktalar (Şekil 3.1.)

- 1- Sella Noktası (S): Sella turcica'nın geometrik merkezi.
- 2- Nasion Noktası (N): Frontonasal sütünün ortaoksal düzlemlle kesişme noktası.
- 3- A Noktası (A): Spina nasalis anterior'un altındaki iç bükelyliğin en derin noktası.
- 4- B Noktası (B): İnfra dentale ile pogonion arasındaki çukurluğun en derin noktası.
- 5- Pogonion (Pg): Çene ucunun en ön noktası.
- 6- Go: Mandibular düzlem ile ramus doğrusu arasında oluşan açının, açılırtayının mandibulayı kestiği nokta.
- 7- Menton (Me): Mandibular simfizin en alt noktası.
- 8- Anterior Nasal Spina (ANS): Nazal spina'nın ön ucu.
- 9- Posterior Nasal Spina (PNS): Palatal kemiğin en arka noktası.
- 10- Ui: Üst santral kesici dişin insizal kenarının en uç noktasıdır.
- 11- Li: Alt santral kesici dişin insizal kenarını en uç noktasıdır.
- 12- Um: Üst 1. molar dişin mesio-bukkal tüberkülünün tepe noktasıdır.
- 13- Lm: Alt 1. molar dişin mesio-bukkal tüberkülünün tepe noktasıdır.
- 14- Labiale Superior (Ls): Üst dudağın en ileri noktası.
- 15- Labiale İnferior (Li): Alt dudağın en ileri noktası.
- 16- Pronasale (Pn): Burnun en ön noktası.
- 17- Yumuşak Doku Pogonion (Pg'): Yumuşak doku çene ucunun orta hattaki en ön noktası.

3.6. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Düzlemler ve Doğrular (Şekil 3.2.)

- 1- SN: S ve N noktaları arasında uzanan doğru.
- 2- Okluzal Düzlem (OD): Alt ve üst büyük azıların tüberküllerinin tepe noktaları ile alt ve üst santral kesici kenarların orta noktaları arasında uzanan düzlem.
- 3- Palatal Düzlem (PD): ANS ve PNS arasında uzanan düzlem.
- 4- Mandibular Düzlem (MD): Go ve Me noktaları arasında uzanan düzlem.
- 5- E Doğrusu: Pn ve Pg' noktaları arasında uzanan doğru.

3.7. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Açısal Ölçümler (Şekil 3.3.)

- 1- SNA: SN doğrusu ile N ve A noktaları arasından geçen doğru arasındaki açı.
- 2- SNB: SN doğrusu ile N ve B noktaları arasından geçen doğru arasındaki açı.
- 3- ANB: A-N ve N-B doğruları arasındaki açı.
- 4- SN/Pg: SN doğrusu ile N ve Pg noktaları arasından geçen doğru arasındaki açı.
- 5- SN/GoMe: SN doğrusu ile mandibular düzlem arasındaki açı.
- 6- SN/OD: SN doğrusu ile okluzal düzlem arasındaki açı.
- 7- SN/PD: SN doğrusu ile palatal düzlem arasındaki açı.

3.8. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Boyutsal Ölçümler (Şekil 3.4.)

- 1- Ön Kafa Kaidesi (S-N): S ve N noktaları arasındaki mesafe.
- 2- Mandibular Korpus Uzunluğu (Go-Me): Go ve Me noktaları arasındaki mesafe.
- 3- Ön Yüz Yüksekliği (N-Me): N ve Me noktaları arasındaki mesafe.
- 4- Arka Yüz Yüksekliği (S-Go): S ve Go noktaları arasındaki mesafe.
- 5- Üst Dudak E Çizgisi Mesafesi (Ls-E çizgisi): Ls noktasının E doğrusuna uzaklığı.
- 6- Alt Dudak E Çizgisi Mesafesi (Li-E çizgisi): Li noktasının E doğrusuna uzaklığı.

3.9. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Oransal Ölçümler

- 1- GoMe:SN: Mandibular korpus uzunluğunun ön kafa kaidesi boyutuna oranı.
- 2- S-Go:N-Me: Arka yüz yüksekliğinin ön yüz yüksekliğine oranı.

3.10. Araştırmada Kullanılan Maksiller Sinüs Ölçümlerine Ait Noktalar (Şekil 3.5.)

- 1- İM: Maksiller sinüsün en ileri noktası.
- 2- İM': Maksiller sinüsün en ileri noktasının x düzlemine olan izdüşümü.
- 3- GM: Maksiller sinüsün en geri noktası.
- 4- GM': Maksiller sinüsün en geri ön noktasının x düzlemine olan izdüşümü.

- 5- ÜM: Maksiller sinüsün en üst noktası.
- 6- ÜM': Maksiller sinüsün en üst noktasının y düzlemine olan izdüşümü.
- 7- AM: Maksiller sinüsün en alt noktası.
- 8- AM': Maksiller sinüsün alt ön noktasının y düzlemine olan izdüşümü.

3.11. Araştırmada Kullanılan Maksiller Sinüse Ait Boyut ve Alan Ölçümleri (Şekil 3.6., Şekil 3.7.)

- 1- Maksiller Sinüs Derinliği: İM' noktası ile GM' noktası arasındaki mesafe.
- 2- Maksiller Sinüs Yüksekliği: ÜM' noktası ile AM' noktası arasındaki mesafe.
- 3- Üst Maxiller Sinüs Alanı (ÜMA): Palatal düzlemin üzerinde kalan maxiller sinüs alanı.
- 4- Alt Maxiller Sinüs Alanı (AMA): Palatal düzlemin altında kalan maxiller sinüs alanı.
- 5- Toplam Maksiller Sinüs Alanı (TMA): Maksiller sinüsün toplam alanı.

3.12. Araştırmada Kullanılan Frontal Sinüs Ölçümlerine Ait Noktalar (Şekil 3.8.)

- 1- İF: Frontal sinüsün en ileri noktası.
- 2- İF': Frontal sinüsün en ileri noktasının x düzlemine olan izdüşümü.
- 3- GF: Frontal sinüsün en geri noktası.
- 4- GF': Frontal sinüsün en geri ön noktasının x düzlemine olan izdüşümü.
- 5- ÜF: Frontal sinüsün en üst noktası.
- 6- ÜF': Frontal sinüsün en üst noktasının y düzlemine olan izdüşümü.
- 7- AF: Frontal sinüsün en alt noktası.
- 8- AF': Frontal sinüsün alt ön noktasının y düzlemine olan izdüşümü.

3.13. Araştırmada Kullanılan Frontal Sinüse Ait Boyut ve Alan Ölçümler (Şekil 3.9., Şekil 3.10.)

- 1- Frontal Sinüs Derinliği: İF' noktası ile GF' noktası arasındaki mesafe.
- 2- Frontal Sinüs Yüksekliği: ÜF' noktası ile AF' noktası arasındaki mesafe.
- 3- Frontal Sinüs Alanı (FSA).

3.14. Araştırmada Kullanılan Hava Yolu Ölçümlerine Ait Noktalar (Şekil 3.11.)

- 1- Pterygoit Tepe Noktası (Ptm-s): Damla şeklindeki pterygomaksiller fissürün tepe noktası.
- 2- Etmoid Çakıştırma Noktası (En): Sfenoid kemiğin kanatlarının orta noktası ile sfenoid düzlemin kesişim noktası.
- 3- ÖÜF: Palatal düzlemin hava yolunu kestiği kısmının en ön noktası.
- 4- AÜF: Palatal düzlemin hava yolunu kestiği kısmının en arka noktası.
- 5- ÖOF: Okluzal düzlemin hava yolunu kestiği kısmının en ön noktası.
- 6- AOF: Okluzal düzlemin hava yolunu kestiği kısmının en arka noktası.
- 7- Hy: Hyoid kemiğin en ileri noktası.
- 8- Cv3: 3. Servikal vertebranın en alt ve en ileri noktası.
- 9- ÖAF: Hy ve Cv3 noktalarından geçen doğrunun hava yolunu kestiği kısmının en ön noktası.
- 10- AAF: Hy ve Cv3 noktalarından geçen doğrunun hava yolunu kestiği kısmının en arka noktası.

3.14. Araştırmada Kullanılan Hava Yoluna Ait Boyut Ölçümleri (Şekil 3.12.)

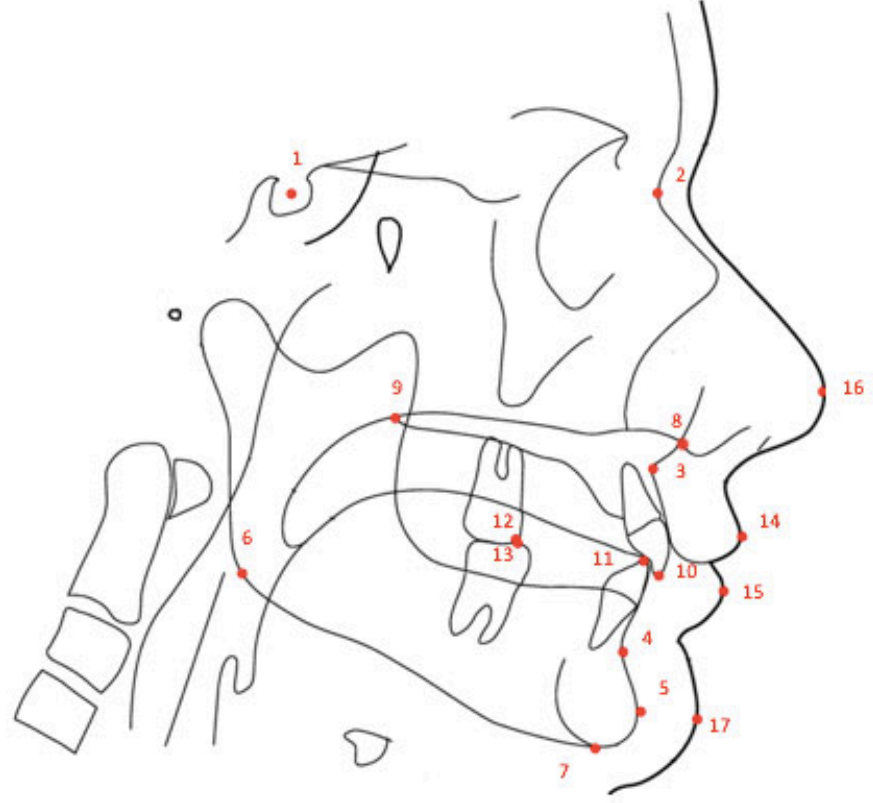
- 1- Üst Faringeal Derinlik: ÖÜF ve AÜF noktaları arasındaki mesafe.
- 2- Orta Faringeal Derinlik: ÖOF ve AOF noktaları arasındaki mesafe.
- 3- Alt Faringeal Derinlik: ÖAF ve AAF noktaları arasındaki mesafe.

3.15. Araştırmada Kullanılan Hava Yoluna Ait Alan Ölçümleri (Şekil 3.11.)

- 1- Nazofarenks Alanı: Pterygomaxiller planın hava yolunu kestiği düzlem (Ptm ve En noktalarından geçen düzlem) üst sınır, palatal planın hava yolunu kestiği düzlem alt sınır olacak şekilde arada kalan alan.
- 2- Üst Orofarenks Alanı: Palatal planın hava yolunu kestiği düzlem üst sınır, okluzal planın hava yolunu kestiği düzlem alt sınır olacak şekilde arada kalan alan.

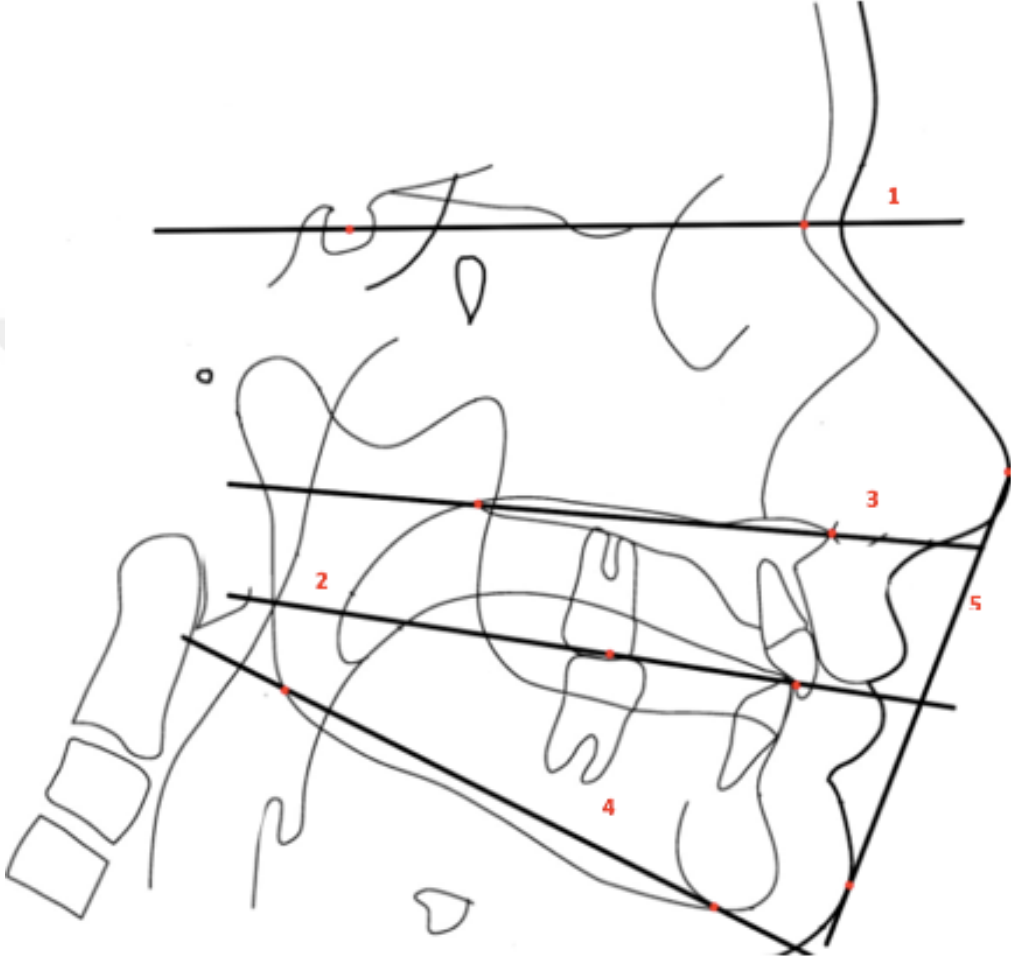
- 3- Alt Orofarenks Alanı: Okluzal planın hava yolunu kestiği düzlem üst sınır, Hy ve Cv3 noktaları arasından geçen düzlemin hava yolunu kestiği kısım alt sınır olacak şekilde arada kalan alan.



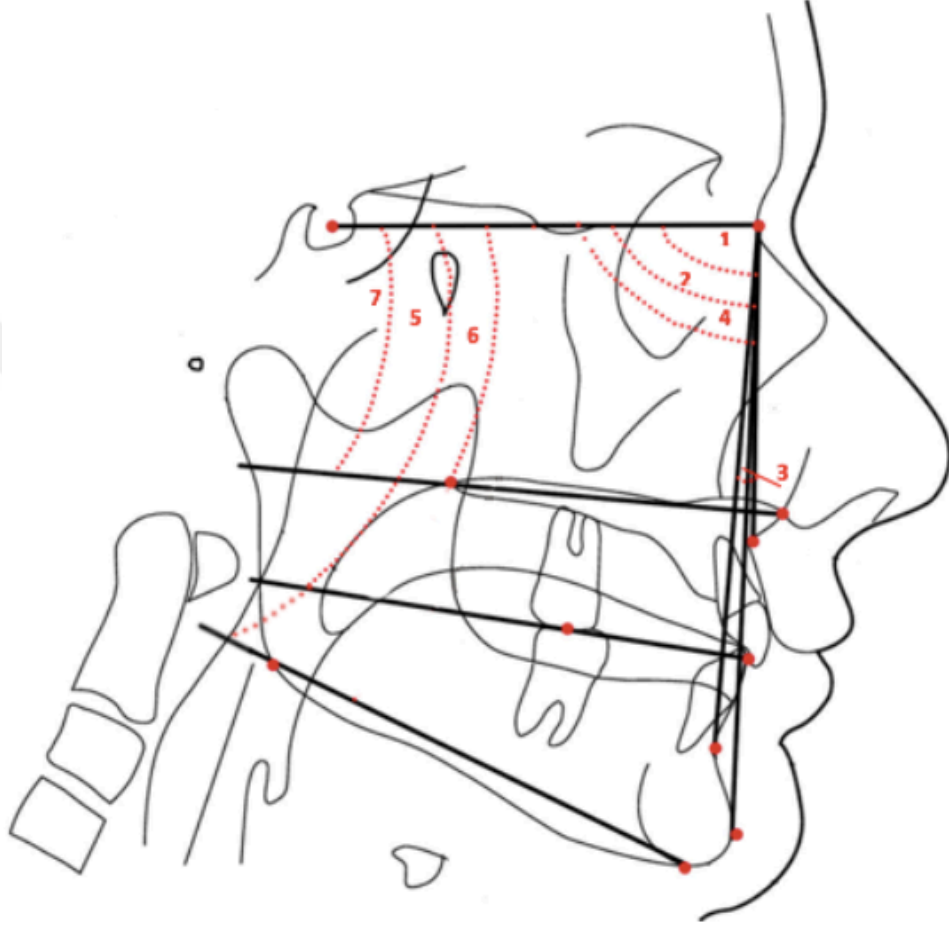


Şekil 3.1. Araştırmada kullanılan sefalometrik noktalar

1- S, 2- N, 3- A, 4- B, 5- Pg, 6- Go, 7- Me, 8- ANS, 9- PNS, 10- Ui, 11- Li, 12- Um, 13- Lm, 14- Ls, 15- Li, 16- Pn, 17- Pg'

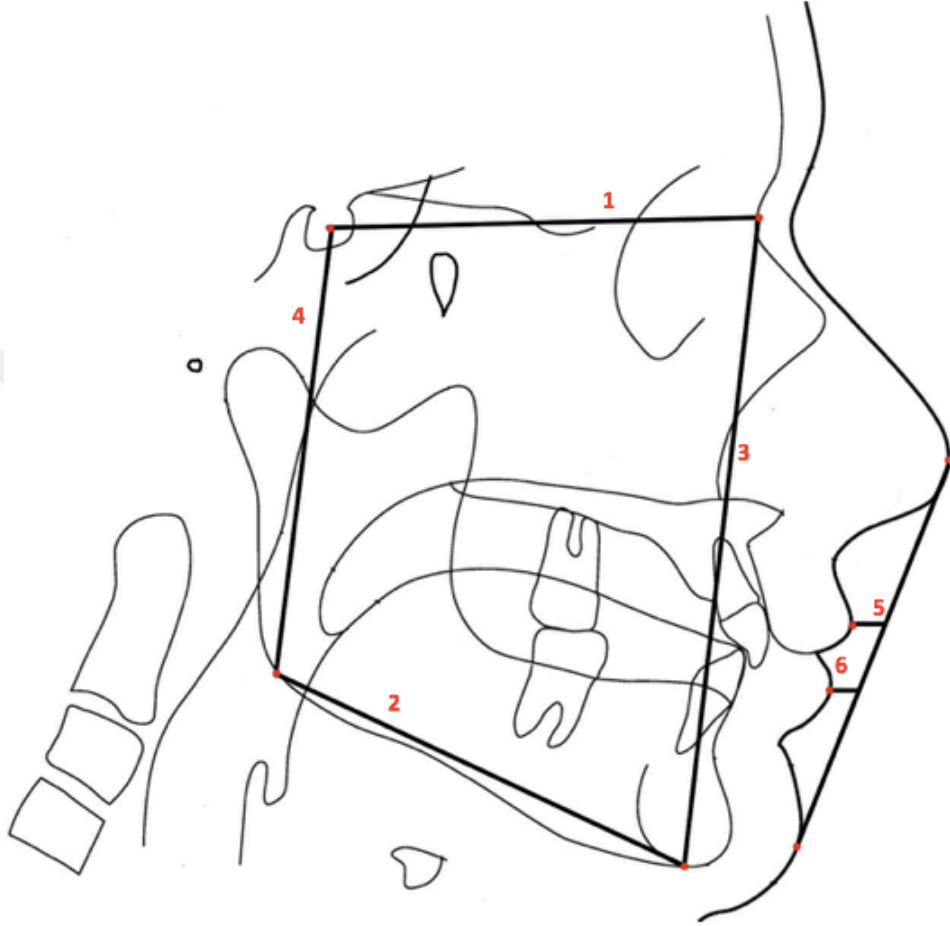


Şekil 3.2. Araştırmada kullanılan sefalometrik düzlemler ve doğrular.
1- SN, 2- OD, 3- PD, 4- MD, 5- E doğrusu



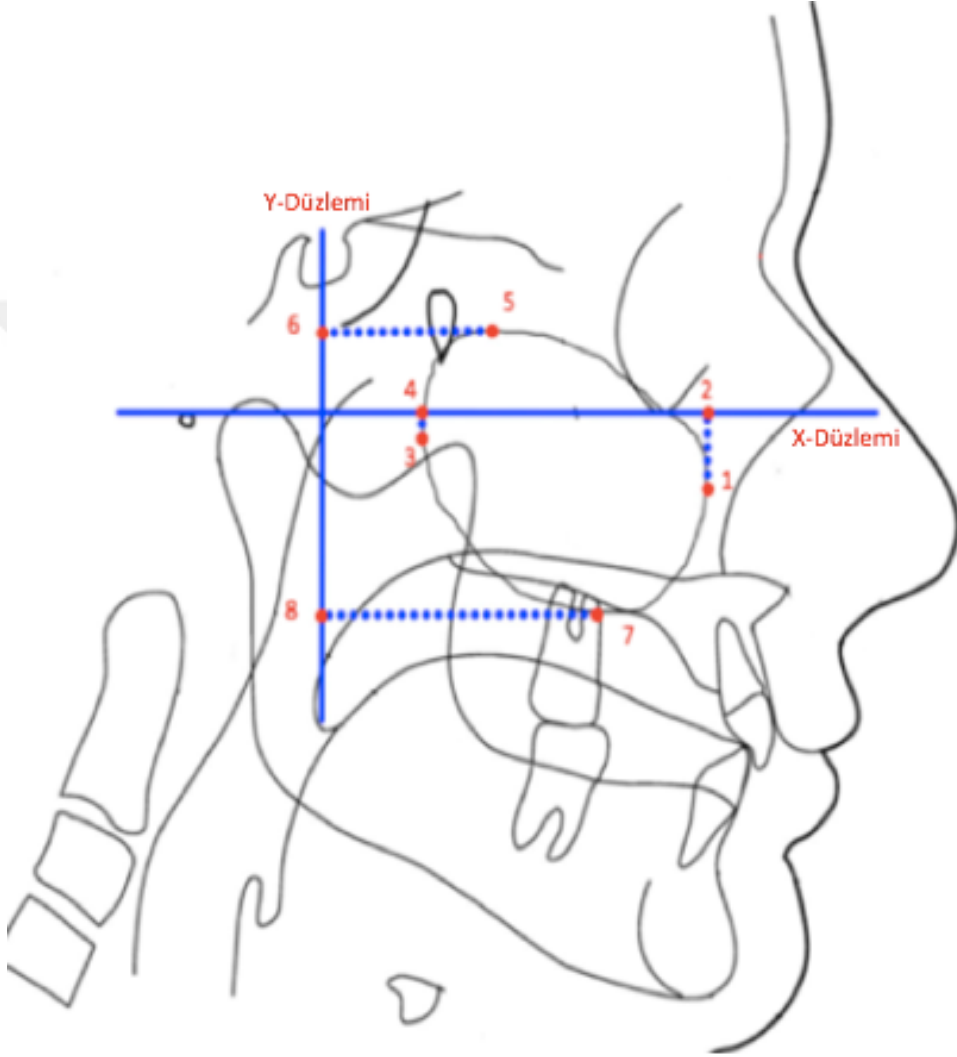
Şekil 3.3. Araştırmada kullanılan sefalometrik açısal ölçümler.

