

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DUDAK DAMAK YARIĞI ANOMALİSİNE SAHİP
ÇOCUKLARDA EKSPANSİYON VE YÜZ MASKESİ AYGITI İLE
YAPILAN TEDAVİ SONRASINDA HAVA YOLLARINDA
MEYDANA GELEN DEĞİŞİKLİKLERİN ÜÇ BOYUTLU OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dt. Fulya Merve YAZ

**Ortodonti Programı
DOKTORA TEZİ**

**ANKARA
2015**

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DUDAK DAMAK YARIĞI ANOMALİSİNE SAHİP
ÇOCUKLARDA EKSPANSİYON VE YÜZ MASKESİ AYGITI İLE
YAPILAN TEDAVİ SONRASINDA HAVA YOLLARINDA
MEYDANA GELEN DEĞİŞİKLİKLERİN ÜÇ BOYUTLU OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dt. Fulya Merve YAZ

**Ortodonti Programı
DOKTORA TEZİ**

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Müge AKSU**

**ANKARA
2015**

Anabilim Dalı : ORTODONTİ
 Program : ORTODONTİ
 Tez Başlığı : DUDAK DAMAK YARIĞI ANOMALİSİNE SAHİP
 ÇOCUKLARDA EKSPANSİYON VE YÜZ MASKESİ
 AYGITI İLE YAPILAN TEDAVİ SONRASINDA HAVA
 YOLLARINDA MEYDANA GELEN DEĞİŞİKLİKLERİN
 ÜÇ BOYUTLU OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ
 Öğrenci Adı-Soyadı : FULYA MERVE YAZ
 Savunma Sınav Tarihi : 02/12/2015

Bu çalışma jürimiz tarafından yüksek lisans/doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:

Prof. Dr. Neslihan ÜÇÜNCÜ
Gazi Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı



(imza)

Tez Danışmanı:

Doç. Dr. Müge AKSU
Hacettepe Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı



(imza)

Üye:

Prof. Dr. İlken KOCADERELİ
Hacettepe Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı



(imza)

Üye:

Prof. Dr. Tülin TANER
Hacettepe Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı



(imza)

Üye:

Yrd. Doç. Dr. İlhan Metin DAĞSUYU
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı



(imza)

ONAY

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.



(imza)

Prof. Dr. Ersin FADILLIOĞLU

Müdür 7

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimimde büyük emekleri olan ve tezimin hazırlanma sürecinde bilgi ve tecrübeleriyle yol gösteren tez danışmanım Doç. Dr. Müge Aksu'ya,

Doktora eğitimim süresince desteğini ve yakın ilgisini her zaman hissettiğim, kendisinden çok şey öğrendiğim değerli hocam Prof. Dr. İlken Kocadereli'ye,

Doktora öğrenciliğim boyunca eğitimime önemli katkıları olan, değerli bilgilerini benimle paylaşan Prof. Dr. Tülin Taner'e,

Ortodonti Anabilim Dalı'ndaki eğitimim sırasında bana verdikleri destek ve bilgileri için hocalarım Doç. Dr. Hakan El'e, Yrd. Doç. Dr. Banu Sağlam Aydınatay'a, Yrd. Doç. Dr. Cenk Ahmet Akcan'a ve Yrd. Doç. Dr. Bengisu Akarsu Güven'e,

Ortodonti hayatına beraber adım attığım, eğitimimin her anında yardım ve desteklerini esirgemeyen kıdemdaşlarım, dostlarım Dr. Emel Yeşil Şahin'e ve Dr. Filiz Alaşalvar'a,

Ortodonti kliniğinde beraber çalıştığım tüm asistan arkadaşlarıma, yardımcı personelimize ve teknisyenlerimize,

Hayatım boyunca koşulsuz sevgileri, destekleri ve güvenleri ile yolumu aydınlatan ve hep yanımda olan canım anneme ve canım babama,

Tezimin yazım aşamasında sabrı ve özverisiyle daima yanımda olan, tüm sıkıntılarımı paylaşan müstakbel eşime,

En içten teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

YAZ, F.M. Dudak damak yarığı anomalisine sahip çocuklarda ekspansiyon ve yüz maskesi aygıtı ile yapılan tedavi sonrasında hava yollarında meydana gelen değişikliklerin üç boyutlu olarak değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti Programı Doktora Tezi, Ankara, 2015. Çalışmamızın amacı tek taraflı dudak damak yarığına sahip, hafif veya orta şiddette maksiller retrüzyonu ve Sınıf III malokluzyonu bulunan olguların ekspansiyon ve yüz maskesi ile erken dönem tedavisi sonrasında iskeletsel ve dişsel yapılarda meydana gelen değişiklikleri belirlemek ve konik ışınli bilgisayarlı tomografi değerlendirmeleri ile üst hava yollarına olan etkileri üç boyutlu olarak incelemektir. Bu amaçla yaş ortalaması 9 yıl 2 ay olan tek taraflı dudak damak yarığına sahip 19 birey çalışmaya dahil edilmiştir. Hastalarda, *Quad Helix* apareyi ile maksiller ekspansiyon sağlandıktan sonra, yüz maskesi uygulanmıştır. Tedavi öncesinde ve sonrasında, bireylerden ağız dışı ve ağız içi fotoğraflar, alçı modeller ve konik ışınli bilgisayarlı tomografi kayıtları alınmıştır. Bunlara ilave olarak palatal fistül değerlendirmesi ve Goslon skorlaması yapılmıştır. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi kayıtlarından elde edilen safalometrik görüntüler üzerinde yapılan lateral sefalometrik analizi sonucunda maksillada protraksiyon, mandibulada aşağı geri rotasyon, maksiller kesici dişlerde belirgin labiyale eğilme, mandibuler kesici dişlerde hafifçe dikleşme ve yüzün vertikal boyutunda artış saptanmıştır. Faringeal hava yolunun üç boyutlu değerlendirmesi sonucunda ise nazofaringeal ve total hava yolu hacminde artış belirlenirken, orofaringeal hava yolu hacminde anlamlı bir değişiklik bulunmamıştır. Hava yolunun minimal aksiyel kesit alınında da anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır. Total ortopedik tedavi ortalama 13 ay sürmüştür.

Anahtar kelimeler: Tek Taraflı Dudak Damak Yarığı, *Quad Helix*, Yüz Maskesi, Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi (KIBT), Hava Yolu

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi tarafından desteklenmiştir. (No: 7480)

ABSTRACT

YAZ, F.M. Three dimensional evaluation of the upper airway after expansion and face mask treatment in unilateral cleft lip and palate children. Hacettepe University, Institute of Health Sciences, Ph.D. Thesis in Orthodontics Programme, Ankara, 2015. The aim of this present study is to evaluate the changes in dentofacial structures and upper airway by using cone beam computed tomography following early treatment via expansion and face mask in unilateral cleft lip and palate children who had mild or moderate maxillary retrusion and Class III malocclusion. For this purpose, 19 patients (with a mean age of 9,2 years) with complete unilateral cleft lip and palate were included in our study. After the completion of maxillary expansion via Quad Helix, face mask treatment started. Extraoral and intraoral photographs, dental casts and cone beam computed tomography (CBCT) scans were obtained at the beginning of the treatment and after maxillary protraction. Additionally, palatal fistula classification and Goslon score assessment had been made. Lateral cephalometric analysis made on cephalometric images derived from CBCT scan demonstrated that the maxilla displaced forward, the mandible rotated downward and backward, maxillary incisors were markedly protruded, mandibular incisors were slightly retruded and vertical dimension of the face was increased. As a result of three dimensional evaluation of the airway, nasopharyngeal and total volume of the airway increased significantly, but oropharyngeal airway volume remained unchanged. There was no significant change in minimum axial cross-sectional area. Total duration of orthopedic treatment was 13 months.

Keywords: Unilateral Cleft Lip and Palate, *Quad Helix*, Face Mask, Cone Beam Computed Tomography (CBCT), Airway

This thesis is supported by Hacettepe University Scientific Research Unit.
(No: 7480)

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELEK VE KISALTMALAR DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
TABLULAR DİZİNİ	xiii
RESİMLER DİZİNİ	xiv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Dudak Damak Yarıkları	3
2.1.1. Tanım ve Patogenez	3
2.1.2. Epidemiyoloji	4
2.1.3. Sınıflandırma	5
2.1.4. Etyoloji	7
2.1.5. Tek Taraflı Dudak Damak Yarıklarının İskeletsel ve Dişsel Özellikleri	8
2.1.6. Tek Taraflı Dudak Damak Yarıklarının Tedavisi	11
2.2. Tek Taraflı Dudak Damak Yarıkları ve Üst Hava Yolları Arasındaki İlişki	17
2.2.1. Üst Hava Yollarının Anatomisi	17
2.2.2. Tek Taraflı Dudak Damak Yarıklı Bireylerin Hava Yolu Özellikleri	18
2.2.3. Ekspansiyon ve Yüz Maskesi Uygulamalarının Üst Hava Yoluna Etkileri	20
2.3. Üst Hava Yollarını Değerlendirme Yöntemleri	21
2.3.1. Akustik Refleksiyon	21
2.3.2. Nazofarengoskopi	22
2.3.3. Floroskopi	22
2.3.4. Sefalometri	22

2.3.5. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)	22
2.3.6. Bilgisayarlı Tomografi (BT)	22
2.3.7. Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)	23
3. BİREYLER VE YÖNTEM	28
3.1. Bireyler	28
3.2. Bireylerden Alınan Kayıtlar	30
3.3. Palatal Fistül Değerlendirmesi	32
3.4. Goslon Skorlaması	33
3.5. Servikal Vertebral Maturasyon Yöntemi ile Büyümenin Değerlendirilmesi	33
3.6. Lateral Sefalometrik Film Analizi	35
3.6.1. Lateral Sefalometrik Film Analizinde Kullanılan Noktalar	35
3.6.2. Maksillaya Ait İskeletsel Ölçümler	37
3.6.3. Maksillaya Ait Dentoalveoler Ölçümler	38
3.6.4. Mandibulaya Ait İskeletsel Ölçümler	40
3.6.5. Mandibulaya Ait Dentoalveoler Ölçümler	41
3.6.6. Maksillomandibuler İlişkilere Ait Ölçümler	42
3.6.7. Vertikal Yön Değerlendirmesine Ait Ölçümler	43
3.7. Hava Yolu Ölçümleri	44
3.8. Ortodontik Tedavi Protokolü	48
3.9. İstatistiksel Analiz	53
4. BULGULAR	54
4.1. Tanımlayıcı Bulgular	54
4.2. Palatal Fistül Değerlendirmesine Ait Bulgular	54
4.3. Goslon Skorlamasına Ait Bulgular	57
4.4. Servikal Vertebral Maturasyon Değerlendirmesine Ait Bulgular	58
4.5. Lateral Sefalometrik Film Analizi Bulguları	59
4.5.1. Maksillaya Ait İskeletsel Bulgular	59
4.5.2. Maksillaya Ait Dentoalveoler Bulgular	60
4.5.3. Mandibulaya Ait İskeletsel Bulgular	63

4.5.4. Mandibulaya Ait Dentoalveoler Bulgular	64
4.5.5. Maksillomandibuler İlişkilere Ait Bulgular	66
4.5.6. Vertikal Yön Değerlendirmesine Ait Bulgular	67
4.6. Nazofaringeal ve Orofaringeal Hava Yolu Ölçümlerine Ait Bulgular	69
5. TARTIŞMA	71
5.1. Çalışmanın Amacı	71
5.2. Bireyler ve Yöntem	72
5.2.1. Bireyler	72
5.2.2. Yöntem	73
5.3. Bulgular	76
5.3.1. Palatal Fistül Değerlendirmesine Ait Bulgular	76
5.3.2. Goslon Skorlamasına Ait Bulgular	78
5.3.3. Servikal Vertebral Maturasyon Yönteminin Değerlendirmesine Ait Bulgular	79
5.3.4. Lateral Sefalometrik Film Analizi Bulguları	80
5.3.5. Nazofaringeal ve Orofaringeal Hava Yolu Ölçümlerine Ait Bulgular	88
6. SONUÇLAR	93
KAYNAKLAR	94
EKLER	
EK 1. Etik Kurul Onayı	
EK 2. Aydınlatılmış Onam Formu	
EK 3. Çocuk Bilgilendirme Formu	

SİMGELER VE KISALTMALAR

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
BMI	Body Mass Index
BT	Bilgisayarlı Tomografi
DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine
FOV	Field of View
gr	Gram
HU	Hounsfield Unit
KIBT	Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
kVp	Kilovoltaj pik
mAs	Miliamper saniye
μ Sv	Mikro Sievert
mm	Milimetre
mm ²	Milimetre kare
mm ³	Milimetre küp
MRG	Manyetik Rezonans Görüntüleme
RME	Rapid Maksiller Ekspansiyon
SS	Standat sapma
T0	Tedaviye başlamadan önce
T1	Protraksiyon sonrasında
°	Derece

ŞEKİLLER

2.1.	Kernahan sınıflandırması	6
2.2.	Üst hava yolu alanları	18
3.1.	Pittsburgh Sınıflandırma Sistemi	32
3.2.	Servikal vertebra maturasyon aşamaları	34
3.3.	Lateral sefalometrik film analizinde kullanılan noktalar	36
3.4.	Maksillaya ait iskeletsel ölçümler	37
3.5.	Maksillaya ait dentoalveoler ölçümler	39
3.6.	Mandibulaya ait iskeletsel ölçümler	40
3.7.	Mandibulaya ait dentoalveoler ölçümler	41
3.8.	Maksillomandibuler ilişkilere ait ölçümler	42
3.9.	Vertikal yön değerlendirmesine ait ölçümler	43
4.1.	Tedavi öncesi ve sonrasında palatal fistül tipinin değerlendirilmesi	56
4.2.	Tedavi öncesi ve sonrasında palatal fistül boyutunun değerlendirilmesi	56
4.3.	Tedavi öncesi yapılan Goslon Skorlamasına ait bulguların grafik sunumu	57
4.4.	Tedavi öncesi yapılan servikal vertebral maturasyon değerlendirmesine ait bulguların grafik sunumu	58
4.5.	Tedavi öncesi ve maksiller protraksiyon sonrası maksillaya ait iskeletsel ölçümlerdeki değişimlerin grafik sunumu	60
4.6.	Tedavi öncesi ve maksiller protraksiyon sonrası maksillaya ait dentoalveoler ölçümlerdeki değişimlerin grafik sunumu	62
4.7.	Tedavi öncesi ve maksiller protraksiyon sonrası mandibulaya ait iskeletsel ölçümlerdeki değişimlerin grafik sunumu	64
4.8.	Tedavi öncesi ve maksiller protraksiyon sonrası mandibulaya ait dentoalveoler ölçümlerdeki değişimlerin grafik sunumu	65
4.9.	Tedavi öncesi ve maksiller protraksiyon sonrası maksillomandibuler ilişkilere ait ölçümlerdeki değişimlerin grafik sunumu	67

4.10. Tedavi öncesi ve maksiller protraksiyon sonrası vertikal yön değerlendirmesine ait bulguların grafik sunumu	68
4.11. Tedavi öncesi ve maksiller protraksiyon sonrası hava yolu hacim değerlendirmesine ait bulguların grafik sunumu	70
4.12. Tedavi öncesi ve maksiller protraksiyon sonrası minimal aksiyel kesit alanı değerlendirmesine ait bulguların grafik sunumu	70

TABLOLAR

3.1.	Çalışmaya dahil edilen bireylere ait demografik veriler	29
3.2.	Çalışmaya dahil edilen bireylerin maksillofasiyal bölge ile ilgili önceden geçirdiği operasyonlara ait bilgiler	30
4.1.	Bireylerin ortalama tedavi süreleri	54
4.2.	Tedavi öncesi ve tedavi sonrasında bireylerin palatal fistül tipleri	55
4.3.	Tedavi öncesi ve sonrasında palatal fistül tipinin değerlendirilmesi	56
4.4.	Tedavi öncesi yapılan Goslon Skorlamasına ait bulgular	57
4.5.	Tedavi öncesi yapılan servikal vertebral maturasyon değerlendirmesine ait bulgular	58
4.6.	Tedavi öncesi ve maksiller protraksiyon sonrası maksillaya ait iskeletsel ölçümlerdeki değişimlerin incelenmesi	59
4.7.	Tedavi öncesi ve maksiller protraksiyon sonrası maksillaya ait dentoalveoler ölçümlerdeki değişimlerin incelenmesi	61
4.8.	U6 dental horizontal parametresine ilişkin ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri	62
4.9.	Tedavi öncesi ve maksiller protraksiyon sonrası mandibulaya ait iskeletsel ölçümlerdeki değişimlerin incelenmesi	63
4.10.	Tedavi öncesi ve maksiller protraksiyon sonrası mandibulaya ait dentoalveoler ölçümlerdeki değişimlerin incelenmesi	65
4.11.	Tedavi öncesi ve maksiller protraksiyon sonrası maksillomandibuler ilişkilere ait ölçümlerdeki değişimlerin incelenmesi	66
4.12.	Tedavi öncesi ve maksiller protraksiyon sonrası vertikal yön değerlendirmesine ait bulgular	68
4.13.	Tedavi öncesi ve maksiller protraksiyon sonrası hava yolu hacmi ve minimal aksiyel kesit alanı değerlendirmesine ait bulgular	69

RESİMLER

3.1.	Lateral sefalometrik radyograf	31
3.2.	Panoramik radyograf	32
3.3.	KIBT görüntülerinin oryantasyonu	44
3.4.	Nazofaringeal hava yolu sınırları	45
3.5.	Orofaringeal hava yolu sınırları	46
3.6.	Sagittal, koronal ve aksiyel kesit görüntülerine 'seed point' yerleştirilmesi ve hava yolunun segmentasyon işlemi	46
3.7.	Nazofaringeal ve orofaringeal hava yollarının üç boyutlu görseli	47
3.8.	Minimal aksiyel kesit alanının hesaplanması	48
3.9.	<i>Quad Helix</i> simantasyonu	48
3.10.	<i>Quad Helix</i> ile ekspansiyon sonrası	49
3.11.	Okluzyonu yüksek aparey	49
3.12.	Petit tipi yüz maskesi uygulaması	50
3.13.	Çalışmaya dahil edilen bir olgunun tedavi öncesi (T0) ağız dışı ve ağız içi görüntüleri	51
3.14.	Çalışmaya dahil edilen bir olgunun <i>Quad Helix</i> ve yüz maskesi apareyi ile tedavisi sonrası (T1) ağız dışı ve ağız içi görüntüleri	52

1. GİRİŞ

Dudak ve/veya damak yarıkları en sık görülen doğumsal kraniyofasiyal anomalidir (1). Coğrafik ve etnik faktörlerle değişmekle birlikte, prevalansının ortalama 1000 doğumda 0,8 ile 1,7 arasında olduğu belirtilmektedir (2). Dudak damak yarıklarının etyolojisinde, hem genetik hem de çevresel faktörlerin rol oynadığı bilinmektedir (3).

Dudak damak yarıkları kraniyofasiyal bölgede farklı yaygınlık ve şiddette deformiteye neden olmaktadır. Meydana gelen deformite bireyin konuşma, çiğneme, yutkunma, solunum gibi fonksiyonlarını olumsuz etkilemekte, estetik ve psikososyal problemlere yol açmaktadır. Tüm bu nedenlerden dolayı dudak damak yarıklarının tedavisi gerçek bir ekip çalışması gerektirmektedir. Bu ekipte yer alan ortodontist, doğumdan itibaren farklı yaş ve gelişim periyotlarında tedavi sürecinde yer almaktadır (4).

Tek taraflı dudak damak yarıklı bireylerdeki malokluzyonun temel özelliği maksillanın üç boyutlu (sagittal, vertikal, transvers) yetersizliğidir (5,6).

Maksillanın transvers yöndeki yetersizliği maksiller darlığa sebep olmaktadır. Bu durum özellikle, küçük segmentin kollapsından kaynaklanmakta ve klinikte tek taraflı posterior çapraz kapanış olarak kendisini göstermektedir (7).

Dudak damak yarıklı bireylerdeki maksiller darlık, ekspansiyon aparatları ile tedavi edilmektedir (8,9). İlk kez Ricketts tarafından tanıtılan *Quad Helix* aparatı bu amaçla kullanılmakta, aparatın posteriyordaki helikslerinde yapılan aktivasyon, anterior bölgede genişletme sağlamaktadır. (9,10).

Bu seçici genişletme özelliğinin, genellikle 'V' şeklinde, düzensiz darlık gösteren tek taraflı dudak damak yarığı vakalarında avantaj oluşturduğu belirtilmektedir (11).

Maksillanın sagittal yöndeki yetersizliği ise maksiller retrüzyona ve buna bağlı olarak Sınıf III iskeletsel malokluzyona sebep olmaktadır (12).

Dudak damak yarığına sahip bireylerde, hafif ve orta şiddetteki maksiller retrüzyonun neden olduğu sınıf III malokluzyonun erken yaştaki

tedavisi, yüz maskesi uygulanarak maksiller büyümenin stimüle edilmesi ile gerçekleştirilmektedir (13,14).

Hava yollarının değerlendirilmesi, ortodontide teşhis ve tedavi planlamasında önem teşkil etmektedir. Fasiyal morfolojideki değişiklikler, uygulanan ortodontik tedaviler ve solunum paterni arasındaki ilişki, literatürde çeşitli çalışmalar ile incelenmiştir (15-18).

Üst hava yolu boyutlarının analizinde; akustik refleksiyon, nazofarengoskopi, floroskopi, sefalometri, manyetik rezonans görüntüleme, bilgisayarlı tomografi ve konik ışınli bilgisayarlı tomografi gibi farklı diagnostik yöntemler kullanılmaktadır (19,20).

Dudak damak yarığına sahip bireylerin faringeal hava yolu özellikleri çeşitli çalışmalarla incelenmiştir (21-28); ancak literatürde tek taraflı dudak damak yarıklı bireylerde ekspansiyon ve yüz maskesi uygulamalarının iskeletsel ve dişsel etkilerini değerlendiren çalışmalar olmasına karşın (14,29-37), bu tedavi protokolünün üst hava yolu üzerine etkilerini değerlendiren bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi tekniğı; hava yolu ve onu çevreleyen yapıların üç boyutlu olarak incelenmesine imkan vermesi, bilgisayarlı tomografiye göre daha düşük efektif radyasyon dozu ve maliyetinin daha uygun olması gibi avantajları sebebiyle üst hava yolu değerlendirilmesinde yaygın olarak tercih edilen bir yöntemdir (38-40).

Bu çalışmanın amacı, hafif veya orta şiddette maksiller gelişim geriliğıne bağılı Sınıf III malokluzyonu olan, tek taraflı dudak ve damak yarığına sahip olguların *Quad Helix* ve yüz maskesi ile tedavisi sonrasında

- iskeletsel ve dişsel yapılarda meydana gelen değişiklikleri belirlemek,
- üst hava yollarına olan etkileri üç boyutlu olarak incelemektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Dudak Damak Yarıkları

2.1.1. Tanım ve Patogenez

Dudak damak yarıkları; intrauterin hayatın 12. haftasından önce embriyonun gelişimini etkileyen çeşitli faktörlerin tesiri ile oluşan, baş bölgesinde sık olarak görülen, konjenital bir malformasyondur. Bu anomali, burun, dudak, sert ve yumuşak damak başta olmak üzere bireylerin yüz gelişimini olumsuz yönde etkilemekte, buna bağlı olarak hastalarda hem estetik hem de fonksiyonel sorunlar ortaya çıkmaktadır (11).

Yüz gelişimi hamileliğin 4. haftasında başlamakta, 12. haftanın sonuna kadar sürmektedir; ancak 6-9. haftalar arasındaki dönemin kritik olduğu bilinmektedir (41).

Damak, primer ve sekonder damak adı verilen iki primordial yapıdan oluşmaktadır. Primer damak; dudağı ve sert damağın sadece küçük bir kısmını (premaksilla) meydana getirmekte ve foramen insisivumun anteriorundaki bölgeyi ifade etmektedir. Sekonder damak ise foramen insisivumun posteriorundaki sert ve yumuşak damak bölgelerine verilen isimdir (41).

Dudak ve damak gelişimi; hücre migrasyonu, büyümesi, farklılaşması ve apoptozu için önemli koordinasyon gerektiren bir seri karmaşık aşamalardan meydana gelmektedir.

Embriyolojik gelişimde 6. haftada, medial nazal proseslerin lateral nazal prosesler ve maksiller proseslerle birleşimi üst dudak ve primer damak oluşumunu sağlamaktadır. Bu evrede, füzyondaki herhangi bir duraksama yarık oluşumuna sebep olmaktadır. Primer damak yarığı, vermillion sınırındaki küçük bir dudak yarığından, tek veya çift taraflı komple dudak ve alveol yarıklarına kadar çeşitli derecelerde görülebilmektedir (42).

Sekonder damak oluşumu ise primer damak oluşumunu takiben, maksiller proseslerden mediale uzanan palatal rafların füzyonuyla sağlanmaktadır. Devamında sekonder damak, primer damak ve nazal

septum ile de birleşmekte ve böylelikle oronazal boşluğu oral kavite ve nazal kavite olarak ayırmaktadır. Sekonder damağın kapanması sırasında meydana gelecek herhangi bir duraksama, uvulanın veya yumuşak damağın hafif yarıklarından, komple yumuşak ve sert damak yarıklarına kadar çeşitli deformatelere sebep olabilmektedir (42).

2.1.2. Epidemiyoloji

Dünyada ortalama 800-1000 bebekten biri dudak ve/veya damak yarıklı olarak doğmaktadır (43). Dudak damak yarıklarının sıklığı ve dağılımı farklı popülasyonlarda geniş bir çeşitliliğe sahiptir.

Coğrafik ve etnik faktörler, cinsiyet gibi unsurlar anomalinin insidansını etkilemektedir. Dudak ve/veya damak yarıklarının insidansı, dünyanın çeşitli bölgelerindeki farklı epidemiyolojik araştırmalarla incelenmiştir (2,44-47). Asya popülasyonları için yüksek, beyaz ırk için orta, siyah Afrika popülasyonları içinse düşük insidans oranları belirtilmiştir. Dudak ve/veya damak yarıklarının insidans oranları bin doğumda; Asyalılarda 0,79 - 3,74, beyaz ırkta 0,91 - 2,69 ve siyah ırkta 0,18 - 1,67 aralığında değişmektedir (48).

Cinsiyet açısından bakıldığında; dudak damak yarıkları ve izole dudak yarığı erkeklerde daha sık görülürken, izole damak yarığı kadınlarda daha fazla görülmektedir (49-51). Tek taraflı yarıklar daha çok sol tarafta lokalizedir (1,51).

Genel olarak, sendromik olmayan yarıklı hastalarıyla ilgili Avrupa'da yapılan çalışmalarda, tek taraflı dudak damak yarığının %30-35'lik oranla en sık görülen yarıklı tipi olduğu gösterilmiştir. İzole yarıklı dudak ve izole yarıklı damağın her biri için %20 ile %25 arasında prevalans belirtilmektedir. Çift taraflı dudak damak yarığı ise yaklaşık %10 ile daha nadir görülmektedir. Dudak damak yarıklarının yaklaşık %80'inin tek taraflı, %20'sinin çift taraflı olduğu rapor edilmiştir (1,49).

Ülkemizde ise, yarıklı dudak ve/veya damak görülme insidansı binde 0,95, izole yarıklı damak görülme insidansı ise binde 0,77 olarak bildirilmiştir (52). Kızılelma-Yiğit ve diğerleri (53), Ankara'da yaptıkları çalışmalarında,

17990 canlı doğumda 19 vakada dudak damak yarığı tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, dudak ve/veya damak yarığının görülme sıklığını 947 canlı doğumda 1 bebek olarak bulmuşlardır.

2.1.3. Sınıflandırma

Dudak damak yarıkları, farklı şiddet ve yaygınlıkta deformiteye sebep olan anomalilerdir. Dudak damak yarıklı hastaların, multidisipliner yaklaşımla kapsamlı bir tedaviye ihtiyacı vardır. Sınıflandırmanın yapılması hem mevcut durumun tanımlanması ve şiddetinin ortaya koyulması; hem de tedavi ekibinin birbiriyle kolay iletişiminin sağlanması açısından önemlidir. Tüm bu sebeplerden dolayı dudak damak yarıkları tarihte birçok farklı şekilde sınıflandırılmıştır (7,54-57).

Davis ve Ritchie (56), 1922 yılında yarıklı hastalarını yarıklı dudak (preoalveoler), yarıklı damak (postalveoler) ve yarıklı damak dudak (alveoler) olmak üzere üç morfolojik gruba ayırmıştır. Bu sistemde alveoler proses baz alınarak sınıflandırma yapılmıştır.

1931'de Veau (7) dudak damak yarıklarını; yumuşak damak yarıkları, sert ve yumuşak damak yarıkları, komple tek taraflı dudak damak yarıkları ve komple çift taraflı dudak damak yarıkları olarak sınıflandırmıştır. İzole dudak yarıkları sınıflandırmaya dahil edilmemiştir.

1958'de Kernahan ve Stark (57), insisiv foramenin primer ve sekonder damak yarıkları arasındaki embriyolojik sınır olduğunu belirtmiştir. Primer damak yarıkları, sekonder damak yarıkları ve her ikisinin kombinasyonu olmak üzere dudak damak yarıklarını embriyolojik olarak sınıflandırmıştır.

Uluslararası Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Konfederasyonu tarafından 1967 Roma kongresi sonrası kabul edilen sınıflandırma şöyledir:

Dudak, Alveol ve Damak Yarıkları

Grup 1: Primer damak yarıkları

(a) dudak: sağ ve/veya sol

(b) alveol: sağ ve/veya sol

Grup 2: Primer ve sekonder damak yarıkları

(a) dudak: sağ ve/veya sol

(b) alveol: sağ ve/veya sol

(c) sert damak: sağ ve/veya sol

Grup 3: Sekonder damak yarıkları

(a) sert damak: sağ ve/veya sol

(b) yumuşak damak: medial

Nadir Görülen Fasiyal Yarıklar

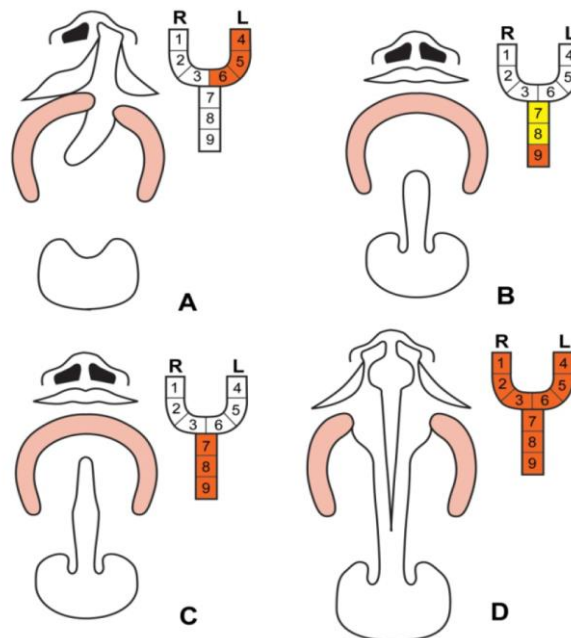
(a) üst dudağın median yarıkları

(b) oblik yarıklar

(c) transvers yarıklar

(d) alt dudak, burun yarıkları ve diğer nadir görülen yarıklar
(58).

Kernahan (59), 1971'de dudak damak yarıklarıyla ilgili bir sınıflandırma daha yapmıştır. Bu sınıflandırmada, yarık defekti 'Y'nin yaklaşık olarak hangi bölgesinde ise o bölgenin numarasıyla değerlendirilmektedir. Y'nin üst kolları dudağı, alveolü ve insisiv foramene kadar olan kısmı sembolize etmektedir. Uzun kol ise sert ve yumuşak damağı göstermektedir (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Kernahan sınıflandırması (1971)

(<http://emedicine.medscape.com/article/837347-overview#a3>)

Bu sınıflandırma, yazarın 1958 yılında yaptığı embriyolojik sınıflandırmanın şematik hale dönüştürülmüş şeklidir. Kolay ve anlaşılır bir yöntem olmasından dolayı geniş kabul görmüştür. Ancak fistül formasyonunun, palatal deformitelerin dataylandırmasının yeterli olmayışı, velofaringeal yetmezlikten bahsedilmemesi gibi eksiklikleri mevcuttur. Farklı dönemlerde çeşitli otoriteler tarafından bu sınıflandırmanın modifikasyonları sunulmuştur (55,60-64).

Dudak ve/veya damak yarıklarının doğuştan gelen sendromların varlığı baz alınarak yapılan sınıflandırması ise şöyledir:

- Sendromik olmayan izole yarık dudak veya yarık damak dudak
- Sendromik olmayan izole yarık damak
- Sendromik izole yarık dudak veya yarık damak dudak
- Sendromik yarık damak (7).

2.1.4. Etyoloji

Dudak damak yarıkları, hem genetik hem de çevresel faktörlerden etkilenen, multifaktöriyel etyolojiye sahip anomalilerdir (65,66).

Genetik faktörler değerlendirilirken, dudak damak yarıklarına eşlik eden bir sendromun olup olmadığı incelenmektedir. Cohen (67), dudak ve/veya damak yarıklarının 150'den fazla farklı sendromik durumla ilişkili olduğunu belirtmiştir. Bu sendromlardan, yaygın olarak görülen bazıları şunlardır:

- Wan der Woude Sendromu
- Pierre Robin Sekansı
- Velokardiyofasiyal Sendrom
- Down Sendromu
- Treacher Collins Sendromu
- Mediyen Fasiyal Displazi
- Turner Sendromu
- EEC Sendromu
- Orofasiyodijital Sendrom

- Trizomi 13
- Trizomi 18 (68,69).

Sendromik dudak damak yarığı vakaları, toplam vakaların yaklaşık olarak %20-40'ını oluşturmaktadır. Sendromik olmayan dudak damak yarıklarının oranı daha fazladır (70-72).

Dudak damak yarıklarının etyolojisinde genetik mekanizmaların etkili olduğu belirtilmiştir. İkiz çalışmaları, alel analizleri, kalıtım modeli çalışmaları, bağlantı ve ilişkilendirme analizleri, hayvan modelleri ile genetik faktörlerin dudak damak yarığı oluşumu üzerine etkilerini inceleyen çeşitli araştırmalar yapılmıştır (3,73-75).

Çift yumurta ikizlerine kıyasla (%4,7), tek yumurta ikizlerindeki artmış uyum oranının (%36), dudak ve/veya damak yarıklarındaki yüksek genetik predispozisyonu gösterdiği belirtilmektedir (76). 1, 2, 3, 4, 6, 11 ve 13. kromozomlarda, sendromik olmayan orofasiyal yarıklarla bağlantılı olduğu gösterilen gen bölgeleri bulunmuştur; fakat yarıklardan sorumlu tüm genler henüz tanımlanamamıştır (77).

Çevresel faktörler değerlendirildiğinde; hamilelik sırasında sigara ve alkol kullanımı, geçirilen viral enfeksiyonlar, malnutrisyon, annedeki diabet hastalığı, kullanılan diazepam, fenitoin, fenobarbital, kortikosteroid gibi ilaçların dudak damak yarığı riskini arttırdığı çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir (42,66,78-80).

2.1.5. Tek Taraflı Dudak Damak Yarıklarının İskeletsel ve Dişsel Özellikleri

Dudak damak yarığına sahip bireylerin kraniofasiyal büyüme ve gelişimi, embriyolojik nedenlerle oluşan doku yetersizliği ve skar dokusu ile gerilime neden olan dudak/damak operasyonlarından etkilenmektedir. Bu faktörler gelişen yapıları gerek direkt, gerekse anormal kas aktiviteleri ile indirekt olarak etkileyebilmektedir (81).

Opere edilmiş dudak damak yarığı vakalarındaki üç boyutlu (sagital, vertikal, transvers) maksiller yetersizliğin neden kaynaklandığı ile ilgili literatürde çeşitli çalışmalar mevcuttur; ancak henüz bir fikir birliğine

varılmamıştır (6,82-85). Bebeklikte geçirilen dudak/damak operasyonları sonrası oluşan skar dokusunun, dudak damak yarıklı bireylerde normal maksiller gelişimin bozulmasında kritik rol oynadığı düşünülmektedir (84). Maksiller büyümeyi etkileyen diğer faktörler ise; yarığın tipi ve boyutu, geçirilen operasyon sayısı, cerrahi zamanlaması, uygulanan cerrahi teknik, cerrahın tecrübesi, cerrahi öncesi maksiller ortopedinin uygulanıp uygulanmaması ve konjenital lateral eksikliği olarak rapor edilmiştir (6,85).