1- SNA, 2- SNB, 3- ANB, 4- SN/Pg, 5- SN/GoMe, 6- SN/OD, 7- SN/PD

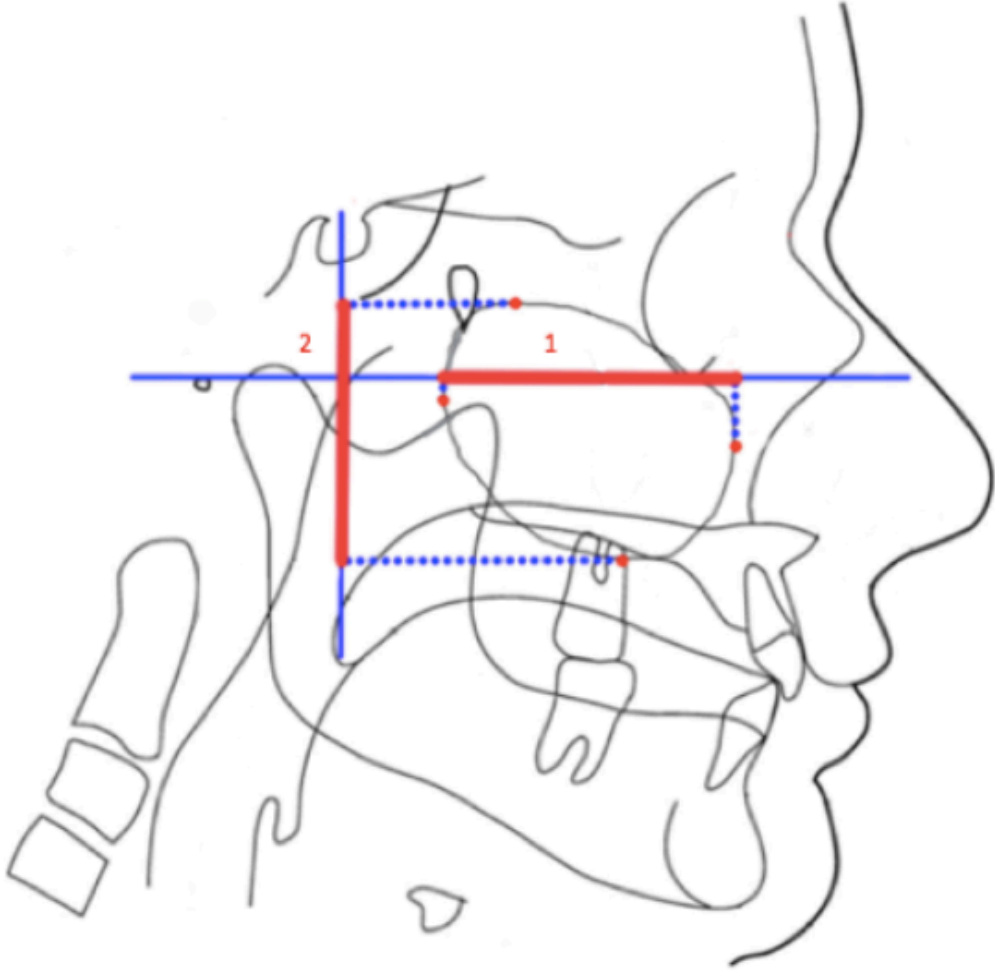


Şekil 3.4. Araştırmada kullanılan sefalometrik boyutsal ölçümler.

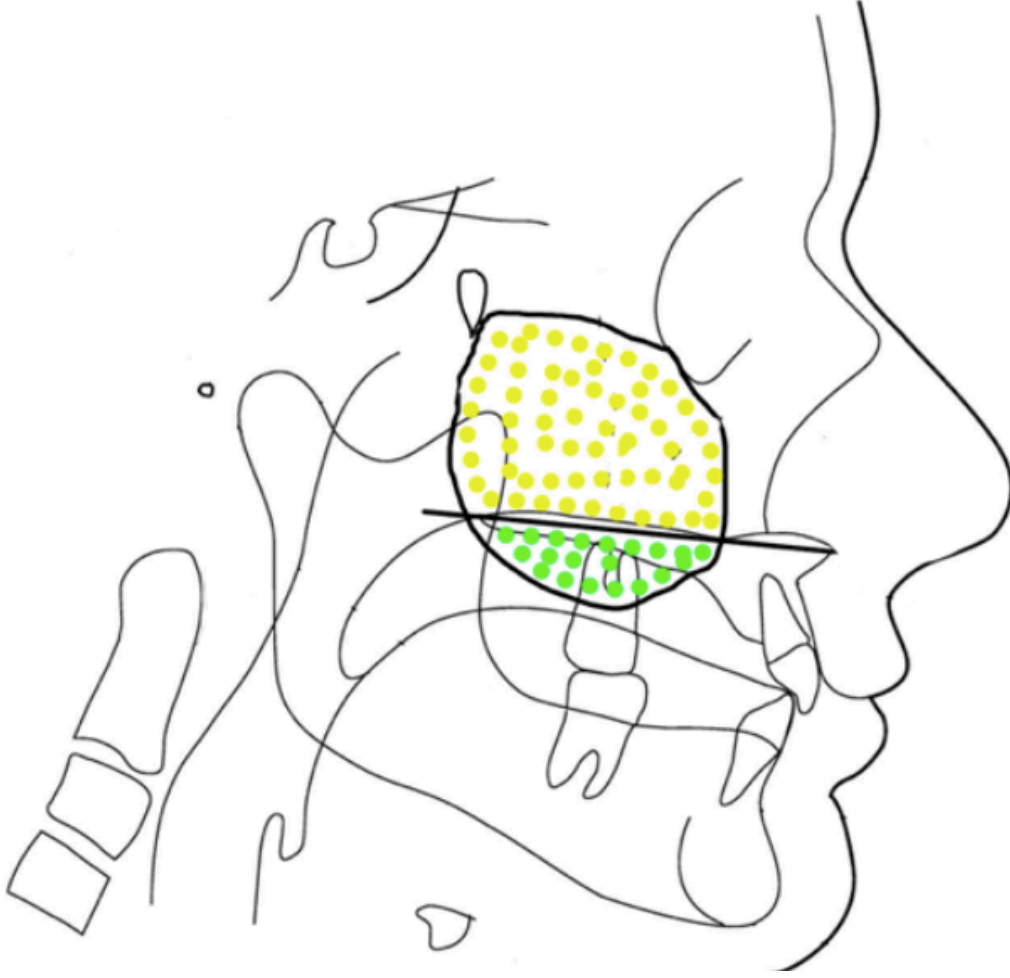
1- S-N, 2- Go-Me, 3- N-Me, 4- S-Go, 5- Ls-E, 6- Li-E



Şekil 3.5. Araştırmada kullanılan maksiller sinüs ölçümlerine ait noktalar.
1- İM, 2- İM', 3- GM, 4- GM', 5- ÜM, 6- ÜM', 7- AM, 8- AM'

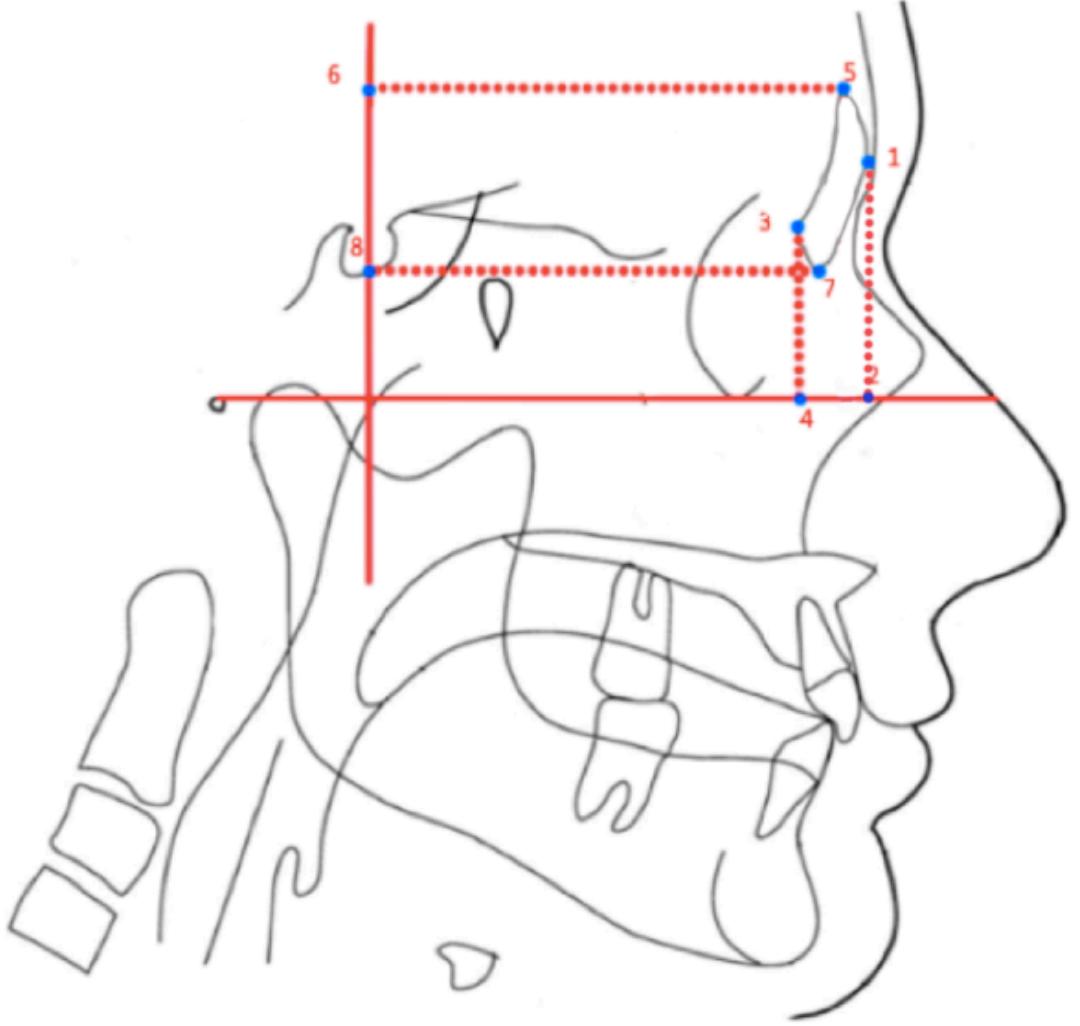


Şekil 3.6. Araştırmada kullanılan maksiller sinüse ait boyut ölçümleri
1-Maksiller Sinüs Derinliği, 2- Maksiller Sinüs Yüksekliği



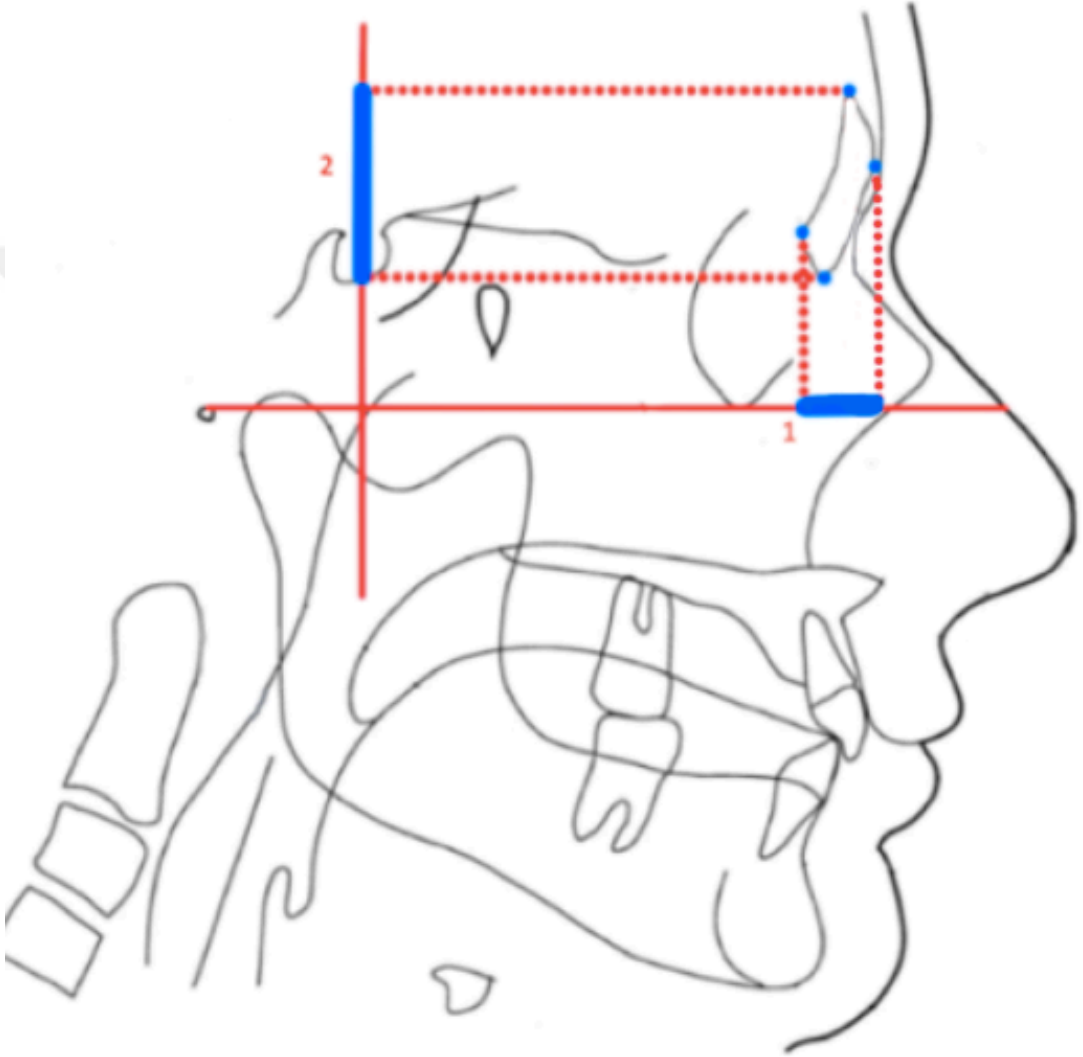
Şekil 3.7. Araştırmada kullanılan maksiller sinüse ait alan ölçümleri

- : Maksiller Sinüs Üst Alanı ● :Maksiller Sinüs Alt Alanı
- + ● : Maksiller Sinüs Toplam alanı



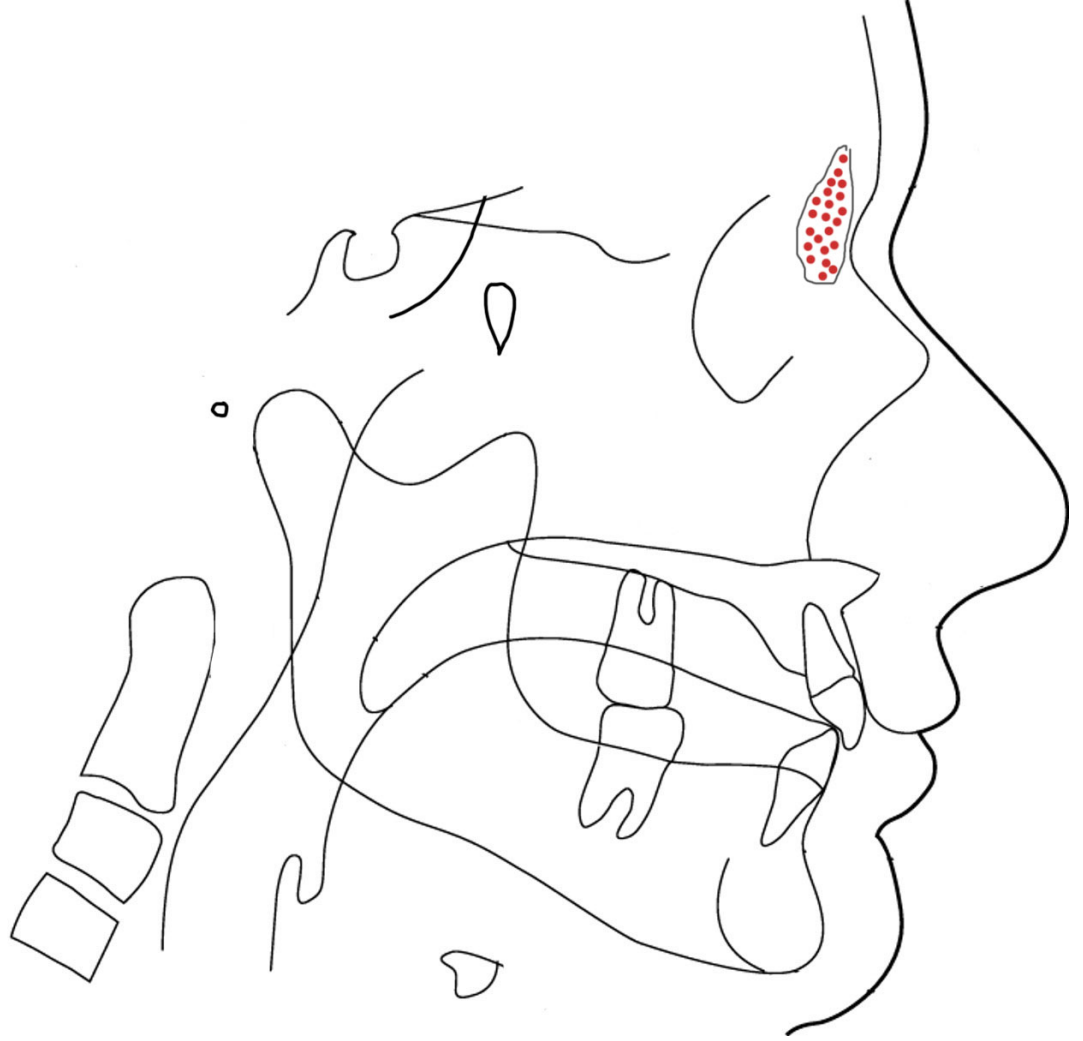
Şekil 3.8. Araştırmada kullanılan frontal sinüs ölçümlerine ait noktalar.

1- İF, 2- İF', 3- GF, 4- GF', 5- ÜF, 6- ÜF', 7-AF, 8-AF'

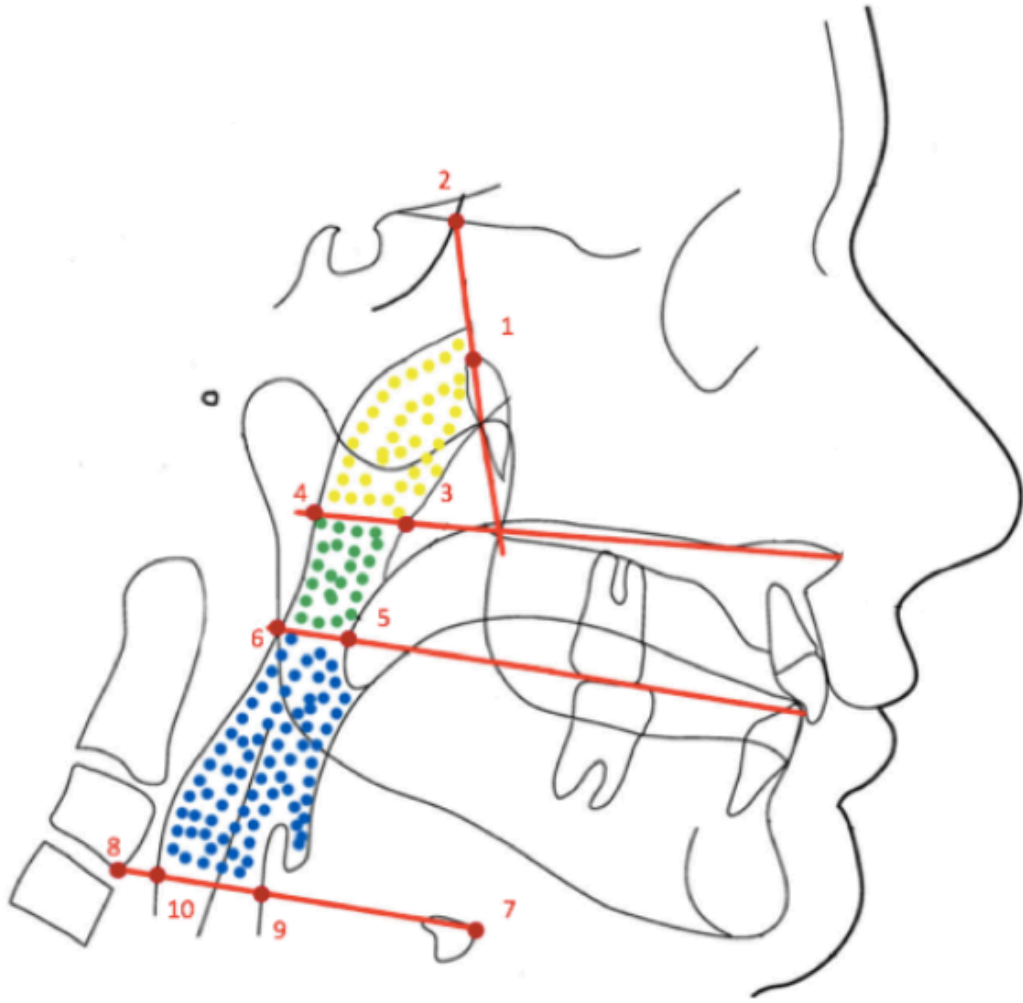


Şekil 3.9. Araştırmada kullanılan frontal sinüse ait boyut ölçümleri.