Tek taraflı dudak damak yarıklı hastalarda sıklıkla görülen maksillanın sagittal yöndeki gelişim geriliğinin, maksiller retrüzyona buna bağlı olarak Angle Sınıf III maloklüzyona ve anterior çapraz kapanışa sebep olduğu belirtilmektedir (7,12,86-88).

Baek ve diğerleri (12) Kore'de yaptıkları çalışmalarında, 250 dudak ve/veya damak yarığı hastasını maloklüzyon dağılımı açısından değerlendirmişler, toplam 36 tek taraflı dudak damak yarığı hastasının 21'inin Angle Sınıf III maloklüzyona sahip olduğunu göstermişlerdir. Tüm yaş gruplarında Angle Sınıf III maloklüzyonun baskın olduğunu, dudak damak yarığının Sınıf III maloklüzyon prevalansını anlamlı olarak arttırdığını ve anterior çapraz kapanışın hastaların en yaygın şikayeti olduğunu rapor etmişlerdir.

Oslo Dudak Damak Yarığı Büyüme Arşivi'ne kayıtlı tek taraflı dudak damak yarığına sahip 257 hastanın sefalometrik olarak analiz edildiği bir çalışmada, hastaların kısa ve retrüziv maksillaya sahip olduğu gösterilmiştir (86).

Nollet ve diğerleri (87), 2008 yılında tek taraflı dudak damak yarıklı 43 hastayı sefalometrik olarak değerlendirmişler, hasta grubunun maksillada retrüziv bir kraniofasiyal büyüme paternine sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Tek taraflı dudak damak yarıklı hastalarda, maksillanın transvers yöndeki yetersizliği ise özellikle küçük segmentin kollapsı ve buna bağlı posterior çapraz kapanış olarak kendisini göstermektedir. Maksiller darlık, hem opere edilmiş hem de opere edilmemiş olgularla ilgili yapılan çalışmalarda incelenmiştir.

Bishara ve diğeri (89), yaşları 7 ile 50 arasında değişen opere edilmemiş 12 tek taraflı dudak damak yarığı olgusunu değerlendirdikleri çalışmalarında, maksiller arkta yarık olan tarafta, özellikle kanin bölgesinde olmak üzere değişen ölçülerde medial yönde kollaps görüldüğünü belirtmişlerdir.

Atanasiou ve diğeri (90), farklı yaşlarda, tek taraflı dudak damak yarığına sahip 72 çocuğu dental ark parametreleri açısından süt dentisyon, karma dentisyon ve daimi dentisyon döneminde aldıkları dental modeller üzerinden değerlendirmişler, 12 yaştaki maksiller intermolar genişlik dışındaki tüm maksiller interdental genişlik ve uzunlukların normal boyutlara göre küçük olduğunu rapor etmişlerdir.

Garrahy ve diğeri (91), 2005 yılında yaptıkları çalışmalarında, tek taraflı dudak damak yarığına sahip 16 çocuğu dental ark boyutları açısından, dudak damak yarığı bulunmayan kontrol grubu ile karşılaştırmışlardır. Tek taraflı dudak damak yarığına sahip çocukların %75,6'sında posterior çapraz kapanış bulunduğunu göstermişlerdir. Ortalama maksiller ark boyutlarının iki grup arasında anlamlı olarak farklı olduğu sonucuna varmışlardır.

İskeletsel problemlerin yanı sıra, tek taraflı dudak damak yarığı hastalarında dental anomaliler de görülmektedir. Literatürde en sık bahsedilen dental anomali yarık hattındaki lateral kesicinin konjenital eksikliğidir. Ek olarak, kama şekilli lateral kesiciler, süpernumere dişler, diğer dişlerde konjenital eksiklikler, maksiller kanin-1. premolar diş transpozisyonu ve ektopik erüpsiyonlardan da söz edilmektedir (92-96).

Tortora ve diğeri (94), 87 tek taraflı dudak damak yarığı hastasının panoramik radyograflarını değerlendirmiş; hastaların %48,8'inin yarık tarafında, %6,1'inin ise kontralateral tarafta konjenital eksik maksiller lateral kesici dişe, %7,3'ünün süpernumere maksiller lateral kesici dişe, %42,7'sinin yarık tarafında rotasyonlu maksiller santral kesici dişe ve %15,8'inin yarık tarafında malformasyona sahip maksiller santral kesici dişe sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Wu ve diğeri (92) 2011 yılında yaptıkları çalışmalarında, tek taraflı dudak damak yarığına sahip 83 hastayı dental anomaliler açısından

değerlendirmiş, hastaların %56,7'sinde konjenital maksiller lateral kesici diş eksikliği, %48,2'sinde kama şekilli maksiller lateral kesici diş, %4,8'inde süpernumere diş, %19,2'sinde maksiller ikinci premolar diş eksikliği, %2,4'ünde mandibuler ikinci premolar diş eksikliği ve %3,6'sında maksiller kanin-1.premolar diş transpozisyonu olduğunu göstermişlerdir.

Tek taraflı dudak damak yarığına sahip hastalardaki mevcut malokluzyonun dental arktaki yansımalarını değerlendirmek, şiddetini belirlemek amacıyla GOSLON (Great Ormond Street, London and Oslo) Skalası oluşturulmuştur (97). Malokluzyonun şiddetinin belirlenmesi, tedavi sırasında zorluk oluşturabilecek, planlamayı yönlendirecek kritik noktaları öngörmeye de yardımcı olmaktadır. Goslon Skalası dental ark ilişkilerini sagittal, vertikal ve transvers olarak analiz etmektedir. Hastaların dental modelleri incelenmekte ve hastalar aşağıda belirtilen biçimde beş grupta sınıflandırılmaktadır:

Grup 1 (mükemmel) ve Grup 2 (iyi): Tedavi ihtiyacı olmayan ya da basit ortodontik müdahale gerektiren vakalar.

Grup 3 (ortalama): Daha kompleks ortodontik tedavi gerektiren; ancak tedaviden iyi sonuç beklenen vakalar.

Grup 4 (zayıf): Yalnızca ortodontik düzeltimle ile tedavi edilebilme ihtimali bulunan; ancak fasiyal büyüme istenmeyen yönde seyrederse ortognatik cerrahi gerektirebilecek vakalar.

Grup 5 (çok zayıf): Malokluzyonun düzeltimi için ortognatik cerrahi gerektiren vakalar (97).

2.1.6. Tek Taraflı Dudak Damak Yarıklarının Tedavisi

Dudak damak yarıklarının tedavisi uzun, kapsamlı ve takım çalışması gerektiren zorlu bir süreçtir. Tedavi sürecinde ortodonti, pedodonti, protez, plastik cerrahi, oral ve maksillofasiyal cerrahi, odyoloji, pediatri ve psikoloji bölümleri işbirliği ile çalışmaktadır. Bu interdisipliner yaklaşım içerisinde ortodontik tedavinin önemli bir yeri bulunmaktadır. Neonatal dönemden başlayarak, farklı yaş ve gelişim periyotlarında dudak damak yarıklı hastalara ortodontik tedavi uygulanmaktadır (4,41).

Dudak damak yarıklı vakalar, bebeklik öneminde primer dudak ve damak operasyonları geçirmektedir. Bebeklikten sonra dişlerin sürmesi ile beraber malokluzyonun sinyalleri ortaya çıkmaktadır. Dentoalveoler komponent iskeletsel bozukluğu kompanze etmediyse, dentisyon iskeletsel uyumsuzluğu yansıtmaktadır (4).

Postoperatif dönemdeki ortodontik tedavi; tek taraflı dudak damak yarıklı bireylerdeki malokluzyonun temel karakteristiği olarak ortaya çıkan maksillanın üç boyutlu yetersizliği ve buna bağlı olarak oluşan maksiller darlık, çapraz kapanışlar ve maksiller retrüzyonun tedavisine ek olarak, dentoalveoler sorunların da düzeltimini içermektedir (11,98).

Tek taraflı dudak damak yarıklı bireylerin ortodontik tedavisinde izlenecek protokole, maksiller yetersizliğin şiddeti, hastanın yaşı ve kooperasyonuna göre karar verilmektedir. Malokluzyonların düzeltimi temel olarak; büyüme modifikasyonu, dental kamufraj ve cerrahi olmak üzere üç tedavi prensibine dayanmaktadır (7,11,88).

Hafif ve orta şiddetli maksiller retrüzyona sahip tek taraflı dudak damak yarıklı hastalarda, erken dönemde uygulanan ortopedik tedavi ile maksillanın ileri yönde hareketinin sağlanması hedeflenmektedir. Bu sayede okluzal ilişkilerin düzeltilmesi, fasiyal profilin iyileştirilmesi ve faz II tedavinin kolaylaştırılması amaçlanmaktadır. Şiddetli maksiller retrüzyon ve Sınıf III malokluzyona sahip hastalarda ise maksillanın öne hareketi distraksiyon osteogenezis ile kademeli olarak gerçekleştirilmektedir (99-101).

Erişkin bireylerde malokluzyonun şiddeti hafifse sabit ortodontik mekanikler ile kamufraj tedavisi, malokluzyon şiddetliyse ortognatik cerrahi tedavi seçeneği olmaktadır (102-105).

Tek taraflı dudak damak yarığına sahip vakalarda sıklıkla gözlenen maksiller darlık ve buna bağlı olarak gelişen çapraz kapanışın tedavisi çeşitli maksiller ekspansiyon apareyleri ile sağlanmaktadır.

Hastalardaki dentoalveoler sorunlar ise farklı mekanik uygulamalarla çözülmektedir. Maksiller keserlerin labiyalizasyonu için *utility arklardan* sıklıkla yararlanılmaktadır. Eksik dişlerin yerlerinin açılması, dişlerin

sıralanması, interdijitasyonun sağlanması sabit ortodontik tedaviler ile gerçekleştirilmektedir (5,11).

Hafif ve orta şiddette Sınıf III malokluzyona sahip tek taraflı dudak damak yarıklı hastalarda dentofasial ortopedik tedavi; maksillanın ağız içi apareylerle ekspansiyonu ve yüz maskesi ile protraksiyonunu içermektedir (106-108).

2.1.6.1. Tek Taraflı Dudak Damak Yarıklı Bireylerde Ekspansiyon Uygulaması

Dudak damak yarığına sahip hastaların neredeyse tamamında, çeşitli büyüme aşamalarında maksiller ekspansiyon tedavisine ihtiyaç vardır. Yarık tarafındaki küçük segmentte görülen kollapsa bağlı oluşan çapraz kapanış, vakaların büyük çoğunluğunda izlenmektedir (7,81).

Dudak damak yarığı olgularındaki maksiller darlık, farklı türde ekspansiyon apareyleri kullanılarak tedavi edilmektedir. Literatürde bu amaçla; *Haas, Hyrax, Bonded RME, Fan-Type* ekspansiyon apareyleri, *Quad Helix, W* apareyi, *Porter* ekspansiyon apareyi, *Ni-Ti Palatal Expander, Coffin Spring*, magnetli ekspansiyon apareyi kullanılmıştır (88,103,109-111).

İster hareketli ister sabit olsun, vidalı apareylerle yapılan genişletmelerde oluşan kuvvet, maksillada her iki alveoler segmente eşit olarak iletilmektedir. Uygulanan kuvvet, tek taraflı dudak damak yarığına sahip olgularda, sadece çapraz kapanışın görüldüğü segmenti değil, aynı zamanda normal ilişkideki segmenti de etkilemektedir (112).

Rapid maksiller ekspansiyon (RME), diş veya palatinal mukozaya lateral yönde diş hareket limitlerini aşan kuvvetler uygulanarak midpalatal süturun açılması işlemidir. RME dudak damak yarıklı bireylerde de tercih edilen bir ekspansiyon yöntemidir (113,114). Ancak bu protokolün biyomekanik etkileri, dudak damak yarıklı vakalardaki maksiller yapı nedeniyle normal bireylerden farklıdır. Bu hastalarda midpalatal suturda füzyon olmaması, bu farkta önemli rol oynamaktadır (115,116).

İlk olarak Ricketts tarafından, Coffin'in W apareyinde modifikasyonlar yapılarak geliştirilen *Quad Helix* apareyi, dudak damak yarıklı bireylerde maksiller ekspansiyon amacıyla sıklıkla kullanılmaktadır (7,10,11,88,117-119).

Quad Helix'in dudak damak yarıklı bireylerdeki avantajı; yapılan farklı aktivasyonlarla, anteriorda bölgede posterior bölgeden daha fazla ekspansiyon sağlanabilmesi olarak belirtilmiştir (10,11). Tek taraflı dudak damak yarıklı bireylerde, özellikle maksiller kanin diş bölgesinde darlığın daha şiddetli olduğu bilinmektedir (89,120,121).

Tinlund ve diğerleri (118), ortalama yaşı 6 yıl 10 ay olan, 63'ü tek taraflı toplam 112 dudak damak yarıklı çocukta *Quad Helix* ile ekspansiyonun maksiller ark üzerine etkilerini değerlendirdikleri çalışmalarında, tek taraflı dudak damak yarıklı bireylerde interkanin mesafede aylık ortalama 2,8 mm artış elde edildiğini rapor etmişlerdir.

Li ve Lin (119), 2007 yılında yayınlanan çalışmalarında, tek taraflı dudak damak yarığına sahip 20 hastada *Quad Helix* ile ekspansiyon sonrasında sabit Edgewise apareyleri uygulamış ve dental ark parametrelerini tedavi öncesi, sonrası ve retansiyon dönemiyle karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar *Quad Helix* ile ekspansiyon sonrasında interkanin, interpremolar ve intermolar genişliklerin anlamlı olarak arttığını, ekspansiyonun anterior bölgede posterior bölgeden daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Retansiyon döneminde kanin ve premolar diş bölgesinde relaps görülse de, maksilladaki tedavi etkilerinin çoğunun korunduğunu vurgulamışlardır.

2.1.6.2. Tek Taraflı Dudak Damak Yarıklı Bireylerde Yüz Maskesi Uygulaması

Maksillayı protrüze etmeye yönelik çalışmalar ilk olarak 1866 yılında dudak damak yarıklı hastalarda, Norman Kigsley'in 'jumping the bite' adını verdiği teknikle, ısırma plakları kullanılarak yapılmıştır (122). Sınıf III malokluzyonun yüz maskesi uygulaması ile tedavisi ise ilk kez 1875 yılında Potpeschnigg tarafından gerçekleştirilmiştir (123).

1971 yılında Delaire' in kendi adını taşıyan “*Delaire yüz maskesi*”ni tanıtmasıyla, yüz maskesi uygulaması popülerlik kazanmıştır (124). Daha sonra Petit, Delaire'in yüz maskesindeki alın ve çene ucu parçalarını birbirine bağlayan metal çerçeveye yerine, alın ve çene ucu parçalarını metal bir bar ile birbirine bağlayarak Delaire' in yüz maskesini modifiye etmiştir (125). Yıllar içerisinde başka otörler de Delaire'in konseptinde modifikasyonlar yapmışlardır (126-128).

Protraksiyon yüz maskesi temel olarak; yüz maskesi, ağız içi ankraj sistemi ve elastikler olmak üzere üç kısımdan meydana gelmektedir. Yüz maskesinin elastikler ile maksillaya protraksiyon kuvveti uygulayabilmesi için ağız içinde destek alınacak bir apaceye ihtiyaç vardır. Maksillada ortopedik bir etki elde edebilmek için ankrajın rijit olması gerekmektedir. Literatürde ağız içi ankraj amacıyla sabit mekanikler, hareketli plaklar, Nance apaceyi, geçici iskeletsel ankraj aygıtları, labiyolingual barlar, çeşitli ekspansiyon apaceyleri ve rijit akrilik apaceyler kullanılmıştır (129-136).

Yüz maskesi ile maksillaya çeşitli büyüklüklerde kuvvet uygulamak mümkündür. Literatürde, 200 gr'dan 2000 gr'a kadar çıkan, çok değişik miktarlarda kuvvet uygulamaları rapor edilmiştir (131,137).

Yüz maskesi tedavisinde kuvvetin uygulanma noktası ve yönü maksillanın hareket yönünü etkilemekte, buna göre maksilla paralel, saat yönünde ya da saat yönünün tersine rotasyon yaparak ileri hareket etmektedir. Vakanın gereksinimlerine göre kuvvetin uygulanma noktası ve uygulanan kuvvetin okluzal düzlemlerle yaptığı açı ayarlanmaktadır (138). Literatürde kuvvetin uygulanma noktası olarak molar, kanin veya lateral kesici bölgesi gibi farklı bölgeler kullanılmıştır (139-141) . Kuvvetin okluzal düzlemlerle yaptığı açı ise 15° ile 45° arasında değişmektedir (142,143).

Kullanılan yüz maskesinin tipi, uygulanan kuvvetin şiddeti ya da yönü değişse de yüz maskesi tedavisindeki amaç sirkummaksiller suturlara kuvvet ileterek maksillanın ileri yönde hareketinin sağlanmasıdır (144). Yüz maskesi ile uygulanan kuvvetler sonucunda maksilla ve mandibulada meydana gelen iskeletsel ve dental değişiklikler literatürde genel olarak şu şekilde rapor edilmektedir:

1. Maksillanın ileri doğru hareketi
2. Mandibulanın aşağı-geri yönde rotasyonu ve buna bağlı olarak alt yüz yüksekliğinde artış
3. Maksiller keserlerin protrakasyonu
4. Mandibuler keserlerin dikleşmesi
5. Fasiyal konveksitede artış (145-152).

Yüz maskesi, maksiller retrüzyona sahip dudak damak yarıklı bireylerin erken dönem ortopedik tedavisinde, maksiller gelişimi stimule etmek amacıyla kullanılmaktadır.

Tindlund ve diğerleri (14), 63'ü tek taraflı dudak damak yarığı olmak üzere, ortalama 6 yıl 11 ay yaşındaki toplam 98 dudak ve/veya damak yarıklı hastaya *Quad Helix* ile ekspansiyon sonrasında aynı aparey üzerinden taraf başı 350 gr kuvvetle ortalama 13 ay yüz maskesi uygulamışlardır. Tedavi sonrasında maksillada protrüzyon, mandibulada saat yönünde rotasyon, alt yüz yüksekliğinde artış sağlandığını, üst keserlerde labiyalizasyon görülürken, alt keserlerin aynı pozisyonda kaldığını bildirmişlerdir.

Bushang ve diğerleri (31), tek taraflı dudak damak yarığına sahip ortalama 7,3 yaşındaki 21 hastaya hızlı maksiller ekspansiyon ve sonrasında taraf başı 450 gr kuvvetle yüz maskesi uygulamışlardır. Bu tedavi protokolü ile maksillada ileri hareket, maksiller kesici dişlerde labiyalizasyon, mandibulada aşağı ve geri rotasyon görüldüğünü, mandibuler kesici dişlerin pozisyonunun ise değişmediğini rapor etmişlerdir.

So (32), unilateral dudak damak yarığına sahip 10 kız hastada, yüz maskesi ile tedavi sonrasında elde edilen düzeltim; maksiller protrakasyonun %30, mandibuler kesici dişlerin dikleşmesinin %30, mandibulanın posterior rotasyonunun ise %25 oranında katkısı olduğunu belirtmiştir.

Ramadan (33), yüz maskesinin normal bireyler ve tek taraflı dudak damak yarığına sahip bireylerdeki tedavi etkilerini karşılaştırdığı çalışmasında, her iki grupta yaşları 5 ile 8 arasında değişen 10'ar hastaya bir sene boyunca taraf başı 250-350 gr kuvvetle yüz maskesi uygulamıştır. Bir sene sonunda yarıklı olmayan grupta daha fazla olmak üzere, her iki grupta da maksillanın anlamlı düzeyde aşağı ve ileri yönde hareket ettiğini

belirtmiştir. Yarık olmayan grupta anterior çapraz kapanışın tamamen düzelerek pozitif overjet elde edildiğini; ancak dudak damak yarığı grubunda keserlerin başbaşa ilişkide kaldığını vurgulamıştır.

Jia ve diğerleri (34) 2008 yılında yaptıkları çalışmalarında, RME apareyi üzerinden yüz maskesi uygulmasının, tek taraflı dudak damak yarığına sahip bireyler ile dudak damak yarığı bulunmayan bireylerdeki etkilerini karşılaştırmışlardır. Gruplar benzer yaş aralığına sahip 18 erkek hastadan oluşmaktadır. Araştırma sonuçları, maksillanın anterior yöndeki hareketinin her iki grupta da benzer; ancak mandibulanın saat yönündeki rotasyonunun dudak damak yarığı grubunda daha belirgin olduğunu göstermiştir.

Doğan (35) 2012 yılında yaptığı çalışmasında, hızlı ekspansiyon sonrasında yüz maskesi tedavisinin etkilerini, tek taraflı dudak damak yarığına sahip ortalama 8,7 yaşındaki 20 bireyde değerlendirmiştir. Yazar, tedavi sonucunda maksillada anterior yönde hareket, mandibulada saat yönünde rotasyonla birlikte vertikal boyutta artış, maksiller kesici dişlerde protraksiyon ve konveksitede artış gerçekleştiğini ifade etmiştir.

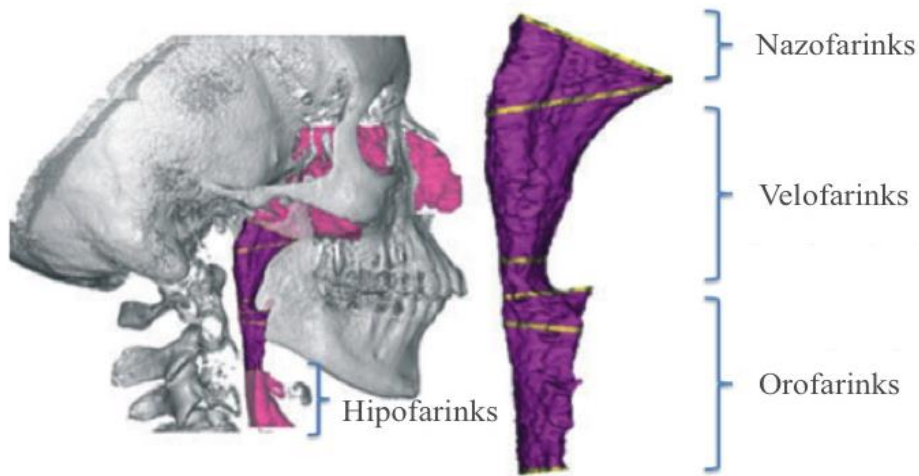
2.2. Tek Taraflı Dudak Damak Yarıkları ve Üst Hava Yolları Arasındaki İlişki

2.2.1. Üst Hava Yollarının Anatomisi

Solunum sistemi burun, ağız, farinks, larinks, trakea, bronşlar, bronşöller ve alveollerden meydana gelen, kan ve atmosfer havası arasındaki gaz alışverişini sağlayacak şekilde özelleşmiş bir sistemdir. Üst hava yolu, solunum sistemindeki nazal ve oral kaviteleri, farinks ve larinksi içeren karmaşık bir yapıdır (153). Üst hava yolundaki fizyolojik değişiklikleri ve yapılan tedavilerin hava yolu üzerine etkilerini daha iyi anlamak için, üst hava yolu aşağıda belirtilen şekilde alanlara ayrılmaktadır:

1. Nazofarinks: Üst hava yolunun en üst kısmıdır. Nazal konkalardan başlayarak yumuşak damağın üst kısmına kadar devam etmektedir.

2. Velofarinks: Sert damağın bitiminden, yumuşak damağın alt ucuna kadar uzanan bölgedir. Retropalatal bölge olarak da adlandırılmaktadır.
3. Orofarinks: Yumuşak damaktan epiglottisin ucuna kadar uzanan bölgedir. Diğer adı retroglossal hava yoludur.
4. Hipofarinks: Epiglottisin ucundan larinkse kadar olan bölgedir (Şekil 2.2.) (154).



Şekil 2.2. Üst hava yolu alanları

2.2.2. Tek Taraflı Dudak Damak Yarıklı Bireylerin Hava Yolu Özellikleri

Dudak damak yarığı sebebiyle ortaya çıkan deformiteler üst hava yollarının hem yapısını hem de fonksiyonlarını etkileyebilmektedir. Dudak damak yarıklı bireyler, üst hava yolu ve çevreleyen dokular açısından, normal bireylerden daha farklı bir morfolojik yapıya sahip olabilmektedir.

MacLean ve diğerleri (21), yumuşak damağı kontrol eden palatal kaslardaki disfonksiyon ve maksilladaki yapısal anomalilerin nazofaringeal hava yolunda küçülmeye sebep olduğunu ve buna bağılı olarak dudak damak yarıklı çocukların uykuda solunum bozuklukları açısından yüksek risk taşıdığını rapor etmişlerdir.

Yapılan bir başka çalışmada, dudak damak yarıklı çocuklarda ağız solunumu prevalansı %68 olarak bildirilmiştir (22).

Imamura ve diğerleri (23), tek taraflı dudak damak yarığına sahip ortalama 9,2 yaşındaki 90 çocuk ve ortalama 15,6 yaşındaki 40 adölesanı, aynı yaşlardaki dudak damak yarığı olmayan bireylerle karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak dudak damak yarığına sahip çocuklarda, kontrol grubuna göre adenoidlerin anlamlı derecede daha geniş, üst hava yolunun daha dar; dudak damak yarığına sahip adölesanlarda ise adenoid boyutunun kontrol grubuyla aynı, fakat üst hava yolu boyutunun kontrol grubuna göre daha küçük olduğunu rapor etmişlerdir. Adenoid boyutunun çocukluktan adölesan döneme geçilirken azaldığını; ancak üst hava yolundaki darlığın adölesan dönemde de hala mevcut olduğunu belirtmişlerdir.

Yoshihara ve diğerleri (24), konik ışınli bilgisayarlı tomografi tekniğı ile hava yolu boyutunu hacimsel olarak değerlendirdikleri çalışmalarında, adölesan dudak damak yarıklı bireylerin, aynı yaşlardaki kontrol grubundan daha küçük süperior orofaringeal hava yolu hacim ve boyutlarına sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Trindade ve diğerleri (25), tek taraflı dudak damak yarığına sahip çocukların nazal hava yollarını akustik rinometri ile değerlendirmişler, dudak damak yarığına sahip çocuklarda, yarığı olmayan çocuklara göre daha dar nazal kesit alanları bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Gohilot ve diğerleri (26), 2014 yılında tek taraflı dudak damak yarığına sahip çocukların ve adölesanların adenoid, üst hava yolu, maksilla ve yumuşak damak uzunluklarını lateral sefalogramlar ile iki boyutlu olarak analiz etmişlerdir ve dudak damak yarığı bulunmayan yaşlılarıyla kıyaslamışlardır. Araştırmacılar, dudak damak yarıklı çocuk ve adölesanlarda daha büyük adenoid, daralmış hava yolu boyutları, daha kısa yumuşak damak, daha kısa ve retrüziv maksilla görüldüğünü belirtmişlerdir.

Çelikoğlu ve diğerleri (27), tek taraflı dudak damak yarığına sahip ortalama 14,6 yaşındaki 30 hastayı yarığı bulunmayan aynı yaştaki kontrol grubuyla nazofaringeal ve orofaringeal hava yolu boyutları açısından karşılaştırmışlar, konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleri kullanarak hava

yolunu üç boyutlu olarak değerlendirmişlerdir. İki grup arasında, nazofaringeal hava yolu hacmi açısından anlamlı bir farklılık yokken, orofaringeal hava yolu hacminin dudak damak yarıklı bireylerde anlamlı olarak daha küçük olduğunu bildirmişlerdir.

Pimenta ve diğerleri (28) ise, diğer çalışmalardan farklı olarak, tek taraflı dudak damak yarıklı bireylerle, yarığı olmayan bireyler arasında hava yolu hacmi açısından anlamlı bir fark olmadığını ifade etmişlerdir. Yazarlar bu çalışmada konik ışınli bilgisayarlı tomografi kullanmışlardır.

2.2.3. Ekspansiyon ve Yüz Maskesi Uygulamalarının Üst Hava Yoluna Etkileri

Ekspansiyonun üst hava yollarına etkisini araştıran çalışmalar, maksillada oluşturduğu iskeletsel genişletme nedeniyle hızlı maksiller ekspansiyon (RME) üzerinde yoğunlaşmıştır (155-158).

Zeng ve Gao (155), hızlı maksiller ekspansiyonun üst hava yollarına etkisini konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile ortalama kesit alanını hesaplayarak değerlendirmişlerdir. Ortalama yaşı 12,7 olan 16 çocuk çalışmaya dahil edilmiştir. Sonuç olarak faringeal hava yolu üzerinde RME'nin anlamlı bir etkiye sahip olmadığı belirtilmiştir.

El ve Palomo (156), ortalama 14 yaşında RME uygulanmış 35 hastayı, aynı yaş aralığında ekspansiyon ile tedavi edilmemiş 35 hastadan oluşan kontrol grubuyla karşılaştırdıkları çalışmalarında, nazofaringeal ve orofaringeal hava yolu hacmini konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile ölçmüş ve RME'nin nazofaringeal hava yolu hacminde anlamlı düzeyde artışa sebep olduğunu, orofaringeal hava yolu hacminde ise anlamlı bir değişiklik meydana getirmediğini ifade etmişlerdir.

Trindade ve diğerleri (157), tek taraflı dudak damak yarığına sahip 14-16 yaş arasındaki 19 çocuğun RME ile tedavisi sonrasında hava yollarında meydana gelen değişikliği akustik rinometri ile volumetrik olarak değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak, yarık olan ve olmayan tarafın ortalaması alındığında nazal hacim toplamının tedavi sonrası anlamlı derecede arttığını bildirmişlerdir.

Erken dönemde uygulanan yüz maskesi ile sağlanan maksiller protrakسیونun üst hava yolları üzerine etkisini inceleyen Lee ve diğerleri (159) ve Kaygısız ve diğerleri (160), maksillanın öne hareketiyle birlikte, nazofaringeal hava yolu boyutlarında artış olduğunu rapor etmişlerdir.

Baccetti ve diğerleri (161), ortalama 8,9 yaşında 22 bireyin yüz maskesi ile tedavisi sonrasında sagittal faringeal hava yolu boyutlarında meydana gelen değişiklikleri değerlendirmişlerdir. Yüz maskesi ile maksilla ve mandibulada iskeletsel etkiler elde edilse de, sagittal nazofaringeal ve orofaringeal hava yolu boyutlarında anlamlı bir kısa ya da uzun dönem etkinin oluşmadığını ifade etmişlerdir.

RME aпараты ile yüz maskesini kombine uygulayan Sayınsu ve diğerleri (162) ve Çakırer ve diğerleri (163), nazofaringeal hava yolu boyutlarında artış bulurken, orofaringeal boyutlarda anlamlı bir değişiklik elde edilmediğini belirtmişlerdir.

Ortalama yaşı 10,9 olan 18 iskeletsel Sınıf III malokluzyona sahip hastaya, RME ile birlikte yüz maskesi uygulayan Kılınç ve diğerleri (164), hem nazofaringeal hem de orofaringeal hava yolu boyutlarında artış sağlandığını vurgulamışlardır.

Pamporakis ve diğerleri (165), RME ve yüz maskesi kombinasyonu ile tedavi ettikleri 22 hastada, üst hava yolu hacmindeki değişiklikleri konik ışıklı bilgisayarlı tomografi ile değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar, bu tedavi protokolüyle faringeal hava yolu hacminde anlamlı bir değişiklik sağlanmadığını bildirmişlerdir.

2.3. Üst Hava Yollarını Değerlendirme Yöntemleri

2.3.1. Akustik Refleksiyon

Üst hava yollarından geri dönen ses dalgalarının analizi ile, ilgili bölgenin kesitsel olarak alanının hesaplanması temeline dayanmaktadır. Girişimsel olmayan bir yöntemdir. Radyasyon içermemektedir. Uygulanabilmesi için baş ve boynun sabit olması gerekmektedir. Genellikle hastalar oturur pozisyondayken uygulanmaktadır (20).

2.3.2. Nazofarengoskopi

Nazal pasajlardan glottise kadar, üst hava yollarında meydana gelen dinamik değişiklikleri değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Hasta otururken ya da supin pozisyondayken, uyurken veya uyanıkken uygulanabilmektedir. Girişimsel olmakla birlikte radyasyon içermemektedir (19,20).

2.3.3. Floroskopi

Üst hava yollarının hem hasta uyanık, hem de uyurken dinamik olarak değerlendirilmesini sağlamaktadır; ancak hastanın yüksek radyasyona maruz kalması sebebiyle uygulaması sınırlıdır (166).

2.3.4. Sefalometri

Kolay uygulanabilen, maliyeti düşük, girişimsel olmayan ve minimal radyasyon gerektiren bir yöntemdir. Baş ve boyun bölgesinin kemik ve yumuşak dokularının standart bir düzlemde lateral radyografik görüntüsünü sağlamaktadır. Üç boyutlu olan üst hava yolunun iki boyutlu olarak değerlendirilebilmesine imkan vermekte, hacimsel bilgi içermemektedir (20).

2.3.5. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Sagittal, aksiyel ve koronal kesitlerle birlikte üç boyutlu değerlendirmeye izin veren, girişimsel olmayan ve radyasyon içermeyen bir tekniktir. Hava yolunun yumuşak doku sınırlarının ve havayolunu çevreleyen yapıların ayrıntılı şekilde görüntülenmesini sağlamaktadır. Dinamik araştırmaların yapılmasına da olanak tanımaktadır. Ancak pahalı ve hacimli bir cihazdır, bu durum kullanımını sınırlandırmaktadır. Klostrofobi, morbid obezite ve vücutta metalik cihazların bulunması kontrendikasyonlarıdır (19).

2.3.6. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Farklı seviyelerindeki aksiyel kesitlerle, üst hava yolunun kesit alanlarının hassas bir şekilde değerlendirilmesine izin vermektedir. Aksiyel

kesitlerin üç boyutlu yapılandırılmasıyla, farinksin hacimsel ölçümlerini de sağlamaktadır. Hava yolu ve kemik çözünürlüğü çok iyidir; ancak manyetik rezonans görüntülemeye göre daha düşük yumuşak doku kontrastına sahiptir. Hasta supin pozisyondayken çekilmektedir. Girişimsel değildir (166).

1967 yılında Sir Godfrey Hounsfield tarafından İngiltere’de geliştirilen bilgisayarlı tomografi, günümüze kadar beş farklı jenerasyon olarak değişim göstermiştir. Bu cihazlar, X ışını kaynağı ve dedektörlerden oluşmaktadır. Son iki jenerasyonda dedektör sabittir ve x ışınları semisirküler tungsten anod boyunca yayılmaktadır (167).

Konvansiyonel bilgisayarlı tomografi sistemleri tıpta gerek teşhis, gerekse tedavi planlamasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak dental amaçlı kullanımda; pahalı olmaları, fazla yer kaplamaları, baş-boyun bölgesi için özel olarak tasarlanmamış olmaları ve yüksek radyasyon dozu gibi bazı limitasyonları mevcuttur. Bu limitasyonların üstesinden gelmek amacıyla konik ışınlı bilgisayarlı tomografi sistemleri geliştirilmiştir (167,168).

2.3.7. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)

Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi ilk kez 1998 yılında İtalya’da diş hekimliği pratiğine tanıtılmıştır (169). Amerika Birleşik Devletleri’nde diş hekimliğinde kullanımı ise 2001 yılında onaylanmıştır. KIBT teknolojisi bu tarihlerden itibaren hızlı bir gelişim göstermiştir ve giderek yaygınlaşmıştır (40). Accuitomo, Galileos, Hitachi, i-CAT, KaVo, KODAK, NewTom, Scanora ve ILUMA günümüzde kullanılan KIBT cihazları arasındadır (170).

KIBT tekniği, konik şekilli X ışınları oluşturan bir tüpün obje etrafında bir tur dönmesiyle, objenin arkasındaki iki boyutlu dedektörün X ışınlarını yakalaması ve kaydetmesi esasına dayanan bir görüntüleme sistemidir. Modern KIBT sistemlerinde görüntünün elde edilmesi dört temel aşamadan meydana gelmektedir; görüntünün yakalanması, görüntünün oluşturulması, görüntünün rekonstrüksiyonu ve görüntünün ekrana aktarılması (168). Bu aşamalarla ortaya çıkan KIBT verileri *DICOM (digital imaging and communications in medicine)* formatında dosyalanmaktadır. *DICOM*

görüntüleri ise çeşitli bilgisayar programları kullanılarak yorumlanabilmekte ve görüntüler üzerinde ölçümler yapılabilmektedir (171).