1-Frontal Sinüs Derinliği, 2-Frontal Sinüs Yüksekliği:



Şekil 3.10. Araştırmada kullanılan frontal sinüse ait alan ölçümü.



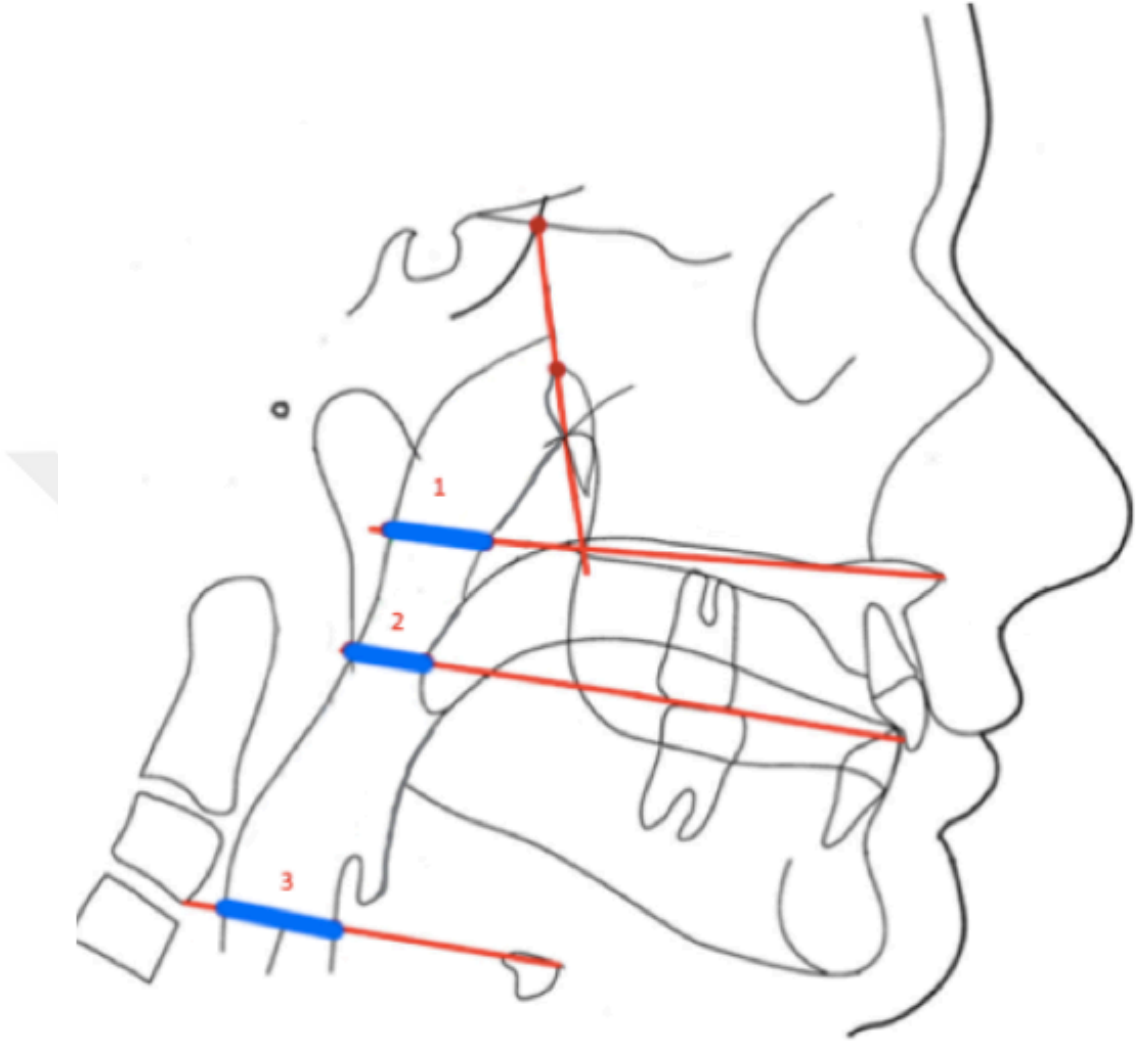
Şekil 3.11. Araştırmada kullanılan hava yolu ölçümlerine ait noktalar ve hava yoluna ait alan ölçümleri.

1-Ptm-s, 2- En, 3- ÖÜF, 4- AÜF, 5- ÖOF, 6- AOF, 7- Hy, 8- Cv3, 9- ÖAF, 10- AAF

● : Nazofarenks Alanı

● : Üst Orofarenks Alanı

● : Alt Orofarenks Alanı



Şekil 3.12. Araştırmada kullanılan hava yolu ait boyut ölçümleri

1-Üst Farengeal Derinlik, 2- Orta Farengeal Derinlik, 3- Alt Farengeal Derinlik

4. İSTATİKTİKSEL DEĞERLENDİRME

Tüm istatistiksel hesaplamalar SPSS 22.0 V. istatistik paket programında yapılmıştır. Çalışmada bulgular ortalama, standart sapma (sd) şeklinde ifade edilmiş olup sonuçlar $p \leq 0,05$ önem seviyesinde anlamlı kabul edilmiştir.

Çalışmada elde edilen veriler öncelikle normallik ve varyansların homojenliği varsayımları açısından sırası ile Shapiro-Wilk ve Levene testleri ile kontrol edilmiştir. Gerekli varsayımların sağlanmasını takiben gruplar arası (yüz maskesi+ hızlı üst çene genişletmesi, hızlı üst çene genişletmesi, kontrol) farklılıkların değerlendirilmesinde "Tekrarlanan Ölçümlü Varyans Analizi" yönteminden faydalanılmıştır.

Gruplar tedaviye tabi tutulmadan önce, aralarında fark olup olmadığı (T1 değerleri açısından) varyans analizi ile değerlendirilmiştir ve uygulama grupları arasında fark olmadığı tespit edilmiştir.

Gruplar arası farklılıkların değerlendirilmesinde, T2-T1 fark değerleri alınarak bu değerler iki yönlü varyans analizine tabi tutulmuştur. Anlamlı çıkan farklılıkların hangi gruptan kaynaklandığını belirlemek amacıyla, Tukey çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır.

Ölçümlerin tekrarlanabilirliği için grup içi korelasyon katsayılarından yararlanılmıştır (Intra Class Correlation Coefficient - ICC).

5. BULGULAR

5.1. Ölçüm Güvenilirliği

Ölçümlerin güvenilirliğini test etmek amacıyla; her gruptan 10'ar adet olmak üzere toplam 30 sefalometrik film üzerinde ölçümler tekrarlanmıştır. Ölçümler ilk ölçümden en az 3 hafta sonra yapılmıştır. Lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan ölçümler sonucu elde edilen açısal, oransal, boyutsal ve hacimsel parametrelerin istatistiksel değerlendirmesi için ICC katsayısından faydalanılmıştır. Elde edilen değerlere ait tekrarlanma katsayıları 93,22 – 99,03 arasında olduğundan, ölçümler güvenilirdir.

Tablo 5.1. Açısal, boyutsal, oransal ve alan ölçümlerinin sınıf içi korelasyon katsayıları (ICC)

Parametre	ICC
Maksiller Sinüs Yüksekliği	95,34
Maksiller Sinüs Derinliği	94,65
Maksiller Sinüs Alanı	93,43
Maksiller Sinüs Üst Alanı	93,22
Maksiller Sinüs Alt Alanı	94,34
Frontal Sinüs Yüksekliği	98,43
Frontal Sinüs Derinliği	97,44
Frontal Sinüs Alanı	94,06
Nazofarenks Alanı	93,44
Üst Farengial Derinlik	97,21
Üst Orofarenks Alanı	96,43
Orta Farengial Derinlik	99,01
Alt Orofarenks Alanı	93,43
Alt Farengial Derinlik	98,43
SNA	95,43
SNB	98,93
ANB	94,32
Sn/Pg	93,94
SN	99,03
Go-Me	95,43
Sn/GoMe	93,32
GoMe:SN	97,43
N-Me	94,32
S-Go	95,43
S-Go/N-Me	98,65
OP/SN	94,03
PP/SN	95,01
Üst Dudak-E Çizgisi	96,42
Alt Dudak-E Çizgisi	96,01

5.2. Açısal, Boyutsal ve Oransal Ölçümlerin Gruplara Göre Karşılaştırılması

5.2.1. Maksiller Sinüse Ait Ölçümlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tablo 5.2. Maksiller Sinüse Ait Ölçümlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Pr	G	C	T1		T2		FARK		p	p _T	p _G	p _C	p _{G-C}
			Ort	SD	Ort	SD	Ort	SD					
MSY (mm)	YM	K	34,06	4,73	36,02	4,33	1,95	1,27	0,001	0,001	0,301	0,560	0,830
		E	32,73	5,36	36,95	5,52	4,22	2,04					
	HÜG	K	35,30	4,00	37,58	3,70	2,29	2,17					
		E	35,99	3,43	40,14	5,81	4,15	3,47					
	KNT	K	35,78	4,07	36,23	4,13	0,45	0,30					
		E	37,58	5,08	37,86	8,32	0,24	0,20					
MSD (mm)	YM	K	33,03	5,78	34,74	5,64	1,71	1,32	0,050	0,001	0,945	0,007	0,522
		E	34,28	3,80	36,90	2,14	2,62	2,01					
	HÜG	K	33,21	3,10	34,19	3,11	1,02	0,98					
		E	34,98	2,16	36,65	2,89	1,67	1,43					
	KNT	K	32,50	4,28	33,48	3,91	0,98	0,84					
		E	36,92	3,51	37,43	2,98	0,51	0,43					
MSTA (mm ²)	YM	K	790,69	164,36	857,88	192,60	67,19	49,61	0,002	0,001	0,393	0,044	0,822
		E	827,35	175,35	932,35	208,50	105,00	92,68					
	HÜG	K	848,15	138,68	913,67	147,77	65,52	42,86					
		E	907,69	147,48	1017,74	195,97	110,06	94,01					
	KNT	K	821,42	147,59	837,10	150,69	15,68	15,21					
		E	933,93	123,17	962,27	142,68	28,34	22,32					
MSÜA (mm ²)	YM	K	741,17	129,74	783,89	133,36	47,72	40,02	0,014	0,001	0,602	0,539	0,964
		E	742,97	130,63	818,56	130,45	75,58	70,29					
	HÜG	K	759,77	104,21	826,78	110,60	67,01	47,58					
		E	809,41	108,54	860,80	98,62	51,39	45,32					
	KNT	K	752,50	160,78	765,02	168,35	12,52	9,21					
		E	767,21	270,73	784,92	284,98	17,72	15,32					
MSAA (mm ²)	YM	K	44,70	38,15	47,30	40,75	2,60	2,02	0,521	0,123	0,260	0,043	0,334
		E	73,43	63,12	76,95	90,80	3,53	0,90					
	HÜG	K	82,60	64,36	82,72	57,25	0,20	0,18					
		E	94,50	52,92	98,19	62,02	3,02	2,32					
	KNT	K	61,83	50,60	66,10	53,14	4,02	2,43					
		E	145,43	31,37	153,14	63,18	7,23	5,32					

MSY: Maksiller sinüs yüksekliği. MSD: Maksilleri sinüs derinliği. MSTA: Maksiller sinüs toplam alanı. MSÜA: Maksiller sinüs üst alanı. MSAA: Maksiller sinüs alt alanı, Pr: Parametre, G: Grup, C: Cinsiyet, Ort: Ortalama, p_T: Ölçümlerin zamanla değişimine ait p değeri, p_G: Grupların karşılaştırılmasına ait p değeri, p_C: Cinsiyetlerin karşılaştırılmasına ait p değeri, p_{G-C}: Grup cinsiyet interaksiyonuna ait p değeri.

Tablo 5.2.'deki veriler incelendiğinde; uygulama grupları arasındaki farklılıklara bakılmaksızın, maksiller sinüs yüksekliği (p=0,001), maksiller sinüs

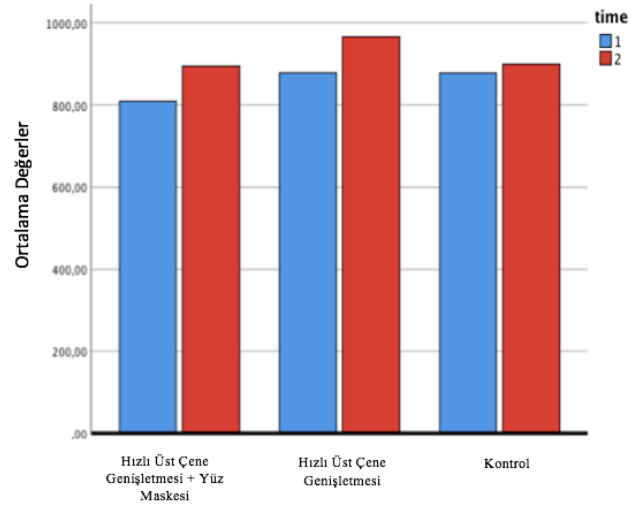
derinliği ($p=0,001$), maksiller sinüs toplam alanı ($p=0,01$) ve maksiller sinüs üst alanı ($p=0,001$) değerlerinde tüm gözlem değerleri için T2 ve T1 ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Maksiller sinüs alt alanı değerinde T2 ve T1 ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p=0,123$).

Tedavi sonrası meydana gelen değişim gruplar arası farklılığa bakılarak incelendiğinde ise maksiller sinüs yüksekliği ($p=0,301$), maksiller sinüs derinliği ($p=0,945$), maksiller sinüs toplam alanı ($p=0,393$), maksiller sinüs üst alanı ($p=0,602$) ve maksiller sinüs alt alanı ($p=0,260$) değerlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Maksiller sinüs toplam alanı, maksiller sinüs yüksekliği, maksiller sinüs derinliği ve maksiller sinüs üst alanı ölçümlerinde, hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi ve hızlı üst çene genişletmesi gruplarında meydana gelen artış, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı olmasa da kontrol grubundan fazla bulunmuştur. Örneğin maksiller sinüs toplam alanındaki değişiklik grafikte görölmektedir (Şekil 5.2.). T2-T1 fark değerlerinin analizinden elde edilen veriler bu bulguyu desteklemektedir (Tablo 5.2.). Maksiller sinüs toplam alanı değerinin T2-T1 fark değerlerinin gruplar arası karşılaştırılmasında hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi ve hızlı üst çene genişletmesi gruplarının oluşturduğu fark, kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede fazladır ($p=0,001$). Yine aynı şekilde maksiller sinüs yüksekliği ($p=0,001$), maksiller sinüs derinliği ($p=0,050$) ve maksiller sinüs üst alanı ($p=0,014$) değerlerinde T2-T1 fark değerlerinin gruplar arası karşılaştırılmasında hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi ve hızlı üst çene genişletmesi gruplarının oluşturduğu fark, kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede fazladır.

Maksiller sinüs derinliği ($p=0,007$), maksiller sinüs toplam alanı ($p=0,044$) ve maksiller sinüs alt alanı ($p=0,043$) değerleri erkeklerde kızlara oranla istatistiksel olarak anlamlı ölçüde fazla bulunmuştur.

Hiçbir ölçüm grup-cinsiyet interaksiyonundan etkilenmemiştir ($p>0,05$).



Şekil 5.1. Maksiller Sinüs Toplam Alanında Tedavi Öncesi Ve Tedavi Sonrası Değişimi Gösteren Grafik

5.2.2. Frontal Sinüse Ait Ölçümlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tablo 5.3. Frontal Sinüse Ait Ölçümlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Pr	G	C	T1		T2		FARK		p	p T	p G	p C	p G-C
			Ort	SD	Ort	SD	Ort	SD					
FSY (mm)	YM	K	19,72	5,60	20,34	5,04	0,63	0,42	0,090	0,001	0,828	0,111	0,154
		E	25,57	4,54	27,33	4,95	1,76	0,11					
	HÜG	K	21,81	5,14	24,53	4,04	2,71	1,29					
		E	24,21	7,55	26,63	5,95	2,41	2,32					
	KNT	K	23,25	5,04	24,47	4,98	1,22	0,76					
		E	22,47	9,17	23,07	9,26	0,60	0,42					
FSD (mm)	YM	K	9,05	2,67	9,47	3,08	0,42	0,33	0,124	0,001	0,124	0,032	0,059
		E	10,72	2,81	10,37	3,58	2,65	2,22					
	HÜG	K	10,21	3,16	10,93	4,48	0,73	0,32					
		E	11,13	3,08	12,01	3,29	0,57	0,30					
	KNT	K	9,58	1,75	10,16	1,63	0,15	0,02					
		E	11,25	3,91	11,40	3,82	0,16	0,04					
FSA (mm ³)	YM	K	132,18	58,81	157,13	68,83	24,95	20,32	0,044	0,001	0,920	0,005	0,856
		E	193,19	62,07	225,40	85,00	32,21	22,32					
	HÜG	K	117,03	71,18	140,14	54,15	23,24	19,33					
		E	200,91	92,96	211,26	96,23	31,33	23,44					
	KNT	K	141,65	41,83	145,58	43,14	3,93	2,33					
		E	189,13	135,02	190,26	132,30	2,99	1,22					

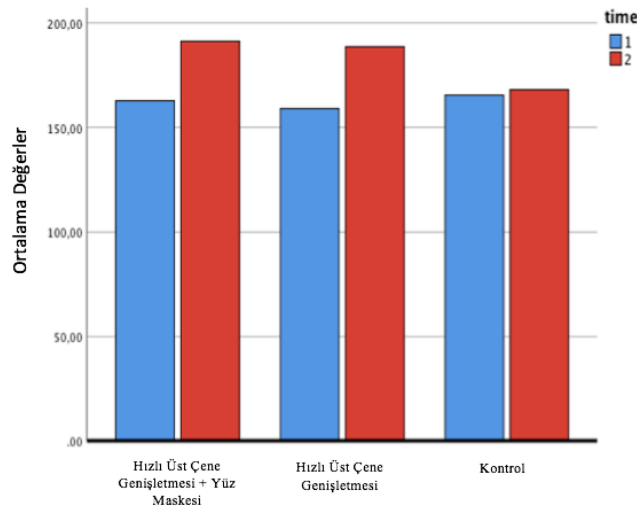
FSY: Frontal sinüs yüksekliği. FSD: Frontal sinüs derinliği. FSA: Frontal sinüs alanı, Pr: Parametre, G: Grup, C: Cinsiyet, Ort: Ortalama, pT: Ölçümlerin zamanla değişimine ait p değeri, pG: Grupların karşılaştırılmasına ait p değeri, pC: Cinsiyetlerin karşılaştırılmasına ait p değeri, pG-C: Grup cinsiyet interaksyonuna ait p değeri.

Tablo 5.3.'deki veriler incelendiğinde; uygulama grupları arasındaki farklılıklara bakılmaksızın, frontal sinüs derinliği ($p=0,001$), frontal sinüs yüksekliği ($p=0,001$) ve frontal sinüs alanı ($p=0,001$) değerlerinde tüm gözlem değerleri için T1 ve T2 ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.

Tedavi sonrası meydana gelen değişim gruplar arası farklılığa bakılarak incelendiğinde ise frontal sinüs derinliği ($p=0,124$), frontal sinüs yüksekliği ($p=0,828$) ve frontal sinüs alanı ($p=0,920$) değerlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Frontal sinüs alanında yüz maskesi+hızlı üst çene genişletmesi ve hızlı üst çene genişletmesi gruplarının meydana getirdiği artış, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı olmasa da kontrol grubundan fazladır (Şekil 5.3.). T2-T1 fark değerlerinin analizinden elde edilen veriler bu bulguyu desteklemektedir (Tablo 5.3.). Frontal sinüs alanı değerinin T2-T1 fark değerlerinin gruplar arası karşılaştırılmasında, hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi ve hızlı üst çene genişletmesi gruplarının oluşturduğu fark, kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede fazladır ($p=0,044$).

Frontal sinüs derinliği ($p=0,032$) ve frontal sinüs alanı ($p=0,005$) değerleri erkeklerde kızlara oranla istatistiksel olarak anlamlı ölçüde daha fazla bulunmuştur. ($p<0,05$). Hiçbir ölçüm grup-cinsiyet interaksyonundan etkilenmemiştir ($p>0,05$).



Şekil 5.2. Frontal Sinüs Alanında Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Değişimi Gösteren Grafik

5.2.3. Hava Yoluna Ait Ölçümlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tablo 5.4. Hava Yoluna Ait Ölçümlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Pr	G	C	T1		T2		FARK		p	p _T	p _G	p _C	p _{G-C}
			Ort	SD	Ort	SD	Ort	SD					
NA (mm ²)	YM	K	164,89	42,08	211,79	41,28	46,37	37,01	0,001	0,001	0,139	0,636	0,454
		E	157,42	57,87	245,65	25,96	88,34	59,18					
	HÜG	K	183,22	52,58	195,19	36,22	11,97	9,32					
		E	161,70	32,90	170,94	43,19	9,23	7,34					
	KNT	K	166,54	48,52	172,88	44,78	6,34	5,33					
		E	161,22	64,23	164,33	68,60	3,12	1,22					
ÜFD (mm)	YM	K	17,34	2,11	18,01	2,24	0,67	0,55	0,126	0,608	0,583	0,550	0,182
		E	17,67	3,37	18,33	3,55	0,66	0,42					
	HÜG	K	19,43	2,05	19,62	2,36	0,19	0,02					
		E	17,80	2,52	17,83	1,78	0,02	0,01					
	KNT	K	17,70	4,18	17,75	3,19	0,05	0,01					
		E	18,50	2,34	18,57	2,57	0,06	0,04					
ÜOA (mm ²)	YM	K	211,00	47,74	214,76	46,10	3,75	2,44	0,150	0,005	0,163	0,130	0,871
		E	236,49	22,04	242,63	25,39	6,14	3,27					
	HÜG	K	233,14	64,06	235,21	63,20	2,06	1,32					
		E	249,47	36,65	253,62	36,33	4,15	3,22					
	KNT	K	208,72	56,87	209,03	57,53	0,31	0,21					
		E	219,99	40,94	220,34	40,06	0,35	0,12					
OFD (mm)	YM	K	11,93	3,04	12,22	4,38	1,22	0,98	0,376	0,314	0,347	0,309	0,349
		E	10,36	2,11	10,76	2,24	0,43	0,22					
	HÜG	K	10,28	1,67	10,36	1,67	0,08	0,02					
		E	10,37	1,88	10,99	2,03	0,62	0,33					
	KNT	K	10,12	2,47	10,64	2,63	0,52	0,48					
		E	10,34	2,46	10,38	2,22	0,04	0,02					
AOA (mm ²)	YM	K	449,90	99,98	452,83	102,36	2,92	2,33	0,453	0,001	0,486	0,673	0,724
		E	453,17	79,15	457,01	78,97	3,84	2,33					
	HÜG	K	414,22	82,82	418,74	90,34	4,32	3,45					
		E	401,97	124,13	402,82	107,71	2,22	1,38					
	KNT	K	403,63	122,17	406,17	131,55	3,55	2,35					
		E	443,77	85,29	447,43	75,70	3,67	2,45					
AFD (mm)	YM	K	12,03	4,49	12,03	4,04	0,00	0,12	0,619	0,231	0,441	0,592	0,893
		E	12,66	1,59	12,81	2,35	0,22	0,21					
	HÜG	K	12,79	2,77	12,80	2,89	0,02	0,02					
		E	13,10	2,82	13,63	2,83	0,54	0,42					
	KNT	K	13,68	2,83	13,56	2,85	0,02	0,02					
		E	13,45	2,39	13,60	2,51	0,15	0,09					

NFA: Nazofarenk alanı. ÜFD: Üst farengeal derinlik. ÜOA: Üst orofarenks alanı. OFD: Orta Farengeal derinlik. AOA: Alt orofarenks alanı. AFD: Alt farengeal derinlik, Pr: Parametre, G: Grup, C: Cinsiyet, Ort: Ortalama, p_T: Ölçümlerin zamanla değişimine ait p değeri, p_G: Grupların karşılaştırılmasına ait p değeri, p_C: Cinsiyetlerin karşılaştırılmasına ait p değeri, p_{G-C}: Grup cinsiyet interaksiyonuna ait p değeri.

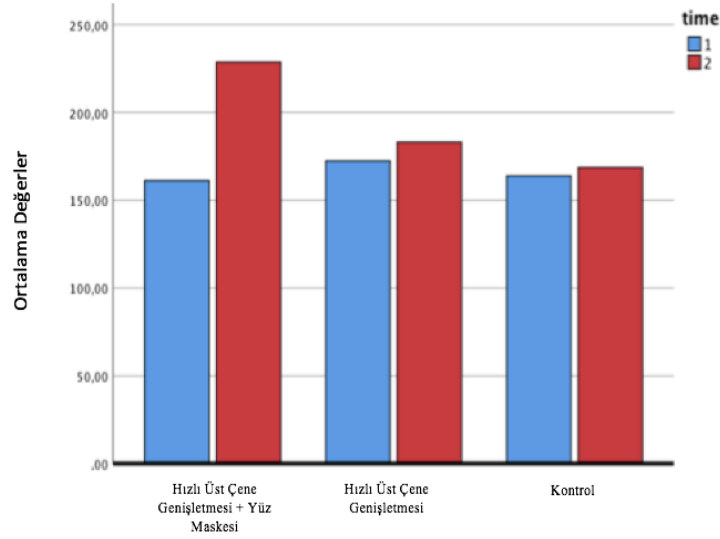
Tablo 5.4.'deki veriler incelendiğinde; uygulama grupları arasındaki farklılıklara bakılmaksızın, nazofarenks alanı ($p=0,001$), üst orofarenks alanı ($p=0,005$) ve alt orofarenks alanı ($p=0,001$) değerlerinde, tüm gözlem değerleri için T1 ve T2 ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Üst farengeal derinlik ($p=0,608$), orta farengeal derinlik ($p=0,314$) ve alt farengeal derinlik ($p=0,231$) değerlerinde ise takip sonrası istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir.

Tedavi sonrası meydana gelen değişim gruplar arası farklılığa bakılarak incelendiğinde ise nazofarenks alanı ($p=0,139$), üst orofarenks alanı ($p=0,163$), alt orofarenks alanı ($p=0,486$), üst farengeal derinlik ($p=0,583$), orta farengeal derinlik ($p=0,347$) ve alt farengeal derinlik ($p=0,441$) değerlerinde, tedavi sonrası meydana gelen değişim incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi grubunun nazofarenks alanı değerinde tedavi sonrası meydana gelen artış, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı olmasa da hızlı üst çene genişletmesi grubundan ve kontrol grubundan fazladır (Şekil 5.4.). T2-T1 fark değerlerinin analizinden elde edilen veriler bu bulguyu desteklemektedir (Tablo 5.4.). Nazofarenks alanı değerinin T2-T1 fark değerlerinin gruplar arası karşılaştırılmasında, hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi grubunun oluşturduğu fark, kontrol grubuna ve hızlı üst çene genişletmesi grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede fazladır ($p=0,044$).

Tüm grupların üst orofarenks alanı ve alt orofarenks alanı değerlerinde meydana getirdiği değişim benzerdir.

Nazofarenks alanı ($p=0,636$), üst orofarenks alanı ($p=0,130$), alt orofarenks alanı ($p=0,673$), üst farengeal derinlik ($p=0,550$), orta farengeal derinlik ($p=0,309$) ve alt farengeal derinlik ($p=0,592$) değerleri erkeklerde ve kızlarda benzer değerler göstermiştir. Hiçbir ölçüm grup-cinsiyet interaksiyonundan etkilenmemiştir ($p>0,05$).



Şekil 5.3. Nazofarenks Alanının Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Değişimini Gösteren Grafik

5.2.4. Sefalometrik Ölçümlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması (1)

Tablo 5.5. Sefalometrik Ölçümlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması (1)

Pr	G	C	T1		T2		FARK		p	p T	p G	p C	p G-C
			Ort	SD	Ort	SD	Ort	SD					
SNA (°)	YM	K	77,23	1,75	79,94	2,46	2,71	1,20	0,001	0,001	0,711	0,315	0,848
		E	76,79	1,50	79,82	2,19	3,03	1,49					
	HÜG	K	77,93	4,13	78,77	4,57	0,84	0,60					
		E	76,08	5,39	76,86	5,34	0,78	0,45					
	KNT	K	78,24	4,55	78,31	4,42	0,06	0,02					
		E	76,78	6,82	76,79	6,91	0,01	0,01					
SNB (°)	YM	K	78,68	2,51	78,00	2,70	-0,68	0,20	0,079	0,001	0,469	0,528	0,914
		E	78,75	1,99	77,83	2,70	-0,92	0,90					
	HÜG	K	77,82	4,16	77,28	3,74	-0,54	0,43					
		E	77,03	5,12	76,14	4,64	-0,89	0,34					
	KNT	K	79,43	4,97	79,75	4,90	0,33	0,21					
		E	78,13	6,81	78,19	6,60	0,07	0,04					
ANB (°)	YM	K	-1,45	1,10	1,94	1,30	3,39	1,32	0,001	0,001	0,002	0,153	0,570
		E	-1,64	1,68	1,78	2,35	3,42	2,38					
	HÜG	K	0,21	0,68	1,06	1,26	0,85	0,32					
		E	-0,68	1,64	1,15	1,74	0,53	0,23					
	KNT	K	-1,18	1,00	-1,13	1,11	0,05	0,04					
		E	-1,52	1,80	-1,45	1,87	0,07	0,03					

Pr: Parametre, G: Grup, C: Cinsiyet, Ort: Ortalama, pT: Ölçümlerin zamanla değişimine ait p değeri, pG: Grupların karşılaştırılmasına ait p değeri, pC: Cinsiyetlerin karşılaştırılmasına ait p değeri, pG-C: Grup cinsiyet interaksyonuna ait p değeri.

Tablo 5.5'deki veriler incelendiğinde; uygulama grupları arasındaki farklılıklara bakılmaksızın, SNA ($p=0,001$), SNB ($p=0,001$) ve ANB ($p=0,001$) değerlerinde tüm gözlem değerleri için T1 ve T2 ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.

Tedavi sonrası meydana gelen değişim gruplar arası farklılığa bakılarak incelendiğinde ise ANB ölçümünde, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0,002$). Hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi grubu ANB ölçümünde en fazla artışı sağlayan gruptur. Hızlı üst çene genişletmesi grubu da artış sağlamıştır.

SNA değerlerinde, hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi grubunun meydana getirdiği değişim, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı olmasa da kontrol ve hızlı üst çene genişletmesi grubundan fazladır. T2-T1 fark değerlerinin analizinden elde edilen veriler bu bulguyu desteklemektedir (Tablo 5.5.). SNA değerinin T2-T1 fark değerlerinin gruplar arası karşılaştırılmasında, hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi grubunun oluşturduğu fark, kontrol grubuna ve hızlı üst çene genişletmesi grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede fazladır ($p=0,001$)

SNA ($p=0,315$), SNB ($p=0,528$) ve ANB ($p=0,153$) değerleri erkeklerde ve kızlarda benzer değerler göstermiştir.

Hiçbir ölçüm grup-cinsiyet interaksyonundan etkilenmemiştir ($p>0,05$).

5.2.5. Sefalometrik Ölçümlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması (2)

Tablo 5.6. Sefalometrik Ölçümlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması (2)

Pr	G	C	T1		T2		FARK		p	p _T	p _G	p _C	p _{G-C}
			Ort	SD	Ort	SD	Ort	SD					
SN/Pg (°)	YM	K	81,10	5,43	79,28	5,22	-1,82	0,94	0,364	0,069	0,337	0,934	0,740
		E	81,98	4,35	80,92	4,36	-1,06	1,03					
	HÜG	K	78,37	4,40	78,16	3,64	-0,21	0,04					
		E	77,98	5,03	77,15	5,67	-0,78	0,34					
	KNT	K	80,44	4,89	80,48	5,20	0,04	0,02					
		E	79,03	6,36	79,03	6,66	0,00	0,04					
SN (mm)	YM	K	62,41	1,51	62,46	1,57	0,05	0,03	0,299	0,449	0,766	0,001	0,449
		E	67,39	4,26	67,47	4,28	0,08	0,05					
	HÜG	K	63,00	2,73	63,05	2,28	0,05	0,01					
		E	66,58	3,58	66,67	3,35	0,09	0,03					
	KNT	K	62,71	1,80	63,23	1,71	0,57	0,03					
		E	65,42	3,67	65,61	4,23	0,19	0,07					
Go-Me (mm)	YM	K	65,75	3,33	66,12	3,59	0,37	0,14	0,473	0,040	0,135	0,051	0,123
		E	70,75	5,00	71,35	5,19	0,60	0,34					
	HÜG	K	64,81	2,83	65,00	3,06	0,18	0,07					
		E	65,99	4,06	66,92	4,71	0,93	0,32					
	KNT	K	67,45	5,18	67,53	4,61	0,08	0,01					
		E	67,37	3,79	67,71	3,93	0,34	0,17					
SN/GoMe (°)	YM	K	37,48	6,82	39,91	7,80	2,43	1,23	0,001	0,004	0,767	0,657	0,664
		E	34,83	6,53	36,49	6,71	1,66	1,53					
	HÜG	K	37,27	5,27	38,74	4,80	1,47	0,34					
		E	38,59	5,91	39,92	7,56	1,37	0,27					
	KNT	K	36,31	5,34	36,40	5,63	0,09	0,05					
		E	37,06	8,92	37,09	9,35	0,03	0,02					
GoMe:SN	YM	K	105,86	6,58	108,06	7,67	2,26	1,39	0,043	0,134	0,045	0,102	0,282
		E	105,49	8,40	108,47	9,20	2,98	1,45					
	HÜG	K	102,99	5,01	104,43	5,91	1,44	0,74					
		E	99,21	5,55	100,23	4,53	1,02	0,64					
	KNT	K	107,44	8,39	107,66	7,21	0,22	0,04					
		E	102,78	5,30	102,79	5,43	0,01	0,02					
N-Me (mm)	YM	K	109,94	5,95	112,43	6,26	2,48	1,35	0,037	0,001	0,237	0,003	0,170
		E	110,70	8,45	112,89	7,39	2,19	1,20					
	HÜG	K	112,54	5,38	114,38	4,92	1,87	0,45					
		E	118,91	4,29	120,74	6,31	1,84	0,58					
	KNT	K	112,48	6,73	113,20	6,62	1,78	0,03					
		E	113,29	9,07	114,10	9,11	0,87	0,03					
S-Go (mm)	YM	K	68,75	4,86	69,38	4,52	0,64	0,01	0,194	0,001	0,366	0,004	0,144
		E	75,14	4,53	76,90	5,54	1,75	0,57					
	HÜG	K	71,83	4,43	72,57	4,54	0,74	0,30					
		E	75,53	6,01	76,65	8,42	1,12	0,48					
	KNT	K	71,60	4,25	72,91	4,17	1,30	0,32					
		E	71,49	6,66	72,80	6,79	1,31	0,43					
S-Go:N-Me	YM	K	62,63	4,52	61,88	5,07	-0,75	0,02	0,444	0,654	0,962	0,523	0,620
		E	64,61	5,00	64,30	4,21	-0,31	0,03					
	HÜG	K	63,85	3,31	62,59	3,24	-0,25	0,02					
		E	63,52	4,18	62,61	6,09	-0,98	0,04					
	KNT	K	63,89	4,03	63,83	4,02	-0,05	0,05					
		E	63,35	6,03	63,55	6,44	0,00	0,01					

Pr: Parametre, G: Grup, C: Cinsiyet, Ort: Ortalama, pT: Ölçümlerin zamanla değişimine ait p değeri, pG: Grupların karşılaştırılmasına ait p değeri, pC: Cinsiyetlerin karşılaştırılmasına ait p değeri, pG-C: Grup cinsiyet interaksyonuna ait p değeri.

Tablo 5.6.'daki veriler incelendiğinde; uygulama grupları arasındaki farklılıklara bakılmaksızın, Go-Me (p=0,040), SN/GoMe (p=0,004), N-Me (p=0,001) ve S-Go (p=0,001) değerlerinde tüm gözlem değerleri için T1 ve T2 ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.

Tedavi sonrası meydana gelen değişim gruplar arası farklılığa bakılarak incelendiğinde de GoMe:SN ölçümünde ($p=0,045$), gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Hızlı üst çene genişletmesi+ yüz maskesi grubunda GoMe:SN ölçümünde diğer gruplara göre daha fazla artış gözlenmiştir. T2-T1 fark değerlerinin analizinden elde edilen veriler bu bulguyu desteklemektedir (Tablo 5.6.). GoMe:SN değerinin T2-T1 fark değerlerinin gruplar arası karşılaştırılmasında da, hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi grubunun oluşturduğu fark, kontrol grubuna ve hızlı üst çene genişletmesi grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede fazladır ($p=0,043$).

SN/GoMe ($p=0,001$) ve N-Me ($p=0,037$) değerlerinin T2-T1 fark değerlerinin gruplar arası karşılaştırılmasında, hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi grubunun oluşturduğu fark, kontrol grubuna ve hızlı üst çene genişletmesi grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede fazladır.

S-N ($p=0,001$), S-Go ($p=0,004$) ve N-Me ($p=0,003$) ölçümleri erkeklerde kızlara oranla daha yüksek değerler göstermiştir.

Hiçbir ölçüm grup-cinsiyet interaksiyonundan etkilenmemiştir ($p>0,05$).

5.2.6. Sefalometrik Ölçümlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması (3)

Tablo 5.7. Sefalometrik Ölçümlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması (3)

Pr	G	C	T1		T2		FARK		p	p _T	p _G	p _C	p _{G-C}
			Ort	SD	Ort	SD	Ort	SD					
OP/SN (°)	YM	K	17,05	5,81	16,68	5,91	-0,37	0,23	0,174	0,063	0,630	0,060	0,752
		E	14,32	5,08	13,78	5,26	-0,54	0,21					
	HÜG	K	18,74	6,24	18,60	3,85	-0,14	0,01					
		E	16,52	4,04	16,42	5,66	-0,10	0,04					
	KNT	K	16,51	4,81	16,51	4,99	0,00	0,03					
		E	15,23	7,49	15,22	7,51	-0,01	0,01					
PP/SN (°)	YM	K	7,75	4,30	7,26	3,94	-0,49	0,02	0,864	0,191	0,520	0,421	0,493
		E	7,74	3,46	7,22	3,49	-0,52	0,32					
	HÜG	K	8,63	3,63	8,59	2,90	-0,04	0,01					
		E	8,25	3,22	8,25	4,91	0,00	0,02					
	KNT	K	8,61	3,41	8,61	3,39	0,00	0,04					
		E	6,32	4,78	6,33	4,48	0,01	0,01					
Ls-E çizgisi (mm)	YM	K	-5,85	1,88	-4,91	2,60	0,94	0,36	0,043	0,021	0,025	0,786	0,887
		E	-5,96	1,70	-5,97	1,76	0,79	0,49					
	HÜG	K	-5,15	3,03	-5,13	2,74	0,02	0,01					
		E	-4,26	1,80	-4,28	1,45	0,02	0,02					
	KNT	K	-6,22	1,94	-6,21	1,77	0,01	0,01					
		E	-5,95	1,52	-5,95	1,58	0,05	0,03					
Li-E çizgisi (mm)	YM	K	-2,24	1,45	-2,25	2,18	-0,01	0,02	0,728	0,469	0,460	0,112	0,552
		E	-2,53	1,94	-2,55	2,17	-0,02	0,01					
	HÜG	K	-2,28	3,10	-2,29	2,90	-0,01	0,01					
		E	-0,78	2,16	-0,79	1,95	-0,01	0,01					
	KNT	K	-2,24	2,11	-2,24	2,20	0,00	0,02					
		E	-1,95	1,72	-1,96	1,71	0,01	0,01					

Pr: Parametre, G: Grup, C: Cinsiyet, Ort: Ortalama, p_T: Ölçümlerin zamanla değişimine ait p değeri, p_G: Grupların karşılaştırılmasına ait p değeri, p_C: Cinsiyetlerin karşılaştırılmasına ait p değeri, p_{G-C}: Grup cinsiyet interaksiyonuna ait p değeri.

Tablo 5.7.'daki veriler incelendiğinde; uygulama grupları arasındaki farklılıklara bakılmaksızın, Ls-E çizgisi değerinde (p=0,021) tüm gözlem değerleri için T1 ve T2 ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.

Tedavi sonrası meydana gelen değişim gruplar arası farklılığa bakılarak incelendiğinde de yine aynı ölçümde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır (p=0,025). Hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi grubu hızlı üst çene genişletmesi grubuna ve kontrol grubuna kıyasla parametrede artış sağlamıştır. T2-T1 fark değerlerinin analizinden elde edilen veriler bu bulguyu desteklemektedir (Tablo 5.7.). GoMe:SN değerinin T2-T1 fark değerlerinin gruplar arası

karşılaştırılmasında, hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi grubunun oluşturduğu fark, kontrol grubuna ve hızlı üst çene genişletmesi grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede fazladır ($p=0,043$).

Diğer ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Tüm ölçümler erkeklerde ve kızlarda benzer değerler göstermiştir ($p>0,05$).
Hiçbir ölçüm grup-cinsiyet interaksiyonundan etkilenmemiştir ($p>0,05$).



6. TARTIŞMA

6.1. Amaç ve Materyalin Tartışılması

Çalışmamızın amacı; 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 incelenmesidir.

Çenelerde görülen iskeletsel bozuklukların tedavisinde birçok ortopedik apaceye baş vurulmaktadır. Bunlar arasında maksiller darlıkta kullanılan hızlı üst çene genişletmesi apaceyi (Gray, 1975) ve maksiller protrüzyonda kullanılan yüz maskesi apaceyi (H. P. Petit, 1982) en sık kullanılanlardandır.

İnsan kafatasları üzerinde yapılan bir çalışma; hızlı üst çene genişletmesi sonucunda sfenoid kemik haricinde maksillanın bağlantılı olduğu tüm kemiklerde bir yer değiştirmenin meydana geldiğini ve en büyük direncin sanılan aksine zigomatik arkta değil, sfenoid kemikte oluştuğunu bildirmektedir. Aynı çalışmada kranial taban açısının sabit kaldığı aktarılmaktadır (Kudlick, 1974). Tıpkı hızlı üst çene genişletmesi apaceyinde olduğu gibi yüz maskesi apaceyinde de meydana gelen etki apaceyin uygulandığı bölge ile sınırlı değildir.

Oktay ve Ulukaya (2008) ortalama yaşları $11,5\pm 1,54$ yıl olan, 20 hasta üzerinde yaptığı bir çalışmada; hastalara ideal overjet meydana gelene kadar günde 16 saat petit tip yüz maskesi uygulanmıştır. Ortalama tedavi süresi $8\pm 2,5$ aydır. Tedavi sonrası hava yolunda meydana gelen değişim lateral sefalometrik radyografiler ile değerlendirilmiştir. Çalışmada yüz maskesi tedavisinin maksiller geriliğe sahip hastalarda hava yolu boyutlarında bir artışa neden olduğu bulunmuştur.

Literatürde kraniofasial morfolojiyi, maxiller sinüs ve hava yolu boyutlarının gelişimini, hızlı üst çene genişletmesi ve hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi ile tedavi sonucu bu yapılarda meydana gelen değişimi inceleyen çalışmalar vardır (Bjork ve Skieller, 1977; Endo ve ark., 2010; Ucar ve Uysal, 2011; Prado ve ark., 2012; Daraze ve ark., 2016). Ancak bizim araştırmamızda olduğu gibi tüm bu

yapılardaki değişimi aynı çalışma içerisinde değerlendiren bir araştırmaya rastlanmamıştır.