Piyasada üç boyutlu görüntülerin değerlendirilmesi ve analizi için *Dolphin 3D*, *InVivoDental*, *3dMDvultus*, *Quick Ceph Studio*, *OnDemand 3D*, *ITK Snap*, *OsiriX*, *Mimics* gibi farklı yazılımlar bulunmaktadır (172). *Dolphin 3D* (*Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, California, ABD*) programı; üç boyutlu görüntüleme, hava yolu değerlendirmesi, sefalometrik çizim ve analiz, konsültasyon, tedavi simülasyonu ve cerrahi tedavi planlaması amaçları için kullanılabilen, Amerika Birleşik Devletleri'nde yaygın olarak tercih edilen kapsamlı bir yazılımdır (172,173). Hava yolunun üç boyutlu olarak değerlendirmesinde çeşitli çalışmalarda bu programdan yararlanılmıştır (156,174-177).

Bilgisayarlı tomografi görüntüleri, piksellerden (*picture element*) meydana gelmektedir. Piksel, iki boyutlu görüntülerin en küçük komponentidir. Piksel ile kesit kalınlığının çarpımından, dikdörtgen prizma şeklindeki vokseller (*volume element*) oluşmaktadır ve voksel, bilgisayarlı tomografinin hacimsel görüntü birimidir. Bilgisayarlı tomografinin voksel boyutu (v_x, v_y, v_z) şeklinde gösterilmektedir. Vokselin x-y düzlemindeki kesitleri piksel yüzeyini ifade etmektedir. Z eksenindeki uzunluk ise voksel yüksekliğidir (168).

Vokselin x ışınını tutma değeri -1000 ile +1000 arasında değişen rakamlardan oluşan gri bir skalada gösterilmektedir. Skalada saptanan rakamsal veriler, *Hounsfield Unit (HU)* olarak adlandırılmaktadır. Skaladaki -1000 HU değeri havayı, skalanın ortasındaki 0 HU değeri suyu ve +1000 HU değeri kortikal kemiği ifade etmektedir (178).

KIBT görüntülerinde, sadece spesifik bir yapıyı ya da alanı ekrana yansıtmak için, HU değerleri skalası ayarlanarak istenmeyen kısımlar görüntü dışında bırakılabilmektedir. Bu yöntem 'pencereleme' olarak adlandırılmaktadır. Bu amaçla bir pencere (eşik) aralığı belirlenmektedir (170).

Üç boyutlu görüntülerin analizi ve değerlendirilmesi için kullanılan yazılımlarda, sadece ilgilenilen yapının seçilerek üç boyutlu modelinin

oluşturulması işlemine segmentasyon adı verilmektedir. Segmentasyon işleminin temelini de eşik aralığının seçilmesi oluşturmaktadır. Piyasadaki programlarda hava yolunun segmentasyonu manuel ya da yarı-otomatik olmak üzere iki şekilde mümkündür. Manuel segmentasyonda kullanıcı tarafından her bir kesit tek tek incelenmekte, sonrasında kesitler yazılım tarafından bileştirilerek üç boyutlu görüntü oluşturulmaktadır. Zaman alıcı bir yöntemdir. Yarı-otomatik segmentasyonda ise bilgisayar, hava ve çevreleyen yapıların farklı HU değerlerini otomatik olarak ayırt etmektedir. Bazı programlarda kullanıcının başlangıç eşik değerini seçmesi de gerekebilmektedir (172,179).

KIBT tekniğinin sağladığı üç boyutlu görüntüleme sayesinde, konvansiyonel radyograflarda karşılaşılan bazı limitasyonların üstesinden gelinmektedir. Konvansiyonel radyografik yöntemler yani sefalogramlar, kompleks üç boyutlu anatomik yapıların ancak iki boyutlu olarak değerlendirilebilmesini sağlayabilmektedir. Bunun sonucunda bilateral kranial yapıların radyografik görüntülerinde distorsiyon, magnifikasyon ve superpozisyonlar meydana gelmektedir (180,181).

Konvansiyonel BT de üç boyutlu görüntüleme sağlamaktadır; ancak KIBT'nin konvansiyonel BT'ye kıyasla önemli avantajları mevcuttur:

1. KIBT daha hızlı tarama zamanına sahiptir. Tarama zaman 10-70 sn arasında değişmektedir. Bu nedenle hastanın hareketinden doğabilecek artifakt problemleri daha azdır.

2. İlgili alanın boyutuna göre, tarama öncesinde X ışını demeti sınırlandırılabilenekte yani uygun görüntüleme alanı (*FOV-Field of View*) seçimi yapılabilmektedir.

3. Voksel boyutu daha küçük olduğundan görüntünün çözünürlüğü daha yüksektir. KIBT'de voksel boyutu 0,1 mm'ye kadar düşerken, BT'de en az 0,35 mm'dir.

4. Maliyeti daha düşük ve cihazın boyutu daha küçük olduğundan ulaşılabilirliği kolaydır.

5. Konvansiyonel BT'ye göre, KIBT tekniğinde efektif radyasyon dozu daha düşüktür (182-185).

Konvansiyonel BT'de efektif radyasyon dozu 2000 μSv 'e kadar çıkmaktayken; kullanılan cihazın özelliklerine, seçilen FOV alanına, tarama zamanına, ışınlamanın aralıklı ya da devamlı olmasına, kVp ve mAs parametrelerine, voksel boyutuna göre KIBT'de doz 13 ile 1073 μSv arasında değişmektedir (186-189). Efektif dozun, sefalogramlar için 2-10 μSv , panoramik radyograf için 3-50 μSv , *full mouth* periapikal radyograf için 14-170 μSv , bir bitewing radyograf için 1-4 μSv arasında olduğu belirtilmektedir (190-196).

Tek bir KIBT taramasından, ortodontide teşhis ve tedavi planlamasında kullanılan lateral sefalogram, posteroanterior sefalogram ve panoramik görüntü elde edilebilmektedir. Daha da önemlisi KIBT görüntüleri sayesinde yapılar, üç ortogonal düzlemde (sagittal, aksiyel ve koronal), detaylı bir şekilde incelenebilmektedir. Bilgisayar yazılımları sayesinde maksillofasiyal iskelet, hava yolu ve yumuşak doku profili üç boyutlu olarak değerlendirilebilmektedir (187).

Bu açıdan bakıldığında panoramik, lateral sefalometrik ve periapikal radyografların toplamı için gereken efektif dozun, KIBT'nin efektif dozuna yakın olduğu düşünülmektedir (195,197).

Belirtilen avantajları sebebiyle KIBT, maksillofasiyal teşhis ve tedavi planlamasında yaygın olarak kabul gören bir araçtır. Diş hekimliğinde; dişlerin ve kemik yapıların patolojilerinin belirlenmesi, fraktürlerin teşhisi, gömülü dişlerin değerlendirilmesi, yapısal maksillofasiyal deformitelerin incelenmesi, implant uygulaması öncesi mevcut kemiğin analiz edilmesi, temporomandibuler eklemin görüntülenmesi amaçlarıyla birçok farklı alanda kullanılmaktadır (170,198-200).

Ortodontide ise; teşhis ve tedavi planlaması, yumuşak doku değerlendirmesi, asimetri belirlenmesi, cerrahi simülasyonların yapılması, dişlerin periodontal durumlarının ve dişleri çevreleyen kemik yapının değerlendirilmesi, temporomandibuler eklemin görüntülenmesi, kök rezorbsiyonlarının incelenmesi, gömülü dişlerin belirlenmesi, hava yolu analizleri ve dudak damak yarıklı bireylerde mevcut defektin üç boyutlu olarak değerlendirilmesi için kullanılmaktadır (201-209).

Hava yolu, ortodontide; yüz tipi, büyüme gelişim ve klinisyenin hava yolu üzerinde oluşturabileceği etkiler gibi çeşitli başlıklar altında toplanabilecek farklı sebeplerden dolayı uzun süredir ilgi çekmekte olan bir bölgedir. KIBT'nin, hava yolu değerlendirmesinde etkili ve güvenilir bir yöntem olduğu gösterilmiştir (154,210-214).

Yamashina ve diğerleri (212), KIBT tekniğinin hava yolu ve yumuşak doku ölçümlerindeki doğruluğunu, bir fantom model kullanarak analiz etmişlerdir. Araştırmacılar, KIBT görüntüleri üzerinden hesaplanan hava yolu hacminin gerçek hacmin neredeyse bire bir aynısı olduğunu rapor etmişlerdir.

Enciso ve diğerleri (213), obstrüktif uyku apnesine sahip hastalarda KIBT ile yapılan hava yolu değerlendirmesinin obstrüktif uyku apnesinin varlık ve şiddetini belirlemede etkili olup olmadığını incelemişlerdir. Sonuç olarak KIBT'nin uyku apnesi teşhisinde bir araç olarak kullanılabileceğini ifade etmişlerdir.

Kaur ve diğerleri (214), 2014 yılında yaptıkları çalışmalarında malokluzyon tipi ile hava yolu boşluğu arasındaki ilişkiyi incelerken, hava yolu ölçümlerinde lateral sefalogramlarla KIBT'nin güvenilirliklerini de karşılaştırmışlardır. Hava yolunun kesitsel boyutlarının değerlendirilmesinde KIBT'nin daha etkili sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir.

3. BİREYLER VE YÖNTEM

3.1. Bireyler

Araştırma grubuna Hacettepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi olmak amacıyla başvuran, tek taraflı dudak damak yarığına sahip, pubertal büyüme atılımına henüz girmemiş ya da büyüme atılımındaki, hafif ya da orta şiddette maksiller retrüzyona bağlı iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip 20 birey (12 kız, 8 erkek) dahil edildi. Tedavinin ilerleyen safhalarında kooperasyon problemleri nedeniyle 1 hasta tedavi grubundan çıkarıldı. Sonuç olarak; 11 kız, 8 erkek toplam 19 birey araştırmaya dahil edildi.

Araştırmanın yürütülebilmesi için Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Komisyonu tarafından 13.03.2013 tarihli GO 13/105 kayıt numaralı ve GO 13/105-15 karar numaralı etik kurul raporu alındı (EK 1). Tüm hastalar araştırmaya gönüllü olarak katıldı. Hastalar ve velileri, uygulanacak tedavi konusunda bilgilendirildi ve hepsinden aydınlatılmış onamları alındı (EK 2 ve EK 3).

Araştırmaya dahil edilen bireyler aşağıdaki kriterlere göre seçildi:

- Opere edilmiş tek taraflı dudak damak yarığına sahip olmaları,
- Dudak damak yarığı dışında başka bir genetik veya konjenital anomaliye sahip olmamaları,
- Daha önceden ortodontik tedavi görmemiş olmaları (NAŞ dışında),
- Sekonder alveoler kemik grefti operasyonu geçirmemiş olmaları,
- Karma veya daimi dentisyon döneminde olmaları,
- Pubertal büyüme atılımına henüz girmemiş ya da büyüme atılımında olmaları,
- Hafif ya da orta şiddette maksiller retrüzyona bağlı iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip olmaları.

Bireylerin tedavi başlangıcındaki kronolojik yaş ortalamaları 9,2 yıl, dağılım aralığı 7,3-12,3 yıl idi. Dudak damak yarığı, hastaların %26,3'ünde sağda, %73,7'sinde soldaydı. Bireylerin %36,8'ine bebeklikte nazoalveoler şekillendirme (NAŞ) uygulanmıştı. Hastaların tedavi başlangıcındaki beden

kitle indeksi (*Body Mass Index-BMI*) ortalaması 16,4'tü. Bireylere ait demografik veriler Tablo 3.1.'de gösterilmiştir.

Bu demografik verilere ek olarak, alınan anamnezle, bireylerin maksillofasiyal bölge ile ilgili daha önce geçirdikleri operasyonlar sorgulandı. Bebeklikte geçirilen primer dudak ve damak operasyonlarının yanı sıra; 5 hastanın kulak, 6 hastanın burun, 5 hastanın dudak, 2 hastanın faringeal flap, 2 hastanın uvula ve 2 hastanın palatal fistül operasyonu da geçirdiği öğrenildi (Tablo 3.2.). 13 hastanın primer dudak ve damak operasyonlarının Hacettepe Üniversitesi'nde 3 farklı cerrah tarafından, 6 hastanın ise dış merkezlerde farklı cerrahlar tarafından gerçekleştirildiği bilgisine ulaşıldı.

Tedavi başlangıcında ve sonrasında bireylerdeki palatal fistül varlığı tespit edildi ve sınıflandırıldı. Araştırmamıza dahil edilen hastalardaki mevcut malokluzyonun şiddeti Goslon skorlamasına göre belirlendi.

Tablo 3.1. Çalışmaya dahil edilen bireylere ait demografik veriler

	Ortalama±SS	n
Yaş (yıl)	9,2 ± 1,6 (7,3-12,3)	19
Cinsiyet		
Kız	-	11 (%57,9)
Erkek		8 (%42,1)
DDY Taraf		
Sağ	-	5 (%26,3)
Sol		14 (%73,7)
NAŞ Tedavisi		
Almış	-	7 (%36,8)
Almamış		12 (%63,2)
Beden Kitle İndeksi	16,4 ± 1,8 (13,0-20,9)	19

Tablo 3.2. Çalışmaya dahil edilen bireylerin maksillofasiyal bölge ile ilgili önceden geçirdiği operasyonlara ait bilgiler

Birey	Primer Dudak	Primer Damak	Kulak Operasyonu	Burun Onarımı	Dudak Onarımı	Konuşma Bozukluğu İçin Operasyon	Fistül Onarımı
1	+	+					
2	+	+			+	+	
3	+	+		+			
4	+	+	+	+	+		
5	+	+	+		+		
6	+	+					+
7	+	+					
8	+	+			+	+	
9	+	+	+				
10	+	+	+	+			
11	+	+					+
12	+	+				+	
13	+	+					
14	+	+					
15	+	+		+			
16	+	+		+			
17	+	+					
18	+	+				+	
19	+	+	+	+	+		

3.2. Bireylerden Alınan Kayıtlar

Araştırmaya dahil edilen bireylerden tedavi başında (T0) ve yüz maskesi apareyi ile protraksiyonun tamamlanmasını takiben (T1) şu kayıtlar alındı:

- Ağız dışı ve ağız içi fotoğraflar,
- Maksiller ve mandibuler alçı modeller,

- Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT).

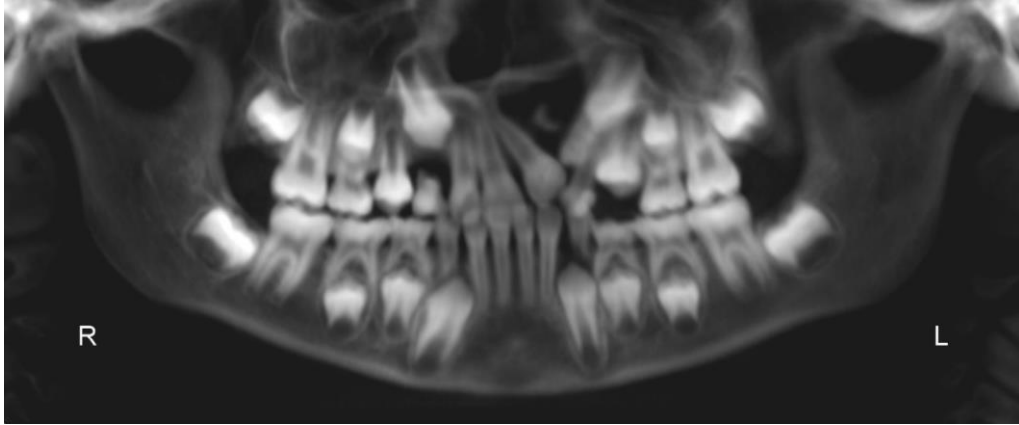
Ayrıca her bir hastanın tedavi başlangıcındaki boy ve kilosu ölçüldü. Beden kitle indeksi hesaplandı.

Ağız dışı ve ağız içi fotoğraflar Panasonic DMC-TZ10 dijital fotoğraf makinası kullanılarak çekildi.

KIBT kayıtları bütün hastalarda Iluma Cone Beam CT Scanner (3M IMTEC, Ardmore, Oklahoma, ABD) cihazı kullanılarak elde edildi. Tüm görüntüler 3,8 mA, 120 kVp ve 19x24 FOV değerinde, 0,3 mm voksel boyutunda, 20 saniye tarama zamanında alındı. Tüm kayıtlar, hasta otururken, maksimum kapanış sağlanacak şekilde çekildi. Elde edilen KIBT *DICOM* verileri *Dolphin 3D* (versiyon 11.8, *Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, California, ABD*) programına aktarıldı. Bu verilerden lateral sefalometrik (Resim 3.1.) ve panoramik radyograf görüntüleri (Resim 3.2.) oluşturuldu.



Resim 3.1. Lateral sefalometrik radyograf

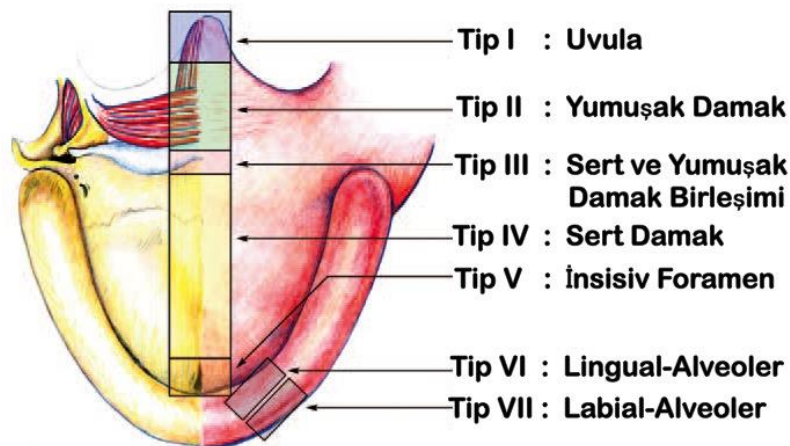


Resim 3.2. Panoramik radyograf

3.3. Palatal Fistül Değerlendirmesi

Araştırmaya dahil edilen bireylerde, tedavi başında ve maksiller ekspansiyon tamamlandıktan sonra palatal fistül değerlendirildi. Fistül varsa Pittsburgh Sınıflandırması'na göre sınıflandırıldı ve ekspansiyona bağlı olarak palatal fistül boyut ve tipinde herhangi bir değişiklik meydana gelip gelmediği incelendi.

Smith ve diğerleri (215) tarafından oluşturulan ve anatomik bir sınıflandırma sistemi olan Pittsburgh Sınıflandırma Sistemi, palatal fistülleri lokasyonuna göre Şekil 3.1.'de gösterildiği üzere yedi tip olarak sınıflandırmaktadır:



Şekil 3.1. Pittsburgh Sınıflandırma Sistemi

3.4. Goslon Skorlaması

Alınan ağız içi fotoğraflar ve alçı modeller üzerinden, her bir bireyin tedavi başlangıcındaki malokluzyon şiddetini belirlemek amacıyla aşağıda belirtilen kriterlere göre Goslon Skoru değerlendirildi:

Grup 1 (mükemmel) ve Grup 2 (iyi): Tedavi ihtiyacı olmayan ya da basit ortodontik müdahale gerektiren vakalar.

Grup 3 (ortalama): Daha kompleks ortodontik tedavi gerektiren; ancak tedaviden iyi sonuç beklenen vakalar.

Grup 4 (zayıf): Yalnızca ortodontik düzeltimle ile tedavi edilebilme ihtimali bulunan; ancak fasiyal büyüme istenmeyen yönde seyrederse ortognatik cerrahi gerektirebilecek vakalar.

Grup 5 (çok zayıf): Malokluzyonun düzeltimi için ortognatik cerrahi gerektiren vakalar (97).

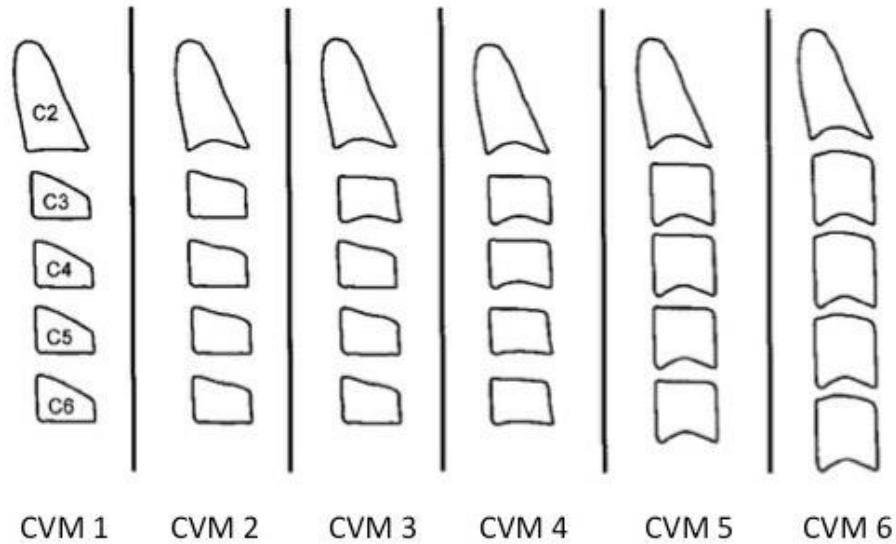
3.5. Servikal Vertebral Maturasyon Yöntemi ile Büyümenin Değerlendirilmesi

Araştırma grubundaki hastaların başlangıç KIBT kayıtlarından elde edilen lateral sefalometrik görüntülerinde, Bacetti ve diğerlerinin (216) servikal vertebral maturasyon (*Cervical Vertebral Maturation-CVM*) yöntemi kullanılarak servikal vertebraların gelişimsel aşamaları incelendi. Buna göre; 2., 3., 4. servikal vertebraların alt sınırında konkavite olup olmadığına ve 3. ve 4. servikal vertebraların şekline (trapezoid, horizontal dikdörtgen, kare, vertikal dikdörtgen) bakılarak aşağıda belirtildiği biçimde sınıflandırma yapıldı.

- CVM 1: 2., 3. ve 4. servikal vertebraların alt sınırları düz. 3. ve 4. servikal vertebraların gövdesi trapezoid şeklinde. Mandibuler büyüme atılımının bu aşamadan ortalama 2 yıl sonra gerçekleşmesi beklenmekte.
- CVM 2: 2. servikal vertebranın alt sınırında konkavite mevcut. 3. ve 4. servikal vertebraların gövdesi trapezoid şeklinde. Mandibuler büyüme

atılımının bu aşamadan ortalama 1 yıl sonra gerçekleşmesi beklenmekte.

- CVM 3: Hem 2. hem de 3. servikal vertebraların alt sınırında konkavite mevcut. 3. ve 4. servikal vertebraların gövdesi trapezoid ya da horizontal dikdörtgen şeklinde. Mandibuler büyüme atılımının bu aşamada gerçekleşmesi beklenmekte.
- CVM 4: 2., 3. ve 4. servikal vertebraların alt sınırında konkavite mevcut. 3. ve 4. servikal vertebraların gövdesi horizontal dikdörtgen şeklinde. Mandibuler büyüme atılımı bu aşamadan ortalama 1 ya da 2 yıl önce gerçekleşmiş.
- CVM 5: 2., 3. ve 4. servikal vertebraların alt sınırında konkavite mevcut. 3. ve 4. servikal vertebralardan en az birinin gövdesi kare şeklinde. Mandibuler büyüme atılımı bu aşamadan en az 1 yıl önce tamamlanmış.
- CVM 6: 2., 3. ve 4. servikal vertebraların alt sınırında konkavite mevcut. 3. ve 4. servikal vertebralardan en az birinin gövdesi vertikal dikdörtgen şeklinde. Mandibuler büyüme atılımı bu aşamadan en az 2 yıl önce tamamlanmış (216) (Şekil 3.2.).



Şekil 3.2. Servikal vertebra maturasyon aşamaları

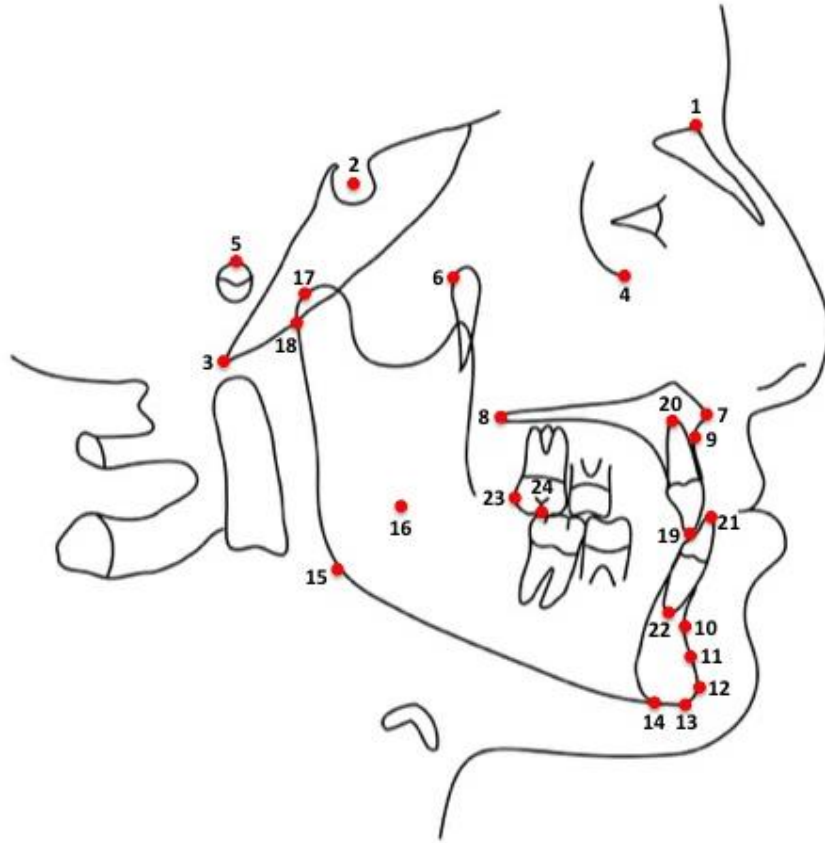
3.6. Lateral Sefalometrik Film Analizi

Araştırma grubunda yer alan bireylerden T0 ve T1 döneminde alınan KIBT kayıtlarından *Dolphin 3D* (versiyon 11.8, *Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, California, ABD*) programı kullanılarak elde edilen lateral sefalometrik görüntüler üzerinde, yine aynı program kullanılarak sefalometrik ölçümler yapıldı. Analiz için aşağıdaki sefalometrik noktalar kullanıldı (217).

3.6.1. Lateral Sefalometrik Film Analizinde Kullanılan Noktalar

- 1) Nasion (N): Nazofrontal suturun sagittal yöndeki en ön noktası
- 2) Sella (S): Sella Tursika'nın orta noktası
- 3) Basion (Ba): Oksipital kemiğin baziller parçasının en uç noktası
- 4) Orbitale (Or): Göz çukuru alt kenarının en alt noktası
- 5) Porion (Po): Dış kulak yolunun en üst noktası
- 6) Pterigoid Nokta (Pt): Pterigomaksiller görüntünün en arka ve en üst noktalarının ortası
- 7) Spina Nasalis Anterior (ANS): Anterior nazal spinanın en ön ve uç noktası
- 8) Spina Nasalis Posterior (PNS): Sert damağın arka uç noktası
- 9) A Noktası (A): Spina nasalis anterior ve prosthion arasında kalan alveoler proses konturu üzerindeki en derin nokta
- 10) B Noktası (B): Pogonion ve inframentale arasında kalan alveoler proses konturu üzerindeki en derin nokta
- 11) Pm: Protuberentia menti noktası
- 12) Pogonion (Pg): Mandibuler simfizisin dış konturu üzerinde yer alan en ileri nokta
- 13) Gnathion (Gn): Mandibuler simfizisin en ön ve en alt noktaları arasında kalan orta nokta
- 14) Menton (Me): Mandibuler simfizisin dış sınırı üzerindeki en alt nokta
- 15) Gonion (Go): Mandibuler düzlem ile ramus düzleminin oluşturduğu açının açıortayı ile mandibula alt kenarının kesiştiği nokta

- 16) Xi noktası: Ramusun geometrik merkezi
- 17) Condylion (Co): Mandibuler kondil başının tepe noktası
- 18) Artikülare (Ar): Mandibuler kondilin arka dış sınırı ile temporal kemiğin kesiştiği nokta
- 19) U1 kesici ucu: Üst santral kesici dişin kesici uç noktası
- 20) U1 apeksi: Üst santral kesici dişin kök ucu
- 21) L1 kesici ucu: Alt santral kesici dişin kesici uç noktası
- 22) L1 apeksi: Alt santral kesici dişin kök ucu
- 23) U6 distal konturu: Üst birinci molar dişin kronunun distal konveksitesinin en çıkıntılı noktası
- 24) U6 okluzal: Üst birinci molar dişin kronunun okluzal yüzeyinin orta noktası

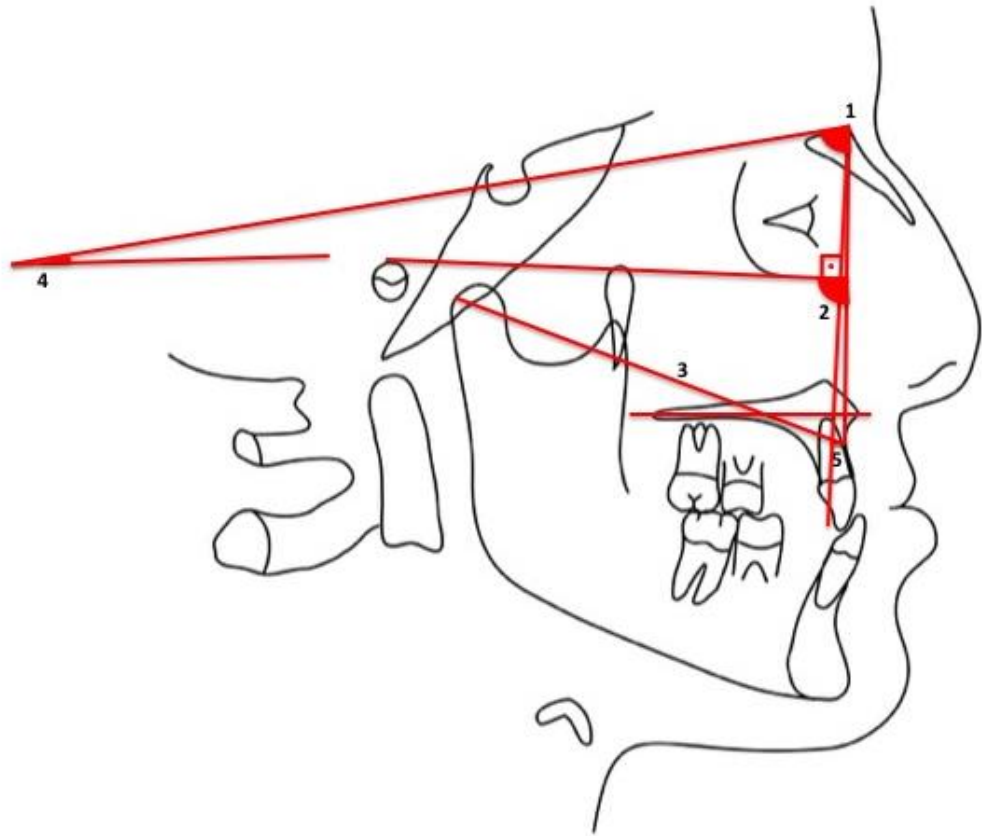


Şekil 3.3. Lateral sefalometrik film analizinde kullanılan noktalar

Bu sefalometrik noktalarla oluşturulan düzlemler kullanılarak yapılan, Steiner, Jarabak, Ricketts, Roth, McNamara, Burstone analizlerindeki çeşitli açı ve uzunlukları içeren sefalometrik ölçümler şunlardır (217,218):

3.6.2. Maksillaya Ait İskeletsel Ölçümler

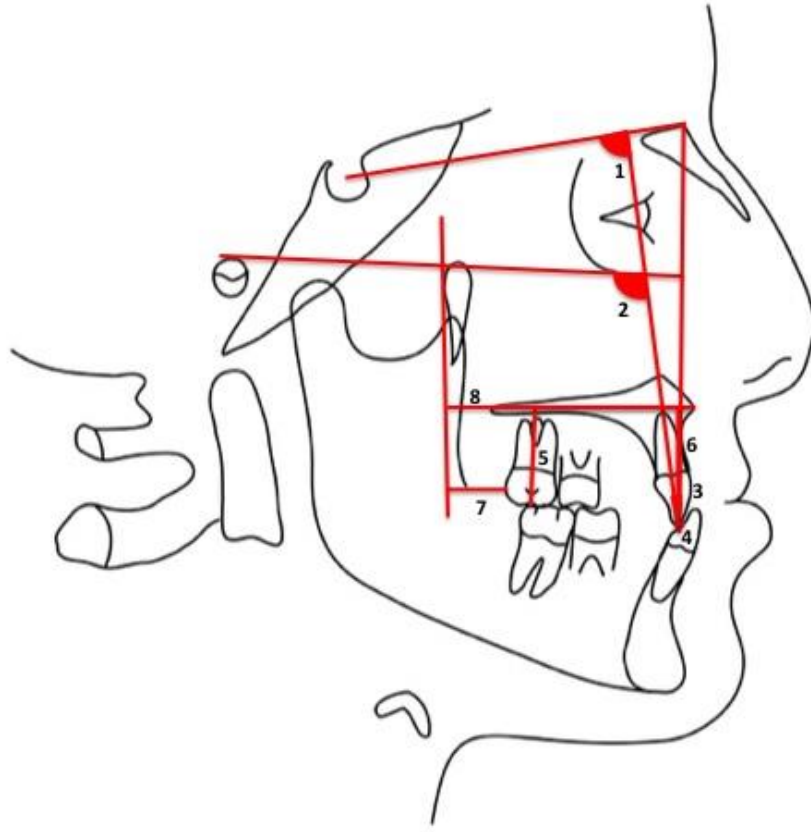
- 1) SNA açısı (SN-NA) ($^{\circ}$)
- 2) Maksiller derinlik açısı (FH-NA) ($^{\circ}$)
- 3) Efektif maksiller uzunluk (Co-A mesafesi) (mm)
- 4) Palatal düzlem eğimi (SN-PD) ($^{\circ}$)
- 5) McNamara değeri (FH düzlemine N noktasından indirilen dikmeye A noktasının uzaklığı) (mm)



Şekil 3.4. Maksillaya ait iskeletsel ölçümler

3.6.3. Maksillaya Ait Dentoalveoler Ölçümler

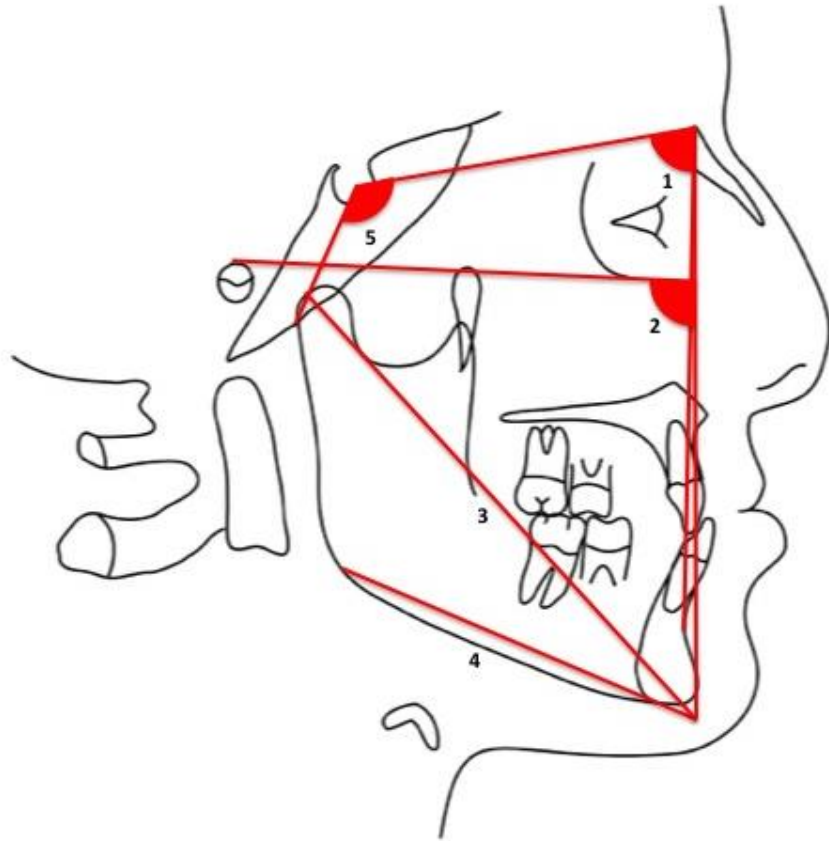
- 1) U1-SN açısı (°)
- 2) U1-FH açısı (°)
- 3) U1-NA açısı (°)
- 4) U1-NA mesafesi (mm)
- 5) U6 vertikal (U6-PD) (Üst birinci molar dişin okuluzal yüzeyinin orta noktası ile palatal düzlem arasındaki dik uzaklık) (mm)
- 6) U1 vertikal (U1-PD) (Üst santral kesici dişin kesici ucu ile palatal düzlem arasındaki dik uzaklık) (mm)
- 7) U6 total horizontal (U6-PTV) (Üst birinci molar dişin kronunun distal konveksitesinin en çıkıntılı noktası ile PTV arasındaki uzaklık) (mm) (maksiller hareket + dental hareket)
- 8) ANS horizontal (ANS-PTV) (ANS noktası ile PTV arasındaki uzaklık) (mm) (maksiller hareket)
- 9) U6 dental horizontal (U6 total horizontal_{T1-T0} – ANS horizontal_{T1-T0}) (mm) ($[U6-PTV_{T1}] - [U6-PTV_{T0}] - ([ANS-PTV_{T1}] - [ANS-PTV_{T0}])$) (Üst birinci molar dişin hem maksiller hareket hem de dental hareketinin toplamı sonucunda meydana gelen total hareketinden, maksiller hareket çıkartılarak sadece dental hareketin hesaplanması)



Şekil 3.5. Maksillaya ait dentoalveoler ölçümler

3.6.4. Mandibulaya Ait İskeletsel Ölçümler

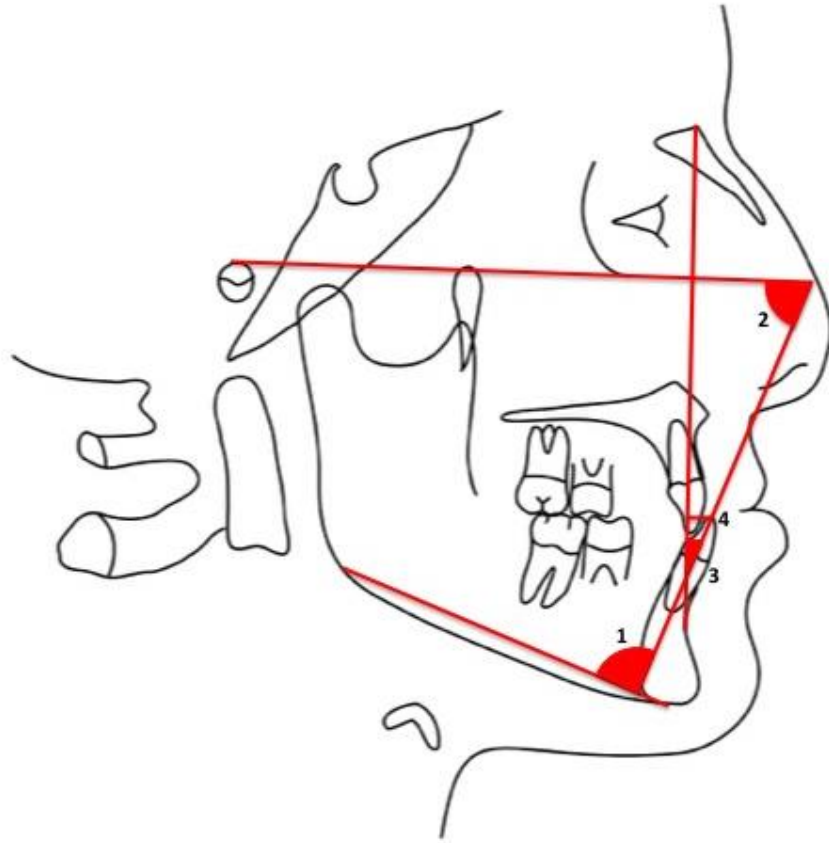
- 1) SNB açısı (SN-NB) ($^{\circ}$)
- 2) Yüz derinliği açısı (FH-NP_g) ($^{\circ}$)
- 3) Efektif mandibuler uzunluk (Co-Gn mesafesi) (mm)
- 4) Korpus uzunluğu (Go-Gn mesafesi) (mm)
- 5) Saddle açısı (N-S-Ar) ($^{\circ}$)



Şekil 3.6. Mandibulaya ait iskeletsel ölçümler

3.6.5. Mandibulaya Ait Dentoalveoler Ölçümler

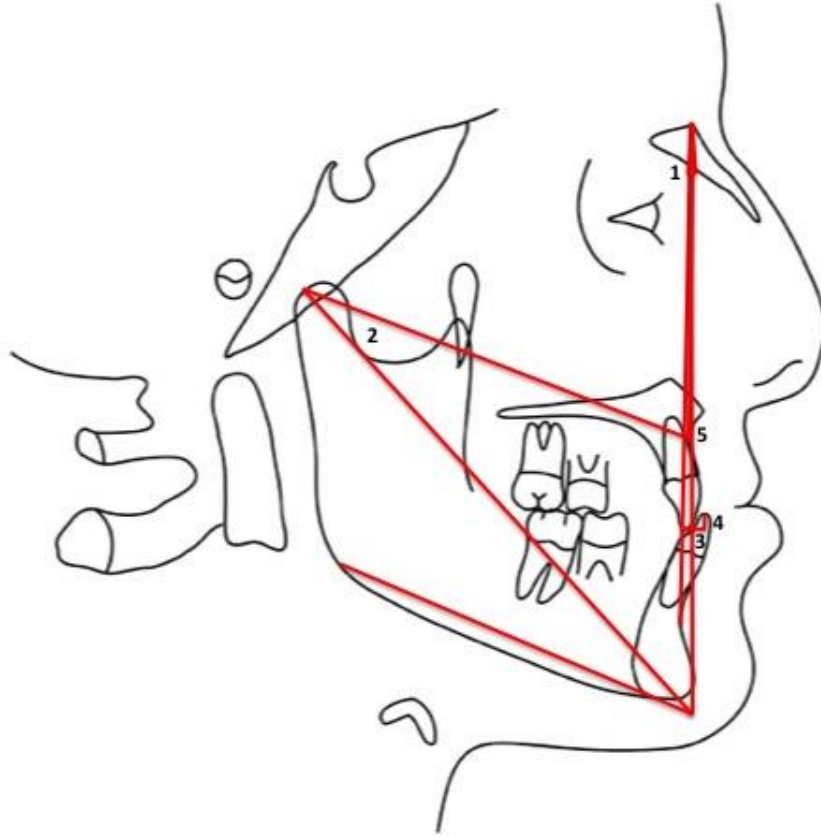
- 1) IMPA (L1-GoGn) ($^{\circ}$)
- 2) FMIA (L1-FH) ($^{\circ}$)
- 3) L1-NB açısı ($^{\circ}$)
- 4) L1-NB mesafesi (mm)



Şekil 3.7. Mandibulaya ait dentoalveoler ölçümler

3.6.6. Maksillomandibuler İlişkilere Ait Ölçümler

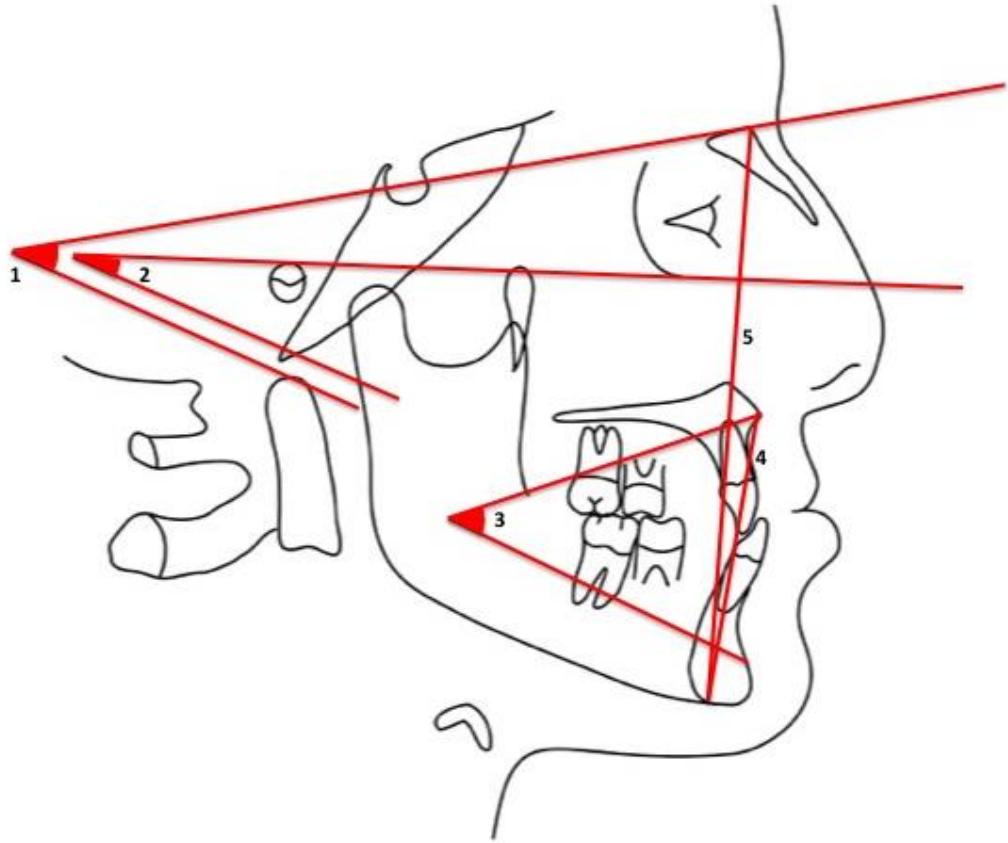
- 1) ANB açısı (NA-NB) ($^{\circ}$)
- 2) Maksillomandibuler diferansiyel (CoA-CoGn mesafesi) (mm)
- 3) Overjet (Alt ve üst kesici dişlerin insizal uçları arasındaki horizontal mesafe) (mm)
- 4) Overbite (Alt ve üst kesici dişlerin insizal uçları arasındaki vertikal mesafe) (mm)
- 5) Konveksite (N-Pg düzlemine A noktasının uzaklığı) (mm)



Şekil 3.8. Maksillomandibuler ilişkilere ait ölçümler

3.6.7. Vertikal Yön Değerlendirmesine Ait Ölçümler

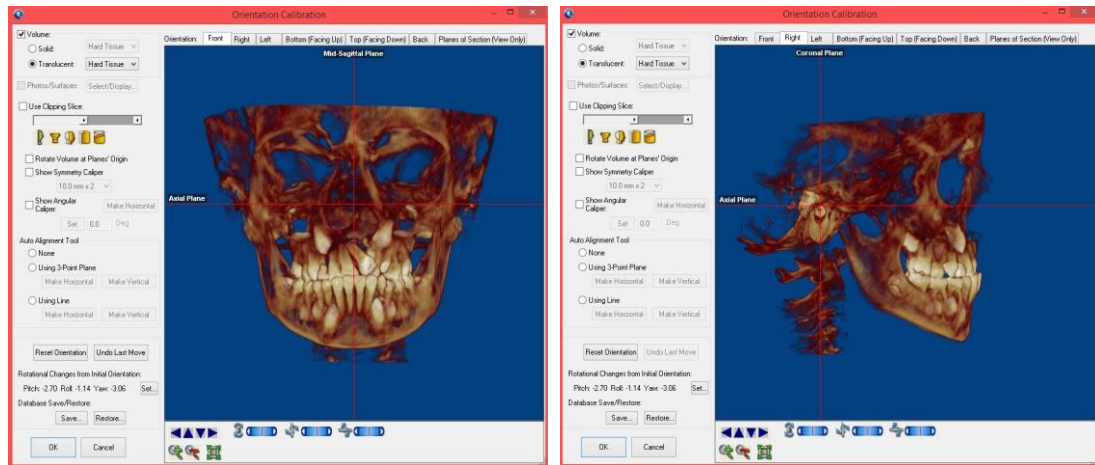
- 1) GoGnSN açısı ($^{\circ}$)
- 2) FMA açısı (FH-GoGn) ($^{\circ}$)
- 3) Alt yüz yüksekliği açısı (ANS-Xi-Pm) ($^{\circ}$)
- 4) Alt ön yüz yüksekliği (ANS-Me uzaklığı) (mm)
- 5) Toplam ön yüz yüksekliği (N-Me uzaklığı) (mm)
- 6) Alt ön yüz yüksekliği / Toplam ön yüz yüksekliği oranı (ANS-Me/N-Me) (%)



Şekil 3.9. Vertikal yön değerlendirmesine ait ölçümler

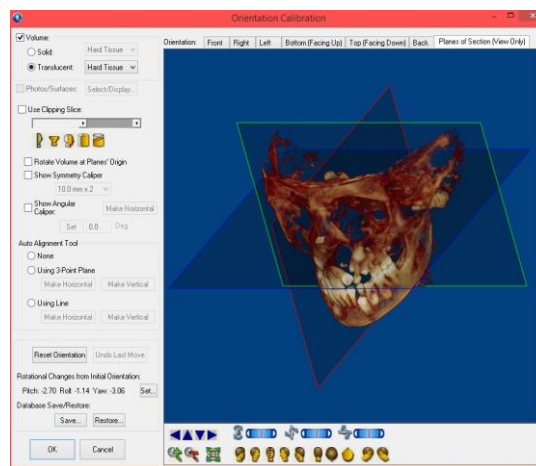
3.7. Hava Yolu Ölçümleri

Tedavi öncesi ve sonrasında meydana gelen hava yolu değişimini karşılaştırabilmek amacıyla T0 ve T1 zamanlarında alınan KIBT görüntülerinin DICOM formatındaki veri dosyaları Dolphin 3D (versiyon 11.8, Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, CA, ABD) programına aktarıldı. Aktarılan KIBT görüntüleri, yazılımın oryantasyon aracı kullanılarak; koronal görüntüde midsagittal düzlem yüzün orta hattından geçecek şekilde, sagittal görüntüde Frankfurt horizontal düzlem aksiyel düzleme paralel olacak şekilde ve aksiyel görüntüde sağ ve sol dış kulak yolu aynı seviyede olacak şekilde oryante edildi (Resim 3.3.).



a) Koronal görüntü

b) Sagittal görüntü



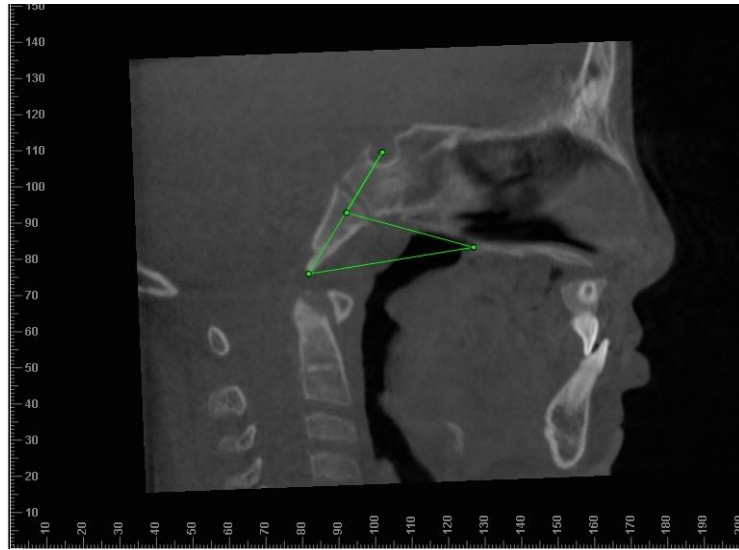
c) Aksiyel görüntü

Resim 3.3. KIBT görüntülerinin oryantasyonu

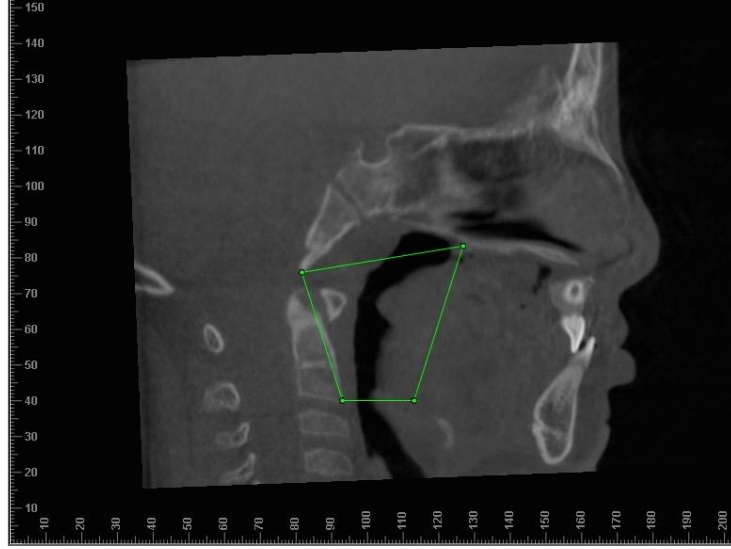
a) Koronal görüntü b) Sagittal görüntü c) Aksiyel görüntü

Hacimsel hava yolu ölçümleri ve minimal aksiyel kesit alanı ölçümü yazılımın hava yolu analiz aracı kullanılarak yapıldı. Midsagittal KIBT kesiti üzerinde total hava yolu; nazofaringeal ve orofaringeal bölge olarak ayrı ayrı incelendi. Nazofaringeal ve orofaringeal hava yolu sınırları şu şekilde belirlendi:

- Nazofaringeal hava yolu: S-Ba düzleminin orta noktası, Ba ve PNS noktalarının oluşturduğu üçgen (154) (Resim 3.4.).
- Orofaringeal hava yolu: Üst sınır Ba ve PNS noktalarından geçen doğru, alt sınır 2. servikal vertebranın en anteroinferior noktasından geçen ve Frankfurt horizontal düzleme paralel olan doğru, ön sınır yumuşak damağın posterior duvarı ve dil kökü, arka sınır farinksin posterior duvarı (154,219) (Resim 3.5.).

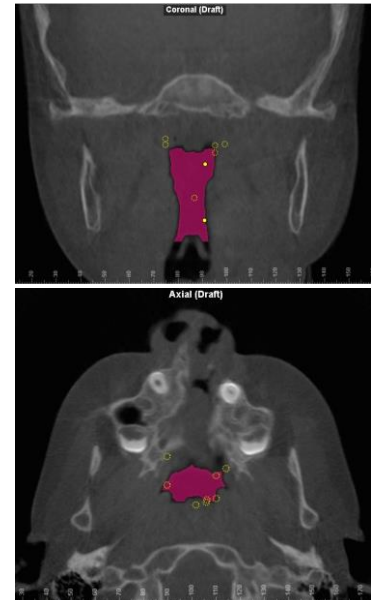


Resim 3.4. Nazofaringeal hava yolu sınırları



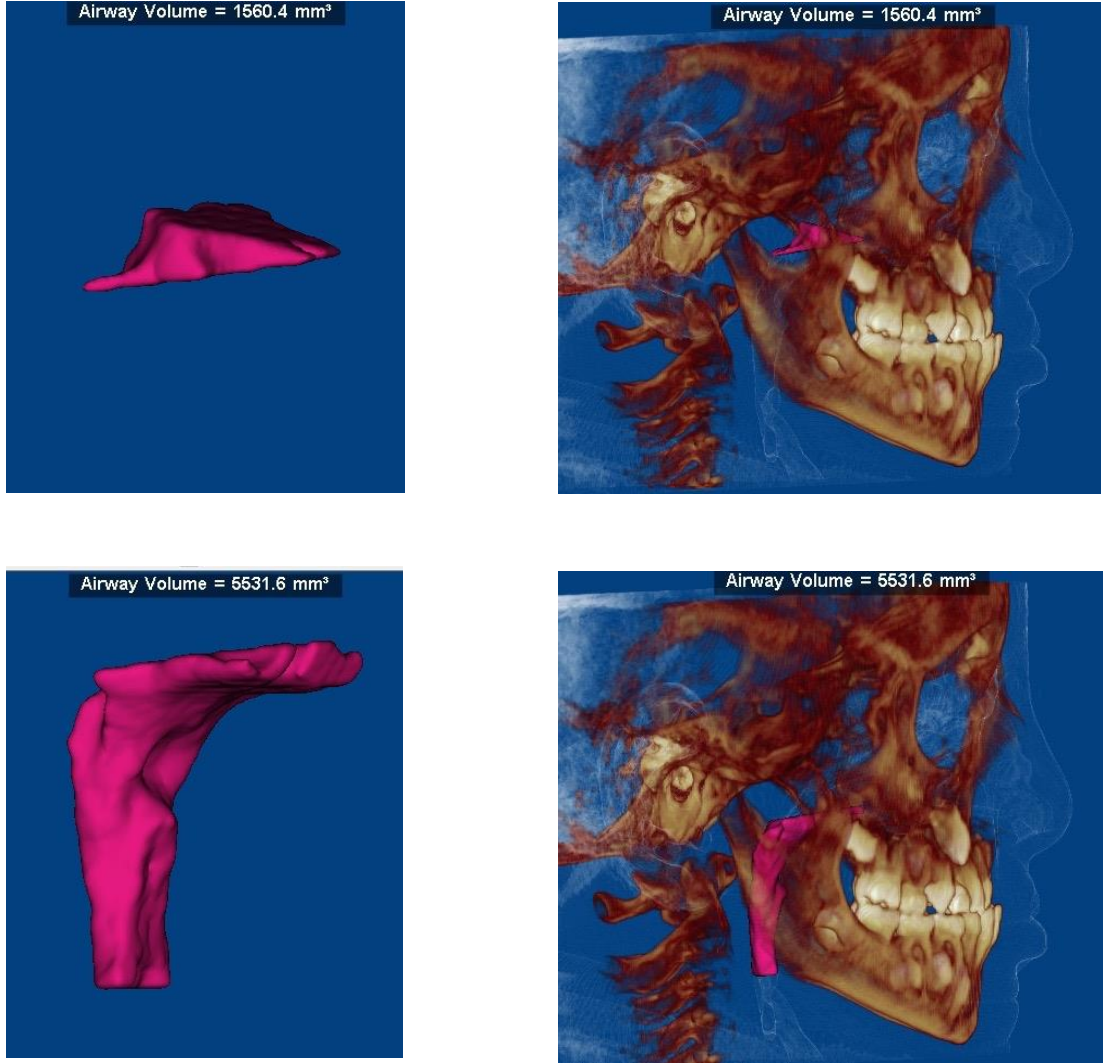
Resim 3.5. Orofaringeal hava yolu sınırları

Sınırlar belirlendikten sonra, sagittal, koronal ve aksiyel hava yolu kesit görüntülerinin içerisine başlangıç noktaları (*seed point*) yerleştirildi. Her bir hastanın T0 ve T1 KIBT görüntüleri için, hava yolunun *Hounsfield Unit* değerlerini içine alan ve diğer olası sert ve yumuşak dokuları dışarıda bırakan uygun eşik değeri seçilerek segmentasyon yapıldı (Resim 3.6.).



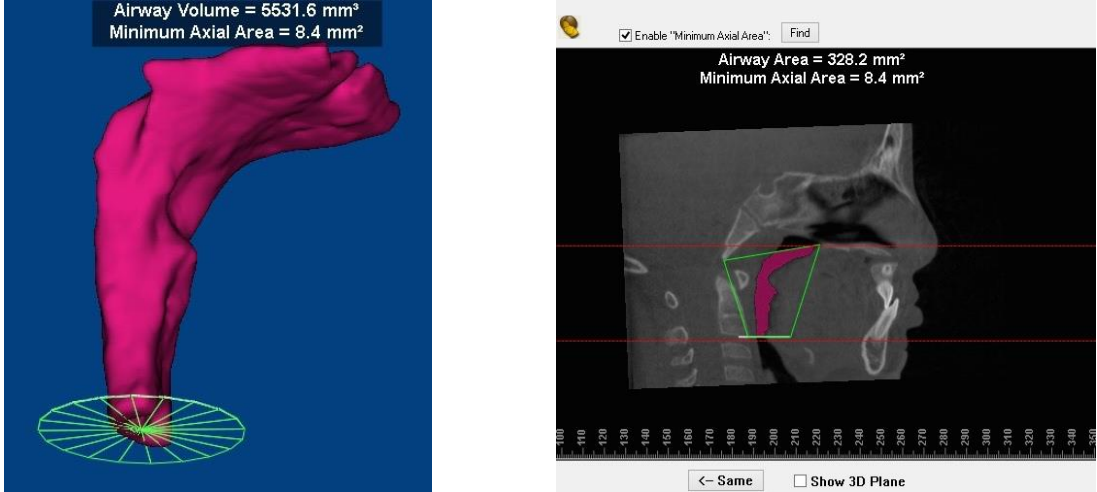
Resim 3.6. Sagittal, koronal ve aksiyel kesit görüntülerine '*seed point*' yerleştirilmesi ve hava yolunun segmentasyon işlemi

Seçilen eşik değerine göre sagittal, koronal ve aksiyel kesitler halinde boyanmış olan hava yolunun hacmi program tarafından otomatik olarak mm^3 cinsinden hesaplandı ve görseli oluşturuldu (Resim 3.7.).



Resim 3.7. Nazofaringeal ve orofaringeal hava yollarının üç boyutlu görseli

Hacim ölçümünden sonra, faringeal hava yolunun en dar bölgesini belirlemek amacıyla minimal aksiyel kesit alanı ölçüldü. Programdaki 'minimal aksiyel kesit alanını hesapla' tuşu kullanılarak otomatik olarak mm^2 cinsinden belirlendi (Resim 3.8.).



Resim 3.8. Minimal aksiyel kesit alanının hesaplanması

3.8. Ortodontik Tedavi Protokolü

Araştırmaya katılan bireylerden başlangıç kayıtları alındıktan sonra, bireylerin üst birinci molar dişlerine molar bandı uyumlandı ve üst çeneden bantlı ölçü alındı. Elde edilen modellerin üzerinde 0,09 inç tam yuvarlak paslanmaz çelik tel (*Dentsplay, GAC International, Bohemia, New York, ABD*) kullanılarak *Quad Helix* apanyi hazırlandı.

Hazırlanan *Quad Helix* apanyi, hastanın ihtiyacına göre anterior ve/veya posterior helikslerinden genişletilerek aktive edildi. Aktive edilen apanyi, hasta ağzına cam iyonomer siman ile yapııştırıldı (Resim 3.9).



Resim 3.9. *Quad Helix* simantasyonu

Hastalar 6 haftalık randevu aralıklarıyla görüldü. Her seansta aparey ağızdan çıkartıldı, tekrar aktive edildi ve simante edildi. Ekspansiyon süresine ve miktarına hastanın ihtiyacına göre karar verildi. Çapraz kapanış atlatılıp, aşırı düzeltim sağlandığında *Quad Helix* çıkartıldı (Resim 3.10.).



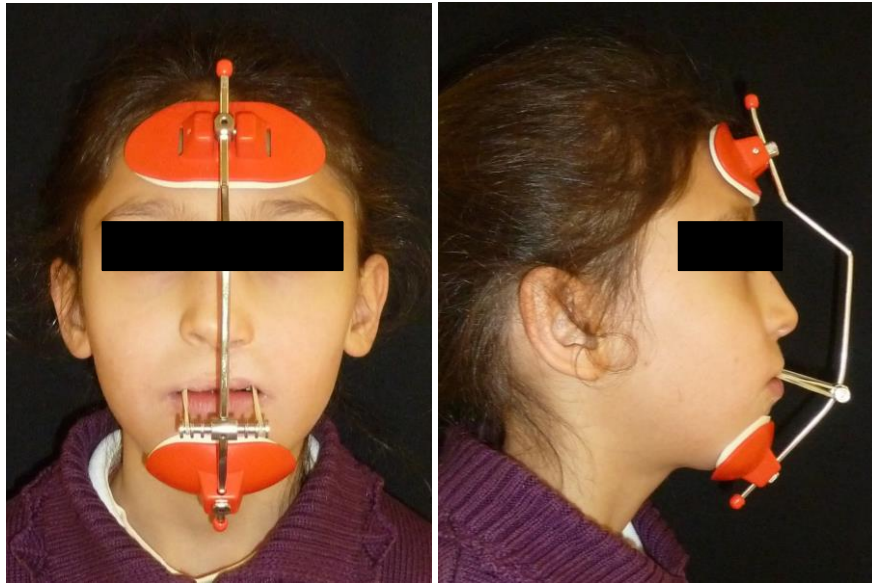
Resim 3.10. *Quad Helix* ile ekspansiyon sonrası

Quad Helix çıkartıldıktan hemen sonra yeni bir ölçü alındı. Elde edilen alçı modeller üzerinde palatinalden geçen iki adet bar ile birbirine bağlanan, okluzyonu yüksek bir aparey laboratuvarında hazırlandı. Yüz maskesi uygulamasının yapılabilmesi için maksiller kanin bölgesine gelecek şekilde, çengel biçiminde bükümler ilave edildi. Laboratuvar aşamasını takiben aparey, alt ve üst kesici dişler arasında 3-4 mm aralık kalana kadar artikülasyon kağıdı ile uyumlandı. Dişlerin bukkal ve lingual tüberküleri asitle pürüzlendirildi. Aparey ışıkla sertleşen kompozitle (*Reliance Orthodontics, Itasca, Illinois, ABD*) dişlere yapıştırıldı (Resim 3.11.).



Resim 3.11. Okluzyonu yüksek aparey

Okluzyonu yüksek apareyin yapıştırılmasını takiben, Petit tipi yüz maskesi (*Ortho Organizers, Carlsbad, California, ABD*), alın ve çene ucu bölgesindeki yastıkcıkların yüze rahat bir şekilde oturması sağlanarak hastalara uyumlandı. Maksiller kanin bölgesinde yer alan çengellerden, 5/16 inç 6.5 oz elastik rondeller (*American Orthodontics, Sheboygan, Wisconsin, ABD*) aracılığı ile okluzal düzlemle aşağı yönde yaklaşık 30° açı yapacak şekilde, maksillaya taraf başı 400 gr kuvvet uygulandı (Resim 3.12.).



Resim 3.12. Petit tipi yüz maskesi uygulaması

Maskenin kullanımını hasta ve velilerine anlatıldı. Günde 14-16 saatten daha az olmayacak şekilde kullanım önerildi. Yüz maskesi aşamasında 4 haftalık kontroller ile tedaviye devam edildi.

Hastalarda pozitif overjet sağlandıktan sonra yüz maskesi tedavisi sonlandırıldı, ağız içi aparey çıkartıldı ve T1 kayıtları alındı. *Hawley* plağı yapılarak dentisyon takibi ile hastaların ortodontik tedavilerine devam edildi.

Resim 3.13. ve Resim 3.14.'de Quad Helix ve yüz maskesi apareyi ile tedavi edilmiş bir olgunun tedavi başlangıcı ve yüz maskesi apareyinin çıkartılmasını takiben alınan ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları gösterilmiştir.



Resim 3.13. Çalışmaya dahil edilen bir olgunun tedavi öncesi (T0) ağız dışı ve ağız içi görüntüleri



Resim 3.14. Çalışmaya dahil edilen bir olgunun *Quad Helix* ve yüz maskesi apareyi ile tedavisi sonrası (T1) ağız dışı ve ağız içi görüntüleri

3.9. İstatistiksel Analiz

Verilerin analizi SPSS for Windows 20.0 paket programında yapıldı. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uyum gösterip göstermediği Shapiro Wilk testi ve Kolmogrov-Smirnov testi ile belirlendi. Değişkenler normal dağılım gösterdiği için karşılaştırmalarında parametrik testler kullanıldı. Tanımlayıcı istatistikler sürekli değişkenler için ortalama \pm standart sapma veya ortanca (minimum-maksimum) şeklinde, kategorik değişkenler için ise olgu sayısı ve (%) biçiminde gösterildi. Tedavi öncesi ve sonrası ölçülen parametreler arasında anlamlı fark olup olmadığının karşılaştırılmasında Bağımlı t-testi kullanıldı. Lateral sefalometrik film analizi ve hava yolu ölçümlerindeki hata payını belirlemek amacıyla, ölçümler aynı gözlemci tarafından 15 gün arayla tekrarlandı. Tedavi öncesi ve sonrası gözlemcinin yapmış olduğu ölçümlerin tekrarlanabilirliği Sınıf içi korelasyon katsayısı ve %95 güven aralığı hesaplanarak incelendi. Tedavi öncesi ve sonrası yapılan lateral sefalometrik film analizine ait ölçümler için Sınıf içi korelasyon katsayıları 0,871 ile 0,997 arasında değişen değerlerde bulundu. Hava yolu ölçümleri için ise Sınıf içi korelasyon katsayıları; nazofaringeal hava yolu hacminin tedavi öncesi ölçümü için 0,892, tedavi sonrası ölçümü için 0,916; orofaringeal hava yolu hacminin tedavi öncesi ölçümü için 0,921, tedavi sonrası ölçümü için 0,936; total hava yolu hacminin tedavi öncesi ölçümü için 0,903, tedavi sonrası ölçümü için 0,914 ve minimal aksiyel kesit alanının tedavi öncesi ölçümü için 0,932, tedavi sonrası ölçümü için 0,928 olarak hesaplandı. $p < 0,05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

4.1. Tanımlayıcı Bulgular

Araştırmaya dahil edilen 11 kız, 8 erkek toplam 19 bireyin tedavi başlangıcındaki ortalama yaşları $9,2 \pm 1,6$ yıl, dağılım aralığı 7,3-12,3 yıl idi. Hastaların %26,3'ünde dudak damak yarığı sağda, %73,7'sinde soldaydı. Bireylerin %36,8'ine bebeklikte nazoalveoler şekillendirme (NAŞ) tedavisi uygulandığı öğrenildi. Hastaların tedavi başlangıcındaki beden kitle indeksi (*Body Mass Index-BMI*) ortalaması 16,4'tü (Tablo 3.1.).

Quad helix ile ekspansiyon süresi ortalama $5,0 \pm 1,7$ ay, yüz maskesi ile protraksiyon süresi ortalama $6,5 \pm 2,5$ ay, toplam tedavi süresi ise $13,0 \pm 4,6$ ay olarak hesaplandı. Bireylere ait ortalama tedavi süreleri Tablo 4.1.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Bireylerin ortalama tedavi süreleri

	Ortalama\pmSS	n
Ekspansiyon Süresi (ay)	$5,0 \pm 1,7$ (2,0-9,0)	19
Protraksiyon Süresi (ay)	$6,5 \pm 2,5$ (2,5-12,5)	19
Toplam Tedavi Süresi (ay)	$13,0 \pm 4,6$ (5,0-23,0)	19

4.2. Palatal Fistül Değerlendirmesine Ait Bulgular

Tedavi öncesi (T0) ve yüz maskesi ile protraksiyon sonrası (T1) dönemlerinde yapılan palatal fistül tipi ile ilgili değerlendirmeye ait bulgular Tablo 4.2., Tablo 4.3. ve Şekil 4.1.'de, palatal fistül boyutu ile ilgili değerlendirmeye ait bulgular Şekil 4.2.'de verilmiştir.

Palatal fistül tipi incelendiğinde; T0 döneminde 9 hastada (%47,4) palatal fistül yoktu ve bu değer T1 döneminde de aynı kaldı.

Hem T0 hem de T1 dönemlerinde 1 hastada (%5,3) Tip V palatal fistül mevcuttu.

T0 döneminde Tip VII palatal fistülü bulunan 4 hastanın 1'inde tedavi sonrasında fistül tipinde herhangi bir değişiklik görülmezken, 3 hastada palatal fistül Tip V + Tip VII'ye dönüştü.