Frontal sinüs boyutlarında büyüme ve gelişim sürecinde meydana gelen değişimleri, frontal sinüsün morfolojik varyasyonlarını, cinsiyete göre farklılıklarını inceleyen birçok çalışma vardır (Mahmood ve ark., 2016; Buyuk ve ark., 2017; Said ve ark., 2017; Tehranchi ve ark., 2017). Ancak hızlı üst çene genişletmesi ve yüz maskesi tedavisinin frontal sinüs boyutlarında meydana getirdiği etkiyi inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bizim çalışmamızın amacı; Hızlı üst çene genişletmesi veya hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi tedavisinin kraniofasial morfolojide, maksiller sinüs, frontal sinüs ve hava yolu boyutlarında oluşturduğu değişikliklerin incelenmesidir.

Yüz maskesinin maksiller sinüsler ve hava yollarına olan etkisinin araştırıldığı bir tomografi çalışmasında yaşları 8-11 yıl arasında değişen 22 hasta çalışma grubunu oluşturmaktadır (Pamporakis ve ark., 2014). Yine yüz maskesinin hava yollarına etkisinin incelendiği bir başka sefalometrik analiz çalışmasında, çalışma grubu 20 hasta ile oluşturulmuştur (Oktay ve Ulukaya, 2008). Maksiller sinüslerin farklı malokluzyonlardaki boyutlarının karşılaştırıldığı bir başka çalışmada 120 radyografi araştırma mataryelini oluşturmaktadır (Endo ve ark., 2010).

Bu çalışmada 30 kız ve 30 erkek birey (hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi grubu 20, hızlı üst çene genişletmesi grubu 20, kontrol grubu 20) araştırma grubuna dahil edilmiştir. Çalışma klinik arşivinde bulunan 120 radyografi üzerinde yapılan ölçümlere dayanmaktadır. Hastalardan alışma amacıyla herhangi bir ek radyografi alınmamıştır.

Çalışmaya dahil edilen bireylerin yaş ortalamaları kızlarda $12,34\pm 5,13$ yıl ve erkeklerde $11,94\pm 4,94$ yıldır. Tüm hastalar aktif büyüme dönemindeyken çalışmaya dahil edilmiştir. Hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi grubundaki hastaların tedavi başlangıcı ve tedavi sonu radyografileri arasında kızlarda ortalama $7,45\pm 1,01$ ay, erkeklerde ortalama $7,40\pm 0,84$ ay bulunmaktadır. Hızlı üst çene genişletmesi grubundaki hastaların tedavi başlangıcı ve tedavi sonu radyografileri arasında

kızlarda ortalama $4,5\pm0,52$ erkeklerde ortalama $5,3\pm0,67$ ay bulunmaktadır. Bu çalışmada kontrol grubu da bulunmaktadır. Kontrol grubu klinikte büyüme ve gelişimi takip edilen ve radyografileri arasında kızlarda ortalama $6,8\pm0,78$ erkeklerde ortalama $6,3\pm0,82$ ay olan iskeletsel Sınıf III malokluzyona sahip hastalara ait radyografiler kullanılarak oluşturulmuştur. Bu hastalara takip süresi boyunca herhangi bir tedavi uygulanmamıştır.

Yapılan bir çalışmada median palatal sütürda büyümenin erişkin döneme kadar devam ettiği ancak bazı vakalarda 13 yaş gibi erken bir dönemde de gelişimini tamamlayabileceği bildirilmiştir (Bjork ve Skieller, 1977). Median palatal sütürün gelişiminin 3 bölüme ayrıldığı bir diğer çalışmada; ilk dönemde sütürün kısa geniş bir yapıda olduğu, ikinci dönemde dalgalı bir yapı gösterirken son dönemde ise genişletmeye izin vermeyecek şekilde yoğunlaştığı bildirilmiştir (Melsen ve Melsen, 1982).

Baccetti ve ark. (2001) yaptığı çalışmada pubertal büyüme atağından önce ve hemen sonra hızlı üst çene genişletmesi uyguladığı hastalarda kısa ve uzun dönem sonuçları değerlendirmiştir. Çalışmada; pubertal büyüme atağından önce uygulanan genişletmenin daha stabil olduğu ve uzun dönemde relaps riskinin daha az olduğu sonucuna varılmıştır. Sarı ve ark. (2003) yaptığı bir diğer çalışmada ise; erken daimi dişlenme döneminden önce uygulanan hızlı üst çene genişletmesinin öngörülen kadar fazla ortopedik etki oluşturmadığı dolayısıyla genişletme için erken daimi dişlenme döneminin beklenmesi gerektiği bildirilmiştir. Bu bilgiler ışığında üst çene genişletmesinin, kraniyal sütürlerin gelişimi ve kemikleşmesi göz önünde bulundurularak planlanması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Araştırmamızda hızlı üst çene genişletmesi grubundaki hastaların ortalama yaşları kızlarda $13,55\pm4,48$ yıl ve erkeklerde $11,23\pm5,16$ yıldır.

Bu çalışmaya dahil edilen tüm hastalar aktif büyüme ve gelişim dönemindedir, kontrol grubu dışındaki tüm hastalarda 1 hafta aktivasyon sonrası median palatal sütürün açılması okluzal radyografilerle teyit edilmiştir. Yeterli genişletme uygulandıktan sonra retansiyon protokolleri uygulanmıştır. Üst çeneyi daraltıcı kuvvetlerin 5-7 haftada ortadan kalktığını savunan bir çalışmada, pekiştirme süresi 6

hafta olarak önerilmektedir (Zimring ve Isaacson, 1965). Ancak deney hayvanları üzerinde yapılan bir çalışmada 3 aylık pekiştirme sonrası alınan radyografilerde sütürler kalsifiye olarak görülmesine rağmen, yapılan histolojik inceleme sonrası gerekli kalsifikasyonun tamamlanmadığı gösterilmiştir. Bu nedenle retansiyon süresinin 3 ile 6 ay arasında tutulması önerilmektedir (Cleall ve ark., 1965). Araştırmamızda hızlı üst çene genişletmesi uygulanan hastaların apareyleri kızlarda ortalama $4,5\pm 0,52$ erkeklerde ortalama $5,3\pm 0,67$ ay kullanılmıştır.

Literatürde birçok araştırmacı tarafından, sınıf III maloklüzyonun yüz maskesi ile tedavisinin en etkili olabileceği yaş grubunun erken karışık dişlenme dönemi olduğu bildirilmiştir. Erken karışık dişlenme döneminde yüz maskesi ile tedavi edilen vakaların geç karışık dişlenme döneminde tedavi edilenlere kıyasla, kraniyofasiyal iskelette daha olumlu değişiklikler oluşturduğu bildirilmiştir (Baccetti ve ark., 1998; Saadia ve Torres, 2000)). Yüz maskesi tedavisine kaç yaşında başlanması gerektiğine dair görüşler çok fazladır. Bazı yazarlar tedaviye 4 yaşına kadar başlanması gerektiğini savunmuşlardır (Cozzani, 1981).

Kim ve ark. (1999) yüz maskesi terapisinin, büyümekte olan hastalarda etkili olduğunu ancak 10 yaşından büyük hastalarda etkisinin azaldığını belirtmiştir. Öte yandan, Merwin ve ark. (1997), yüz maskesinin 5-8 yaş arasındaki kişilerde oluşturduğu etkinin, 8-12 yaş arasındaki kişilerde oluşturduğu etkiden farklı olmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca, Baik (1995) yüz maskesinin 8 yaşındaki bireylerde meydana getirdiği etkinin 13 yaşındaki bireylerden farklı olmadığını belirtmiştir. Bizim çalışmamızda hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi grubundaki hastaların ortalama yaşları kızlarda $13,16\pm 4,29$ yıl ve erkeklerde $12,25\pm 4,05$ yıldır.

Çalışmamızda hızlı üst çene genişletmesi apareyi olarak akrilik cap splint aygıtı kullanılmıştır. Literatürde cihazın sağlam olması, okluzal engelleri ortadan kaldırması, homojen kuvvet dağılımına izin vermesi, istenmeyen diş hareketlerine engel olması ve iskeletsel etkileri arttırması akrilik cap splint apareyinin olumlu özellikleri olarak belirtilmiştir (Baik, 1995; Sung ve Baik, 1998). Ayrıca Cozzani (1981) akrilik cap splint apareyinin yüz maskesinin etkilerini arttırdığını rapor etmiştir.

Öte yandan, son derece ilginç bir araştırma, Ngan ve ark. (2007) tarafından yapılmıştır. Çalışmada; bantlı ve bonded hızlı üst çene genişletme apareylerini ankraj olarak kullanan, yüz maskesi prosedürleri karşılaştırılmış ve iki uygulama arasında belirgin bir fark olmadığı bildirilmiştir.

Bu çalışmada diğer yüz maskesi modifikasyonlarına göre daha küçük olması (H. Petit, 1982) ve hastalar tarafından daha kolay kullanılabilmesi nedeniyle Petit tipi yüz maskesi kullanılmıştır.

A. J. Haas (1970), yüz maskesinde ortopedik kuvvet elde edebilmek için kuvvet miktarının 1 pound'u (454 gr) aşması gerektiğini iddia etmiştir. Nanda (1980), Cozzani (1981) ve Hickham (1991) 500 ila 1000 gr arasında değişen kuvvetler uygulamışlardır. Yapılan bir hayvan çalışması 500 gr gerdirme kuvvetinin üst çenede öne harekete neden olduğunu rapor etmiştir (Jackson ve ark., 1979). Bu bilgiler ışığında, çalışmamızda yüz maskesine 500 gr kuvvet uygulanmıştır.

Araştırmamızda yüz maskesi, hastalara günde asgari 16 saat uygulanmıştır. Literatürde, yüz maskesi kullanımının 10-14 saat arasında olduğu durumlarda tedavi süresinin 1 yıla kadar uzatılması gerektiğinin savunan yazarlar vardır (Itoh ve ark., 1985; Braun ve ark., 1999). Nanda (1980), 24 saatlik kullanımın 16 saatlik kullanıma kıyasla daha fazla ortopedik etki sağladığını rapor etmiştir. Hasta kooperasyonunun sağlanması 24 saatlik kullanımda azalabileceğinden, hastalara gün içinde 16 saat kullanımın altına düşmemeleri tembihlenmiş ve azami şekilde cihazı kullanmaları önerilmiştir.

Ortopedik tedavinin farengal hava yolu ve maksiller sinüs hacmi üzerindeki etkisini ele alan önceki çalışmaların büyük çoğunluğu lateral sefalometrik filmler ile yapılmıştır (Hiyama ve ark., 2002; Felipe ve ark., 2008; Kilinc ve ark., 2008; Kaygisiz ve ark., 2009; Mucedero ve ark., 2009; J.-W. Lee ve ark., 2011). Frontal sinüslerin incelenmesinde de sefalometrik radyografileri kullanan birçok çalışma mevcuttur (Mahmood ve ark., 2016; Buyuk ve ark., 2017; Said ve ark., 2017; Tehranchi ve ark., 2017). Farengal hava yolu ile maksiller ve frontal sinüslerin morfolojik incelemelerinde lateral sefalogramların kullanılmasının çeşitli avantaj ve dezavantajları vardır. Lateral sefalometrik radyografilerin bilimsel araştırmalarda

yeterli ve güvenilir sonuçlar verdiğini belirten yayınlar bulunmaktadır (Navarro Rde ve ark., 2013). Lateral sefalometrik radyografilerin kullanımı, düşük radyasyon dozu ve hemen hemen tüm kliniklerde bulunması nedeniyle oldukça yaygındır. İki boyutta incelemeye olanak tanınması ve yumuşak doku detaylarını yeteri kadar verememesi nedeniyle eleştirilmektedir (Schulhof, 1978; Thuer ve ark., 1989) Bizim çalışmamızda da hava yolu, kranial yapılar maksiller ve frontal sinüslerin incelenmesinde lateral sefalometrik radyografiler kullanılmıştır. Yapıların karmaşık olması ve gerçek büyüklüğünün doğru bir şekilde değerlendirilememesi lateral sefalometrik radyografilerin dezavantajlarından biridir. Üç boyutlu görüntüleme yöntemleri lateral sefalometrik radyografilere kıyasla daha güvenilir sonuçlar vermektedir. Ancak bilgisayarlı tomografilerin yüksek radyasyon dozu ve yumuşak dokuları görüntüleme başarısızlığı dezavantajlarıdır (Schulze ve ark., 2004).

Çalışmada referans düzlem olarak Frankfurt Horizontal düzlem kullanılmıştır. Literatürde sefalometrik referans düzlemi olarak Frankfurt Horizontal düzlemi kullanan birçok yayın bulunmaktadır (Endo ve ark., 2010; Ucar ve Uysal, 2011; Prado ve ark., 2012; Daraze ve ark., 2016). Frankfurt Horizontal düzlemin gerçek yatay düzleme paralelliğinin kabul edilebilir olduğu bildirilmiştir (Moorrees ve Kean, 1958). Ancak doğal baş pozisyonunun diğer referans düzlemlere göre tekrarlanabilirliğinin daha yüksek olduğunu savunan yayınlar da mevcuttur (Cooke ve Wei, 1988; Peng ve Cooke, 1999). Çalışmamızda Frankfurt horizontal düzlemin seçilmesinin nedeni; doğal baş pozisyonuna göre standardizasyonunun daha kolay olmasıdır. Bununla beraber doğal baş pozisyonunun tekrarlanabilir olduğu genel bir kabul olsa da bu pozisyonun tek bir konumdan ziyade küçük bir aralık içerisinde dağılım gösteren baş konumları olduğunu savunan yayınlar da mevcuttur (R. Frankel, 1980; Lundstrom ve ark., 1991).

Yapılan çalışmada maksiller sinüse ait referans noktalar ve ölçüm şekilleri belirlenirken Endo ve ark. (2010)'nın yaptıkları ve farklı malokluzyon gruplarında maksiller sinüs boyutlarını inceledikleri çalışma referans alınmıştır. Endo maksiller sinüs boyutlarını bu çalışmada olduğu gibi lateral sefalometrik radyografiler üzerinde değerlendirmiştir.

Çalışmada hava yollarına ait referans noktalar ve ölçüm şekilleri belirlenirken Oktay ve Ulukaya (2008) yaptıkları ve yüz maskesi tedavisinin hava yolu boyutlarına etkilerini inceledikleri çalışma referans alınmıştır.

6.2. Bulguların Tartışılması

6.2.1. Maksiller ve Frontal Sinüs Ölçümlerine Ait Bulguların Tartışılması

Literatür incelendiğinde hızlı üst çene genişletmesi ve hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesinin maksiller sinüslere olan etkinini inceleyen bir sefalometrik çalışmaya rastlanmamıştır. Literatürde genellikle tedavinin maksiller sinüslere olan etkisi üç boyutlu olarak incelenmiştir. Hızlı üst çene genişletmesi ve hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesinin frontal sinüslere olan etkisini inceleyen bir çalışmaya ise rastlanmamıştır.

Park ve ark. (2010), tüm yaş gruplarında maksiller sinüslerin normal gelişimini değerlendiren bir bilgisayarlı tomografi çalışması yapmışlardır. Kore Üniversitesi Guro Hastanesi'nde Ocak 2002-Ocak 2007 tarihleri arasında iki yüz altmış kişinin (520 paranasal sinüs) paranasal sinüsleri yüksek çözünürlüklü BT (Somatom 16; Siemens, Almanya) ile taranmıştır. Yazarlar maksiller sinüslerin tüm olgularda, doğumda tespit edilebildiğini, 15 yaşına kadar yavaş bir büyüme paterni sergilediğini ve puberta sonrası ortalama hacimlerinin $14,83 \pm 1,36\text{mm}^3$ olduğunu saptamıştır. Daha belirgin olarak maksiller sinüsler, doğumdan 2 yaşına kadar ilk aktif büyümesini, 7 ile 12 yaş arasında da ikinci aktif büyümesini göstermektedir ve 14-18 yaşları arasında gelişimi yavaşlamaktadır. Yine aynı çalışmada Frontal sinüslerin 2 yaşından itibaren havalanmaya başladığı saptanmıştır. Frontal sinüslerin 6 ile 19 yaş arasında hızlı bir büyüme paterni gösterdiği saptanmıştır. Çalışmamızda paranasal sinüs boyutlarında cinsiyetler arası bir fark bulunamamıştır.

Barghouth ve ark. (2002), çalışmalarında sağlıklı hastalardan 153 manyetik rezonans görüntüsü almışlardır. Yüz deformiteleri olan çocuklar, sinüs tümörleri, büyüme geriliği veya sinüziti olan hastalar çalışma grubu dışında bırakılmıştır. Ayrıca sinüs hastalıklarının varlığı ya da düşük çözünürlüklü imaj görünümüleri de çalışma dışında tutulmuştur. Yöntemlerine göre, her hastada, en büyük çaplı

maksiller sinüs üç ekseninde de değerlendirilmiştir. Üç düzlemde uzunluk, genişlik ve derinlik ölçümleri yapılmıştır. Maksiller sinüs hacmi de hesaplanmıştır. 1, 2, 4, 8, 12 ve 16 yaşlarındaki maksiller sinüslerin hacim ölçümleri ile ilgili ayrıntılı veriler sağlanmıştır. 8-12 yaş arasındaki kişilerdeki sonuçlara göre, maksiller sinüs hacmi ortalama 4000 mm³ artmıştır; bu, bir yıl boyunca (12 ay) 1000 mm³ ya da 10 aylık bir süre için 833 mm³'ü ifade etmektedir. Ayrıca yazarlar sol maksiller sinüs uzunluğunun sağ maksiller sinüs uzunluğundan daha büyük olduğunu iddia etmiştir. Ayrıca tüm Frontal sinüsün özellikle pubertal atılım sonrası hızlı bir büyüme gösterdiği bildirilmiştir. Çalışmamızda paranazal sinüs boyutlarında cinsiyetler arası bir fark bulunamamıştır.

Literatürde maksiller sinüslerin erkeklerde kızlardan daha büyük olduğunu savunan çalışmalar bulunmaktadır (Jun ve ark., 2005; Karakas ve Kavakli, 2005; Emirzeoglu ve ark., 2007). Bununla beraber maksiller sinüs boyutlarının cinsiyetten etkilenmediğini savunan araştırmacılar da vardır (Oktay, 1992; Endo ve ark., 2010).

Mahmood ve ark. (2016), lateral seflometrik radyografiler üzerinde yaptıkları çalışmada frontal sinüs yüksekliğinin ve derinliğinin erkeklerde kızlardan daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Buyuk ve ark. (2017), antero posterior sefalometrik radyografiler üzerinde yaptıkları çalışmada frontal sinüs genişliğinin erkeklerde kızlara oranla daha fazla olduğunu bildirmişlerdir ancak frontal sinüs yüksekliğinin cinsiyetler arasında benzer olduğunu rapor etmişlerdir.

Garrett ve ark. (2008), hızlı üst çene genişletmesi uyguladıkları hastaların CBCT taramalarını kullanarak yaptıkları çalışmada, tedavinin burun genişliğinde istatistiksel olarak anlamlı bir artışa ve maksiller sinüs genişliğinde bir azalmaya neden olduğunu bulmuşlardır.

Smith ve ark. (2012), ergenlerde hızlı üst çene genişletmesinden önce ve sonra havayolu hacmi, yumuşak damak alanı ve yumuşak doku kalınlığı ve maksiller sinüs hacmindeki değişikliklerini değerlendirmişlerdir. Olgularına ortalama yaşları 12,3 yıl olan 8 erkek ve 12 kız katılmıştır. Spiral bilgisayarlı tomografi görüntüleri tedaviden

hemen önce ve cihazın son kez etkinleştirilmesinden 3 ay sonra alınmıştır. İnceleme sonucunda maksiller sinüs hacminde istatistiksel olarak önemli olmayan bir artış bulunmuştur. Nazofarenks ve burun boşluğu hacimlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir artış saptanmıştır.

Motro (2011), spiral bilgisayarlı tomografi kullandığı doktora tezinde, hızlı üst çene genişletmesi uyguladığı 21 hastanın başlangıç, 3 aylık retansiyon ve 1 yıllık takip kayıtlarını incelemiş ve toplam maksiller sinüs hacminde belirgin bir artış olduğu sonucuna varmıştır. Motro bu artışı; sinüs içi basıncın artarak normalleşmesine bağlamıştır.

Araştırmamızda; maksiller sinüs alt alanı ölçümü dışındaki maksiller sinüse ait diğer değerlerin T1 ve T2 ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p < 0,05$). Ölçümler arasındaki fark, gruplar karşılaştırıldığında anlamlı değildir ancak maksiller sinüs ölçümlerinde hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi ve hızlı üst çene genişletmesi gruplarının meydana getirdiği artış, istatistiksel olarak anlamlı olmasa da kontrol grubundan fazladır ($p > 0,05$). T2-T1 fark değerlerinin analizinden elde edilen veriler bu bulguyu desteklemektedir (Tablo 5.2.). Maksiller sinüs toplam alanı değerinin T2-T1 fark değerlerinin gruplar arası karşılaştırılmasında hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi ve hızlı üst çene genişletmesi gruplarının oluşturduğu fark, kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede fazladır ($p = 0,001$). Yine aynı şekilde maksiller sinüs yüksekliği ($p = 0,001$), maksiller sinüs derinliği ($p = 0,050$) ve maksiller sinüs üst alanı ($p = 0,014$) değerlerinde T2-T1 fark değerlerinin gruplar arası karşılaştırılmasında hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi ve hızlı üst çene genişletmesi gruplarının oluşturduğu fark, kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede fazladır. İki grubun meydana getirdiği değişim ise benzerdir. Bu da hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi ve hızlı üst çene genişletmesi tedavilerinin büyüme gelişim sonucu meydana gelen maksiller sinüs büyümesini arttırdığı şeklinde açıklanabilir. Daha önce yapılan çalışmalar incelendiğinde kontrol grubu kullanan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Benzer çalışmalar da maksiller sinüs boyutlarında meydana gelen değişimi tedavinin etkisine bağlamışlardır (Motro, 2011). Bununla beraber Garrett ve ark. (2008), yaptıkları çalışmada hızlı üst çene genişletmesinin maksiller sinüs genişliğinde bir azalmaya

neden olduğunu rapor etmiştir. Bizim çalışmamızda maksiller sinüs derinliği tüm gruplarda artmıştır. Garrett'in çalışmasıyla bu araştırma sonuçları arasındaki fark onların CBCT görüntülerinin koronal kesitlerinden maksiller sinüs genişliğine bakmaları olabilir.