T0 döneminde hiçbir hastada Tip V + Tip VI + Tip VII fistül yoktu. T1 döneminde Tip V + Tip VII fistülü olan 1 hastada fistül, Tip V + Tip VI + Tip VII'ye dönüştü.

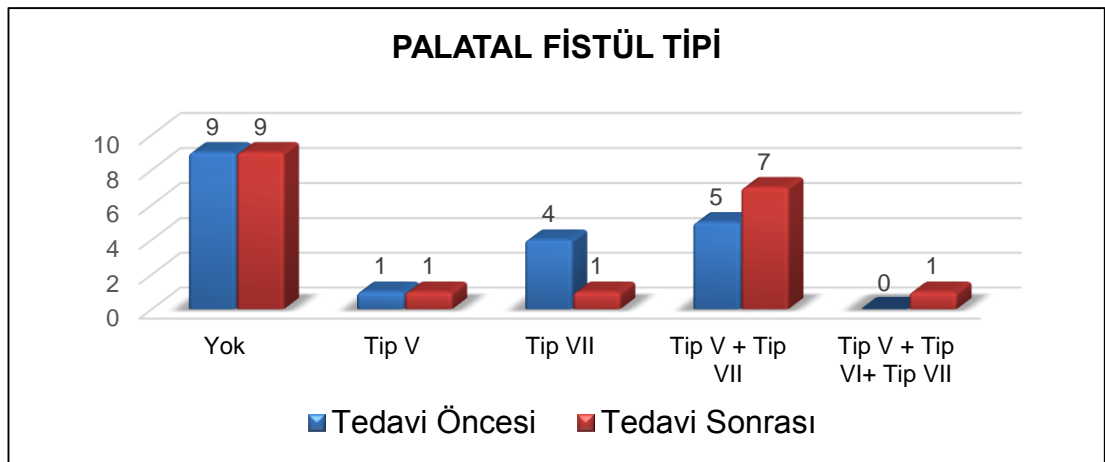
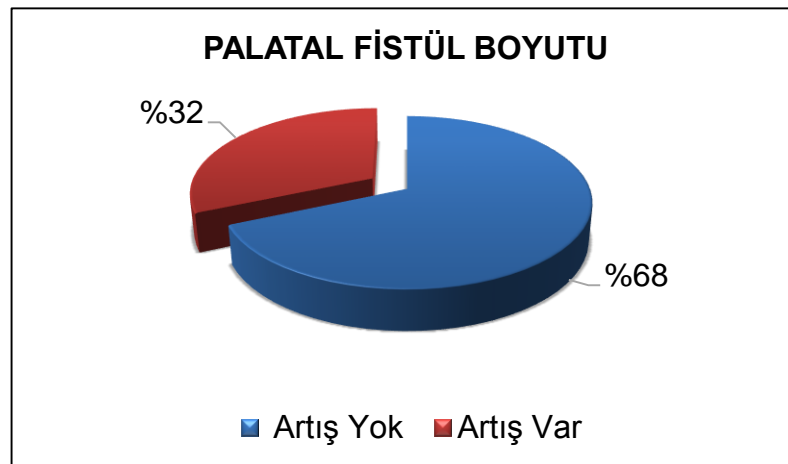
6 hastada (%32), fistül tipinden bağımsız olarak, T0'a göre T1 döneminde palatal fistül boyutunda artış gözlemlendi.

Tablo 4.2. Tedavi öncesi ve tedavi sonrasında bireylerin palatal fistül tipleri

Birey	Fistül Tipi	
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası
1	-	-
2	-	-
3	-	-
4	Tip VII	Tip V + Tip VII
5	Tip VII	Tip VII
6	Tip V + Tip VII	Tip V + Tip VII
7	Tip V + Tip VII	Tip V + Tip VII
8	-	-
9	-	-
10	-	-
11	-	-
12	Tip V + Tip VII	Tip V + Tip VII
13	-	-
14	Tip VII	Tip V + Tip VII
15	Tip VII	Tip V + Tip VII
16	Tip V	Tip V
17	-	-
18	Tip V + Tip VII	Tip V + Tip VI + Tip VII
19	Tip V + Tip VII	Tip V + Tip VII

Tablo 4.3. Tedavi öncesi ve sonrasında palatal fistül tipinin değerlendirilmesi

		Tedavi Öncesi		Tedavi Sonrası	
		n	%	n	%
Fistül Tipi	Yok	9	47,4	9	47,4
	Tip V	1	5,3	1	5,3
	Tip VII	4	21,1	1	5,3
	Tip V + Tip VII	5	26,3	7	36,8
	Tip V + Tip VI + Tip VII	0	0	1	5,3
	Total	19	100,0	19	100,0

**Şekil 4.1.** Tedavi öncesi ve sonrasında palatal fistül tipinin değerlendirilmesi**Şekil 4.2.** Tedavi öncesi ve sonrasında palatal fistül boyutunun değerlendirilmesi

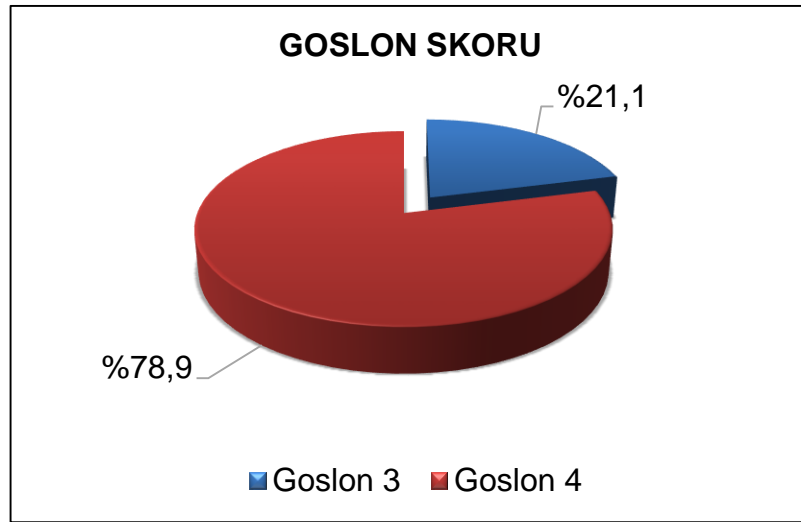
4.3. Goslon Skorlamasına Ait Bulgular

Tedavi öncesi (T0) döneminde yapılan Goslon Skorlamasına ait bulgular Tablo 4.4. ve Şekil.4.3'te gösterilmiştir.

Tedavi başlangıcında 4 hastanın (%21,1) Goslon skoru 3, 15 hastanın (%78,9) Goslon skoru 4'tü.

Tablo 4.4. Tedavi öncesi yapılan Goslon Skorlamasına ait bulgular

		n	%
Goslon Skoru	Goslon 3	4	21,1
	Goslon 4	15	78,9
	Total	19	100,0



Şekil 4.3. Tedavi öncesi yapılan Goslon Skorlamasına ait bulguların grafik sunumu

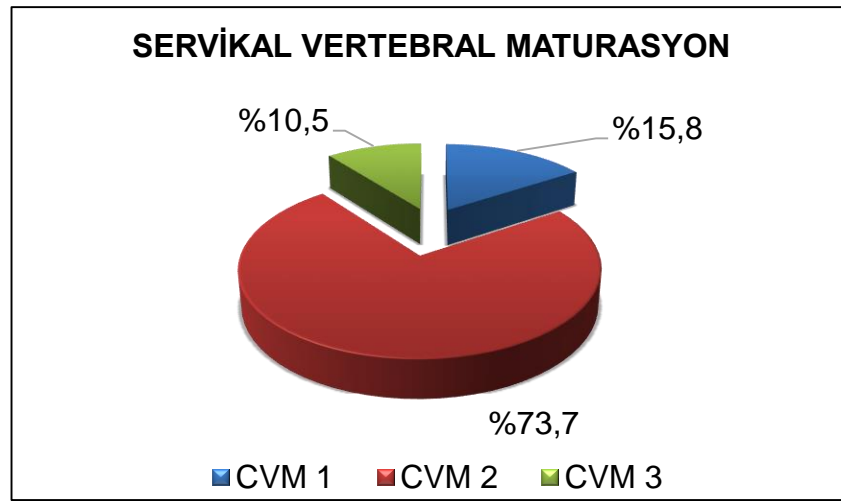
4.4. Servikal Vertebral Maturasyon Değerlendirmesine Ait Bulgular

T0 döneminde yapılan servikal vertebral maturasyon (CVM) değerlendirmesine ait bulgular Tablo 4.5. ve Şekil 4.4.'te gösterilmektedir.

Tedavi başlangıcında 3 hasta (%15,8) CVM 1, 14 hasta (%73,7) CVM 2 ve 2 hasta (%10,5) CVM 3 evresindeydi.

Tablo 4.5. Tedavi öncesi yapılan servikal vertebral maturasyon değerlendirmesine ait bulgular

		n	%
Servikal Vertebral Maturasyon	CVM 1	3	15,8
	CVM 2	14	73,7
	CVM 3	2	10,5
	Total	19	100,0



Şekil 4.4. Tedavi öncesi yapılan servikal vertebral maturasyon değerlendirmesine ait bulguların grafik sunumu

4.5. Lateral Sefalometrik Film Analizi Bulguları

4.5.1. Maksillaya Ait İskeletsel Bulgular

Tedavi başlangıcı (T0) ve yüz maskesi ile protraksiyon sonrası (T1) dönemlerinde alınan KIBT görüntülerinden elde edilen lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan analizin maksillaya ait iskeletsel bulguları Tablo 4.6. ve Şekil 4.5.'te verilmiştir.

T0'a göre T1 zamanında SNA ($^{\circ}$), maksilla derinliği ($^{\circ}$), Co-A (mm) ve McNamara (mm) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlemlendi ($p<0,01$).

Maksillanın sagittal yönde konumunu gösteren SNA açısı ve maksilla derinliği açısında sırasıyla ortalama $1,03^{\circ}$ ve $1,09^{\circ}$ 'lik istatistiksel olarak anlamlı artış meydana geldi ($p<0,01$).

Co-A (efektif maksiller uzunluk) mesafesinde ortalama 2,55 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artış bulundu ($p<0,001$).

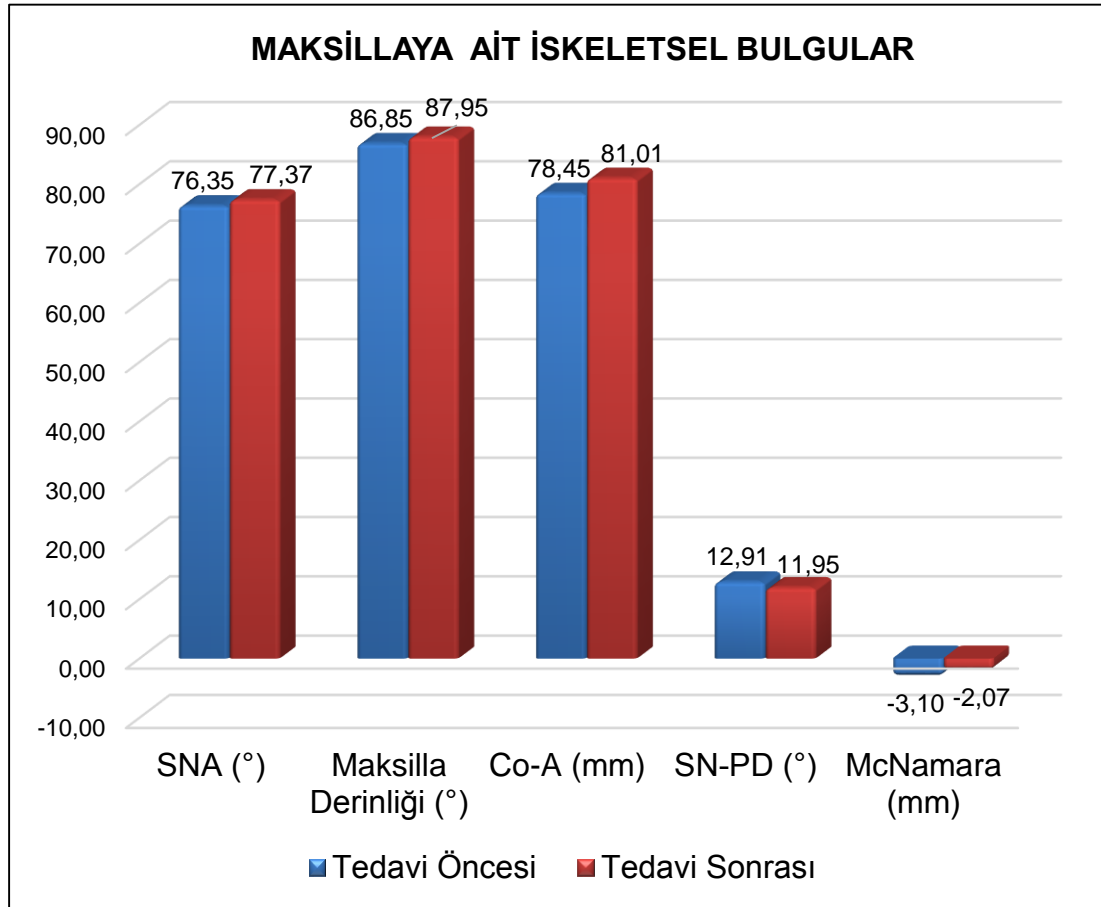
McNamara değerinde meydana gelen ortalama 1,03 mm'lik artış istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,001$).

Palatal düzlem eğimini gösteren SN-PD açısında istatistiksel olarak anlamlı değişim görülmedi ($p>0,05$).

Tablo 4.6. Tedavi öncesi ve maksiller protraksiyon sonrası maksillaya ait iskeletsel ölçümlerdeki değişimlerin incelenmesi

	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	T1-T0 Fark	p ^a
SNA ($^{\circ}$)	76,35 ± 3,97	77,37 ± 3,89	1,03 ± 1,11	0,001**
Maksilla Derinliği ($^{\circ}$)	86,85 ± 4,53	87,95 ± 4,38	1,09 ± 1,12	0,000***
Co-A (mm)	78,45 ± 4,18	81,01 ± 4,74	2,55 ± 1,35	0,000***
SN-PD ($^{\circ}$)	12,91 ± 5,37	11,95 ± 6,18	-0,96 ± 2,01	0,052
McNamara (mm)	-3,1 ± 4,52	-2,07 ± 4,41	1,03 ± 1,03	0,000***

a: Bağımlı t-testi (*: $p<0,05$ **: $p<0,01$ ***: $p<0,001$)



Şekil 4.5. Tedavi öncesi ve maksiller protraksiyon sonrası maksillaya ait iskeletsel ölçümlerdeki değişimlerin grafik sunumu

4.5.2. Maksillaya Ait Dentoalveoler Bulgular

T0 ve T1 dönemlerinde maksillaya ait dentoalveoler ölçümler ile ilgili bulgular Tablo 4.7. ve Şekil 4.6.'da gösterilmektedir.

Maksilla ile ilgili, U1-SN (°), U1-FH (°), U1-NA (°), U1-NA (mm), U1 Vertikal (mm) ve U6 Total Horizontal (mm) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı değişiklik meydana geldi ($p < 0,01$).

U1-SN açısında meydana gelen ortalama 9,99°'lik artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0,01$).

U1-FH açısında ortalama 10,07°'lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış görüldü ($p < 0,01$).

U1-NA açısı ve U1-NA mesafesinde sırasıyla ortalama 8,98° ve 1,58 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artış saptandı ($p < 0,01$).

U1 vertikal mesafesinde meydana gelen ortalama 1,91 mm'lik artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0,01$).

U6 total horizontal mesafesi ortalama 3,28 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış gösterdi ($p < 0,001$).

U6 vertikal mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik bulunmadı ($p > 0,05$).

Üst 1. molar dişlerde meydana gelen hareket miktarını, maksiller hareketten ayırt etmek için değerlendirilen U6 dental horizontal parametresine ilişkin ortalama ve standart sapma değerlerinin yanı sıra minimum ve maksimum değerleri Tablo 4.8.'de verilmiştir.

U6 dental horizontal hareket miktarı, ortalama 1,16 mm olarak hesaplandı.

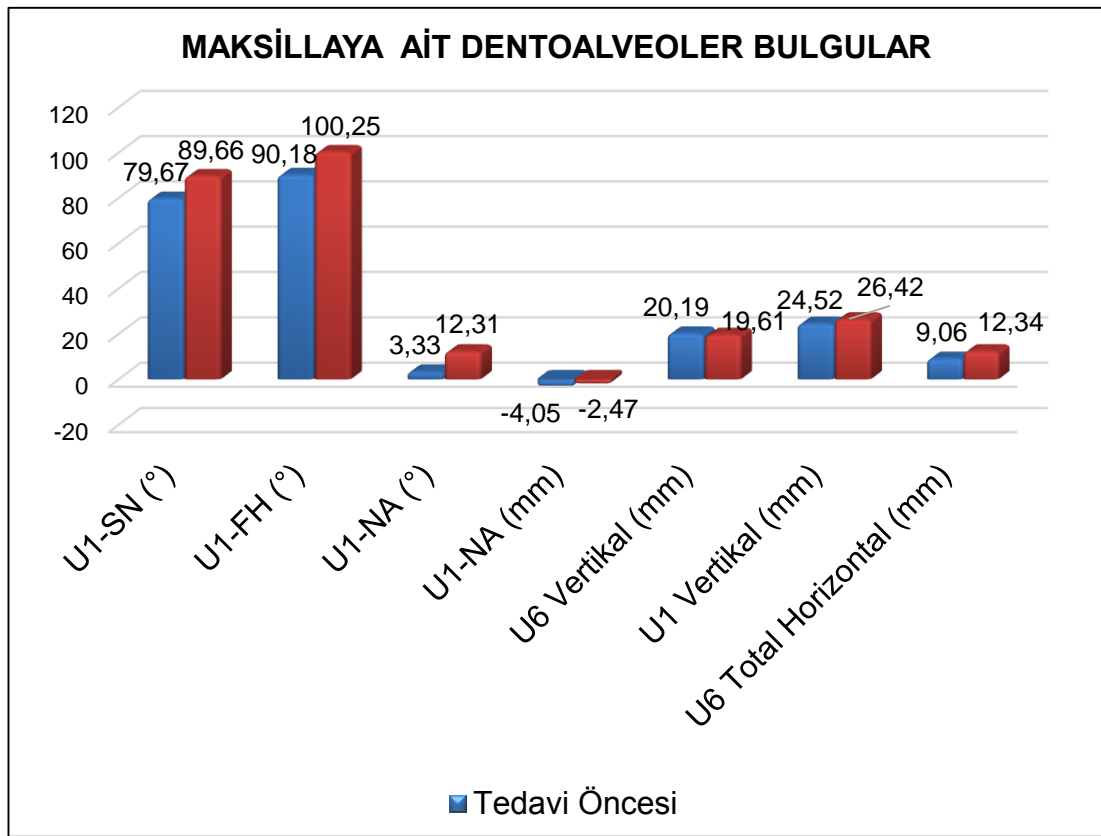
Tablo 4.7. Tedavi öncesi ve maksiller protraksiyon sonrası maksillaya ait dentoalveoler ölçümlerdeki değişimlerin incelenmesi

	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	T1-T0 Fark	p^a
U1-SN (°)	79,67 ± 13,04	89,66 ± 7,86	9,99 ± 10,53	0,001**
U1-FH (°)	90,18 ± 12,92	100,25 ± 7,39	10,07 ± 10,41	0,001**
U1-NA (°)	3,33 ± 13,41	12,31 ± 9,37	8,98 ± 10,35	0,001**
U1-NA (mm)	-4,05 ± 3,86	-2,47 ± 3,59	1,58 ± 1,74	0,001**
U6 Vertikal (mm)	20,19 ± 3,05	19,61 ± 3,95	-0,59 ± 2,12	0,241
U1 Vertikal (mm)	24,52 ± 3,11	26,42 ± 2,50	1,91 ± 2,49	0,004**
U6 Total Horizontal (mm)	9,06 ± 1,82	12,34 ± 2,18	3,28 ± 1,82	0,000***

a: Bağımlı t-testi (*: $p < 0,05$ **: $p < 0,01$ ***: $p < 0,001$)

Tablo 4.8. U6 dental horizontal parametresine ilişkin ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri

	Ortalama	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
U6 Dental Horizontal (mm)	1,16	0,75	-0,20	2,10



Şekil 4.6. Tedavi öncesi ve maksiller protraksiyon sonrası maksillaya ait dentoalveoler ölçümlerdeki değişimlerin grafik sunumu

4.5.3. Mandibulaya Ait İskeletsel Bulgular

T0 ve T1 dönemlerindeki mandibuler iskeletsel ölçümlere ilişkin bulgular Tablo 4.9. ve Şekil 4.7.'de verilmiştir.

Mandibulaya ait tüm iskeletsel ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı değişimler meydana geldi.

Mandibulanın sagittal yönde konumunu gösteren SNB açısı ve yüz derinliği açısından meydana gelen sırasıyla ortalama 2,38° ve 2,24°'lik azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0,001$).

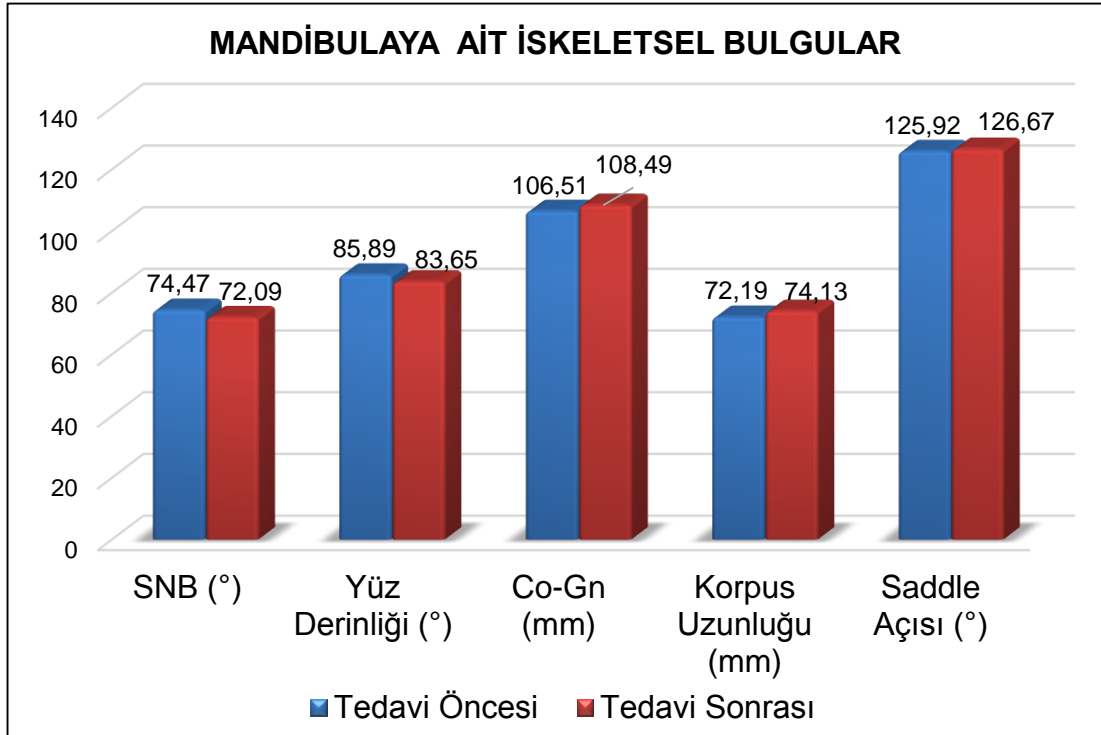
Efektif mandibuler uzunluk (Co-Gn) ve mandibuler korpus uzunluğunda istatistiksel olarak anlamlı artış görüldü ($p < 0,01$).

Saddle açısında meydana gelen ortalama 0,75°'lik artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0,05$).

Tablo 4.9. Tedavi öncesi ve maksiller protraksiyon sonrası mandibulaya ait iskeletsel ölçümlerdeki değişimlerin incelenmesi

	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	T1-T0 Fark	p ^a
SNB (°)	74,47 ± 3,50	72,09 ± 3,72	-2,38 ± 2,05	0,000***
Yüz Derinliği (°)	85,89 ± 2,95	83,65 ± 3,35	-2,24 ± 2,09	0,000***
Co-Gn (mm)	106,51 ± 4,30	108,49 ± 4,67	1,99 ± 2,18	0,001**
Korpus Uzunluğu (mm)	72,19 ± 4,14	74,13 ± 4,28	1,94 ± 1,5	0,000***
Saddle Açısı (°)	125,92 ± 5,52	126,67 ± 5,38	0,75 ± 1,49	0,042*

a: Bağımlı t-testi (*: $p < 0,05$ **: $p < 0,01$ ***: $p < 0,001$)



Şekil 4.7. Tedavi öncesi ve maksiller protraksiyon sonrası mandibulaya ait iskeletsel ölçümlerdeki değişimlerin grafik sunumu

4.5.4. Mandibulaya Ait Dentoalveoler Bulgular

T0 ve T1 dönemlerinde mandibulaya ait dentoalveoler ölçümler ile ilgili bulgular Tablo 4.10. ve Şekil 4.8.'de gösterilmiştir.

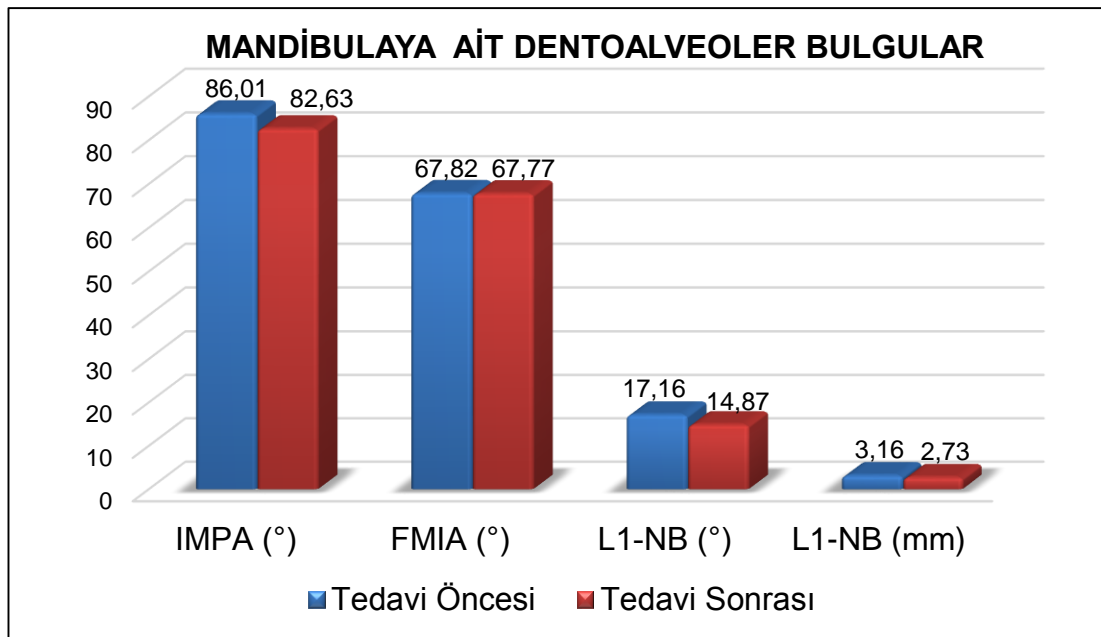
IMPA ve L1-NB açılarındaki sırasıyla ortalama $3,38^\circ$ ve $2,28^\circ$ 'lik istatistiksel olarak anlamlı azalma meydana geldi ($p < 0,05$).

FMIA açısı ve L1-NB mesafesinde görülen azalmalar istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p > 0,05$).

Tablo 4.10. Tedavi öncesi ve maksiller protraksiyon sonrası mandibulaya ait dentoalveoler ölçümlerdeki değişimlerin incelenmesi

	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	T1-T0 Fark	p ^a
IMPA (°)	86,01 ± 7,40	82,63 ± 6,51	-3,38 ± 3,4	0,000***
FMIA (°)	67,82 ± 9,11	67,77 ± 6,66	-0,05 ± 4,93	0,963
L1-NB (°)	17,16 ± 7,96	14,87 ± 6,23	-2,28 ± 4,04	0,024*
L1-NB (mm)	3,16 ± 2,63	2,73 ± 2,26	-0,43 ± 1,12	0,109

a: Bağımlı t-testi (*: p<0,05 **: p<0,01 ***: p<0,001)



Şekil 4.8. Tedavi öncesi ve maksiller protraksiyon sonrası mandibulaya ait dentoalveoler ölçümlerdeki değişimlerin grafik sunumu

4.5.5. Maksillomandibuler İlişkilere Ait Bulgular

T0 ve T1 dönemlerinde yapılan lateral sefalometrik analizin maksillomandibuler ilişkilere ait sonuçları Tablo 4.11. ve Şekil 4.9.'de gösterilmiştir.

ANB ($^{\circ}$), maksillomandibuler diferansiyel (mm), overjet (mm) ve konveksite (mm) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı değişimler izlendi ($p < 0,01$).

ANB açısında ortalama $3,41^{\circ}$ 'lik istatistiksel olarak anlamlı artış meydana geldi ($p < 0,001$).

Maksillomandibuler diferansiyel değerinde gözlenen ortalama 1,35 mm'lik azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0,01$).

Overjet miktarı ortalama 6,89 mm ile istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttı ($p < 0,001$).

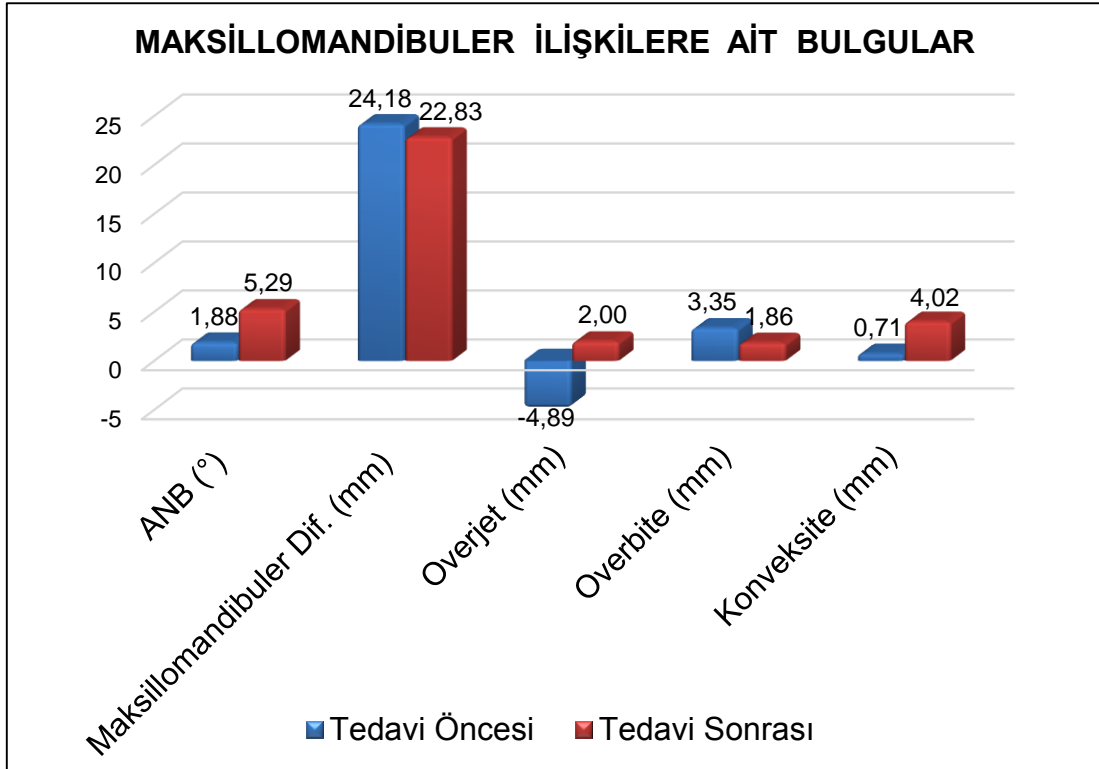
Konveksitedeki ortalama 3,31 mm'lik artış istatistiksel olarak anlamlıydı ($p < 0,001$).

Overbite miktarındaki azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p > 0,05$).

Tablo 4.11. Tedavi öncesi ve maksiller protraksiyon sonrası maksillomandibuler ilişkilere ait ölçümlerdeki değişimlerin incelenmesi

	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	T1-T0 Fark	p^a
ANB ($^{\circ}$)	1,88 \pm 3,83	5,29 \pm 3,53	3,41 \pm 1,91	0,000***
Maksillomandibuler Diferansiyel (mm)	24,18 \pm 4,81	22,83 \pm 4,83	-1,35 \pm 1,68	0,003**
Overjet (mm)	-4,89 \pm 2,83	2,00 \pm 2,47	6,89 \pm 2,96	0,000***
Overbite (mm)	3,35 \pm 2,84	1,86 \pm 2,3	-1,49 \pm 3,95	0,118
Koveksite (mm)	0,71 \pm 4,20	4,02 \pm 3,71	3,31 \pm 2,21	0,000***

a: Bağımlı t-testi (*: $p < 0,05$ **: $p < 0,01$ ***: $p < 0,001$)



Şekil 4.9. Tedavi öncesi ve maksiller protraksiyon sonrası maksillomandibuler ilişkilere ait ölçümlerdeki değişimlerin grafik sunumu

4.5.6. Vertikal Yön Değerlendirmesine Ait Bulgular

Tablo 4.12. ve Şekil 4.10.'da T0 ve T1 dönemlerindeki vertikal yön değerlendirmesine ait bulgular gösterilmektedir.

Vertikal yön değerlendirmesine ait tüm değerlerde istatistiksel olarak anlamlı artış meydana geldi ($p < 0,001$).

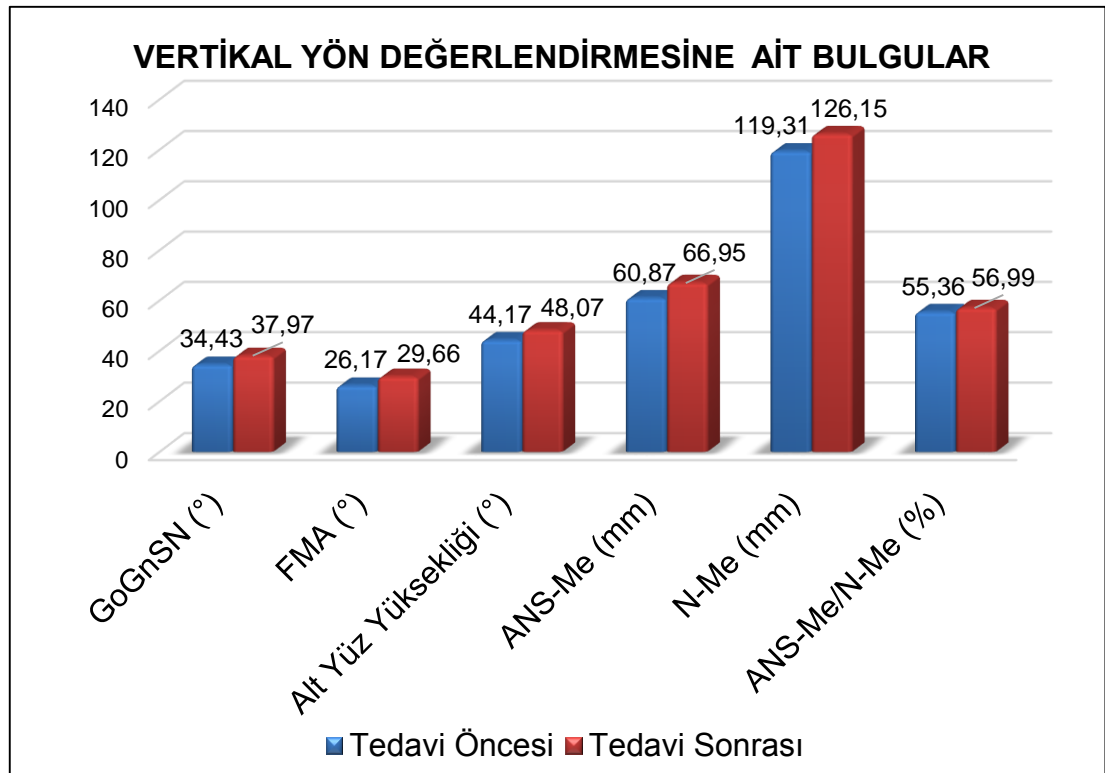
GoGnSN, FMA ve alt yüz yüksekliği açılarında sırasıyla ortalama $3,54^\circ$, $3,49^\circ$ ve $3,90^\circ$ 'lik istatistiksel olarak anlamlı artış görüldü ($p < 0,001$).

ANS-Me mesafesi, N-Me mesafesi ve ANS-Me/N-Me oranında saptanan sırasıyla ortalama 6,08 mm, 6,85 mm ve %1,63'lük artış istatistiksel olarak anlamlıydı ($p < 0,001$).

Tablo 4.12. Tedavi öncesi ve maksiller protraksiyon sonrası vertikal yön değerlendirmesine ait bulgular

	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	T1-T0 Fark	p ^a
GoGnSN (°)	34,43 ± 5,04	37,97 ± 5,22	3,54 ± 3,31	0,000***
FMA (°)	26,17 ± 4,34	29,66 ± 4,46	3,49 ± 2,96	0,000***
Alt Yüz Yüksekliği (°)	44,17 ± 4,55	48,07 ± 4,39	3,90 ± 3,45	0,000***
ANS-Me (mm)	60,87 ± 4,24	66,95 ± 6,06	6,08 ± 4,65	0,000***
N-Me (mm)	119,31 ± 6,33	126,15 ± 8,91	6,85 ± 5,67	0,000***
ANS-Me/N-Me (%)	55,36 ± 2,68	56,99 ± 2,17	1,63 ± 1,65	0,000***

a: Bağımlı t-testi (*: p<0,05 **: p<0,01 ***: p<0,001)



Şekil 4.10. Tedavi öncesi ve maksiller protraksiyon sonrası vertikal yön değerlendirmesine ait bulguların grafik sunumu

4.6. Nazofaringeal ve Orofaringeal Hava Yolu Ölçümlerine Ait Bulgular

Tedavi başlangıcı (T0) ve yüz maskesi ile protraksiyon sonrası (T1) dönemlerinde alınan KIBT görüntüleri üzerinde yapılan hava yolu hacmi ve minimal aksiyel kesit alanı değerlendirmelerine ait bulgular Tablo 4.13., Şekil 4.11. ve Şekil 4.12.'de verilmiştir.

Nazofaringeal hacim ve total hacim ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı değişiklik meydana geldi ($p < 0,05$).

Nazofaringeal hava yolu hacminde ortalama $480,5 \text{ mm}^3$ 'lük istatistiksel olarak anlamlı bir artış izlendi ($p < 0,01$).

Total hava yolu hacminde ortalama $1514,9 \text{ mm}^3$ 'lük istatistiksel olarak anlamlı bir artış saptandı ($p < 0,05$).

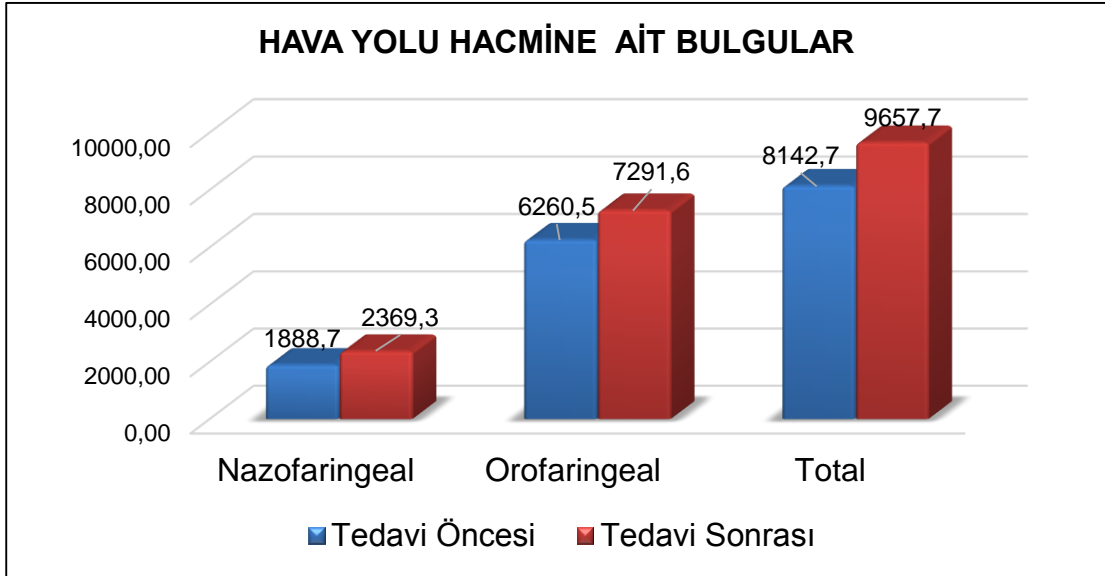
Orofaringeal hacimde izlenen ortalama $1031,1 \text{ mm}^3$ 'lük artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p > 0,05$).

Minimal aksiyel kesit alanındaki ortalama $6,10 \text{ mm}^2$ 'lik artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p > 0,05$).

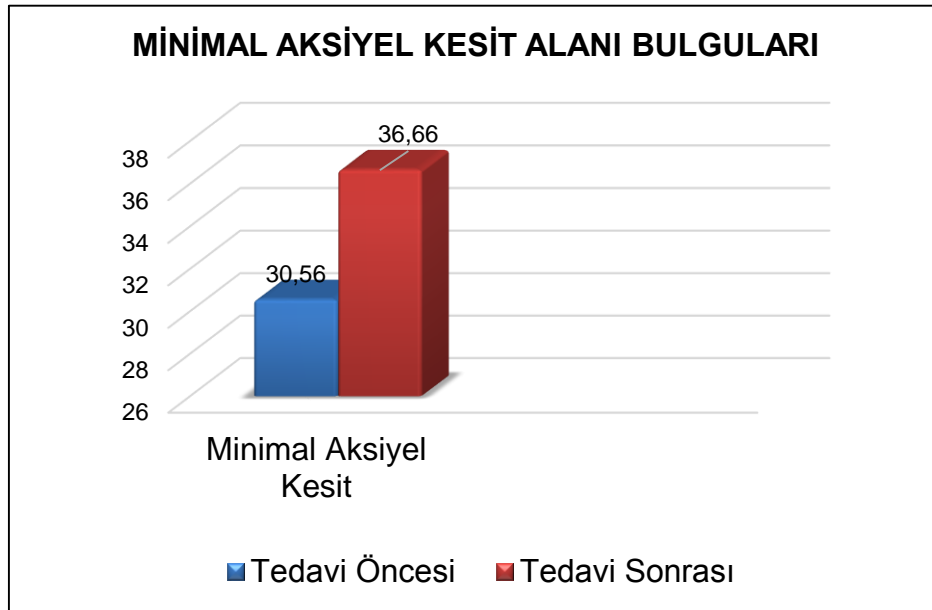
Tablo 4.13. Tedavi öncesi ve maksiller protraksiyon sonrası hava yolu hacmi ve minimal aksiyel kesit alanı değerlendirmesine ait bulgular

	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	T1-T0 Fark	p^a
Nazofaringeal Hacim (mm^3)	1888,7±1082,3	2369,3±1282,5	480,5±700,9	0,008**
Orofaringeal Hacim (mm^3)	6260,5±2224,0	7291,6±3274,1	1031,1±2835,5	0,130
Total Hacim (mm^3)	8142,7±2979,0	9657,7±4002,8	1514,9±3104,0	0,047*
Minimal Aksiyel Kesit Alanı (mm^2)	30,56 ± 17,08	36,66 ± 23,73	6,10 ± 17,79	0,152

a: Bağımlı t-testi (*: $p < 0,05$ **: $p < 0,01$ ***: $p < 0,001$)



Şekil 4.11. Tedavi öncesi ve maksiller protraksiyon sonrası hava yolu hacim değerlendirmesine ait bulguların grafik sunumu



Şekil 4.12. Tedavi öncesi ve maksiller protraksiyon sonrası minimal aksiyel kesit alanı değerlendirmesine ait bulguların grafik sunumu

5. TARTIŞMA

5.1. Çalışmanın Amacı

Doğumsal bir kraniofasiyal anomali olan dudak damak yarıkları, bireylerde hem estetik hem de fonksiyonel problemlere yol açmaktadır. Çiğneme, konuşma, işitme ve solunum fonksiyonlarının olumsuz etkilendiği dudak damak yarıklı hastalarda, kötüleşen fonksiyonların düzeltilmesi ve yaşam kalitesinin artırılmasına yönelik girişimlerde başarılı sonuçlar elde etmek, hem uygun tedavi zamanlaması hem de uygun tedavi tekniğine bağlıdır.

Tek taraflı dudak damak yarığına sahip bireyler, dudak ve/veya damak yarıklı bireyler arasında çoğunluğu oluşturmaktadır (49-51). Bu hasta grubunda, iskeletsel Sınıf III malokluzyona neden olan maksiller gelişim geriliği sıklıkla görülmektedir. Üç boyutlu maksiller yetersizlik, transvers yönde maksiller darlığa, sagittal yönde ise maksiller retrüzyona sebep olmaktadır (7,12,86-91). Tek taraflı dudak damak yarığına sahip hastalarda maksiller darlık çeşitli ekspansiyon apareyleri ile tedavi edilebilmektedir. Maksiller retrüzyona bağlı hafif veya orta şiddetteki Sınıf III malokluzyonların tedavisi ise erken dönemde yüz maskesi apareyi ile uygulanan ortopedik kuvvetler yardımıyla mümkündür (106-108).

Faringeal hava yolu sağlıklı soluma, düzgün konuşma, yutma gibi çok sayıda hayati fonksiyonla ilişkilidir. Uygulanan ortodontik tedavi protokolleri ile bu anatomik yapıda meydana gelen değişiklikleri değerlendirmek amacıyla yapılmış çok sayıda çalışma mevcuttur (220-227). Bu çalışmalarda hava yolu, farklı yöntemler kullanılarak gerek iki boyutlu gerekse üç boyutlu olarak incelenmiştir; fakat faringeal hava yolu, tüm vücut gibi üç boyutlu bir yapıdır. Hava yolu hacmi ve alanındaki boyutsal değişikliklerin yüksek hassasiyetle saptanabilmesi için verilerin üç boyutlu ölçüm ve analizini sağlayabilen BT, KIBT ve manyetik rezonans görüntüleme gibi yöntemlerin daha etkili olduğu belirtilmektedir (20,227). Bu yöntemler arasından KIBT; düşük maliyeti, düşük radyasyon düzeyi ve kolay ulaşılabilirliği gibi

avantajları nedeniyle hava yolu değerlendirmesinde daha çok tercih edilmektedir (154,210-212,214).

Dudak damak yarığı anomalisi, faringeal hava yolu ile ilişkili yapıları da etkilediğinden, bu hasta grubunda üst hava yolu morfolojisi çeşitli çalışmalarla değerlendirilmiş ve dudak damak yarığı bulunmayan bireylerle karşılaştırılmıştır (21,23,24,26,27).

Literatürde, tek taraflı dudak damak yarıklı hastalarda ekspansiyon ile kombine edilmiş yüz maskesi uygulamasının iskeletsel ve dental yapılar üzerine etkilerini ortaya koyan birkaç çalışma mevcuttur (14,31,34-37); ancak bu tedavi protokolünün üst hava yolları üzerine etkisini iki ya da üç boyutlu olarak değerlendiren herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu nedenle çalışmamızın amacı; tek taraflı dudak damak yarığına sahip hafif veya orta şiddette Sınıf III maloklüzyonu bulunan bireylerde, ekspansiyon ve yüz maskesi uygulamasının iskeletsel, dental yapılar ve üst hava yolu üzerine etkilerini üç boyutlu olarak değerlendirmektir.

5.2. Bireyler ve Yöntem

5.2.1. Bireyler

Dudak ve/veya damak yarıkları, farklı şiddet ve yaygınlıkta deformitelere neden olabilen anomalilerdir. Dudak damak yarıklı bireyler bebeklikten itibaren multidisipliner bir yaklaşımla farklı branşlar ve teknikler ile tedavi edildiklerinden, araştırma grubunu oluştururken, uygulanan tedavi protokolünün sonuçlarını etkileyebilecek pek çok faktör olduğu göz önünde bulundurulmuştur ve mümkün olduğunca yakın özelliklere sahip bireyler çalışmamıza dahil edilmiştir.

Araştırmamıza dahil edilen tüm bireyler komple tek taraflı dudak damak yarığına sahiptir ve herhangi bir ek anomalisi veya sendromu yoktur. Ancak, primer dudak ve damak operasyonları ve diğer sekonder girişimler farklı merkezlerde yapılmış olduğundan, cerrahi girişimleri standardize etmek mümkün olmamıştır. Sekonder alveoler kemik grefti maksillanın yapısal

formunu etkileyebileceğinden, sekonder alveoler kemik grefti yapılmamış bireyler tedavi protokolüne dahil edilmiştir.

11 kız, 8 erkek toplam 19 bireyden oluşan örneklemimizin yaş ortalaması $9,2\pm 1,6$ yıldır. Araştırmamızda, ekspansiyon sonrasında yüz maskesi apareyi ile ortopedik tedavi uygulanacağından, hastaların büyüme gelişim dönemleri 'Servikal Vertebral Maturasyon Yöntemi' (216) ile incelenmiş ve tedavi protokolümüz için en uygun dönem olarak belirtilen; pubertal büyüme atılımına henüz girmemiş ya da büyüme atılım dönemindeki olgular seçilmiştir (128,216,228).

Tedavi başlangıcında Goslon skorlaması (97) ile hastaların malokluzyon şiddeti değerlendirilmiştir. Malokluzyon şiddeti açısından benzer özellikteki bireyler bir araya getirilmeye çalışılmıştır. Vakaların hafif veya orta şiddette maksiller retrüzyona sahip olmalarına özellikle dikkat edilmiştir.

Araştırmamızın temel amacı ekspansiyon ve yüz maskesi tedavisinin üst hava yoluna olan etkilerini incelemektir. Tedavi uygulamaları dışında, hava yolu boyutunu etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Obezite de bu faktörlerden biridir (229). Literatürde üst hava yolu morfolojisi ve boyutu ile kilo arasındaki ilişkiyi beden kitle indeksi (BMI) kullanarak değerlendiren çalışmalar mevcuttur (230,231). Çalışmamıza dahil ettiğimiz bireylerde hava yolunu etkileme olasılığından dolayı "obezite" risk faktörü çocukların beden kitle indeksleri hesaplanarak incelenmiştir. Çocukluk çağında BMI, kız ve erkek bireylerde BMI eğrisi kullanılarak değerlendirilmektedir (232). Hastalarımızın yaşlarına göre sahip oldukları beden kitle indeksleri üst sınır olan %95 persentilin altında kaldığı için, tedavi edilen hastaların hiç birinde obezite, risk faktörü olarak yer almamaktadır. Bireylerin ortalama BMI değeri 16,4 bulunmuştur. Dolayısıyla araştırmamıza dahil edilen bireyler BMI sınıflandırmasına göre obez olarak nitelendirilmemektedir.

5.2.2. Yöntem

Çalışmamızda, tek taraflı dudak damak yarıklı bireylerdeki maksiller darlık *Quad Helix* apareyi ile tedavi edildikten sonra, maksiller retrüzyonu tedavi etmek amacıyla yüz maskesi apareyi ile protraksiyon uygulanmıştır.

Tek taraflı dudak damak yarığı hastalarında maksiller ark tipik olarak 'V' şeklindedir (89,119-121). Bu nedenle anterior bölgede posterior bölgeden daha fazla ekspansiyona ihtiyaç duyulmaktadır. *Quad Helix* apareyi, anterior ve posteriorunda yer alan helikslerinden ayrı ayrı aktive edilebilme ve böylece probleme özgü ekspansiyon yapabilme özelliğine sahiptir (9,10). Bu sayede, dental arka asimetrik olarak genişletme elde edilebilmektedir. Bu özelliği tek taraflı dudak damak yarıklı vakalarda avantaj oluşturduğu için, çalışmamızda maksiller ekspansiyon apareyi olarak *Quad Helix* tercih edilmiştir. Literatürde de tek taraflı dudak damak yarığına sahip bireylerde ekspansiyon amacıyla *Quad Helix* apareyini kullanan çalışmalar mevcuttur (9,117-119).

Maksiller retrüzyona bağlı Sınıf III malokluzyonların erken dönem ortopedik tedavisinde, yüz maskesi apareyi maksiller gelişimi stimule etmek amacıyla kullanılmaktadır (145-152). Yüz maskesi uygulamasındaki temel amaç maksillanın iskeletsel olarak, bir blok halinde protraksiyonudur. Bu nedenle çalışmamızda, *Quad Helix* ile ekspansiyondan sonra, palatinada anterior ve posteriordan geçen kalın paslanmaz çelik tellerle birbirine bağlanan, rijit, akrilik bir intraoral ankraj apareyi yardımıyla yüz maskesi verilmesi tercih edilmiştir.

Yapılan çalışmalarda, yüz maskesi ile protraksiyon sırasında maksillada saatin ters yönünde meydana gelen rotasyonu engellemek amacıyla, kuvvetin kanin-premolar bölgesinden uygulanması ve traksiyon yönünün okluzal düzlemle aşağı yönde açı yapacak şekilde ayarlanması önerilmektedir (124,143,233,234). Bu görüş doğrultusunda çalışmamızda, kuvvet maksiller kanin bölgesinden, okluzal düzlemle 30° aşağı yönde açı yapacak şekilde uygulanmıştır.

Yüz maskesi tedavisi için ideal kuvvetin ne olduğu ile ilgili literatürde henüz bir fikir birliği yoktur. Çalışmalardaki kuvvetin büyüklüğü 200 gr ile 2000 gr arasında geniş bir skalada değişmektedir (31,33,131,137,234,235). Çalışmamızda ise taraf başı 400 gr kuvvet uygulanmıştır. Bu kuvvet mevcut çalışmalar baz alındığında orta seviyede bir kuvvettir. Bacetti ve diğerleri

(236) ve Kajiyama ve diğeri (237) de çalışmalarında yüz maskesi ile maksillaya taraf başı 400 gr kuvvet uygulamışlardır.

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) teknolojisinin 1990'ların sonunda diş hekimliği pratiğine tanıtılmasından sonra, dental disiplinlerde ve buna paralel olarak ortodontide de kullanımı giderek yaygınlaşmıştır (40,197,238). Bu durum, KIBT'nin ortodontide rutin klinik kullanımının gerekli olup olmadığı sorusunu beraberinde getirmiştir. Literatürde, farklı görüşler olmakla birlikte; KIBT tekniğinin her vaka için kar-zarar değerlendirmesi yapılarak, doğru endikasyonla, konvansiyonel iki boyutlu görüntülerin yeterli olmadığı durumlarda tercih edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (197,238,239).

KIBT yönteminin ortodontideki kullanım alanlarını inceleyen yayınlarda, hem dudak damak yarıklarının hem de hava yolunun üç boyutlu görüntülemeye ihtiyaç duyulan temel alanlar arasında yer aldığı belirtilmektedir (182,238,240,241).

KIBT görüntülerinin, dudak damak yarıklı hastalarda maksillada mevcut kemik defektinin hacmi, boyutu, lokalizasyonu ve diğeri anatomik yapılarla ilişkisinin belirlenmesi, süpernumere dişler, daimi dişler ve alveoler kemik yapısının değerlendirilmesi açısından, çoklu düzlem ve kesitlerle inceleme imkanı sunması nedeniyle geniş bir kullanıma sahip olduğu bildirilmiştir (182,240,242,243).

KIBT tekniği, yumuşak damak, dil ve üst hava yolunu çevreleyen diğeri faringeal yapıların hem sagittal hem aksiyel hem de koronal yönde incelenmesine, hava yolu hacminin hesaplanabilmesine ve hava yolunun üç boyutlu modelinin oluşturulmasına imkan sunmaktadır. Bu özellikleri ile iki boyutlu radyograflarda görülen distorsiyon ve süperpozisyon gibi problemlerin üstesinden gelmektedir. KIBT'nin faringeal hava yolu değerlendirmesinde güvenilir ve etkili bir yöntem olduğu literatürdeki çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir (154,210-214,240).

Tüm bu bilgilerin ışığında, hem örneklemimizi oluşturan bireylerin dudak damak yarığına sahip olması, hem de faringeal hava yolu değerlendirmesindeki avantajları sebebiyle çalışmamızda KIBT tekniği tercih

edilmiştir. ALARA (*as low as reasonably achievable*) prensibinden yola çıkılarak, hastaların fazladan radyasyona maruz kalmamaları için, alınan KIBT kayıtları üzerinde lateral sefalometrik radyograf ve panoramik radyograf görüntüleri elde edilmiştir. Bireylerin büyüme gelişim evreleri, elde edilen lateral sefalometrik radyograflarda, servikal vertebral maturasyon yöntemi kullanılarak belirlenmiş, böylece el bilek filmi almaya gerek kalmamıştır.

Çalışmamızda KIBT kayıtlarını elde ettiğimiz *Iluma Cone Beam CT Scanner* cihazının radyasyon dozunun 61 ile 331 μSv arasında olduğu rapor edilmiştir (170).

Tedavi protokolümüzün dentofasiyal yapılar ve üst hava yollarına olan etkilerini değerlendirmek amacıyla kullandığımız *Dolphin 3D* yazılımı ve belirlediğimiz hava yolu sınırları literatürde benzer çalışmalarda kullanılmıştır (154,174,176,219).

Faringeal hava yolu hacminin hesaplanmasında çeşitli yazılımların güvenilirliğinin değerlendirildiği bir çalışmada, *Dolphin 3D* yazılımının %1'lik hata payı ile hava yolu değerlendirmesinde en güvenilir yazılımlardan biri olduğu belirtmiştir (172).

Araştırmamızda *Dolphin 3D* yazılımında segmentasyon, sabit bir eşik değeri seçilerek değil, her bir bireyin T0 ve T1 KIBT görüntülerinde ayrı ayrı inceleme yapılarak gerçekleştirilmiştir. Gözlemci tarafından sadece hava yolunu içeren, sert ve yumuşak dokuları dışarıda bırakan uygun eşik değeri seçilmiştir. Böylece bireylerin sert ve yumuşak dokularının yapısal farklılıklarından kaynaklanabilecek densite değişiklikleri dikkate alınmıştır.

5.3. Bulgular

5.3.1. Palatal Fistül Değerlendirmesine Ait Bulgular

Çalışmamıza dahil edilen tek taraflı dudak damak yarıklı bireylerde tedavi başlangıcında ve tedavi sonrasında yaptığımız palatal fistül değerlendirmesinde; tedavi başlangıcında hastaların %52,6'sında palatal fistül bulunduğu ve bu oranın T1 döneminde de aynı kaldığı; hastaların %32'sinde fistül tipinden bağımsız olarak, T0'a göre T1 döneminde palatal fistül boyutunda artış gözlemlendiği saptanmıştır. Palatal fistülü bulunan

bireylerde, mevcut fistül Pittsburgh sınıflandırmasına göre değerlendirilmiştir. (Tablo 4.2., Tablo 4.3. ve Şekil 4.1., Şekil 4.2.).

Literatürde, dudak damak yarıklı bireylerde gözlenen oronazal ya da orofaringeal fistüller, primer damak cerrahisinde ya da cerrahinin iyileşme sürecinde meydana gelen komplikasyonlar olarak değerlendirilmektedir. Uygulanan cerrahi tekniğin, cerrahin tecrübesinin, operasyon zamanının, mevcut dudak damak yarığının şiddetinin ve postoperatif enfeksiyonun palatal fistüllerin insidansını etkilediği belirtilmektedir (7,244-246).

Literatürde yer alan konu ile ilgili çalışmalarda, palatal fistül insidansı %3 ile %58 arasında değişiklik göstermektedir (246-253). Bizim çalışmamızda bu oran %52,6'dır. Çalışmamıza dahil ettiğimiz bireyler yedi farklı merkezde, dokuz farklı cerrah tarafından opere edildiklerinden ve hepsi komple tek taraflı dudak damak yarığına sahip olduklarından palatal fistül insidansının literatürde belirtilen oranlardan üst sınıra yakın çıkması beklenilebilecek bir sonuçtur.

Palatal ekspansiyonun dudak damak yarıklı bireylerde oronazal fistül rekürrensine neden olup olmadığıyla ilgili literatürde bir görüş birliği yoktur; ancak genellikle, şiddetli fonksiyonel problemlere sebep olmayan fistüller için onarımın maksiller ekspansiyon sonrasına ertelenmesi tercih edilmektedir (7,246,254,255).

Smith ve diğerleri (215) oluşturdukları Pittsburgh sınıflandırması ile, dudak damak yarıklı bireylerde mevcut oronazal fistülleri anatomik olarak, standart ve numerik şekilde sınıflandırmayı hedeflediklerini belirtmişlerdir. Aynı amaçla çalışmamızda, tedavi başlangıcında ve ekspansiyon ve yüz maskesi uygulamasından sonra mevcut oronazal fistüller değerlendirilmiştir.

Tedavi başlangıcında oronazal fistülü bulunmayan bireylerde ekspansiyon sonrasında da palatal fistül görülmemiştir. Tedavi sonrasında palatal fistül boyutu artan bireylerin, tedavi başlangıcında da palatal fistülü mevcuttur. Çalışmamızda hastaların %32'sinde tedavi sonrasında palatal fistül boyutu artmıştır.

Tedavi başlangıcında 1 hastanın (%5,3) Tip V, 4 hastanın (%21,1) Tip VII ve 5 hastanın (%26,3) Tip V + Tip VII; tedavi sonrasında 1 hastanın

(%5,3) Tip V, 1 hastanın (%5,3) Tip VII, 7 hastanın (%36,8) Tip V + Tip VII ve 1 hastanın (%5,3) Tip V + Tip VI + Tip VII fistüle sahip oldukları belirlenmiştir (Tablo 4.2., Tablo 4.3. ve Şekil 4.2.).

Bulgularımız, eğer özel bir endikasyon gereksinimi yoksa, palatal fistül onarımı ve sekonder alveoler kemik grefti operasyonunun ekspansiyon sonrası döneme ertelenmesi görüşünü desteklemektedir.

5.3.2. Goslon Skorlamasına Ait Bulgular

Çalışmamızda yer alan tek taraflı dudak damak yarığına sahip hastaların tedavi başlangıcındaki malokluzyon şiddetini belirlemek amacıyla yapılan Goslon Skorlaması'nda (97), 4 hastanın (%21,1) Goslon 3, 15 hastanın (%78,9) Goslon 4 skoruna sahip oldukları saptanmıştır (Tablo 4.4. ve Şekil.4.3).

Bulgularımız, çalışmamız için oluşturduğumuz örneklemin malokluzyon şiddeti açısından benzer bireylerden meydana geldiğini göstermektedir. Goslon 3 ve Goslon 4 skorları, kompleks ortodontik tedavi gerektiren, uygun zamanlamada ortodontik ve ortopedik tedavi ile, ortognatik cerrahiye gerek olmaksızın başarılı sonuçlar alınabilecek hastaları kapsamaktadır. Goslon 3 ve Goslon 4 skoruna sahip hastalar, çalışmamızda uyguladığımız ekspansiyon ve yüz maskesi protokolü için uygundur. Tedavi sonrasında tüm hastalarda, malokluzyon şiddeti Goslon 2 skoruna inmiştir.

Literatürde tek taraflı dudak damak yarıklı bireylerin malokluzyon şiddetini değerlendirmek amacıyla farklı derecelendirme sistemleri mevcuttur (97,256-258). Bu sistemler arasından Goslon skorlamasını seçmemizin nedeni, tek taraflı dudak damak yarıklı bireylerde malokluzyonun şiddetini üç düzlemde de değerlendirmesi (sagittal, vertikal ve transvers), basit, tekrarlanabilirliği yüksek ve literatürde geniş kabul görmüş bir sistem olmasıdır (259-264).

5.3.3. Servikal Vertebral Maturasyon Yönteminin Değerlendirmesine Ait Bulgular

Tedavi başlangıcında yapılan servikal vertebral maturasyon değerlendirmesinde, araştırma grubumuzdaki 3 hastanın (%15,8) CVM 1, 14 hastanın (%73,7) CVM 2 ve 2 hastanın (%10,5) CVM 3 aşamasında olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.5. ve Şekil 4.4.).

Çalışmamızda bireylerden tedavi başlangıcında sadece KIBT görüntüleri alınmıştır. KIBT kayılarından elde edilen lateral sefalometrik görüntüler bireylerin büyüme gelişim değerlendirmesinde de kullanılmıştır. Servikal vertebral maturasyon yönteminin; alınacak ilave bir el bilek radyografı ile hastaların daha fazla radyasyona maruz kalmalarını engelleyen, iskeletsel maturasyonu belirlemede geçerli ve güvenilir bir yöntem olduğu literatürdeki çeşitli çalışmalarda rapor edilmiştir (265-271). Literatürde konu ile ilgili karşıt görüşlere sahip daha az sayıda çalışma mevcuttur (272,273).

Servikal vertebral maturasyon yöntemine göre, çalışmamıza dahil edilen bireyler CVM 1, CVM 2 ve CVM 3 aşamasında, yani pubertal büyüme atılımının öncesinde (CVM 1 ve CVM 2) veya pubertal büyüme atılımı (CVM 3) evresindeydiler. Maksiller retrüzyon ve buna bağlı oluşan Sınıf III malokluzyonun yüz maskesi apareyi ile ortopedik tedavisi için, büyüme atılımının öncesi veya büyüme atılım evresinin uygun dönem olduğu literatürdeki çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir (128,216,228).

Takada ve diğerleri (128), maksiller retrüzyonu bulunan 61 kız hastayı puberte öncesi, puberte dönemi ve puberte sonrası olmak üzere üç gruba ayırmış ve yüz maskesi-çenelik tedavisinin ortopedik etkilerinin, prepubertal ya da midpubertal dönemde daha belirgin olduğunu belirtmişlerdir.

Cha (228) çalışmasında, 85 bireyi pubertal gelişimlerine göre üç alt gruba ayırarak incelemiştir. Sonuç olarak, tedavi sonrası maksiller protraksiyonun etkileri açısından puberte öncesi ve puberte dönemi arasında anlamlı bir fark bulmazken, puberte sonrası dönemde bu etkilerin anlamlı ölçüde azaldığını ifade etmiştir.

5.3.4. Lateral Sefalometrik Film Analizi Bulguları

5.3.4.1. Maksillaya Ait İskeletsel Bulgular

Çalışmamızda tek taraflı dudak damak yarığına sahip iskeletsel Sınıf III bireylere erken dönemde uygulanan ekspansiyon ve yüz maskesi protokolü ile maksillaya ait iskeletsel ölçümlerden SNA açısı, maksilla derinliği açısı, Co-A mesafesi ve McNamara değerinde istatistiksel olarak anlamlı artışlar gözlenirken ($p < 0,01$), SN-PD açısında istatistiksel olarak anlamlı değişim saptanmamıştır ($p > 0,05$) (Tablo 4.6. ve Şekil 4.5.).

SNA açısındaki ortalama $1,03^\circ$ 'lik, maksilla derinliği açısındaki ortalama $1,09^\circ$ 'lik, Co-A mesafesindeki ortalama 2,55 mm'lik ve McNamara değerindeki ortalama 1,03 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artışlar, yüz maskesi uygulaması ile maksillada anterior yönde anlamlı bir hareket meydana geldiğini göstermektedir. Bizim bulgularımız, tek taraflı dudak damak yarığına sahip bireylerde yapılan diğer yüz maskesi çalışmalarıyla uyumludur (14,30-37).

Buschang ve diğerleri (31), tek taraflı dudak damak yarığına sahip hastalarda akrilik bonded apareyle maksiller ekspansiyon ve yüz maskesi uygulamasından sonra, maksillada 0,9 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı ileri hareket gözlemlendiğini belirtmişlerdir.

Tindlund ve diğerleri (14), dudak damak yarığına sahip bireylere ekspansiyon sonrasında yüz maskesi uygulamışlar ve SNA açısında ortalama $0,9^\circ$ 'lik istatistiksel olarak anlamlı artış rapor etmişlerdir.

So (32), Jia ve diğerleri (34), da Luz Vieira ve diğerleri (36), Ramadan (33) ve Doğan (35) da çalışmalarında, tek taraflı dudak damak yarığına sahip hastalarda erken dönem yüz maskesi uygulaması ile maksillada sırasıyla 1,24 mm, $1,5^\circ$, 2,33 mm, $5,9^\circ$ ve $4,78^\circ$ 'lik istatistiksel olarak anlamlı anterior yönde hareket meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Tindlund (29), dudak damak yarığına sahip bireylerde maksiller protraksiyon miktarının 1,5 mm ve üzerinde elde edilebilmesi için, tedavinin geç süt dişlenme döneminde yapılmasını önermektedir. Özellikle üst daimi

kesici dişlerin sürmesinden önce yapılan protraksiyonun, kesici dişlerin normal overtjet pozisyonunda sürmesine imkan tanıdığıını belirtmiştir.

Çalışmalar arasında maksiller protraksiyon miktarı açısından gözlenen bu farklılıkların; maksillanın konumun belirlemede farklı açısal ve doğrusal ölçümlerin kullanılmasına, uygulanan kuvvetin miktarı ve süresine, yüz maskesi ile protraksiyon süresine ve hasta kooperasyonuna bağlı olabileceği düşünülmektedir. Öte yandan, tek taraflı dudak damak yarığı hastalarının yarık patogenezi ve dolayısıyla yarığın tamirindeki varyasyonlar da bu farklılıklarda etkili olabilir.

Yüz maskesi ile maksillada görülen saat yönünün tersine rotasyonu azaltmak için kuvvetin okluzal düzlem ile aşağı yönde $15-45^{\circ}$ arasında değişen değerlerde açı yapacak şekilde uygulanması önerilmiştir (142,143). Çalışmamızda palatal düzlem eğiminde (SN-PD $^{\circ}$) istatistiksel olarak anlamlı değişim saptanmaması, maksillada anlamlı bir rotasyon meydana gelmediğini göstermektedir.

Tindlund ve Rygh (30), yüz maskesi uygulaması sonrasında palatal düzlemde ortalama $-0,8^{\circ}$, Doğan (35) ortalama $-1,08^{\circ}$ 'lik saat yönünün tersine rotasyon belirtirken; Ramadan (33) palatal düzlemde ortalama $2,9^{\circ}$ 'lik saat yönünde rotasyon meydana geldiğini rapor etmiştir.

Araştırmamızda maksillada rotasyon meydana gelmemesinin, uyguladığımız kuvvetin okluzal düzlemle 30° aşağı yönde açı yapacak şekilde ayarlanmasına bağlı olduğu düşünülmüştür.

5.3.4.2. Maksillaya Ait Dentoalveoler Bulgular

Maksillaya ait dentoalveoler ölçümler incelendiğinde U1-SN açısı, U1-FH açısı, U1-NA açısı, U1-NA mesafesi, U1 vertikal mesafesi ve U6 total horizontal mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler meydana gelirken ($p<0,05$), U6 vertikal mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.7. ve Şekil 4.6.).

Maksiller kesici dişlerin bazal kaideye göre konumunu gösteren U1-SN ve U1-FH açılarında sırasıyla ortalama $9,99^{\circ}$ ve $10,07^{\circ}$ 'lik ve apikal kaideye göre konumunu gösteren U1-NA açısı ve U1-NA mesafesinde de

sırasıyla ortalama $8,98^\circ$ ve $1,58$ mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artış saptanmıştır. Bu bulgular, çalışmamızdaki ekspansiyon ve yüz maskesi uygulaması sonrasında maksiller keserlerde belirgin labiyalizasyon meydana geldiğini ortaya koymaktadır.

Literatürdeki çalışmalarda, dudak damak yarıklı bireylerde ağız içi diş destekli apareyler yardımıyla yapılan yüz maskesi uygulamalarında, maksiller keserlerde proklinasyon meydana geldiği belirtilmektedir (14,30-32,34-36). Ancak proklinasyon miktarları çalışmalar arasında farklılık göstermektedir.

Tindlund ve diğerleri (14), U1-NA açısında ortalama $8,8^\circ$ lik istatistiksel olarak anlamlı artış rapor etmişlerdir.