Maksiller sinüs boyutlarında tedaviler sonucu meydana gelen artış daha önce yapılan çalışmaların sonuçlarını desteklemektedir (Motro, 2011; Smith ve ark., 2012).

Çalışmamızda; frontal sinüse ait tüm ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmüştür ($p < 0,05$). Frontal sinüs alanında yüz maskesi ve hızlı üst çene genişletmesi gruplarının meydana getirdiği artış, istatistiksel olarak anlamlı olmasa da kontrol grubundan fazladır ($p > 0,05$). T2-T1 fark değerlerinin analizinden elde edilen veriler bu bulguyu desteklemektedir (Tablo 5.3.). Frontal sinüs alanı değerinin T2-T1 fark değerlerinin gruplar arası karşılaştırılmasında, hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi ve hızlı üst çene genişletmesi gruplarının oluşturduğu fark, kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede fazladır ($p = 0,044$). Bu durum tedavilerin frontal sinüs boyutlarına etkisi olduğunu göstermektedir. Tüm ölçümlerde meydana gelen değişikliklerin yüz maskesi ve hızlı üst çene genişletmesi gruplarında benzer olduğu görülmüştür.

Ceylan ve ark. (1996), yaptıkları çalışmada duyma kaybı olan 14 bireyin hızlı üst çene genişletmesi prosedüründen sonra duyma kaybında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma sağlandığını rapor etmişlerdir. Yazarlar; musculus tensor veli palatinide meydana gelen gerilimin üstaki borusunun farengeal kısmında genişlemeye sebep olabileceğini, buna bağlı olarak da hava geçişinin kolaylaşacağını ve timpanik zarda oluşan basınç dengesinin iyileşmeye neden olabileceğini açıklamışlardır.

Tıpkı orta kulak gibi paranasal sinüsler de bir ostium aracılığıyla nasal boşluğa açılmakta ve havalanmaktadırlar. Şiddetli üst çene darlığı ve üst çene geriliği durumunda bu bölge anatomisi ve fizyolojisinin etkilenmiş olması kaçınılmazdır. Moss (1962) tarafından öne sürülen Fonksiyonel Matriks Teorisi'nde; vücutta fonksiyon gören boşlukları çevreleyen kemik yapılar ve bunları saran ve boşluğa

bakan yumuşak doku kılıflarından bahsedilmektedir. Bu yapılara kapsüler matriks adı verilmektedir. Boşluklarda meydana gelen havalanma ve basınç artışının kapsüler matrikste bir sinirsel uyarı meydana getirdiği ve yapılarda adaptif genişlemeler oluşturduğu savunulmuştur. Üst çene darlığında yapılan hızlı üst çene genişletmesi ve üst çene geriliğinde uygulanan yüz maskesi tedavisi bölge anatomisini normale döndürmekte ve buna bağlı olarak paranazal sinüslerin havalanmasının tam olarak gerçekleşmesini sağlamaktadır. Başka bir deyişle sinüs içi basıncı arttırarak normalleştirilmektedir. Bu basınç değişimi tedavi sonucu meydana gelen maksiller ve frontal sinüslerin boyutsal artışını açıklamaktadır.

Yapılan araştırmada maksiller sinüse ait ölçümlerde, maksiller yükseklik ve maksiller üst alan dışındaki tüm ölçümler erkeklerde kızlara oranla istatistiksel olarak anlamlı ölçüde daha fazla bulunmuştur ($p<0,05$). Önceki bazı çalışmalardan (Oktay, 1992; Barghouth ve ark., 2002; Endo ve ark., 2010; Smith ve ark., 2012) farklı olan bu sonuçların araştırmada kullanılan yöntem ve araştırma grubunun yaş aralığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Oktay (1992) araştırmasında; ortopantomografileri kullanmıştır ve araştırmaya dahil edilen kişiler 6-30 yıl yaş aralığındadır. Bu araştırmada ise lateral sefalometrik radyografiler kullanılmıştır ve çalışmaya dahil edilen kişilerin ortalama yaşı kızlarda $12,34\pm 5,13$ yıl ve erkeklerde $11,94\pm 4,94$ yıldır.

Önceki bazı çalışmalara benzer olarak (Mahmood ve ark., 2016) frontal sinüse ait ölçümler erkeklerde kızlara oranla istatistiksel olarak anlamlı ölçüde daha fazla bulunmuştur ($p<0,05$). Büyük ve ark. (2017), yaptıkları çalışmada frontal sinüs yüksekliğinin cinsiyetler arasında benzer olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmalarda ortaya çıkan bu farklılığın sebebi, onların çalışmalarında antero posterior sefalometrik radyografileri kullanmaları olabilir.

6.2.2. Hava Yolu Ölçümlerine Ait Bulguların Tartışılması

Schendel ve ark. (2012), konik ışıklı bilgisayarlı tomografi ile büyüme ve gelişme sırasında üst solunum yolundaki değişiklikleri araştırmış ve farklı yaşlarda normatif veriler oluşturmuştur. 9-14 yaş aralığındaki verilere göre üst havayolu hacmi her yıl 1076mm^3 oranında artmıştır.

Başka bir çalışmada, Li ve ark. (2011), Çinli çocuklar ve ergenlerde bilgisayarlı tomografi ile hava yolu ölçümleri yapmışlardır. Sonuçlarında, 7-12 yaşları arasında hava yolu hacminin arttığını göstermişlerdir.

J. W. Lee ve ark. (2011) yaptıkları çalışmada lateral sefalometrik filmler kullanılarak Sınıf III malokluzyona sahip hastaların maksiller genişletme tedavisi sonrası nazofaringeal hava yolu boyutlarında meydana gelen değişiklikleri incelenmişlerdir. 20 hastanın dahil edildiği çalışmada maksiller genişletmenin kısa dönemde nazofaringeal hava yolu boyutlarını arttırdığı bulunmuştur.

Maksiller genişletme aygıtının üst hava yoluna etkisinin lateral sefalometrik filmler kullanılarak incelendiği bir başka çalışmada; Sınıf III maloklüzyonlu toplam 25 hastanın (ortalama yaş: 9,8 yıl) tedavi süresince üst hava yolunda herhangi bir değişikliğin meydana gelmediği, muhtemel değişikliklerin ise başın pozisyonundan kaynaklanabileceği bildirilmiştir. Bu çalışmada hastaların tedavi süresince büyüme ve gelişimi dikkate alınmamıştır (Hiyama ve ark., 2002).

2008'de yapılan bir çalışmada iskelet Sınıf III malokluzyona sahip (11 kız ve 7 erkek, ortalama yaş 10,9 yıl) 18 hastada hızlı üst çene genişletmesi ve yüz maskesi tedavisinin etkileri, tedavi edilmemiş bir kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır. Tedavi öncesi ve sonrasındaki sefalometrik grafiyer benzer zaman aralıklarında izlenmiştir ve analiz edilmiştir. Ortalama tedavi süresi $6,94 \pm 0,56$ ay olarak bildirilmiştir. Tedavi ve kontrol grupları karşılaştırıldığında, bazı nazofaringeal ölçümlerin ve nazofaringeal alan ölçümlerinin tedavi grubunda artmış olduğu bulunmuştur (Kilinc ve ark., 2008).

2009'da yapılan bir diğer çalışmada, üst çene geriliği tanısı konmuş iskeletsel Sınıf III maloklüzyonlu hastalarda yüz maskesi tedavisinin uzun vadeli sonuçları değerlendirilmiştir. Yüz maskesi ile tedavi edilen 25 hasta (11 kız, 14 erkek, yaş ortalaması 11,32 yıl) çalışmaya dahil edilmiştir. Tedavi öncesi, tedavi sonrası ve dört yıllık izlem sefalometrik grafiyeri elde edilmiş, doğrusal, açısız ve alan ölçümleri yapılmıştır. Tedavi sonucunda, nazofaringeal hava yolu alanında belirgin artış olduğu bildirilmiştir ve 4 yıllık izlem periyodunun sonunda hava yolunda meydana gelen değişim korunmuştur (Kaygisiz ve ark., 2009).

Oktay ve Ulukaya (2008), ortalama yaşları $11,5\pm 1,54$ yıl olan, 20 hasta üzerinde yaptığı bir çalışmada; hastalara ideal overjet meydana gelene kadar günde 16 saat petit tip yüz maskesi uygulanmıştır. Ortalama tedavi süresi $8\pm 2,5$ aydır. Tedavi sonrası hava yolunda meydana gelen değişim lateral sefalometrik radyografiler ile değerlendirilmiştir. Çalışmada yüz maskesi tedavisinin maksiller geriliğe sahip hastalarda hava yolu boyutlarında bir artışa neden olduğu bulunmuştur.

Mucedero ve ark. (2009), hızlı üst çene genişletmesi ve yüz maskesi tedavisinin hava yoluna etkilerinin değerlendirdikleri çalışmalarında, tedavinin hava yoluna etkisi olmadığını bildirmişlerdir.

Yapılan bir çalışmada, üst çene geriliği ile başvuran 19 Sınıf III hasta (12 kız, 7 erkek) üst lateral ve köpek dişleri arasında kanca olan, bir kap splint tipi hızlı palatal genişletici ve ekstraoral olarak Petit tipi bir yüz maskesi ile tedavi edilmiştir. Hastaların yaş ortalaması $10,51\pm 1,15$ 'dir ve tedavi süresi $6,78\pm 0,93$ aydır. Çalışmada tedavi öncesi ve sonrası sefalometrik grafipler değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, nazofaringeal hava yolu ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermiştir. Büyüme prosedürleri göz önüne alındığında bu artışın büyümeden kaynaklanmadığı bildirilmiştir (Ritucci ve Nanda, 1986).

Bizim çalışmamızda; nazofarenks alanı değerlerinde, önceki çalışmaları (Kilinc ve ark., 2008; Oktay ve Ulukaya, 2008; Kaygisiz ve ark., 2009; J.-W. Lee ve ark., 2011) destekler nitelikte T1 ve T2 ölçümleri arasında anlamlı bir artış bulunmuştur ($p<0,05$). Çalışmamızda; üst orofarenks alanı ve alt orofarenks alanı değerlerinde de istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmüştür ($p<0,05$). Üst farengeal derinlik, orta farengeal derinlik ve alt farengeal derinlik değerlerinde ise takip sonrası istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir ($p<0,05$). Nazofarengeal derinliğin erken dönemde değişmediğine dair daha önce yapılan çalışma (King, 1952) sonuçları desteklemektedir. Ayrıca farenksin büyümesinin temel komponentinin vertikal yönde olduğunu ve vertikal büyüme ile kıyaslandığında derinlik ve genişlikteki artışın küçük miktarda olduğunu savunan Lowe ve ark. (1986) çalışması da çalışmamızın verilerini desteklemektedir. Lowe ve ark.'na göre nazofarengeal derinlik ve genişlik erken yaşlarda stabilize olmaktadır.

Mucedero ve ark. (2009), hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi ve hızlı üst çene genişletmesi tedavisinin hava yoluna etkilerini bir kontrol grubu ile karşılaştırdıkları sefalometrik inceleme çalışmasında, tedavinin hava yoluna etkisi olmadığını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızın sonuçları Mucedero ve ark. çalışmasının sonuçlarından farklıdır. Bunun nedeni onların çalışmalarında kullandıkları ölçüm yöntemi olabilir. Onlar çalışmalarında alan ölçümleri yapmamışlardır ve derinlik ölçümlerinde kullandıkları referans noktaları bizim çalışmamızda kullandığımız referans noktalarından farklıdır.

Oktay ve Ulukaya (2008) benzer ölçüm yöntemlerini kullandığı çalışmasında, yapılan araştırmaya benzer olarak alt farengeal derinlik değerinde bir değişim bulmamıştır. Ancak üst farengeal derinlik ve orta farengeal derinlik değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış saptamıştır. Sonuçlardaki bu farklılığın sebebinin Oktay'ın çalışmasında lateral sefalometrik radyografilerin doğal baş pozisyonunda alınması olduğu düşünülmektedir. Bizim araştırmamızda ise radyografiler Frankfurt horizontal düzlem yere paralel gelecek şekilde çekilmiştir. Hiyama ve ark. (2002) yaptıkları çalışmada baş pozisyonunun hava yolu boyutlarını etkileyebileceğini bildirmiştir.

Tüm ölçümlerde, tedavi sonrası meydana gelen değişim incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$). Yüz maskesi grubunda nazofarenks alanı değerinde tedavi sonrası meydana gelen artış, istatistiksel olarak anlamlı olmasa da hızlı üst çene genişletmesi grubundan ve kontrol grubundan fazladır. T2-T1 fark değerlerinin analizinden elde edilen veriler bu bulguyu desteklemektedir (Tablo 5.4.). Nazofarenks alanı değerinin T2-T1 fark değerlerinin gruplar arası karşılaştırılmasında, hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi grubunun oluşturduğu fark, kontrol grubuna ve hızlı üst çene genişletmesi grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede fazladır ($p=0,044$). Bu durum üst çenenin öne hareketiyle nazofarengeal bölge anatomisinin normalleşmesi ile açıklanabilir. Tüm grupların üst orofarenks alanı ve alt orofarenks alanı değerlerinde meydana getirdiği değişim benzerdir yani hızlı üst çene genişletmesi tedavisinin ve hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi tedavisinin normal büyüme ve gelişim

sonucu meydana gelen üst orofarenks alanı ve alt orofarenks alanı artışına istatistiksel olarak anlamlı bir üstünlüğü yoktur ($p>0,005$).

Tüm ölçümler Prado ve ark. (2012) destekler nitelikte erkeklerde ve kızlarda benzer değerler göstermiştir ($p>0,05$). Hiçbir ölçüm grup-cinsiyet interaksyonundan etkilenmemiştir ($p>0,05$).

6.2.3. Sefalometrik Ölçümlere Ait Bulguların Tartışılması

Literatürü incelendiğinde, yüz maskesinin A noktasını ortalama 1-3 mm öne aldığı görülmektedir. A noktasının yüz maskesi etkisiyle öne hareketini Baik (1995) 2,0 mm, Shanker ve ark. (1996) 2,4 mm, Mermigos ve ark. (1990) 1,76 mm, Smith ve ark. (2012) 1.5 mm olarak bildirmiştir. Pangrazio-Kulbersh ve ark. (1998) SNA açısında $1,4^\circ$ artış bildirirken, Macdonald ve ark. (1999) $2,31^\circ$ artış bulmuşlar, Kilicoglu ve Kirlic (1998) $2,56^\circ$, Kajiyama ve ark. (2000) $1,48^\circ$, da Silva Filho ve ark. (1998) $1,09^\circ$ ile Alcan ve ark. (2000) $2,53^\circ$ artış rapor etmişlerdir. Literatürde hızlı üst çene genişletmesi etkisiyle A noktasının aşağı ve öne hareketini bildiren (A. Haas, 1961; Davis ve Kronman, 1969; Wertz, 1970; A. J. Haas, 1980; Erverdi ve ark., 1994) veya bu hareketin her zaman gerçekleşmediğini gösteren (Byrum, 1971; Sarver ve Johnston, 1989; Reed ve ark., 1999) çalışmalar bulunmaktadır. Hızlı üst çene genişletmesi sonrasında SNA açısında artış rapor eden çalışmalar çoğunlukta olsa da (Wertz, 1970; Bishara ve Staley, 1987; Basciftci ve Karaman, 2002; Sari ve ark., 2003; Ramoglu ve Sari, 2010); SNA açısında azalma (Sarver ve Johnston, 1989) veya SNA açısında hiçbir değişim olmadığını (Scarfè ve ark., 2006) rapor eden çalışmalar da mevcuttur.

Yaptığımız çalışmada gruplar karşılaştırıldığında SNA değerlerinde yüz maskesi grubunun meydana getirdiği değişim, önceki çalışmalara benzer olarak (Wertz, 1970; Bishara ve Staley, 1987; Basciftci ve Karaman, 2002; Sari ve ark., 2003; Ramoglu ve Sari, 2010), istatistiksel olarak anlamlı olmasa da kontrol ve hızlı üst çene genişletmesi grubundan fazladır. Hızlı üst çene genişletmesi grubu da SNA değerinde artış sağlamıştır.

Literatüre bakıldığında; Pangrazio-Kulbersh ve ark. (1998) yüz maskesi kullanımı sonrası SNB açısında 1,4° bir azalma bildirirken; Kajiyama ve ark. (2000) 1,37°, Macdonald ve ark. (1999) 1,10°, da Silva Filho ve ark. (1998) 1° ve Alcan ve ark. (2000) ise 1,17° azalma rapor etmişlerdir. Bununla beraber hızlı üst çene genişletmesinin SNB açısını arttırdığını savunan yayınlar da bulunmaktadır (Bishara ve Staley, 1987; Basciftci ve Karaman, 2002). Ramoglu ve Sari (2010) ise hızlı üst çene genişletmesinin SNB açısında istatistiksel olarak anlamlı bir değişikliğe neden olmadığını bildirmiştir.

Bizim çalışmamızda da hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi grubu ve hızlı üst çene genişletmesi grubunda SNB açısında bir azalma gözlenmektedir. Bu durum hızlı üst çene genişletmesi ve yüz maskesinin mandibulaya saat yönü rotasyon etkisi ile (Turley, 1996) açıklanabilir. Ramoglu ve Sari (2010)'nın çalışmasındaki farklılığın, çalışmadaki örneklem grubunun yaş ortalamasının 8,68 yıl olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Araştırmamızda ise hızlı üst çene genişletmesi grubundaki hastaların ortalama yaşları kızlarda 13,55±4,48 yıl ve erkeklerde 11,23±5,16 yıldır.

Çalışmamızda, önceki çalışmalara benzer olarak (Kilicoglu ve Kirlic, 1998; Pangrazio-Kulbersh ve ark., 1998; Macdonald ve ark., 1999; Alcan ve ark., 2000; Kajiyama ve ark., 2000) hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi grubunda da hızlı üst çene genişletmesi (Wertz, 1970; Bishara ve Staley, 1987; Basciftci ve Karaman, 2002; Sari ve ark., 2003; Ramoglu ve Sari, 2010) grubunda da ANB değerinde bir artış görülmüştür. Sarver ve Johnston (1989)'ın çalışmasındaki farklılığın nedeni çalışma gruplarını yaş ortalaması 10,8 olan bireylerin oluşturması olabilir. da Silva Filho ve ark. (1991) ise süt ve daimi dentisyondaki hastalara hızlı üst çene genişletmesi uygulamışlardır. Yapılan araştırmada ise hızlı üst çene genişletmesi grubundaki hastaların ortalama yaşları kızlarda 13,55±4,48 yıl ve erkeklerde 11,23±5,16 yıldır.

Literatürde yüz maskesinin ANB açısını arttırdığını savunan birçok yayın bulunmaktadır (Kilicoglu ve Kirlic, 1998; Pangrazio-Kulbersh ve ark., 1998; Macdonald ve ark., 1999; Alcan ve ark., 2000; Kajiyama ve ark., 2000). Bizim

çalışmamızda da tedavi sonrası meydana gelen değişim incelendiğinde, ANB ölçümünde, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,05$). Yüz maskesi grubu ANB ölçümünde en fazla artışı sağlayan gruptur. Hızlı üst çene genişletmesi grubu da ANB değerinde artış sağlamıştır.

Yüz maskesi kullanıldığında mandibulanın aşağı ve geri rotasyonu, Turley (1996) tarafından rapor edilmiştir. Mermigos ve ark. (1990), yüz yüksekliğinde bir artış bildirmesine rağmen SN/GoMe değişmediğini iddia etmiştir. Yüz maskesi kullanımı sonucunda, alt çenede oluşan rotasyon, chin cap ile birlikte maksiller protraksiyon aygıtını bir arada kullanan Ishii ve ark. (1987) tarafından da bildirilmiştir. Ayrıca, Kapust ve ark. (1998), Baik (1995), Sung ve Baik (1998) ve Turley (1996) aynı sonuçları yüz maskesi ve hızlı çene genişletmesi uyguladıkları hastalardan elde etmişlerdir. Ancak Sung ve Baik (1998), Kapust ve ark. (1998) dışındaki çalışmaların hiçbirinde kontrol grubu kullanılmamış olup rapor edilen sonuçlar tedavi öncesi ve sonrasının karşılaştırılmasından ibarettir. Mermigos ve ark. (1990) yüz maskesi terapisi sonucunda alt yüz yükseklik miktarında artış bildirmelerine rağmen, mandibuler düzlem açısının değişmediğini ifade etmişlerdir. Ancak, elde ettikleri tüm sonuçlar istatistiksel açıdan anlamlı değildir.

Hızlı üst çene genişletmesi sonrası mandibulada saat yönünde rotasyon olduğu pek çok araştırmacı tarafından kabul edilmektedir (A. J. Haas, 1970; Bishara ve Staley, 1987; Sari ve ark., 2003; Kilic ve ark., 2010; Ramoglu ve Sari, 2010).

Araştırmamızdaki veriler incelendiğinde; yüzün dik yön boyutlarını belirten ve mandibulanın rotasyonundan etkilenen SN/GoMe, N-Me ve S-Go değerlerinde yüz maskesi grubunda T1 ve T2 ölçümleri arasında önceki çalışmalara benzer olarak (Turley, 1996; Kapust ve ark., 1998; Sung ve Baik, 1998) anlamlı artış bulunmuştur ($p<0,05$). Hızlı üst çene genişletmesi grubunda da önceki çalışmaları destekler şekilde artış anlamlıdır (A. J. Haas, 1970; Bishara ve Staley, 1987; Sari ve ark., 2003; Kilic ve ark., 2010; Ramoglu ve Sari, 2010).

Go-Me:SN ölçümünde, gruplar arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,05$). Yüz maskesi grubunda Go-Me:SN ölçümünde diğer gruplara

göre daha fazla artış gözlenmiştir. Diğer ölçümlerde gruplar arasında anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$)

S-N, S-Go ve N-Me ölçümleri erkeklerde kızlara oranla daha yüksek değerler göstermiştir ($p<0,05$).