Bushang ve diğerleri (31), başlangıç ve bitiş lateral sefalometrik analizler üzerinde yaptığı çakıştırmada, maksiller kesici dişlerde ortalama $2,5$ mm labiyale hareket meydana geldiğini ifade etmişlerdir.

da Luz Vieira ve diğerleri (36), maksiller kesici dişlerde, S-N düzlemine indirilen dikmeye göre ortalama $3,03$ mm labiyalizasyon gerçekleştiğini belirtmişlerdir.

Jia ve diğerleri (34) U1-SN açısında ortalama $3,24^\circ$ lik artış meydana geldiğini belirtirlerken; Doğan (35), ortalama 17° lik istatistiksel olarak anlamlı artış gözleendiğini bildirmiştir. Doğan (35) çalışmasında, yüz maskesi ile taraf başı 800 gr kuvvet uygulamıştır. Kuvvet miktarı bizim çalışmamızın iki katıdır. U1-SN açısında çalışmamıza göre daha fazla artış rapor edilmesinin, uygulanan kuvvet miktarındaki belirgin farklılıktan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Maksiller kesici dişlerde farklı miktarlarda protraksion meydana gelmesi; çalışmalarda farklı tipte ağız içi ankraj apareylerinin kullanılmasına, uygulanan kuvvetin miktarına, yönü ve süresine, tedavi zamanlamasına bağlı olabilir.

Çalışmamızda, U1 vertikal mesafesinde ortalama $1,91$ mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artış belirlenmiştir. Bu durum, üst kesici dişlerin tedavi sonrasında uzadığını göstermektedir. Çalışmamıza dahil ettiğimiz bireylede, kronolojik yaş ve dental yaşlarına bağlı olarak maksiller kesici dişlerin erüpsiyonunun devam etmesi bu sonucu düşündürmektedir.

Çalışmamızla benzer olarak, da Luz Vieira ve diğerleri (36), tek taraflı dudak damak yarıklı bireylerde ekspansiyon ve yüz maskesi uygulamasından sonra maksiller keserlerde ortalama 2,09 mm ekstrüzyon meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Buschang ve diğerleri (31) ise maksiller kesici dişlerde ortalama 4,6 mm ekstrüzyon gerçekleştiğini rapor etmişlerdir. Bu araştırmaya dahil edilen bireylerin yaş ortalaması 7,3'tür. Bizim çalışmamızdan düşük olan yaş ortalaması nedeniyle, keserlerde daha fazla erüpsiyon görülmesine bağlı olarak, ekstrüzyon miktarının daha fazla bulunmuş olabileceği düşünülmektedir.

U6 Total Horizontal mesafesinde ortalama 3,28 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana gelmiştir. Maksiller 1. molar dişlerde gözlenen bu meziyale hareket; hem maksillanın iskeletsel hareketinin, hem de üst 1. molar dişlerin maksiller kaide içerisindeki dental hareketinin sonucudur. Bu değer literatürde; So (32) tarafından 2,04 mm, Tindlund ve Rygh (30) tarafından 2,5 mm, Tindlund ve diğerleri (14) tarafından 2,9 mm, Jia ve diğerleri (34) tarafından 3,02 mm ve da Luz Vieira (36) ve diğerleri tarafından 3,06 mm olarak rapor edilmiştir.

Maksiller 1. molar dişlerin maksiller kaide içerisindeki saf dental hareketini gösteren U6 dental horizontal mesafesinin ortalama değeri çalışmamızda 1,16 mm olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.8.). Bu değer, maksiller 1. molarların, maksillanın anteriora yaptığı iskeletsel hareketten bağımsız olarak 1,16 mm meziyale hareket ettiğini ifade etmektedir. Bu bulgu; maksiller 1. molar dişlerde meydana gelen hareketin %35'inin dental, %65'inin ise iskeletsel harekete bağlı olduğunu göstermektedir.

Tindlund ve Rygh (30), tek taraflı dudak damak yarığına sahip bireylerde üst 1. molarlarda meydana gelen 3 mm meziyale hareketin %55'inin dental, % 45'inin ise iskeletsel harekete bağlı olduğunu rapor etmişlerdir.

Çalışmamızda, rijit akrilik apareyler üzerinden yüz maskesi uygulaması ile maksillanın iskeletsel olarak, blok halinde protrüzyonu hedeflense de, molarlarda belirlenen bu dental hareket ankraj kaybı olarak

yorumlanabilir. Çalışmamızdaki bazı bireylerde, daimi 1. molar dişin anteriorunda süt 2. molar diş veya daimi 2. premolar diş bulunmadığından, uygulanan protraksiyon kuvvetinin etkisiyle maksiller 1. molar dişler meziyale hareket etmiş olabilir.

Çalışmamızın bu bulgusuna ek olarak; So (32), tek taraflı dudak damak yarığına sahip kız hastalarda yüz maskesi uygulamasıyla ortaya çıkan iskeletsel ve dental etkilerin, elde edilen düzeltim hangi oranda katkı sağladığını değerlendirdiği çalışmasında; maksiller molar dişlerde, maksillanın iskeletsel protraksiyonundan bağımsız olarak 0,76 mm mezializasyon meydana geldiğini bildirmiştir.

5.3.4.3. Mandibulaya Ait İskeletsel Bulgular

Çalışmamızda ekspansiyon ve yüz maskesi uygulamasından sonra mandibuler iskeletsel ölçümlerle ilgili tüm değerlerde istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmiştir ($p < 0,05$) (Tablo 4.9. ve Şekil 4.7.).

SNB açısı ve yüz derinliği açısındaki sırasıyla ortalama $2,38^\circ$ ve $2,24^\circ$ 'lik istatistiksel olarak anlamlı azalma mandibulanın aşağı ve geri rotasyon yaptığını göstermektedir. Çalışmamızın bulguları, alın ve çene ucundan destek alan yüz maskesi uygulamasının tek taraflı dudak damak yarıklı bireylerde etkilerini araştıran literatürdeki diğer çalışmaların bulgularıyla uyumludur (14,30-36).

Bu çalışmalarda, mandibulanın aşağı ve geriye doğru yer değiştirdiği bildirilmiş ve değişim; maksiller 1. molar dişlerin ekstrüzyonuna, palatal düzlemin rotasyonuna ve yüz maskesinin çenelik etkisine bağlanmıştır (14,30-36). Bizim çalışmamızda U6 vertikal mesafesi ve palatal düzlem açısında istatistiksel olarak anlamlı değişiklik gözlenmediğinden, mandibulanın saat yönündeki rotasyonu yüz maskesinin çenelik etkisiyle ilişkilendirilmektedir.

Saddle açısında meydana gelen ortalama $0,75^\circ$ 'lik istatistiksel olarak anlamlı artış, kondilin artiküler fossa içerisinde posteriora hareket ettiğini düşündürmektedir. Temporomandibuler eklem konumundaki bu değişiklik, yine yüz maskesinin çenelik etkisi nedeniyle gerçekleşmiş olabilir.

Tek taraflı dudak damak yarıklı hastalarda yüz maskesi uygulamasının etkilerini değerlendiren çalışmalardan sadece birinde efektif mandibuler uzunluk ile ilgili bulguya rastlanmıştır. Doğan (35) çalışmasında, Co-Gn mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik meydana gelmediğini bildirmiştir. Bizim çalışmamızda ise Co-Gn mesafesi ve korpus uzunluğunda istatistiksel olarak anlamlı artış gözlenmiştir. Bu artış, çalışma grubumuzda yer alan büyüme gelişim dönemindeki bireylerde, mandibuler büyümenin devam ettiğini göstermektedir. Araştırmamızda yüz maskesi uygulamasının mandibuler büyüme üzerine anlamlı frenleyici etkisi görülmemiştir. SNB ve yüz derinliği açılarındaki görülen anlamlı azalmaların, mandibuler büyümenin inhibe edilmesiyle değil, mandibulanın aşağı geri rotasyonu ile meydana geldiği düşünülmektedir.

5.3.4.4. Mandibulaya Ait Dentoalveoler Bulgular

Çalışmamızda uygulanan tedavi protokolü sonrasında, mandibulaya ait dentoalveoler ölçümlerden IMPA ve L1-NB açılarındaki sırasıyla ortalama $3,38^\circ$ ve $2,28^\circ$ 'lik istatistiksel olarak anlamlı azalma meydana gelirken ($p < 0,05$), FMIA açısı ve L1-NB mesafesinde görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0,05$) (Tablo 4.10. ve Şekil 4.8.).

Tek taraflı dudak damak yarıklı bireylerde yüz maskesi uygulamasının mandibuler kesici dişler üzerine etkisi ile ilgili literatürde farklı görüşler mevcuttur. Tindlund ve diğerleri (14), Buschang ve diğerleri (31) ve Doğan (35) mandibuler kesici dişlerin pozisyonunda anlamlı bir değişiklik olmadığını belirtirken; So (32), Jia ve diğerleri (34), da Luz Vieira ve diğerleri (36) ve Tindlund ve Rygh (30) mandibuler kesici dişlerin dikleştiğini rapor etmişlerdir.

Çalışmamızın bulgularına göre, ekspansiyon ve yüz maskesi uygulamasından sonra mandibuler kesici dişlerin hafifçe dikleştiği belirlenmiştir. Mandibuler kesici dişlerde meydana gelen dikleşmenin; üst çenenin anterior yönde traksiyonuna karşılık, çene ucundan resiprokal ankraj alınması sonucu, simfizis bölgesinde oluşan posterior yönde kuvvete bağlı olduğu düşünülmektedir.

5.3.4.5. Maksillomandibuler İlişkilere Ait Bulgular

Tedavi sonrasında, maksillomandibuler ilişkilere ait ölçümlerden ANB açısı, maksillomandibuler diferansiyel, konveksite ve overjet değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı değişim meydana gelmiştir ($p < 0,01$), overbite miktarında ise istatistiksel olarak anlamlı değişiklik görülmemiştir ($p > 0,05$) (Tablo 4.11. ve Şekil 4.9.).

SNA açısındaki anlamlı artış ve SNB açısındaki anlamlı azalma sonucunda ANB açısında ortalama $3,41^\circ$ lik istatistiksel olarak anlamlı artış saptanmıştır. Efektif maksiller uzunlukta efektif mandibuler uzunluğa göre daha fazla artış meydana gelmesi sonucunda, maksillomandibuler diferansiyel değeri ortalama 1,35 mm azalmıştır. Konveksitede ise ortalama 3,31 mm'lik artış gözlenmiştir. Bu bulgular, tek taraflı dudak damak yarığına sahip hastalarda yüz maskesi uygulamasının etkilerini inceleyen literatürdeki diğer çalışmalarla uyumludur (14,30-36).

Bulgularımıza göre yüz maskesi apareyi tek taraflı dudak damak yarıklı bireylerde, mandibulada daha belirgin olmak üzere her iki çenede de iskeletsel etkiye sahiptir. Maksillanın protraksiyonu ve mandibulanın aşağı geri rotasyonu sonucunda, Sınıf III malokluzyona sahip bireylerde iskeletsel düzeltim sağlayacak şekilde anlamlı değişiklikler meydana gelmiştir.

Doğan (35) 2012 yılında yaptığı çalışmasında, RME apareyi ile ekspansiyon sonrasında yüz maskesi tedavisinin etkilerini, tek taraflı dudak damak yarığına sahip bireylerde değerlendirmiştir. Yazar, tedavi sonucunda maksillada anterior yönde hareket, mandibulada saat yönünde rotasyonla birlikte, konveksitede artış gerçekleştiğini ifade etmiştir.

Jia ve diğerleri (34), RME apareyi üzerinden yüz maskesi uygulamasının, tek taraflı dudak damak yarığına sahip bireyler ile dudak damak yarığı bulunmayan bireylerdeki etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında; maksillanın anterior yöndeki hareketinin her iki grupta da benzer, ancak mandibulanın saat yönündeki rotasyonunun dudak damak yarığı grubunda daha belirgin olduğu sonucuna varmışlardır. Bu bulgular çalışmamızın bulgularıyla benzerdir.

Çalışmamızda overjet miktarı ortalama 6,89 mm ile istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermiştir. Overjetteki artış da literatürdeki diğer çalışmalarla uyumludur (14,30-36). Tek taraflı dudak damak yarıklı hastalarda yüz maskesi ile maksiller protraksiyon sonrasında overjet miktarında; So (32) ortalama 4,23 mm, da Luz Vieira ve diğerleri (36) ortalama 4,65 mm, Ramadan (33) ortalama 6,60 mm ve Jia ve diğerleri (34) 6,63 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artış rapor etmişlerdir.

Çalışmamızdaki ekspansiyon ve yüz maskesi uygulaması sonrasında overjet için elde edilen ortalama 6,89 mm'lik belirgin düzeltim, hem maksilla hem de mandibula üzerindeki iskeletsel etkilerin yanı sıra, maksiller kesici dişlerin belirgin proklinasyonu ve mandibuler kesici dişlerin hafifçe dikleşmesi olarak gözlenen dentoalveoler değişikliklerden de kaynaklanmaktadır.

5.3.4.6. Vertikal Yön Değerlendirmesine Ait Bulgular

Yüzün dikey boyutlarında meydana gelen değişikliklerin incelenmesi için kullandığımız GoGnSN, FMA ve alt yüz yüksekliği açıları sırasıyla ortalama 3,54°, 3,49° ve 3,90°'lik, ANS-Me mesafesinde ortalama 6,08 mm'lik, N-Me mesafesinde ortalama 6,85 mm'lik ve ANS-Me/N-Me oranında ortalama %1,63'lük istatistiksel olarak anlamlı artış gözlenmiştir ($p < 0,001$) (Tablo 4.12. ve Şekil 4.10.).

Tüm bu değişimler, çalışmamıza dahil edilen tek taraflı dudak damak yarığına sahip hastalarda ekspansiyon ve yüz maskesi uygulaması sonucunda yüzün vertikal boyutunda artış meydana geldiğini göstermektedir. Bulgularımız, tek taraflı dudak damak yarıklı bireylerde ekspansiyon ve yüz maskesi uygulamasının vertikal boyuta etkilerini araştıran Jia ve diğerleri (34), da Luz Vieira ve diğerleri (36) ve Ponglertnapakorn ve diğerlerinin (37) bulgularıyla uyumludur.

Tedavi sonunda, maksiller 1. molar dişlerde ekstrüzyon ve palatal düzlemlerde rotasyon meydana gelmediğinden, çalışmamızda gözlenen vertikal boyuttaki anlamlı artışın, mandibulanın aşağı geri rotasyonundan kaynaklandığı düşünülmüştür.

Öte yandan, yüzün vertikal boyutunda istatistiksel olarak anlamlı artış olmasına rağmen, overbite miktarındaki azalma istatistiksel olarak anlamlı değildir. Dikey boyut artışının overbite miktarına yansımamasının nedeninin; tedavi sonrasında maksiller kesici dişlerin ekstrüzyonu ve mandibuler kesici dişlerin dikleşmesi olabileceği düşünülmektedir.

Tek taraflı dudak damak yarıklı hastalarda yüz maskesi uygulamasının etkilerini değerlendiren çalışmalardan sadece birinde overbite miktarı ile ilgili bulguya rastlanmıştır. Jia ve diğerleri (34) ,tek taraflı dudak damak yarığına sahip çocuklarda ekspansiyon ve yüz maskesi tedavisinden sonra overbite miktarında ortalama 2,12 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı azalma meydana geldiğini belirtmişlerdir.

5.3.5. Nazofaringeal ve Orofaringeal Hava Yolu Ölçümlerine Ait Bulgular

Çalışmamız tek taraflı dudak damak yarığına sahip bireylerde ekspansiyon ve yüz maskesi tedavisinin hava yoluna herhangi bir etkisinin olup olmadığını üç boyutlu olarak inceleyen literatürdeki ilk çalışmadır. Bu nedenle bulgularımız, ekspansiyon ve yüz maskesi uygulamasının üst hava yollarına etkilerini dudak damak yarığına sahip olmayan bireylerde değerlendiren çalışmalarla tartışılmıştır.

Literatürde, dudak damak yarığı bulunmayan Sınıf III malokluzyona sahip bireylerde, ekspansiyon ve yüz maskesi uygulamasının üst hava yolları üzerine etkisi ile ilgili farklı görüşler mevcuttur (18,162-165,274).

Sayinsu ve diğerleri (162), Sınıf III malokluzyona sahip 19 hastada RME ve yüz maskesi uygulamasının sagittal hava yolu boyutları üzerine etkilerini lateral sefalometrik radyograflar üzerinden iki boyutlu olarak inceledikleri çalışmalarında, tedavi sonrasında nazofaringeal hava yolu boyutlarında artış meydana geldiğini; ancak orofaringeal hava yolu boyutlarında anlamlı bir değişiklik görülmediğini rapor etmişlerdir.

Benzer şekilde Çakırcı ve diğerleri (163) de RME ve yüz maskesi uygulamasıyla nazofaringeal hava yolu boyutlarında artış bulurken, orofaringeal boyutlarda anlamlı bir değişiklik elde edilmediğini belirtmişlerdir.

Kılınç ve diğeri (164), yaş ortalamaları 10,9 olan ve iskeletsel Sınıf III malokluziyona sahip 18 hastada, RME ile birlikte yüz maskesi tedavisi sonrasında hem nazofaringeal hem de orofaringeal hava yolu boyutlarında artış sağlandığını vurgulamışlardır. Hava yolunda meydana gelen değişiklikleri, tedavi edilmemiş Sınıf III kontrol grubuyla karşılaştırmışlar ve kontrol grubunda nazofaringeal hava yolu boyutları açısından anlamlı bir değişiklik meydana gelmediğini; ancak orofaringeal boyutun arttığını ifade etmişlerdir. Yazarlar bu çalışmada hava yolunu lateral sefalometrik radyograflar ile iki boyutlu olarak değerlendirmişlerdir.

Pamporakis ve diğeri (165), RME ve yüz maskesi kombinasyonu ile tedavi ettikleri 22 hastada, üst hava yolu hacmindeki değişiklikleri konik ışıklı bilgisayarlı tomografi ile değerlendirmişler, bu tedavi protokolüyle alt ve üst faringeal hava yolu hacminde anlamlı bir değişiklik sağlanmadığını bildirmişlerdir.

Mucadero ve diğeri (18) ise hem ekspansiyon ve yüz maskesi, hem de sadece yüz maskesi uygulamasının Sınıf III bireylerin hava yoluna olan etkisini lateral sefalometrik radyograflar üzerinde incelemişler ve kontrol grubu ile kıyaslamışlardır. Üç grup arasında nazofaringeal ve orofaringeal hava yolunun sagittal boyutları açısından anlamlı bir fark bulunmadığını, tedavi protokollerinin hava yolu boyutlarında artış meydana getirmediğini belirtmişlerdir.

Chen ve diğeri (274), RME ve yüz maskesi tedavisinin üst hava yolu üzerine etkilerini KIBT görüntüleri üzerinden hacimsel olarak değerlendirdikleri çalışmalarında; nazofaringeal ve orofaringeal hava yolu hacminde sırasıyla ortalama 525 mm³ ve 1356 mm³'lük istatistiksel olarak anlamlı artış elde edildiğini, hipofaringeal hacimde ise anlamlı bir değişiklik görülmediğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar bu çalışmada, çalışmamızdan farklı olarak; hava yolunun üç boyutlu değerlendirmesini *Mimics* yazılımı ile yapmışlar, nazofaringeal hava yolunu üst hava yolunun en üst kısmından sert damak düzlemine kadar, orofaringeal hava yolunu ise sert damak seviyesinden epiglottisin süperior kenarına kadar sınırlandırmışlardır.

Kan (275) yaptığı tez çalışmasında, RME ve yüz maskesi tedavisinin üst hava yoluna etkisini lateral sefalometrik radyograflar ile lineer ve akustik rinometrik ölçümler ile hacimsel olarak değerlendirmiştir. Araştırmacı, sefalometrik incelemede nazofaringeal ve orofaringeal bölgenin sagittal uzunluğunda artış ve akustik rinometrik ölçümlerde nazal kavitenin minimal kesit alanında artış saptamıştır.

Çalışmamızda tek taraflı dudak damak yarığına sahip bireylerde ekspansiyon ve yüz maskesi uygulamasının üst hava yoluna etkisi KIBT görüntüleri aracılığı ile üç boyutlu olarak değerlendirilmiş; nazofaringeal ve total hava yolu hacminde sırasıyla ortalama 480,5 ve 1031,1 mm³'lük istatistiksel olarak anlamlı artış meydana geldiği bulunmuştur ($p < 0,05$). Orofaringeal hava yolu hacmindeki artış ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0,05$) (Tablo 4.13. ve Şekil 4.11.).

Nazofaringeal hava yolu boyutlarındaki değişiklik açısından bakıldığında çalışmamızın bulguları; tedavi sonrasında nazofaringeal hava yolu boyutlarında artış bulan Sayınsu ve diğerleri (162), Çakırer ve diğerleri (163), Chen ve diğerleri (274), Kılınç ve diğerleri (164) ve Kan (275) ile uyumlu iken, nazofaringeal hava yolu boyutlarında anlamlı bir değişiklik meydana gelmediğini bulan Pamporakis ve diğerleri (165) ve Mucadero ve diğerleri (18) ile uyumlu değildir.

Orofaringeal hava yolu boyutlarındaki değişiklik açısından bakıldığında ise çalışmamızın bulguları; tedavi sonrasında orofaringeal hava yolu boyutlarında anlamlı bir değişiklik meydana gelmediğini belirten Sayınsu ve diğerleri (162), Çakırer ve diğerleri (163), Pamporakis ve diğerleri (165) ve Mucadero ve diğerleri (18) ile uyumlu iken, orofaringeal hava yolu boyutlarında artış meydana geldiğini belirten Chen ve diğerleri (274), Kılınç ve diğerleri (164) ve Kan (275) ile uyumlu değildir.

Çalışmalar arasındaki bu farklı sonuçların; maksillanın ve mandibulanın farklı hareket miktarlarına, tedavi süresine, hava yolu boyutlarını değerlendirmek için kullanılan yöntemlerin ve ölçümlerin farklı olmasına, faringeal hava yolu sınırlarının farklı düzlemler ile belirlenmesine,

örnekleme oluşturan bireylerin yaşı ve cinsiyet dağılımına bağlı olabileceği düşünülmektedir.

Öte yandan, bu çalışmalarda dudak damak yarığına sahip olmayan bireyler incelenmiştir; ancak dudak damak yarıklı çocukların normal çocuklara göre daha küçük nazofaringeal ve orofaringeal hava yolu boyutlarına, daha geniş adenoidlere ve yumuşak damağı kontrol eden palatal kaslarda disfonksiyona sahip olduğu çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir (21,23,24,27). Ayrıca dudak damak yarıklı bireylerde midpalatal süturda füzyon bulunmadığından, hızlı maksiller ekspansiyon ile elde edilen biyomekanik etkiler normal bireylerden farklıdır (115,116). Bu özelliklerin, çalışmamızda elde edilen bulgular ile literatürdeki diğer çalışmalar arasında farklılık yaratabileceği düşünülmektedir.

Maksilla, nazal kavitenin tabanını ve nazofaringeal hava yolu bölgesinin anterior sınırını oluşturmaktadır. Maksillanın genişlemesi nazal kavite tabanının genişliğinin artmasına, maksillanın öne hareketi ise sagittal yönde nazofaringeal hava yolu boyutunda artışa neden olabilmektedir (156,276). Bu nedenle; ekspansiyon ve yüz maskesi tedavisinden sonra hem maksillanın genişlemesi hem de öne hareketi ile nazofaringeal hava yolu hacminde artış meydana gelmesi beklenebilecek bir etkidir.

Bulgularımıza göre, uyguladığımız tedavi protokolü ile orofaringeal hava yolu hacminde anlamlı bir değişiklik elde edilmemiştir. Orofaringeal hava yolunun superior ve inferior sınırlarını belirlemek için seçtiğimiz Ba-PNS düzlemi ve 2. servikal vertebranın en anteroinferior noktasından geçen referans düzlem, hem retropalatal hem de retroglossal alanı içine almaktadır. Dolayısıyla orofaringeal hava yolu, ilişkide olduğu maksilla ve mandibulanın iskeletsel hareketinden etkilenebilmektedir. Çalışmamızda ekspansiyon ve yüz maskesi uygulamasıyla; maksillada protraksiyon, mandibulada aşağı geri rotasyon gerçekleşmiştir. Maksillanın öne hareketiyle hava yolu hacminde artış, mandibulanın aşağı geri rotasyonu ile hava yolu hacminde azalma görülebildiği çalışmalarda belirtilmektedir (276,277). Maksilla ve mandibulanın iskeletsel hareketi göz önünde bulundurulduğunda,

orofaringeal alanda istatistiksel olarak anlamlı değişiklik meydana gelmemesi beklenen bir sonuç olabilir.

Çalışmamızın bir limitasyonu kontrol grubumuzun bulunmamasıdır. Tek taraflı dudak damak yarığına sahip, hafif ve orta şiddette maksiller retrüzyona bağlı Sınıf III malokluzyonu bulunan; ancak tedavi uygulanmadan takip edilebilecek hastaların bir araya getirilmesi etik açıdan mümkün olmadığından kontrol grubu oluşturulamamıştır. Bu nedenle, tedavi süresince bireylerde devam eden büyüme gelişimin faringeal hava yolu boyutları üzerine herhangi bir etkisinin bulunup bulunmadığı değerlendirilememiştir.

Çalışmamızda değerlendirilen bir diğer hava yolu parametresi minimal aksiyel kesit alanıdır. Minimal aksiyel kesit alanı faringeal hava yolunun en dar bölgesini göstermektedir. Bu nedenle hava yolu obstrüksiyonu açısından önem taşımaktadır. Obstrüktif uyku apnesine sahip hastalarda ağız içi apareylerin etkinliğini değerlendiren Gale ve diğerleri (278) ve Choi ve diğerleri (279), faringeal hava yolu kollapsının minimal aksiyel kesit alanındaki artış ile azalabildiğini belirtilmektedir.

Araştırmamızda minimal aksiyel kesit alanında istatistiksel olarak anlamlı değişiklik bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.13. ve Şekil 4.12.). Örneklemimizi oluşturan tüm bireylerde minimal aksiyel kesit alanı orofaringeal bölgede yer almaktadır. Minimal aksiyel kesit alanda değişiklik görülmemesinin, orofaringeal hava yolu hacminde değişiklik meydana gelmemesiyle bağlantılı olabileceği düşünülmektedir.

6. SONUÇLAR

Tek taraflı dudak damak yarığına sahip hafif veya orta şiddette maksiller retrüzyonu ve Sınıf III malokluzyonu bulunan olgularda *Quad Helix* ve yüz maskesi ile erken dönem tedavi uygulaması sonrasında dentofasiyal yapılar ve üst hava yolunda meydana gelen değişikliklerin konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntüleri ile değerlendirildiği çalışmamızda şu sonuçlara ulaşılmıştır:

1. Maksillada sagittal yönde ileri hareket sağlanmıştır.
2. Palatinal düzlemde rotasyon gözlenmemiştir.
3. Mandibulada yüz maskesinin çenelik etkisiyle aşağı geri yönde rotasyon meydana gelmiştir.
4. Maksilla ve mandibulanın birbirlerine göre konumunda düzeltim elde edilmiş, overjet artmıştır.
5. Yüzün vertikal boyutlarında artış saptanmıştır.
6. Maksiller kesici dişlerde belirgin protrüzyon ve ekstrüzyon meydana gelmiştir.
7. Mandibuler kesici dişler hafifçe dikleşmiştir.
8. Maksiller 1. molar dişlerde maksillanın öne hareketinden bağımsız olarak meziyale hareket gözlenmiştir; ancak vertikal yönde konumları değişmemiştir.
9. Üst hava yolunun üç boyutlu değerlendirmesinde; nazofaringeal ve total hava yolu hacminde artış belirlenirken, orofaringeal hava yolu hacminde anlamlı bir değişiklik görülmemiştir.
10. Üst hava yolunun minimal aksiyel kesit alanında anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır.

KAYNAKLAR

1. Coubourne, M.T. (2012). *Cleft Lip and Palate. Epidemiology, Aetiology and Treatment*. Basel: Karger.
2. Kianifar, H., Hasanzadeh, N., Jahanbin, A., Ezzati, A., Kianifar, H. (2015) Cleft lip and Palate: A 30-year Epidemiologic Study in North-East of Iran. *Iran J Otorhinolaryngol*, 27 (78), 35-41.
3. Murray, J.C. (2002) Gene/environment causes of cleft lip and/or palate. *Clin Genet*, 61 (4), 248-256.
4. Graber, T.M., Vanarsdall, R.L., Vig, K.W.L. (2005). *Orthodontics: Current Principles and Techniques* (4 bs.). St. Louis: Elsevier Mosby.
5. Vlachos, C.C. (1996) Orthodontic treatment for the cleft palate patient. *Semin Orthod*, 2 (3), 197-204.
6. Meazzini, M.C., Donati, V., Garattini, G., Brusati, R. (2008) Maxillary growth impairment in cleft lip and palate patients: a simplified approach in the search for a cause. *J Craniofac Surg*, 19 (5), 1302-1307.
7. Bardach, J., Morris, H.L. (1990). *Multidisciplinary Management of Cleft Lip And Palate*. Philadelphia: W. B. Saunders.
8. Subtelny, J.D. (1966) Orthodontic treatment of cleft lip and palate, birth to adulthood. *Angle Orthod*, 36 (4), 273-292.
9. Vasant, C.M.R., Menon, C.S., Kannan, M.S. (2009) Maxillary expansion in cleft lip and palate using quad helix and rapid palatal expansion screw. *MJAFI*, 65 (2), 150-153.
10. Ricketts, R.M. (1979). *Bioprogressive Therapy*. Denver: Rocky Mountain/Orthodontics.
11. Erk, Y., Özgür, F. (1999). *Dudak ve Damak Yarıkları*. Ankara: İşkur Matbaacılık.
12. Baek, S.H., Moon, H.S., Yang, W.S. (2002) Cleft type and Angle's classification of malocclusion in Korean cleft patients. *Eur J Orthod*, 24 (6), 647-653.
13. de Ladeira, P.R., Alonso, N. (2012) Protocols in cleft lip and palate treatment: systematic review. *Plast Surg Int*, 2012, 562892.
14. Tindlund, R.S., Rygh, P., Boe, O.E. (1993) Orthopedic protraction of the upper jaw in cleft lip and palate patients during the deciduous and mixed dentition periods in comparison with normal growth and development. *Cleft Palate Craniofac J*, 30 (2), 182-194.
15. McNamara, J.A. (1981) Influence of respiratory pattern on craniofacial growth. *Angle Orthod*, 51 (4), 269-300.

16. O'Ryan, F.S., Gallagher, D.M., LaBanc, J.P., Epker, B.N. (1982) The relation between nasorespiratory function and dentofacial morphology: a review. *Am J Orthod*, 82 (5), 403-410.
17. Park, S.B., Kim, Y.I., Son, W.S., Hwang, D.S., Cho, B.H. (2012) Cone-beam computed tomography evaluation of short- and long-term airway change and stability after orthognathic surgery in patients with Class III skeletal deformities: bimaxillary surgery and mandibular setback surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 41 (1), 87-93.
18. Mucedero, M., Baccetti, T., Franchi, L., 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.
19. Schwab, R.J. (1998) Upper airway imaging. *Clin Chest Med*, 19 (1), 33-54.
20. Togeiro, S.M., Chaves, C.M., Jr., Palombini, L., Tufik, S., Hora, F., Nery, L.E. (2010) Evaluation of the upper airway in obstructive sleep apnoea. *Indian J Med Res*, 131, 230-235.
21. MacLean, J.E., Hayward, P., Fitzgerald, D.A., Waters, K. (2009) Cleft lip and/or palate and breathing during sleep. *Sleep Med Rev*, 13 (5), 345-354.
22. Hairfield, W.M., Warren, D.W., Seaton, D.L. (1988) Prevalence of mouthbreathing in cleft lip and palate. *Cleft Palate J*, 25 (2), 135-138.
23. Imamura, N., Ono, T., Hiyama, S., Ishiwata, Y., Kuroda, T. (2002) Comparison of the sizes of adenoidal tissues and upper airways of subjects with and without cleft lip and palate. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 122 (2), 189-194; discussion 194-185.
24. Yoshihara, M., Terajima, M., Yanagita, N., Hyakutake, H., Kanomi, R., Kitahara, T. ve diğerleri. (2012) Three-dimensional analysis of the pharyngeal airway morphology in growing Japanese girls with and without cleft lip and palate. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 141 (4 Suppl), S92-101.
25. Trindade, I.E., Gomes, A.O., Fernandes, M.B., Trindade, S.H., Silva Filho, O.G. (2014) Nasal Airway Dimensions of Children With Repaired Unilateral Cleft Lip and Palate. *Cleft Palate Craniofac J*.
26. Gohilot, A., Pradhan, T., Keluskar, K.M. (2014) Cephalometric evaluation of adenoids, upper airway, maxilla, velum length, need ratio for determining velopharyngeal incompetency in subjects with unilateral cleft lip and palate. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*, 32 (4), 297-303.
27. Celikoglu, M., Buyuk, S.K., Sekerci, A.E., Ucar, F.I., Cantekin, K. (2014) Three-dimensional evaluation of the pharyngeal airway volumes in patients affected by unilateral cleft lip and palate. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 145 (6), 780-786.

28. Pimenta, L.A., de Rezende Barbosa, G.L., Pretti, H., Emodi, O., van Aalst, J., Rossouw, P.E. ve diğeri. (2015) Three-dimensional evaluation of nasopharyngeal airways of unilateral cleft lip and palate patients. *Laryngoscope*, 125 (3), 736-739.
29. Tindlund, R.S. (1994) Skeletal response to maxillary protraction in patients with cleft lip and palate before age 10 years. *Cleft Palate Craniofac J*, 31 (4), 295-308.
30. Tindlund, R.S., Rygh, P. (1993) Maxillary protraction: different effects on facial morphology in unilateral and bilateral cleft lip and palate patients. *Cleft Palate Craniofac J*, 30 (2), 208-221.
31. Buschang, P.H., Porter, C., Genecov, E., Genecov, D., Sayler, K.E. (1994) Face mask therapy of preadolescents with unilateral cleft lip and palate. *Angle Orthod*, 64 (2), 145-150.
32. So, L.L. (1996) Effects of reverse headgear treatment on sagittal correction in girls born with unilateral complete cleft lip and cleft palate--skeletal and dental changes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 109 (2), 140-147.
33. Ramadan, A.A. (2008) Response of maxillary retrusion cases to face mask treatment. *World J Orthod*, 9 (2), e29-34.
34. Jia, H., Li, W., Lin, J. (2008) Maxillary protraction effects on anterior crossbites. Repaired unilateral cleft versus noncleft prepubertal boys. *Angle Orthod*, 78 (4), 617-624.
35. Dogan, S. (2012) The effects of face mask therapy in cleft lip and palate patients. *Ann Maxillofac Surg*, 2 (2), 116-120.
36. da Luz Vieira, G., de Menezes, L.M., de Lima, E.M., Rizzato, S. (2009) Dentoskeletal effects of maxillary protraction in cleft patients with repetitive weekly protocol of alternate rapid maxillary expansions and constrictions. *Cleft Palate Craniofac J*, 46 (4), 391-398.
37. Ponglertnapakorn, A.A., Yudovich Burak, M., Quiroz Barrios, J.C. (2014) Anteroposterior and vertical maxillary changes with facial mask use in patients with unilateral cleft lip palate sequelae from General Hospital «Dr. Manuel Gea González». *Revista Mexicana de Ortodoncia*, 2 (3), 170-178.
38. Zinsly, S.R., Moraes, L.C., Moura, P., Ursi, W. (2010) Assessment of pharyngeal airway space using cone-beam computed tomography. 15 (5), 150-158.
39. Hatcher, D.C. (2012) Cone beam computed tomography: craniofacial and airway analysis. *Dent Clin North Am*, 56 (2), 343-357.
40. Kapila, S.D., Nervina, J.M. (2015) CBCT in orthodontics: assessment of treatment outcomes and indications for its use. *Dentomaxillofac Radiol*, 44 (1), 20140282.