Kapust ve ark. (1998), PP/SN açısının yüz maskesi tedavisi sonrası $1,53^\circ$ azaldığını göstermiştir ve PNS'nin ANS'den daha fazla aşağı hareket ettiğini açıklamıştır. Alcan ve ark. (2000) modifiye maksiller protraksiyon headgearini kullanmışlardır ve kuvvet uygulama noktasını alın hizasına çıkarmışlardır. Ayrıca fonksiyonel oklüzal düzlemde saat yönünde rotasyon, OP/SN açısında da $6,48^\circ$ bir artış saptamışlardır.

Baik (1995), hızlı üst çene genişletmesi prosedürü sırasında yüz maskesi ile tedavi edilen hastalarda PP/SN açısının daha hızlı azaldığını bulmuştur. Sung ve Baik (1998), yüz maskesi tedavisi ile palatal düzlem açısında azalma bildirmiştir. Tanne ve ark. (1989) palatal düzlemin saatin ters yönünde döndüğünü fark etmiştir.

Bizim çalışmamızda da hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi grubunda ve hızlı üst çene genişletmesi grubunda OP/SN ve PP/SN değerlerinde bir azalma gözlenmiştir. Ancak bu azalma istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Yumuşak dokuda meydana gelen değişiklikler, Kılıç ve ark. (2010) ve Vaughn ve ark. (2005) 'nın bulgularıyla uyumludur. Kılıç ve ark. (2010) ve Vaughn ve ark. (2005) araştırmalarında üst çenenin protraksiyonu ile üst dudağın Estetik E doğrusuna göre öne geldiği, alt çenenin saat yönünde rotasyon yapması ile de alt dudağın geriye gittiği görülmüştür. Hızlı üst çene genişletmesinin üst dudak ve alt dudağa etkilerini inceleyen bir çalışmada; tedavi sonucu ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamıştır. Basciftci ve Karaman (2002) hızlı üst çene genişletmesi sonucunda yumuşak dokudaki değişiklikleri inceledikleri çalışmalarının sonucunda üst çene ve üst kesici dişlerin öne hareketiyle burun ucu ve yumuşak doku A noktasının sert dokuyu takip ettiğini belirtmişlerdir. Ancak dudakların hareketinde istatistiksel olarak önemli bir fark bildirmemişlerdir. Veriler incelendiğinde; Üst dudak E çizgisi değerinde T1 ve T2 ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur

($p < 0,05$). Yine aynı ölçümde gruplar arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p < 0,05$). Yüz Maskesi grubu parametrede diğer gruplara göre anlamlı bir artış sağlamıştır. Alt dudak E çizgisi değeri de hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi grubunda azalmıştır. Ancak bu değişim istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0,05$). Hızlı üst çene genişletmesi grubunda daha önceki çalışmalara benzer olarak dudakların konumunu gösteren değerlerde herhangi bir değişiklik oluşmamıştır (Basciftci ve Karaman, 2002).



7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Hızlı üst çene genişletmesi veya hızlı üst çene genişletmesi+yüzmaskesi ile tedavi edilen hastaların kraniofasial morfolojilerinde, maksiller sinüs, frontal sinüs ve hava yolu boyutlarında oluşan değişikliklerin incelendiği bu çalışmada, çalışmanın sınırlamaları dâhilinde şu sonuçlar elde edilmiştir.

- 1- Maksiller sinüse ait ölçümlerde maksiller sinüs alt alanı hariç diğerlerinde kayda değer bir artış gözlenmiştir. Bu artış hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi ve hızlı üst çene genişletmesi gruplarında kontrol grubundan fazladır.
- 2- Maksiller yükseklik ve maksiller üst alan dışındaki tüm maksiller sinüs ölçümleri erkeklerde kızlara oranla daha fazla bulunmuştur.
- 3- Frontal sinüse ait ölçümlerde kayda değer bir artış gözlenmiştir. Bu artış hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi ve hızlı üst çene genişletmesi gruplarında kontrol grubundan fazladır.
- 4- Frontal sinüs ölçümleri erkeklerde kızlara oranla daha fazla bulunmuştur.
- 5- Hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi grubunun nazofarenks alanı değerinde tedavi sonrası meydana getirdiği artış, hızlı üst çene genişletmesi grubundan ve kontrol grubundan fazladır.
- 6- Hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi ve hızlı üst çene genişletmesi grupları SNA ve ANB açısını arttırmış SNB açısını azaltmıştır. Hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi'nin etkisi hızlı üst çene genişletmesinden fazladır.
- 7- Hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi ve hızlı üst çene genişletmesi tedavisi yüzün dik yön boyutlarını arttırmıştır. Hızlı üst çene genişletmesi+yüz maskesi'nin etkisi hızlı üst çene genişletmesinden fazladır.
- 8- Yüz maskesi grubu, hızlı üst çene genişletmesi grubuna ve kontrol grubuna kıyasla Üst dudak E çizgisi değerinde daha fazla artış sağlamıştır.

Üst çene darlığında yapılan hızlı üst çene genişletmesi ve maksiller retrüzyonda uygulanan yüz maskesi tedavileri bölge anatomisini normale döndürmekte ve buna bağlı olarak çevre anatomik yapıların fizyolojik faaliyetlerini iyileştirerek normalleşmelerini sağlamaktadır.

8. KAYNAKÇA

Abbott M. B., Donnelly L. F., Dardzinski B. J., Poe S. A., Chini B. A. ve Amin R. S. (2004).

Obstructive sleep apnea: MR imaging volume segmentation analysis. *Radiology*, 232 (3), 889-895.

Adkins M. D., Nanda R. S. ve Currier G. F. (1990). Arch perimeter changes on rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 97 (3), 194-199.

Ainsworth N. (1925). The incidence of dental disease in children. Reports of the Committee for the Investigation of Dental Disease, special report series No. 97, Medical Research Council.

Alcan T., Keles A. ve Erverdi N. (2000). The effects of a modified protraction headgear on maxilla. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 117 (1), 27-38.

Allwright W. ve Burnred W. (1964). A survey of handicapping dentofacial anomalies among Chinese in Hong Kong. *Int Dent Journal*, 14,505-19.

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

Angell E. C. (1860). Treatment of irregularities of the permanent or adult teeth. *Dental Cosmos*, 1, 540-554.

Angle E. (1899). Classification of malocclusion. *Dental Cosmos* 41(18),248- 64.

Angle E. (1907). Treatment of malocclusion of the teeth. 7th ed. Philadelphia,SS White Dental,Mfg.

Armijo-Olivo S., Jara X., Castillo N., Alfonso L., Schilling A., Valenzuela E. ve ark. (2006). A comparison of the head and cervical posture between the self-balanced position and the Frankfurt method. *J Oral Rehabil*, 33 (3), 194-201.

Aydinlioglu A., Kavakli A. ve Erdem S. (2003). Absence of frontal sinus in Turkish individuals. *Yonsei Med J*, 44 (2), 215-218.

Aygun N. (2007). Nazal kavite ve paranazal sinüs radyolojisi. Ankara: Güneş Tıp Kitap Evi.

Baccetti T., Franchi L., Cameron C. G. ve McNamara J. A., Jr. (2001). Treatment timing for rapid maxillary expansion. *Angle Orthod*, 71 (5), 343-350.

Baccetti T., McGill J. S., Franchi L., McNamara J. A., Jr. ve Tollaro I. (1998). Skeletal effects of early treatment of Class III malocclusion with maxillary expansion and face-mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 113 (3), 333-343.

- Baik H. S. (1995). Clinical results of the maxillary protraction in Korean children. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 108 (6), 583-592.
- Barghouth G., Prior J. O., Lepori D., Duvoisin B., Schnyder P. ve Gudinchet F. (2002). Paranasal sinuses in children: size evaluation of maxillary, sphenoid, and frontal sinuses by magnetic resonance imaging and proposal of volume index percentile curves. *Eur Radiol*, 12 (6), 1451-1458.
- Basciftci F. A. ve Karaman A. I. (2002). Effects of a modified acrylic bonded rapid maxillary expansion appliance and vertical chin cap on dentofacial structures. *Angle Orthod*, 72 (1), 61-71.
- Bergland O. (1963). The Bony Nasopharynx. A Roentgen-Craniometric Study. *Acta Odontol Scand*, 21, SUPPL35:31-137.
- Biederman W. (1968). A hygienic appliance for rapid expansion. *JPO J Pract Orthod*, 2 (2), 67-70.
- Bishara S. E. ve Staley R. N. (1987). Maxillary expansion: clinical implications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 91 (1), 3-14.
- Bjern A. (1957). A comparison between the Frankfort Horizontal and the sella turcica-nasion as reference planes in cephalometric analysis. *Acta Odontol Scand*, 15 (1), 1-12.
- Bjork A. ve Skieller V. (1977). Growth of the maxilla in three dimensions as revealed radiographically by the implant method. *Br J Orthod*, 4 (2), 53-64.
- Blount R. ve Lachman E. (1953). Morris' human anatomy. New York: McGraw-Hill.
- Braco M. (1862). Sur les projection de la tete, et sur un nouveau procede de cephalometrie. *Bulletins de la Societe d'Anthropologie de Paris*, 3, 514-544.
- Braun S., Lee K. G. ve Legan H. L. (1999). A reexamination of various extraoral appliances in light of recent research findings. *Angle Orthod*, 69 (1), 81-84.
- Broadbent B. H. (1931). A new x-ray technique and it's application to orthodontia. *The Angle Orthodontist*, 1 (2), 45-66.
- Brodie A. (1941). On the growth pattern of the human head from the third month to the eight year of life. *Am J Anat*, 68 (209).
- Brusis T. (1973). [Function of the sinuses (author's transl)]. *Z Laryngol Rhinol Otol*, 52 (12), 883-889.
- Buyuk S. K., Karaman A. ve Yasa Y. (2017). Association between frontal sinus morphology and craniofacial parameters: A forensic view. *J Forensic Leg Med*, 49, 20-23.

- Byrum A. G., Jr. (1971). Evaluation of anterior-posterior and vertical skeletal change vs. dental change in rapid palatal expansion cases as studied by lateral cephalograms. *Am J Orthod*, 60 (4), 419.
- Cameron C. G., Franchi L., Baccetti T. ve McNamara J. A., Jr. (2002). Long-term effects of rapid maxillary expansion: a posteroanterior cephalometric evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 121 (2), 129-135; quiz 193.
- Canut J. A., Dalmases F., Gandia J. L. ve Salvador R. (1990). Effects of maxillary protraction determined by laser metrology. *Eur J Orthod*, 12 (3), 340-345.
- Chaconas S. J. ve Caputo A. A. (1982). Observation of orthopedic force distribution produced by maxillary orthodontic appliances. *Am J Orthod*, 82 (6), 492-501.
- Chanavaz M. (1990). Maxillary sinus: anatomy, physiology, surgery, and bone grafting related to implantology--eleven years of surgical experience (1979-1990). *J Oral Implantol*, 16 (3), 199-209.
- Chang J. Y., McNamara J. A., Jr. ve Herberger T. A. (1997). A longitudinal study of skeletal side effects induced by rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 112 (3), 330-337.
- Chen L. C., Huang J. L., Wang C. R., Yeh K. W. ve Lin S. J. (1999). Use of standard radiography to diagnose paranasal sinus disease of asthmatic children in Taiwan: comparison with computed tomography. *Asian Pac J Allergy Immunol*, 17 (2), 69-76.
- Chong Y. H., Ive J. C. ve Artun J. (1996). Changes following the use of protraction headgear for early correction of Class III malocclusion. *Angle Orthod*, 66 (5), 351-362.
- Cleall J. F., Bayne D. I., Posen J. M. ve Subtelny J. D. (1965). Expansion of the Midpalatal Suture in the Monkey. *Angle Orthod*, 35, 23-35.
- Clemente M. P. ve Levine H. L. (2004). *Sinus Surgery: Endoscopic and Microscopic Approaches* (1. bs.). New York
Stuttgart: Thieme.
- Coates M. H., Whyte A. M. ve Earwaker J. W. (2003). Frontal recess air cells: spectrum of CT appearances. *Australas Radiol*, 47 (1), 4-10.
- Cohen M. ve Silverman E. (1973). A new and simple palate splitting device. *J Clin Orthod*, 7 (6), 368-369.
- Cooke M. S. ve Wei S. H. (1988). The reproducibility of natural head posture: a methodological study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 93 (4), 280-288.
- Cotton L. A. (1978). Slow maxillary expansion: skeletal versus dental response to low magnitude force in *Macaca mulatta*. *Am J Orthod*, 73 (1), 1-23.

- Cozzani G. (1981). Extraoral traction and class III treatment. *Am J Orthod*, 80 (6), 638-650.
- Creekmore T. D. (1978). Class III treatment planning. *J Clin Orthod*, 12 (9), 650-655.
- da Silva Filho O. G., Boas M. C. ve Capelozza Filho L. (1991). Rapid maxillary expansion in the primary and mixed dentitions: a cephalometric evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 100 (2), 171-179.
- da Silva Filho O. G., Magro A. C. ve Capelozza Filho L. (1998). Early treatment of the Class III malocclusion with rapid maxillary expansion and maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 113 (2), 196-203.
- da Silva Filho O. G., Montes L. A. ve Torelly L. F. (1995). Rapid maxillary expansion in the deciduous and mixed dentition evaluated through posteroanterior cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 107 (3), 268-275.
- Daraze A., Hoteit M. ve Youness H. (2016). Maxillary sinus size in different gender and sagittal skeletal classes: orthodontics and forensic interests. *International Journal of Oral and Dental Sciences*, 2 (1), 27-34.
- Davis W. M. ve Kronman J. H. (1969). Anatomical changes induced by splitting of the midpalatal suture. *Angle Orthod*, 39 (2), 126-132.
- Dawood A., Sauret-Jackson V., Patel S. ve Darwood A. (2010). A novel alignment device for cone beam computed tomography: principle and application. *Dentomaxillofac Radiol*, 39 (6), 375-382.
- Dermaut L. R. ve Aelbers C. M. (1996). Orthopedics in orthodontics: Fiction or reality. A review of the literature--Part II. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 110 (6), 667-671.
- Dietrich U. C. (1970). Morphologic variability of Class III relationships as revealed by cephalometric analysis. *Trans Europ Orthod Soc s.* 131-143.
- Donald P. ve Gluckman J. (1995). The sinuses. Newyork: Raven Press.
- Downs W. B. (1948). Variations in facial relationships; their significance in treatment and prognosis. *Am J Orthod*, 34 (10), 812-840.
- Duarte A. F., Soler Rde C. ve Zavarezzi F. (2005). [Nasal endoscopy associated with paranasal sinus computerized tomography scan in the diagnosis of chronic nasal obstruction]. *Braz J Otorhinolaryngol*, 71 (3), 361-363.
- Ekstrom C., Henrikson C. O. ve Jensen R. (1977). Mineralization in the midpalatal suture after orthodontic expansion. *Am J Orthod*, 71 (4), 449-455.

- Emirzeoglu M., Sahin B., Bilgic S., Celebi M. ve Uzun A. (2007). Volumetric evaluation of the paranasal sinuses in normal subjects using computer tomography images: a stereological study. *Auris Nasus Larynx*, 34 (5), 191.
- Emrich RE, Brodie AG ve JR B. (1965). Prevalence of Class I, Class II, and Class III malocclusions (Angle) in an urban population; an epidemiological study. *J Dent Res*, 44,947-53.
- Endo T., Abe R., Kuroki H., Kojima K., Oka K. ve Shimooka S. (2010). Cephalometric evaluation of maxillary sinus sizes in different malocclusion classes. *Odontology*, 98 (1), 65-72.
- Erverdi N., Okar I., Kucukkeles N. ve Arbak S. (1994). A comparison of two different rapid palatal expansion techniques from the point of root resorption. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 106 (1), 47-51.
- Evans R. (1987). Anatomy of the nose and paranasal snuses, (Scot-Brown Otolaryngology): Blutterworth, 138-161.
- Fatterpekar G. M., Delman B. N. ve Som P. M. (2008). Imaging the paranasal sinuses: where we are and where we are going. *Anat Rec (Hoboken)*, 291 (11), 1564-1572.
- Felippe N. O. D., A S., G V., Kusnoto B S. B. ve C E. (2008). Relationship between rapid maxillary expansion and nasal cavity size and airway resistance: Short and long term effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 134 (3), 370-382.
- Frankel R. (1970). Maksiller retrüzyon in Class III and treatment with the function corrector III. *Trans. Eur. Orthod*, 249-259.
- Frankel R. (1980). The applicability of the occipital reference base in cephalometrics. *Am J Orthod*, 77 (4), 379-395.
- Frederiksen N., White S. ve Pharoah M. J. (2009). Advanced imaging. In: Oral Radiology: Principles and Interpretation. St. Lois: Mosby. S: 207-212.
- Garrett B. J., Caruso J. M., Rungcharassaeng K., Farrage J. R., Kim J. S. ve Taylor G. D. (2008). Skeletal effects to the maxilla after rapid maxillary expansion assessed with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 134 (1), 8-9.
- Gelgor I. E., Karaman A. I. ve Ercan E. (2007). Prevalence of malocclusion among adolescents in central anatolia. *Eur J Dent*, 1 (3), 125-131.
- Gerçeker M. (2014). Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi, Ankara, Nobel Tıp Kitabevi.
- Gray L. P. (1975). Results of 310 cases of rapid maxillary expansion selected for medical reasons. *J Laryngol Otol*, 89 (6), 601-614.

- Grummons D. (1994). Orthodontics for the TMJ-TMD patients. ed. Drummons D, Scottsdale, Wright & Co.
- Gu Y. (2002). The characteristics of pseudo class III malocclusion in mixed dentition. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*, 37 (5), 377-380.
- Gungor A. Y. ve Turkkahraman H. (2009). Effects of airway problems on maxillary growth: a review. *Eur J Dent*, 3 (3), 250-254.
- Guyer E. C., Ellis E. E., 3rd, McNamara J. A., Jr. ve Behrents R. G. (1986). Components of class III malocclusion in juveniles and adolescents. *Angle Orthod*, 56 (1), 7-30.
- Güven O. ve Kaymak T. (2010). İmplantolojide maksiller sinüsün önemi ve sinüs lifting işlemleri. *Turkiye Klinikleri J Dental Sci-Special Topics*, 1(1),31-9.
- Haas A. (1961). Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod*, 31(2),73-90.
- Haas A. J. (1965). The Treatment of Maxillary Deficiency by Opening the Midpalatal Suture. *Angle Orthod*, 35, 200-217.
- Haas A. J. (1970). Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. *Am J Orthod*, 57 (3), 219-255.
- Haas A. J. (1980). Long-term posttreatment evaluation of rapid palatal expansion. *Angle Orthod*, 50 (3), 189-217.
- Hagg U., Tse A., Bendeus M. ve Rabie A. B. (2003). Long-term follow-up of early treatment with reverse headgear. *Eur J Orthod*, 25 (1), 95-102.
- Handelman C. S. (1997). Nonsurgical rapid maxillary alveolar expansion in adults: a clinical evaluation. *Angle Orthod*, 67 (4), 291-305; 306-298.
- Haskell B. S. ve Farman A. G. (1985). Exploitation of the residual premaxillary-maxillary suture site in maxillary protraction. An hypothesis. *Angle Orthod*, 55 (2), 108-119.
- Hata S., Itoh T., Nakagawa M., Kamogashira K., Ichikawa K., Matsumoto M. ve ark. (1987). Biomechanical effects of maxillary protraction on the craniofacial complex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 91 (4), 305-311.
- Helm S. (1968). Malocclusion in Danish children with adolescent dentition: an epidemiologic study. *Am J Orthod*, 54 (5), 352-366.
- Hershey H. G., Stewart B. L. ve Warren D. W. (1976). Changes in nasal airway resistance associated with rapid maxillary expansion. *Am J Orthod*, 69 (3), 274-284.
- Hickham J. H. (1991). Maxillary protraction therapy: diagnosis and treatment. *J Clin Orthod*, 25 (2), 102-113.

Hicks E. P. (1978). Slow maxillary expansion. A clinical study of the skeletal versus dental response to low-magnitude force. *Am J Orthod*, 73 (2), 121-141.

Hiyama S., Suda N., Ishii-Suzuki M., Tsuiki S., Ogawa M., Suzuki S. ve ark. (2002). Effects of maxillary protraction on craniofacial structures and upper-airway dimension. *Angle Orthod*, 72 (1), 43-47.

Ishii H., Morita S., Takeuchi Y. ve Nakamura S. (1987). Treatment effect of combined maxillary protraction and chin cap appliance in severe skeletal Class III cases. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 92 (4), 304-312.

Itoh T., Chaconas S. J., Caputo A. A. ve Matyas J. (1985). Photoelastic effects of maxillary protraction on the craniofacial complex. *Am J Orthod*, 88 (2), 117-124.

Jackson G. W., Kokich V. G. ve Shapiro P. A. (1979). Experimental and postexperimental response to anteriorly directed extraoral force in young *Macaca nemestrina*. *Am J Orthod*, 75 (3), 318-333.

Jacobson A., Evans W. G., Preston C. B. ve Sadowsky P. L. (1974). Mandibular prognathism. *Am J Orthod*, 66 (2), 140-171.

Jain A. (2013). Frontal sinus aplasia. *Indian Streams Research Journal*, 3, 1-5.

Jun B., SW S., CS P., DH L., KJ C. ve JH. C. (2005). The analysis of maxillary sinus aeration according to aging process; volume assessment by 3-dimensional reconstruction by high-resolucional CT scanning. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 34, 132.

Kajiyama K., Murakami T. ve Suzuki A. (2000). Evaluation of the modified maxillary protractor applied to Class III malocclusion with retruded maxilla in early mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 118 (5), 549-559.

Kambara T. (1977). Dentofacial changes produced by extraoral forward force in the *Macaca irus*. *Am J Orthod*, 71 (3), 249-277.

Kapust A. J., Sinclair P. M. ve Turley P. K. (1998). Cephalometric effects of face mask/expansion therapy in Class III children: a comparison of three age groups. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 113 (2), 204-212.

Karakas S. ve Kavakli A. (2005). Morphometric examination of the paranasal sinuses and mastoid air cells using computed tomography. *Ann Saudi Med*, 25 (5), 41.

Karasulu A. (2005). Obstrüktif Uyku Apne Hipopne (OUAH) Sendromu Tanısı. Uykuda Solunum Bozuklukları. *Toraks Derneği Okulu Merkezi Kurslar, Ankara*.

Kawakami M., Yamamoto K., Fujimoto M., Ohgi K., Inoue M. ve Kirita T. (2005). Changes in tongue and hyoid positions, and posterior airway space following mandibular setback surgery. *J Craniomaxillofac Surg*, 33 (2), 107-110.

Kaygisiz E., Tuncer B. B., Yuksel S., Tuncer C. ve Yildiz C. (2009). Effects of maxillary protraction and fixed appliance therapy on the pharyngeal airway. *Angle Orthod*, 79 (4), 660-667.

Kaygusuz A. (2012). Kronik rinosinüzit olgularında sinonasal anatomik varyasyonların sinüzit şiddetine etkisinin bilgisayarlı tomografi yöntemiyle değerlendirilmesi. T.C. Sağlık Bakanlığı Şevket Yılmaz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Bursa.

Kerr W. J., TenHave T. R. ve McNamara J. A., Jr. (1989). A comparison of skeletal and dental changes produced by function regulators (FR-2 and FR-3). *Eur J Orthod*, 11 (3), 235-242.

Kilic N., Catal G., Kiki A. ve Oktay H. (2010). Soft tissue profile changes following maxillary protraction in Class III subjects. *Eur J Orthod*, 32 (4), 419-424.

Kilicoglu H. ve Kirlic Y. (1998). Profile changes in patients with class III malocclusions after Delaire mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 113 (4), 453-462.

Kilinc A. S., Arslan S. G., Kama J. D., Ozer T. ve Dari O. (2008). Effects on the sagittal pharyngeal dimensions of protraction and rapid palatal expansion in Class III malocclusion subjects. *Eur J Orthod*, 30 (1), 61-66.

Kim J. H., Viana M. A., Graber T. M., Omerza F. F. ve BeGole E. A. (1999). The effectiveness of protraction face mask therapy: a meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 115 (6), 675-685.

King E. W. (1952). A roentgenographic study of pharyngeal growth. *The Angle Orthodontist*, 22 (1), 23-37.

Koç C. (2009). Temel Rinoloji. Ankara: Güneş Kitap Evi.

Kountakis S. ve Önerci M. (2007). Rhinologic and Sleep Apnea Surgical Techniques. Berlin: Springer.

Krebs A. (1959). Expansion of the mid-palatal suture studied by means of metallic implants. *Acta Odont Scand*, 17, 491-501.

Krogman W. M. (1951). Craniometry and cephalometry as research tools in growth of head and face. *Am J Orthod*, 37 (6), 406-414.

Kudlick E. (1974). A Study Utilizing Dry human skulls as models to determine how bones of the craniofacial complex are displaced under the influence of midpalatal expansion. *Am J Orthod*, 66(1), 103.

Kurol J. ve Berglund L. (1992). Longitudinal study and cost-benefit analysis of the effect of early treatment of posterior cross-bites in the primary dentition. *Eur J Orthod*, 14 (3), 173-179.

- Kutin G. ve Hawes R. R. (1969). Posterior cross-bites in the deciduous and mixed dentitions. *Am J Orthod*, 56 (5), 491-504.
- L King, EF Harris ve Tolley E. (1993). Heritability of cephalometric and occlusal variables as assessed from siblings with overt malocclusions. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 104(2), 121-31.
- Larsson E. (1987). The effect of finger-sucking on the occlusion: a review. *Eur J Orthod*, 9 (4), 279-282.
- Laurenzi G. A. (1973). The mucociliary stream. *J Occup Med*, 15 (3), 175-176.
- Lee J.-W., Park K.-H., Kim S.-H., Park Y.-G. ve Kim S.-J. (2011). Correlation between skeletal changes by maxillary protraction and upper airway dimensions. *The Angle Orthodontist*, 81 (3), 426-432.
- Lee J. W., Park K. H., Kim S. H., Park Y. G. ve Kim S. J. (2011). Correlation between skeletal changes by maxillary protraction and upper airway dimensions. *Angle Orthod*, 81 (3), 426-432.
- Lee K. G., Ryu Y. K., Park Y. C. ve Rudolph D. J. (1997). A study of holographic interferometry on the initial reaction of maxillofacial complex during protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 111 (6), 623-632.
- Lenza M. G., Lenza M. M., Dalstra M., Melsen B. ve Cattaneo P. M. (2010). An analysis of different approaches to the assessment of upper airway morphology: a CBCT study. *Orthod Craniofac Res*, 13 (2), 96-105.
- Liao Y. F., Huang C. S. ve Chuang M. L. (2003). The utility of cephalometry with the Muller maneuver in evaluating the upper airway and its surrounding structures in Chinese patients with sleep-disordered breathing. *Laryngoscope*, 113 (4), 614-619.
- Litton S. F., Ackermann L. V., Isaacson R. J. ve Shapiro B. L. (1970). A genetic study of Class 3 malocclusion. *Am J Orthod*, 58 (6), 565-577.
- Lowe A. A., Santamaria J. D., Fleetham J. A. ve Price C. (1986). Facial morphology and obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 90 (6), 484-491.
- Lundstrom A., Forsberg C. M., Westergren H. ve Lundstrom F. (1991). A comparison between estimated and registered natural head posture. *Eur J Orthod*, 13 (1), 59-64.
- Macdonald K. E., Kapust A. J. ve Turley P. K. (1999). Cephalometric changes after the correction of class III malocclusion with maxillary expansion/facemask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 116 (1), 13-24.
- Mafee M. F. (1994). Modern imaging of paranasal sinuses and the role of limited sinus computerized tomography; considerations of time, cost and radiation. *Ear Nose Throat J*, 73 (8), 532-534, 536-538, 540-532 passim.

- Mahmood H. T., Shaikh A. ve Fida M. (2016). Association between frontal sinus morphology and cervical vertebral maturation for the assessment of skeletal maturity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 150 (4), 637-642.
- Mancuso A. ve Hanafee W. (1985). Facial Trauma. Baltimore: Williams&Wilkins.
- McGuigan D. (1966). The Hapsburgs, London, W.H.Allen, 143,146.
- McNamara J. J. ve Brudon W. (1993). Orthodontic and Ortopedic Treatment in the Mixed Dentition. *Ann Arbor, Michigan, Needman Pres.*
- Mello Junior C. F., Guimaraes Filho H. A., Gomes C. A. ve Paiva C. C. (2013). Radiological findings in patients with obstructive sleep apnea. *J Bras Pneumol*, 39 (1), 98-101.
- Melsen B. (1975). Palatal growth studied on human autopsy material. A histologic microradiographic study. *Am J Orthod*, 68 (1), 42-54.
- Melsen B. ve Melsen F. (1982). The postnatal development of the palatomaxillary region studied on human autopsy material. *Am J Orthod*, 82 (4), 329-342.
- Mermigos J., Full C. A. ve Andreasen G. (1990). Protraction of the maxillofacial complex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 98 (1), 47-55.
- Merwin D., Ngan P., Hagg U., Yiu C. ve Wei S. H. (1997). Timing for effective application of anteriorly directed orthopedic force to the maxilla. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 112 (3), 292-299.
- Messerklinger W. (1967). On the drainage of the normal frontal sinus of man. *Acta Otolaryngol*, 63 (2), 176-181.
- Miracle A. C. ve Mukherji S. K. (2009). Conebeam CT of the head and neck, part 1: physical principles. *AJNR Am J Neuroradiol*, 30 (6), 1088-1095.
- Moorrees F. A. ve Kean M. R. (1958). Natural head position, a basic consideration in the interpretation of cephalometric radiographs. *Am. J. Phys*, 16, 213-234.
- Moss M. L. (1962). The functional matrix. Pa, USA: Lea and Febiger. S: 85-98.
- Mossaz-Joelson K. ve Mossaz C. F. (1989). Slow maxillary expansion: a comparison between banded and bonded appliances. *Eur J Orthod*, 11 (1), 67-76.
- Motro M. (2011). Three-dimensional evaluation of the maxillary sinuses after rapid maxillary expansion and following one year retention period. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Moyers R. (1980). Handbook of Orthodontics (3rd ed.), Chicago, Year Book Medical Publishers.

- Mucedero M., Baccetti T., Franchi L. ve Cozza P. (2009). Effects of maxillary protraction with or without expansion on the sagittal pharyngeal dimensions in Class III subjects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 135 (6), 777-781.
- Nanda R. (1980). Biomechanical and clinical considerations of a modified protraction headgear. *Am J Orthod*, 78 (2), 125-139.
- Nanda R. ve Hickory W. (1984). Zygomaticomaxillary suture adaptations incident to anteriorly-directed forces in rhesus monkeys. *Angle Orthod*, 54 (3), 199-210.
- Navarro Rde L., Oltramari-Navarro P. V., Fernandes T. M., Oliveira G. F., Conti A. C., Almeida M. R. ve ark. (2013). Comparison of manual, digital and lateral CBCT cephalometric analyses. *J Appl Oral Sci*, 21 (2), 167-176.
- Ngan P., Cheung E. ve Wei S. H. Y. (2007). Comparison of Protraction Facemask Response Using Banded and Bonded Expansion Appliances as Anchorage. *Semin Orthod*, 13 (3), 175-185.
- Odar I. V. (1978). Anatomi ders kitabı (Vol. 2). Ankara: Elif Matbaacılık. S: 58-68.
- Ogle O. E., Weinstock R. J. ve Friedman E. (2012). Surgical anatomy of the nasal cavity and paranasal sinuses. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*, 24 (2), 155-166, vii.
- Oktay H. (1992). The study of the maxillary sinus areas in different orthodontic malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 102 (2), 143-145.
- Oktay H. ve Ulukaya E. (2008). Maxillary protraction appliance effect on the size of the upper airway passage. *Angle Orthod*, 78 (2), 209-214.
- Oppenheim A. (1944). A possibility for physiologic orthodontic movement. *Am J Orthod*, 30, 345-368.
- Ozbek M. M., Memikoglu T. U., Gogen H., Lowe A. A. ve Baspinar E. (1998). Oropharyngeal airway dimensions and functional-orthopedic treatment in skeletal Class II cases. *Angle Orthod*, 68 (4), 327-336.
- Önal N. (2006). Paranasal sinüs inflamatuvar hastalıklarında bilgisayarlı tomografi ve waters grafisinin karşılaştırılması. Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Kliniği, İstanbul.
- Pamporakis P., Nevzatoglu S. ve Kucukkeles N. (2014). Three-dimensional alterations in pharyngeal airway and maxillary sinus volumes in Class III maxillary deficiency subjects undergoing orthopedic facemask treatment. *Angle Orthod*, 84 (4), 701-707.
- Pangrazio-Kulbersh V., Berger J. ve Kersten G. (1998). Effects of protraction mechanics on the midface. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 114 (5), 484-491.

- Park I. H., Song J. S., Choi H., Kim T. H., Hoon S., Lee S. H. ve ark. (2010). Volumetric study in the development of paranasal sinuses by CT imaging in Asian: a pilot study. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 74 (12), 1347-1350.
- Pauwels R., Beinsberger J., Collaert B., Theodorakou C., Rogers J., Walker A. ve ark. (2012). Effective dose range for dental cone beam computed tomography scanners. *Eur J Radiol*, 81 (2), 267-271.
- Peng L. ve Cooke M. S. (1999). Fifteen-year reproducibility of natural head posture: A longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 116 (1), 82-85.
- Petit H. (1982). Syndromes prognathiques: schemas de traitement global autour de masques faciaux. *Rev Orthop Dento Facile*, 16, 381- 411.
- Petit H. (1991). Normalisation morphogenetique, apport de l' orthopadie. *Orthod Fr*, 62, 549- 557.
- Petit H. P. (1982). [The prognathic syndrome: a complete treatment plan around the facial mask]. *Rev Orthop Dento Faciale*, 16 (4), 381-411.
- Prado F. B., Rossi A. C., Freire A. R., Groppo F. C., De Moraes M. ve Caria P. H. (2012). Pharyngeal airway space and frontal and sphenoid sinus changes after maxillomandibular advancement with counterclockwise rotation for Class II anterior open bite malocclusions. *Dentomaxillofac Radiol*, 41 (2), 103-109.
- Proffit W. ve Fields H. (1993). Contemporary Orthodontics (2nd Ed.). Mosby Year Book Inc.
- Proffit W., Fields H. J. ve Ackerman J. (2000). Contemporary Orthodontics 3 rd Ed. St. Louis, Mosby, 1- 363.
- Quick C. A. ve Gundlach K. K. (1978). Adenoid facies. *Laryngoscope*, 88 (2 Pt 1), 327-333.
- Ramoglu S. I. ve Sari Z. (2010). Maxillary expansion in the mixed dentition: rapid or semi-rapid? *Eur J Orthod*, 32 (1), 11-18.
- Reed N., Ghosh J. ve Nanda R. S. (1999). Comparison of treatment outcomes with banded and bonded RPE appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 116 (1), 31-40.
- Ritucci R. ve Nanda R. (1986). The effect of chin cup therapy on the growth and development of the cranial base and midface. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 90 (6), 475-483.
- Rosenberger H. C. (1934). Growth and development of the nasorespiratory area in childhood. *Am Otolaryng*, 1 (43), 495.

- Saadia M. ve Torres E. (2000). Sagittal changes after maxillary protraction with expansion in class III patients in the primary, mixed, and late mixed dentitions: a longitudinal retrospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 117 (6), 669-680.
- Said O. T., Rossouw P. E., Fishman L. S. ve Feng C. (2017). Relationship between anterior occlusion and frontal sinus size. *Angle Orthod*.
- Sanborn R. (1955). Differences between the facial skeletal patterns of Class III malocclusion and normal occlusion. *Angle Orthod* 25,208-22.
- Sari Z., Uysal T., Usumez S. ve Basciftci F. A. (2003). Rapid maxillary expansion. Is it better in the mixed or in the permanent dentition? *Angle Orthod*, 73 (6), 654-661.
- Sarver D. M. ve Johnston M. W. (1989). Skeletal changes in vertical and anterior displacement of the maxilla with bonded rapid palatal expansion appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 95 (6), 462-466.
- Scarfe W. C., Farman A. G. ve Sukovic P. (2006). Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc*, 72 (1), 75-80.
- Schulhof R. J. (1978). Consideration of airway in orthodontics. *J Clin Orthod*, 12 (6), 440-444.
- Schulze D., Heiland M., Thurmann H. ve Adam G. (2004). Radiation exposure during midfacial imaging using 4- and 16-slice computed tomography, cone beam computed tomography systems and conventional radiography. *Dentomaxillofac Radiol*, 33 (2), 83-86.
- Schwab R. J. ve Goldberg A. N. (1998). Upper airway assessment: radiographic and other imaging techniques. *Otolaryngol Clin North Am*, 31 (6), 931-968.
- Shanker S., Ngan P., Wade D., Beck M., Yiu C., Hagg U. ve ark. (1996). Cephalometric A point changes during and after maxillary protraction and expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 110 (4), 423-430.
- Smith T., Ghoneima A., Stewart K., Liu S., Eckert G., Halum S. ve ark. (2012). Three-dimensional computed tomography analysis of airway volume changes after rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 141 (5), 618-626.
- Solow B. (1994). Cervical and cranio-cervical posture in relation to craniofacial growth. *Acta Medica Romania*, 32 (49), 232.
- Solow B., Siersbaek-Nielsen S. ve Greve E. (1984). Airway adequacy, head posture, and craniofacial morphology. *Am J Orthod*, 86 (3), 214-223.
- Starnbach H., Bayne D., Cleall J. ve Subtelny J. D. (1966). Facioskeletal and dental changes resulting from rapid maxillary expansion. *Angle Orthod*, 36 (2), 152-164.

- Strelzow V. V., Blanks R. H., Basile A. ve Strelzow A. E. (1988). Cephalometric airway analysis in obstructive sleep apnea syndrome. *Laryngoscope*, 98 (11), 1149-1158.
- Sung S. J. ve Baik H. S. (1998). Assessment of skeletal and dental changes by maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 114 (5), 492-502.
- Şakul B. ve Bilecenoğlu B. (2009). Baş ve Boynun Klinik Bölgesel Anatomisi. Ankara: Özkan Matbaacılık.
- Tanne K., Hiraga J., Kakiuchi K., Yamagata Y. ve Sakuda M. (1989). Biomechanical effect of anteriorly directed extraoral forces on the craniofacial complex: a study using the finite element method. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 95 (3), 200-207.
- Tehranchi A., Motamedian S. R., Saedi S., Kabiri S. ve Shidfar S. (2017). Correlation between frontal sinus dimensions and cephalometric indices: A cross-sectional study. *Eur J Dent*, 11 (1), 64-70.
- Thilander B., Wahlund S. ve Lennartsson B. (1984). The effect of early interceptive treatment in children with posterior cross-bite. *Eur J Orthod*, 6 (1), 25-34.
- Thuer U., Kuster R. ve Ingervall B. (1989). A comparison between anamnestic, rhinomanometric and radiological methods of diagnosing mouth-breathing. *Eur J Orthod*, 11 (2), 161-168.
- Timms D. J. (1981). Rapid maxillary expansion. Chicago: Quintessence Co.
- Turley P. K. (1996). Orthopedic correction of Class III malocclusion: retention and phase II therapy. *J Clin Orthod*, 30 (6), 313-324.
- Turpin D. (1977). Early Class III treatment. *Am J Orthod*, 71, 421-30.
- Ucar F. I. ve Uysal T. (2011). Orofacial airway dimensions in subjects with Class I malocclusion and different growth patterns. *Angle Orthod*, 81 (3), 460-468.
- Van Dis M. L. ve Miles D. A. (1994). Disorders of the maxillary sinus. *Dent Clin North Am*, 38 (1), 155-166.
- Wang Y., Shi B., Li Y., Zheng Q. ve Deng D. Z. (2006). Comparative study of maxillary growth and occlusal outcome after autogenous rib grafting in complete cleft palate defect. *J Craniofac Surg*, 17 (1), 68-79.
- Weissheimer A., Menezes L. M., Sameshima G. T., Enciso R., Pham J. ve Grauer D. (2012). Imaging software accuracy for 3-dimensional analysis of the upper airway. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 142 (6), 801-813.
- Wertz R. A. (1970). Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *Am J Orthod*, 58 (1), 41-66.

White S. C. ve Pharoah M. J. (2008). Oral radiology. Principles and interpretation, 6th edition, 123-125.

Williams S. ve Andersen C. E. (1986). The morphology of the potential Class III skeletal pattern in the growing child. *Am J Orthod*, 89 (4), 302-311.

Zimring J. F. ve Isaacson R. J. (1965). Forces Produced by Rapid Maxillary Expansion. 3. Forces Present during Retention. *Angle Orthod*, 35, 178-186.



EKLER

EK.1 Etik kurul onayı



ORDU
ÜNİVERSİTESİ

Ordu Üniversitesi - Ordu Üniversitesi
Rektörlüğü - Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Müdürlüğü
20.07.2017 14:58
Sayı: 91120269-800-E 00000113487
00000113487

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARARLARI

Toplantı Tarihi	Toplantı Sayısı	Karar Sayısı
13/07/2017	13	82

Ordu Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Yrd.Doç.Dr.Ahmet KARATAŞ başkanlığında toplanarak aşağıdaki kararları almıştır.

KARAR NO: 2017/ 82

Sorumlu yürütücü Yrd.Doç.Dr. Yasin Atakan BENKLİ'nin KAEK 83 Nolu başvurusunun değerlendirilmesi sonucu "*Hızlı Üst Çene Genişletmesi veya Hızlı Üst Çene Genişletmesi+Yüz Maskesi ile Tedavi Edilen Hastaların Kroniofasial Morfolojilerinde, Maksiller Sinüs, Frontal Sinüs ve Havayolu Boyutlarında Oluşan Değişikliklerin İncelenmesi*" başlıklı araştırmasının etik ilke ve kurallara uygunluk açısından yapılabilirliğine ve konunun ilgili öğretim üyesine tebliğine toplantıya katılanların oy birliği ile karar verildi.

e-izmalıdır

Yrd.Doç.Dr.Ahmet KARATAŞ
Ordu Üniversitesi
Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanı

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Hasene Betül UZER
Doğum Yeri : Oltu
Doğum Tarihi : 01.01.1991
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : btluzr@yahoo.com
İletişim Bilgileri : Güzelyalı mahallesi, Ordu Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi.

Öğrenim Durumu :

Derece	Bölüm/ Program	Üniversite	Yıl
Lisans	Diş Hekimliği	Atatürk Üniversitesi	2008- 2013
Uzmanlık	Ortodonti	Ordu Üniveristesi	2013-

İş Deneyimi:

Görev	Görev Yeri	Yıl
Arş. Gör.	Ordu Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı	2013-

Yayınlar:

Buyuk, S.K., Benkli, Y.A., UZER, H.B. (2005) Hızlı üst çene genişletmesinin mandibular dental ve alveolar genişlikler üzerine etkilerinin incelenmesi. *Dicle Dişhekimliği Dergisi*, Cilt 16 (2),193-197.

Ulusal ve uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan bildiri kitabında basılan bildiriler:

Benkli Y.A., Buyuk S.K., Uzer, H.B., Oral E., " Sezeryanla Doğan Genç Erişkinlerin Kraniofasiyel Morfoloji ve Fasiyel Yumuşak Doku Kalınlıklarının Değerlendirilmesi, " XIV. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Sempozyumu, Eskişehir, 2015. (Poster Sunumu)

Aslan A., Buyuk S.K., Benkli Y.A., Uzer, H.B., "Ağız Solunumu Yapan Ortodonti Hastalarında Alt Yüzdeki Yumuşak Doku Kalınlıklarının Değerlendirilmesi", XIV. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Sempozyumu, Eskişehir, 2015. (Poster Sunumu)

Buyuk S.K., Benkli Y.A., Uzer, H.B., "The Investigation Of Rapid Maxillar Expansion Effects On Mandibular Dental And Alveolar Arch Widths", 47th SIDO International Congress, Florance, 2016. (Poster Sunumu)

Buyuk S.K., Uzer, H.B., "Orthodontic Treatment Of High Angle Patient By Using Vertical Holding Appliance And Orthodontics: Follow-Up Study", 22nd Bass Congress, Thessaloniki, 2017. (Poster Sunumu)