41. Güvenç, T.N., Aksu, M.,Kocadereli, I. (2010) Dudak damak yarıklarının tedavisinde ortodontinin rolü. *Dicle Dişhekimliği Dergisi*, 11 (1), 57-65.
42. Mossey, P.A., Little, J., Munger, R.G., Dixon, M.J.,Shaw, W.C. (2009) Cleft lip and palate. *Lancet*, 374 (9703), 1773-1785.
43. Cornel, M.C., Spreen, J.A., Meijer, I., Spauwen, P.H., Dhar, B.K.,ten Kate, L.P. (1992) Some epidemiological data on oral clefts in the northern Netherlands, 1981-1988. *J Craniomaxillofac Surg*, 20 (4), 147-152.
44. Murray, J.C., Daack-Hirsch, S., Buetow, K.H., Munger, R., Espina, L., Paglinawan, N. ve diğerleri. (1997) Clinical and epidemiologic studies of cleft lip and palate in the Philippines. *Cleft Palate Craniofac J*, 34 (1), 7-10.
45. Urbanova, W., Kotova, M.,Vankova, Z. (2013) The incidence of cleft lip and palate in the Czech Republic in 1994-2008. *Bratisl Lek Listy*, 114 (8), 474-479.
46. Kozelj, V. (1996) Epidemiology of orofacial clefts in Slovenia, 1973-1993: comparison of the incidence in six European countries. *J Craniomaxillofac Surg*, 24 (6), 378-382.
47. Shapira, Y., Lubit, E., Kuffinec, M.M.,Borell, G. (1999) The distribution of clefts of the primary and secondary palates by sex, type, and location. *Angle Orthod*, 69 (6), 523-528.
48. Vanderas, A.P. (1987) Incidence of cleft lip, cleft palate, and cleft lip and palate among races: a review. *Cleft Palate J*, 24 (3), 216-225.
49. Hagberg, C., Larson, O.,Milerad, J. (1998) Incidence of cleft lip and palate and risks of additional malformations. *Cleft Palate Craniofac J*, 35 (1), 40-45.
50. Sah, R.K.,Powar, R. (2014) Epidemiological profile of cleft lip and palate patients attending tertiary care hospital and medical research centre, Belgaum, Karnataka–A Hospital Based Study. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences*, 13 (5), 78-81.
51. Nagase, Y., Natsume, N., Kato, T.,Hayakawa, T. (2010) Epidemiological analysis of cleft lip and/or palate by cleft pattern. *J Maxillofac Oral Surg*, 9 (4), 389-395.
52. Tunçbilek, E. (1996). *Türkiye'de Konjenital Malformasyon Sıklığı, Dağılımı, Risk Faktörleri ve Yenidoğanların Antropometrik Değerlendirilmesi*. Ankara: TÜBİTAK Matbaası.
53. Kızıılma Yiğit, A., Oğuz, Ş.S.,Dilmen, U. (2015) Dudak ve damak yarıkları olan vakaların derlenmesi ve büyümelerinin izlemi. *Jinekoloji - Obstetrik ve Neonatoloji Tıp Dergisi*, 12 (2), 80-82.
54. Shah, S.N., Khalid, M.,Khan, M.S. (2011) A review of classification systems for cleft lip and palate patients- I. morphological classifications. *Journal of Khyber College of Dentistry* 1(2), 95-99.

55. Schwartz, S., Kapala, J.T., Rajchgot, H., Roberts, G.L. (1993) Accurate and systematic numerical recording system for the identification of various types of lip and maxillary clefts (RPL system). *Cleft Palate Craniofac J*, 30 (3), 330-332.
56. Davis, J.S., Ritchie, H.P. (1922) Classification of the congenital cleft of the lip and palate. *JAMA*, 79 (16), 1323-1327.
57. Kernahan, D.A., Stark, R.B. (1958) A new classification for cleft lip and cleft palate. *Plast Reconstr Surg Transplant Bull*, 22 (5), 435-441.
58. Surgery', I.C.f.P.a.R. (1968) Report of Subcommittee on Cleft Lip and Palate Nomenclature.
59. Kernahan, D.A. (1971) The striped Y--a symbolic classification for cleft lip and palate. *Plast Reconstr Surg*, 47 (5), 469-470.
60. Shah, S.N., Khalid, M., Khan, M.S. (2012) A review of classification systems for cleft lip and palate patients- II. embryological classifications. *Journal of Khyber College of Dentistry* 2(2), 86-91.
61. Elsayh, N.I. (1973) The modified striped Y--a systematic classification for cleft lip and palate. *Cleft Palate J*, 10, 247-250.
62. Friedman, H.I., Sayetta, R.B., Coston, G.N., Hussey, J.R. (1991) Symbolic representation of cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J*, 28 (3), 252-259; discussion 259-260.
63. Smith, A.W., Khoo, A.K., Jackson, I.T. (1998) A modification of the Kernahan "Y" classification in cleft lip and palate deformities. *Plast Reconstr Surg*, 102 (6), 1842-1847.
64. Khan, M., Ullah, H., Naz, S., Iqbal, T., Ullah, T., Tahir, M. ve diğerleri. (2013) A revised classification of the cleft lip and palate. *Can J Plast Surg*, 21 (1), 48-50.
65. Allam, E., Stone, C. (2014) Cleft lip and palate: etiology, epidemiology, preventive and intervention strategies. *Anat Physiol*, 4 (3), 150-156.
66. Dixon, M.J., Marazita, M.L., Beaty, T.H., Murray, J.C. (2011) Cleft lip and palate: understanding genetic and environmental influences. *Nat Rev Genet*, 12 (3), 167-178.
67. Cohen, M.M., Jr. (1978) Syndromes with cleft lip and cleft palate. *Cleft Palate J*, 15 (4), 306-328.
68. Paranaiba, L.M.R., Miranda, R.T., Ribeiro, L.A., Barros, L.M., Martelli-Junior, H. (2011) Frequency of congenital craniofacial malformations in a Brazilian Reference Center. *Rev Bras Epidemiol*, 14 (1), 151-160.
69. Venkatesh, R. (2009) Syndromes and anomalies associated with cleft. *Indian J Plast Surg*, 42 Suppl, S51-55.
70. Calzolari, E., Pierini, A., Astolfi, G., Bianchi, F., Neville, A.J., Rivieri, F. (2007) Associated anomalies in multi-malformed infants with cleft lip and palate: An epidemiologic study of nearly 6 million births in 23 EUROCAT registries. *Am J Med Genet A*, 143A (6), 528-537.

71. Stoll, C., Alembik, Y., Dott, B., Roth, M.P. (2000) Associated malformations in cases with oral clefts. *Cleft Palate Craniofac J*, 37 (1), 41-47.
72. Sarkozi, A., Wyszynski, D.F., Czeizel, A.E. (2005) Oral clefts with associated anomalies: findings in the Hungarian Congenital Abnormality Registry. *BMC Oral Health*, 5, 4.
73. Stanier, P., Moore, G.E. (2004) Genetics of cleft lip and palate: syndromic genes contribute to the incidence of non-syndromic clefts. *Hum Mol Genet*, 13 Spec No 1, R73-81.
74. Eiberg, H., Bixler, D., Nielsen, L.S., Conneally, P.M., Mohr, J. (1987) Suggestion of linkage of a major locus for nonsyndromic orofacial cleft with F13A and tentative assignment to chromosome 6. *Clin Genet*, 32 (2), 129-132.
75. Wyszynski, D.F., Beaty, T.H., Maestri, N.E. (1996) Genetics of nonsyndromic oral clefts revisited. *Cleft Palate Craniofac J*, 33 (5), 406-417.
76. Prescott, N.J., Winter, R.M., Malcolm, S. (2001) Nonsyndromic cleft lip and palate: complex genetics and environmental effects. *Ann Hum Genet*, 65 (Pt 6), 505-515.
77. Murthy, J., Bhaskar, L. (2009) Current concepts in genetics of nonsyndromic clefts. *Indian J Plast Surg*, 42 (1), 68-81.
78. Shi, M., Christensen, K., Weinberg, C.R., Romitti, P., Bathum, L., Lozada, A. ve diğeri. (2007) Orofacial cleft risk is increased with maternal smoking and specific detoxification-gene variants. *Am J Hum Genet*, 80 (1), 76-90.
79. Shi, M., Wehby, G.L., Murray, J.C. (2008) Review on genetic variants and maternal smoking in the etiology of oral clefts and other birth defects. *Birth Defects Res C Embryo Today*, 84 (1), 16-29.
80. DeRoo, L.A., Wilcox, A.J., Drevon, C.A., Lie, R.T. (2008) First-trimester maternal alcohol consumption and the risk of infant oral clefts in Norway: a population-based case-control study. *Am J Epidemiol*, 168 (6), 638-646.
81. Vargervik, K. (1981) Orthodontic management of unilateral cleft lip and palate. *Cleft Palate J*, 18 (4), 256-270.
82. Kapucu, M.R., Gursu, K.G., Enacar, A., Aras, S. (1996) The effect of cleft lip repair on maxillary morphology in patients with unilateral complete cleft lip and palate. *Plast Reconstr Surg*, 97 (7), 1371-1375; discussion 1376-1378.
83. Isiekwe, M.C., Sowemimo, G.O. (1984) Cephalometric findings in a normal Nigerian population sample and adult Nigerians with unrepaired clefts. *Cleft Palate J*, 21 (4), 323-328.

84. Bardach, J., Klausner, E.C., Eisbach, K.J. (1979) The relationship between lip pressure and facial growth after cleft lip repair: an experimental study. *Cleft Palate J*, 16 (2), 137-146.
85. Ross, R.B. (1987) Treatment variables affecting facial growth in complete unilateral cleft lip and palate. *Cleft Palate J*, 24 (1), 5-77.
86. Semb, G. (1991) A study of facial growth in patients with unilateral cleft lip and palate treated by the Oslo CLP Team. *Cleft Palate Craniofac J*, 28 (1), 1-21; discussion 46-28.
87. Nollet, P.J., Katsaros, C., Huyskens, R.W., Borstlap, W.A., Bronkhorst, E.M., Kuijpers-Jagtman, A.M. (2008) Cephalometric evaluation of long-term craniofacial development in unilateral cleft lip and palate patients treated with delayed hard palate closure. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 37 (2), 123-130.
88. Berkowitz, S. (2006). *Cleft Lip and Palate. Diagnosis and Management* (2 bs.). Berlin: Springer.
89. Bishara, S.E., Krause, C.J., Olin, W.H., Weston, D., Ness, J.V., Felling, C. (1976) Facial and dental relationships of individuals with unoperated clefts of the lip and/or palate. *Cleft Palate J*, 13, 238-252.
90. Athanasiou, A.E., Mazaheri, M., Zarrinnia, K. (1988) Dental arch dimensions in patients with unilateral cleft lip and palate. *Cleft Palate J*, 25 (2), 139-145.
91. Garrahy, A., Millett, D.T., Ayoub, A.F. (2005) Early assessment of dental arch development in repaired unilateral cleft lip and unilateral cleft lip and palate versus controls. *Cleft Palate Craniofac J*, 42 (4), 385-391.
92. Wu, T.T., Chen, P.K., Lo, L.J., Cheng, M.C., Ko, E.W. (2011) The characteristics and distribution of dental anomalies in patients with cleft. *Chang Gung Med J*, 34 (3), 306-314.
93. Hermus, R.R., van Wijk, A.J., Tan, S.P., Kramer, G.J., Ongkosuwito, E.M. (2013) Patterns of tooth agenesis in patients with orofacial clefts. *Eur J Oral Sci*, 121 (4), 328-332.
94. Tortora, C., Meazzini, M.C., Garattini, G., Brusati, R. (2008) Prevalence of abnormalities in dental structure, position, and eruption pattern in a population of unilateral and bilateral cleft lip and palate patients. *Cleft Palate Craniofac J*, 45 (2), 154-162.
95. Bartzela, T.N., Carels, C.E., Bronkhorst, E.M., Kuijpers-Jagtman, A.M. (2013) Tooth agenesis patterns in unilateral cleft lip and palate in humans. *Arch Oral Biol*, 58 (6), 596-602.
96. Camporesi, M., Baccetti, T., Marinelli, A., Defraia, E., Franchi, L. (2010) Maxillary dental anomalies in children with cleft lip and palate: a controlled study. *Int J Paediatr Dent*, 20 (6), 442-450.
97. Mars, M., Plint, D.A., Houston, W.J., Bergland, O., Semb, G. (1987) The Goslon Yardstick: a new system of assessing dental arch

- relationships in children with unilateral clefts of the lip and palate. *Cleft Palate J*, 24 (4), 314-322.
98. Özgür, F. (2015). *Dudak-Damak Yarıkları*. Ankara: Atlas Kitapçılık.
 99. Chen, P.K., Por, Y.C., Liou, E.J., Chang, F.C. (2011) Maxillary distraction osteogenesis in the adolescent cleft patient: three-dimensional computed tomography analysis of linear and volumetric changes over five years. *Cleft Palate Craniofac J*, 48 (4), 445-454.
 100. Kim, J.H., Lee, I.H., Lee, S.M., Yang, B.E., Park, I.Y. (2015) Distraction osteogenesis and orthognathic surgery for a patient with unilateral cleft lip and palate. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 147 (3), 381-393.
 101. Huang, C.S., Harikrishnan, P., Liao, Y.F., Ko, E.W., Liou, E.J., Chen, P.K. (2007) Long-term follow-up after maxillary distraction osteogenesis in growing children with cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J*, 44 (3), 274-277.
 102. Daskalogiannakis, J., Mehta, M. (2009) The need for orthognathic surgery in patients with repaired complete unilateral and complete bilateral cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J*, 46 (5), 498-502.
 103. Tai, K., Park, J.H., Okadakage, S., Mori, S., Sato, Y. (2012) Orthodontic treatment for a patient with a unilateral cleft lip and palate and congenitally missing maxillary lateral incisors and left second premolar. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 141 (3), 363-373.
 104. Kumari, P., Roy, S.K., Roy, I.D., Kumar, P., Datana, S., Rahman, S. (2013) Stability of Cleft maxilla in Le Fort I Maxillary advancement. *Ann Maxillofac Surg*, 3 (2), 139-143.
 105. Posnick, J.C. (1996) Orthognathic surgery for the cleft lip and palate patient. *Semin Orthod*, 2 (3), 205-214.
 106. Komatsu, M., Komori, A., Koike, N., Nakahara, R. (2007) Face mask therapy and conventional orthodontic treatment for anterior crossbite with cleft lip and palate: a case report. *World J Orthod*, 8 (4), 357-366.
 107. Kawakami, M., Yagi, T., Takada, K. (2002) Maxillary expansion and protraction in correction of midface retrusion in a complete unilateral cleft lip and palate patient. *Angle Orthod*, 72 (4), 355-361.
 108. Sade Hoefert, C., Bacher, M., Herberts, T., Krimmel, M., Reinert, S., Goz, G. (2010) 3D soft tissue changes in facial morphology in patients with cleft lip and palate and class III malocclusion under therapy with rapid maxillary expansion and delaire facemask. *J Orofac Orthop*, 71 (2), 136-151.
 109. Ma, Q.L., Conley, R.S., Wu, T., Li, H. (2014) Interdisciplinary treatment for an adult with a unilateral cleft lip and palate. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 146 (2), 238-248.
 110. Suzuki, A., Takahama, Y. (1989) A jointed fan-type expander: a newly designed expansion appliance for the upper dental arch of patients

- with cleft lip and/or palate. *Cleft Palate J*, 26 (3), 239-241; discussion 241.
111. Ani, S., Shah, V., Parashar, A. (2013) Arch expansion in cleft lip and palate patients. *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences*, 3 (2), 25-28.
 112. Gülşen, A. (1998). ***Unilateral Dudak Damak Yarığı Vakalarında Üç Farklı Ekspansiyon Apareyinin (Jointed-Fan Type, Quad-Helix, Modifiye Quad-Helix) Dişsel Ve İskeletel Etkilerinin İncelenmesi.*** Gazi Üniversitesi, Ankara.
 113. Leiva Villagra, N., Munoz Domon, M., Veliz Mendez, S. (2014) Comprehensive orthodontic treatment of adult patient with cleft lip and palate. *Case Rep Dent*, 2014, 795342.
 114. Facanha, A.J., Lara, T.S., Garib, D.G., da Silva Filho, O.G. (2014) Transverse effect of Haas and Hyrax appliances on the upper dental arch in patients with unilateral complete cleft lip and palate: a comparative study. *Dental Press J Orthod*, 19 (2), 39-45.
 115. Wang, D., Cheng, L., Wang, C., Qian, Y., Pan, X. (2009) Biomechanical analysis of rapid maxillary expansion in the UCLP patient. *Med Eng Phys*, 31 (3), 409-417.
 116. Pan, X., Qian, Y., Yu, J., Wang, D., Tang, Y., Shen, G. (2007) Biomechanical effects of rapid palatal expansion on the craniofacial skeleton with cleft palate: a three-dimensional finite element analysis. *Cleft Palate Craniofac J*, 44 (2), 149-154.
 117. So, L.L. (1991) Orthodontic treatment and demand of a cleft lip and palate patient. *Angle Orthod*, 61 (4), 307-310.
 118. Tindlund, R.S., Rygh, P., Boe, O.E. (1993) Intercanine widening and sagittal effect of maxillary transverse expansion in patients with cleft lip and palate during the deciduous and mixed dentitions. *Cleft Palate Craniofac J*, 30 (2), 195-207.
 119. Li, W., Lin, J. (2007) Dental arch width stability after quadhelix and edgewise treatment in complete unilateral cleft lip and palate. *Angle Orthod*, 77 (6), 1067-1072.
 120. McCance, A.M., Roberts-Harry, D., Sherriff, M., Mars, M., Houston, W.J. (1990) A study model analysis of adult unoperated Sri Lankans with unilateral cleft lip and palate. *Cleft Palate J*, 27 (2), 146-154; discussion 174-145.
 121. Spauwen, P.H., Hardjowasito, W., Boersma, J., Latief, B.S. (1993) Dental cast study of adult patients with untreated unilateral cleft lip or cleft lip and palate in indonesia compared with surgically treated patients in The Netherlands. *Cleft Palate Craniofac J*, 30 (3), 313-319.
 122. Asbell, M.B. (1990) A brief history of orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 98 (2), 176-183.

123. Furquim, L.Z., Janson, G., Furquim, B.D., Iwaki Filho, L., Henriques, J.F.,Ferreira, G.M. (2010) Maxillary protraction after surgically assisted maxillary expansion. *J Appl Oral Sci*, 18 (3), 308-315.
124. Freire, A.B., Nascimento, L.E.A.G.,Lira, A.L.S. (2012) Effects induced after the use of maxillary protraction appliances: A literature review. *Dental Press J Orthod*, 17 (4), 122-128.
125. McNamara, J.A., Jr. (1987) An orthopedic approach to the treatment of Class III malocclusion in young patients. *J Clin Orthod*, 21 (9), 598-608.
126. Nanda, R. (1980) Biomechanical and clinical considerations of a modified protraction headgear. *Am J Orthod*, 78 (2), 125-139.
127. Alcan, T., Keles, A.,Erverdi, N. (2000) The effects of a modified protraction headgear on maxilla. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 117 (1), 27-38.
128. Takada, K., Petdachai, S.,Sakuda, M. (1993) Changes in dentofacial morphology in skeletal Class III children treated by a modified maxillary protraction headgear and a chin cup: a longitudinal cephalometric appraisal. *Eur J Orthod*, 15 (3), 211-221.
129. Itoh, T., Chaconas, S.J., Caputo, A.A.,Matyas, J. (1985) Photoelastic effects of maxillary protraction on the craniofacial complex. *Am J Orthod*, 88 (2), 117-124.
130. Haskell, B.S.,Farman, A.G. (1985) Exploitation of the residual premaxillary-maxillary suture site in maxillary protraction. An hypothesis. *Angle Orthod*, 55 (2), 108-119.
131. Cozzani, G. (1981) Extraoral traction and class III treatment. *Am J Orthod*, 80 (6), 638-650.
132. Cozza, P., Marino, A.,Mucedero, M. (2004) An orthopaedic approach to the treatment of Class III malocclusions in the early mixed dentition. *Eur J Orthod*, 26 (2), 191-199.
133. Westwood, P.V., McNamara, J.A., Jr., Baccetti, T., Franchi, L.,Sarver, D.M. (2003) Long-term effects of Class III treatment with rapid maxillary expansion and facemask therapy followed by fixed appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 123 (3), 306-320.
134. Nienkemper, M., Wilmes, B., Pauls, A.,Drescher, D. (2013) Maxillary protraction using a hybrid hyrax-facemask combination. *Progress in Orthodontics*, 14 (5), 1-8.
135. Smith, S.W.,English, J.D. (1999) Orthodontic correction of a class III malocclusion in an adolescent patient with a bonded RPE and protraction face mask. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 116 (2), 177-183.
136. Kircelli, B.H., Pektas, Z.O.,Uckan, S. (2006) Orthopedic protraction with skeletal anchorage in a patient with maxillary hypoplasia and hypodontia. *Angle Orthod*, 76 (1), 156-163.

137. De Clerck, H.J., Cornelis, M.A., Cevidanes, L.H., Heymann, G.C., Tulloch, C.J. (2009) Orthopedic traction of the maxilla with miniplates: a new perspective for treatment of midface deficiency. *J Oral Maxillofac Surg*, 67 (10), 2123-2129.
138. Keles, A., Tokmak, E.C., Erverdi, N., Nanda, R. (2002) Effect of varying the force direction on maxillary orthopedic protraction. *Angle Orthod*, 72 (5), 387-396.
139. Canut, J.A., Dalmases, F., Gandia, J.L., Salvador, R. (1990) Effects of maxillary protraction determined by laser metrology. *Eur J Orthod*, 12 (3), 340-345.
140. Tanne, K., Sakuda, M. (1991) Biomechanical and clinical changes of the craniofacial complex from orthopedic maxillary protraction. *Angle Orthod*, 61 (2), 145-152.
141. Arman, A., Toygar, T.U., Abuhijleh, E. (2004) Profile changes associated with different orthopedic treatment approaches in Class III malocclusions. *Angle Orthod*, 74 (6), 733-740.
142. Wisth, P.J., Tritrapunt, A., Rygh, P., Boe, O.E., Norderval, K. (1987) The effect of maxillary protraction on front occlusion and facial morphology. *Acta Odontol Scand*, 45 (3), 227-237.
143. Ngan, P., Wei, S.H., Hagg, U., Yiu, C.K., Merwin, D., Stickel, B. (1992) Effect of protraction headgear on Class III malocclusion. *Quintessence Int*, 23 (3), 197-207.
144. Phulari, B.S. (2011). *Orthodontics: Principles and Practice*. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers.
145. Hiyama, S., Suda, N., Ishii-Suzuki, M., Tsuiki, S., Ogawa, M., Suzuki, S. ve diğ erleri. (2002) Effects of maxillary protraction on craniofacial structures and upper-airway dimension. *Angle Orthod*, 72 (1), 43-47.
146. Zhang, W., Qu, H.C., Yu, M., Zhang, Y. (2015) The Effects of Maxillary Protraction with or without Rapid Maxillary Expansion and Age Factors in Treating Class III Malocclusion: A Meta-Analysis. *PLoS One*, 10 (6), e0130096.
147. Celikoglu, M., Yavuz, I., Unal, T., Oktay, H., Erdem, A. (2015) Comparison of the soft and hard tissue effects of two different protraction mechanisms in class III patients: a randomized clinical trial. *Clin Oral Investig*.
148. Gallagher, R.W., Miranda, F., Buschang, P.H. (1998) Maxillary protraction: treatment and posttreatment effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 113 (6), 612-619.
149. Foersch, M., Jacobs, C., Wriedt, S., Hechtner, M., Wehrbein, H. (2015) Effectiveness of maxillary protraction using facemask with or without maxillary expansion: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig*, 19 (6), 1181-1192.

150. Kilicoglu, H., Kirlic, Y. (1998) Profile changes in patients with class III malocclusions after Delaire mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 113 (4), 453-462.
151. Yavuz, I., Halicioglu, K., Ceylan, I., Dagsuyu, I.M., Erdem, A. (2012) The effects of face mask therapy with and without rapid maxillary expansion in adolescent patients. *Aust Orthod J*, 28 (1), 63-71.
152. Cordasco, G., Matarese, G., Rustico, L., Fastuca, S., Caprioglio, A., Lindauer, S.J. ve diğ erleri. (2014) Efficacy of orthopedic treatment with protraction facemask on skeletal Class III malocclusion: a systematic review and meta-analysis. *Orthod Craniofac Res*, 17 (3), 133-143.
153. Cheesman, K. (2008) Anatomy of the naso-and oropharynx. *Anesthesia and Intensive Care Medicine*, 9 (7), 277-279.
154. Lenza, M.G., Lenza, M.M., Dalstra, M., Melsen, B., 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.
155. Zeng, J., Gao, X. (2013) A prospective CBCT study of upper airway changes after rapid maxillary expansion. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 77 (11), 1805-1810.
156. El, H., Palomo, J.M. (2014) Three-dimensional evaluation of upper airway following rapid maxillary expansion: a CBCT study. *Angle Orthod*, 84 (2), 265-273.
157. Trindade, I.E., Castilho, R.L., Sampaio-Teixeira, A.C., Trindade-Suedam, I.K., Silva-Filho, O.G. (2010) Effects of orthopedic rapid maxillary expansion on internal nasal dimensions in children with cleft lip and palate assessed by acoustic rhinometry. *J Craniofac Surg*, 21 (2), 306-311.
158. Ribeiro, A.N., de Paiva, J.B., Rino-Neto, J., Illipronti-Filho, E., Trivino, T., Fantini, S.M. (2012) Upper airway expansion after rapid maxillary expansion evaluated with cone beam computed tomography. *Angle Orthod*, 82 (3), 458-463.
159. Lee, J.W., Park, K.H., Kim, S.H., Park, Y.G., Kim, S.J. (2011) Correlation between skeletal changes by maxillary protraction and upper airway dimensions. *Angle Orthod*, 81 (3), 426-432.
160. Kaygisiz, E., Tuncer, B.B., Yuksel, S., Tuncer, C., Yildiz, C. (2009) Effects of maxillary protraction and fixed appliance therapy on the pharyngeal airway. *Angle Orthod*, 79 (4), 660-667.
161. Baccetti, T., Franchi, L., Mucedero, M., Cozza, P. (2010) Treatment and post-treatment effects of facemask therapy on the sagittal pharyngeal dimensions in Class III subjects. *Eur J Orthod*, 32 (3), 346-350.

162. Sayinsu, K., Isik, F., Arun, T. (2006) Sagittal airway dimensions following maxillary protraction: a pilot study. *Eur J Orthod*, 28 (2), 184-189.
163. Cakirer, B., Kucukkeles, N., Nevzatoglu, S., Koldas, T. (2012) Sagittal airway changes: rapid palatal expansion versus Le Fort I osteotomy during maxillary protraction. *Eur J Orthod*, 34 (3), 381-389.
164. Kilinc, A.S., Arslan, S.G., Kama, J.D., Ozer, T., 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.
165. Pamporakis, P., Nevzatoglu, S., 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.
166. Randerath, W.J., Sanner, B.M., Somers, V.K. (2006). *Sleep Apnea: Current Diagnosis and Treatment*. Basel: Karger.
167. Kau, C.H., Bozic, M., English, J., Lee, R., Bussa, H., Ellis, R.K. (2009) Cone-beam computed tomography of the maxillofacial region--an update. *Int J Med Robot*, 5 (4), 366-380.
168. Zöller, J.E., Neugebauer, J. (2008). *Cone-beam Volumetric Imaging in Dental, Oral and Maxillofacial Medicine: Fundamentals, Diagnostics and Treatment Planning*. Germany: Quintessence.
169. Mozzo, P., Procacci, C., Tacconi, A., Martini, P.T., Andreis, I.A. (1998) A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *Eur Radiol*, 8 (9), 1558-1564.
170. Scarfe, W.C., Farman, A.G. (2008) What is cone-beam CT and how does it work? *Dent Clin N Am*, 52 (4), 707-730.
171. Grauer, D., Cevidane, L.S., Proffit, W.R. (2009) Working with DICOM craniofacial images. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 136 (3), 460-470.
172. Weissheimer, A., Menezes, L.M., Sameshima, G.T., Enciso, R., Pham, J., Grauer, D. (2012) Imaging software accuracy for 3-dimensional analysis of the upper airway. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 142 (6), 801-813.
173. Dolphin Imaging & Management Solutions. 04/07/2015, Ağ Sitesi: <http://www.dolphinimaging.com/imaging.html>
174. Goncalves, J.R., Gomes, L.C., Vianna, A.P., Rodrigues, D.B., Goncalves, D.A., Wolford, L.M. (2013) Airway space changes after maxillomandibular counterclockwise rotation and mandibular advancement with TMJ Concepts(R) total joint prostheses: three-dimensional assessment. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 42 (8), 1014-1022.

175. Souza, K.R., Oltramari-Navarro, P.V., Navarro Rde, L., Conti, A.C., Almeida, M.R. (2013) Reliability of a method to conduct upper airway analysis in cone-beam computed tomography. *Braz Oral Res*, 27 (1), 48-54.
176. Pereira-Filho, V.A., Monnazzi, M.S., Gabrielli, M.A., Spin-Neto, R., Watanabe, E.R., Gimenez, C.M. ve diğerleri. (2014) Volumetric upper airway assessment in patients with transverse maxillary deficiency after surgically assisted rapid maxillary expansion. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 43 (5), 581-586.
177. Kula, K., Ahn, E.J., Halum, S., Dillehay, K., Ghoneima, A. (2013) Three dimensional evaluation of upper airway volume in children with different dental and skeletal malocclusions. *Journal of Biomedical Graphics and Computing*, 3 (4), 116-126.
178. Ünal, D. (2008). **Tıpta Kullanılan Görüntüleme Teknikleri**. Gazi Üniversitesi, Ankara.
179. Alsufyani, N.A., Flores-Mir, C., Major, P.W. (2012) Three-dimensional segmentation of the upper airway using cone beam CT: a systematic review. *Dentomaxillofac Radiol*, 41 (4), 276-284.
180. Farronato, G., Salvadori, S., Nolet, F., Zoia, A., Farronato, D. (2014) Assessment of inter- and intra-operator cephalometric tracings on cone beam CT radiographs: comparison of the precision of the cone beam CT versus the latero-lateral radiograph tracing. *Prog Orthod*, 15, 1.
181. Chien, P.C., Parks, E.T., Eraso, F., Hartsfield, J.K., Roberts, W.E., Ofner, S. (2009) Comparison of reliability in anatomical landmark identification using two-dimensional digital cephalometrics and three-dimensional cone beam computed tomography in vivo. *Dentomaxillofac Radiol*, 38 (5), 262-273.
182. Machado, G.L. (2015) CBCT imaging - A boon to orthodontics. *Saudi Dent J*, 27 (1), 12-21.
183. De Vos, W., Casselman, J., Swennen, G.R. (2009) Cone-beam computerized tomography (CBCT) imaging of the oral and maxillofacial region: a systematic review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 38 (6), 609-625.
184. Holberg, C., Steinhauser, S., Geis, P., Rudzki-Janson, I. (2005) Cone-beam computed tomography in orthodontics: benefits and limitations. *J Orofac Orthop*, 66 (6), 434-444.
185. Noar, J.H., Pabari, S. (2013) Cone beam computed tomography--current understanding and evidence for its orthodontic applications? *J Orthod*, 40 (1), 5-13.
186. Smith-Bindman, R., Lipson, J., Marcus, R., Kim, K.P., Mahesh, M., Gould, R. ve diğerleri. (2009) Radiation dose associated with common

- computed tomography examinations and the associated lifetime attributable risk of cancer. *Arch Intern Med*, 169 (22), 2078-2086.
187. American Academy of, O.,Maxillofacial, R. (2013) Clinical recommendations regarding use of cone beam computed tomography in orthodontics. [corrected]. Position statement by the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, 116 (2), 238-257.
 188. Loubele, M., Bogaerts, R., Van Dijck, E., Pauwels, R., Vanheusden, S., Suetens, P. ve diğerleri. (2009) Comparison between effective radiation dose of CBCT and MSCT scanners for dentomaxillofacial applications. *Eur J Radiol*, 71 (3), 461-468.
 189. Ludlow, J.B.,Ivanovic, M. (2008) Comparative dosimetry of dental CBCT devices and 64-slice CT for oral and maxillofacial radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 106 (1), 106-114.
 190. Carrafiello, G., Dizonno, M., Colli, V., Strocchi, S., Pozzi Taubert, S., Leonardi, A. ve diğerleri. (2010) Comparative study of jaws with multislice computed tomography and cone-beam computed tomography. *Radiol Med*, 115 (4), 600-611.
 191. Silva, M.A., Wolf, U., Heinicke, F., Bumann, A., Visser, H.,Hirsch, E. (2008) Cone-beam computed tomography for routine orthodontic treatment planning: a radiation dose evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 133 (5), 640 e641-645.
 192. Ludlow, J.B., Davies-Ludlow, L.E.,Brooks, S.L. (2003) Dosimetry of two extraoral direct digital imaging devices: NewTom cone beam CT and Orthophos Plus DS panoramic unit. *Dentomaxillofac Radiol*, 32 (4), 229-234.
 193. Danforth, R.A.,Clark, D.E. (2000) Effective dose from radiation absorbed during a panoramic examination with a new generation machine. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 89 (2), 236-243.
 194. Velders, X.L., van Aken, J.,van der Stelt, P.F. (1991) Risk assessment from bitewing radiography. *Dentomaxillofac Radiol*, 20 (4), 209-213.
 195. Gibbs, S.J. (2000) Effective dose equivalent and effective dose: comparison for common projections in oral and maxillofacial radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 90 (4), 538-545.
 196. Ludlow, J.B., Davies-Ludlow, L.E.,White, S.C. (2008) Patient risk related to common dental radiographic examinations: the impact of 2007 International Commission on Radiological Protection recommendations regarding dose calculation. *J Am Dent Assoc*, 139 (9), 1237-1243.
 197. Kapila, S., Conley, R.S.,Harrell, W.E., Jr. (2011) The current status of cone beam computed tomography imaging in orthodontics. *Dentomaxillofac Radiol*, 40 (1), 24-34.

198. Rajput, A., Talwar, S., Chaudhary, S., Khetarpal, A. (2012) Successful management of pulpo-periodontal lesion in maxillary lateral incisor with palatogingival groove using CBCT scan. *Indian J Dent Res*, 23 (3), 415-418.
199. Leader, D.M. (2015) CBCT is valuable for diagnosis of tooth fracture. *Evid Based Dent*, 16 (1), 23-24.
200. Correa, L.R., Spin-Neto, R., Stavropoulos, A., Schropp, L., da Silveira, H.E., Wenzel, A. (2014) Planning of dental implant size with digital panoramic radiographs, CBCT-generated panoramic images, and CBCT cross-sectional images. *Clin Oral Implants Res*, 25 (6), 690-695.
201. Bayram, M., Kayipmaz, S., Sezgin, O.S., Kucuk, M. (2012) Volumetric analysis of the mandibular condyle using cone beam computed tomography. *Eur J Radiol*, 81 (8), 1812-1816.
202. Almeida, R.C., Cevidanes, L.H., Carvalho, F.A., Motta, A.T., Almeida, M.A., Styner, M. ve diğ erleri. (2011) Soft tissue response to mandibular advancement using 3D CBCT scanning. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 40 (4), 353-359.
203. Evangelista, K., Vasconcelos Kde, F., Bumann, A., Hirsch, E., Nitka, M., Silva, M.A. (2010) Dehiscence and fenestration in patients with Class I and Class II Division 1 malocclusion assessed with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 138 (2), 133 e131-137; discussion 133-135.
204. Harrell Jr, W.E. (2009) 3D diagnosis and treatment planning in orthodontics. *Semin Orthod*, 15 (1), 35-41.
205. Molen, A.D. (2010) Considerations in the use of cone-beam computed tomography for buccal bone measurements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 137 (4 Suppl), S130-135.
206. Sanders, D.A., Rigali, P.H., Neace, W.P., Uribe, F., Nanda, R. (2010) Skeletal and dental asymmetries in Class II subdivision malocclusions using cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 138 (5), 542 e541-520; discussion 542-543.
207. Shendel, S.A., Lane, C. (2009) 3D orthognathic surgery simulation using image fusion. *Semin Orthod*, 15 (1), 48-56.
208. Tamimi, D., ElSaid, K. (2009) Cone beam computed tomography in the assessment of dental impactions. *Semin Orthod*, 15 (1), 57-62.
209. Castro, I., Valladares-Neto, J., Estrela, C. (2014) Contribution of cone beam computed tomography to the detection of apical root resorption after orthodontic treatment in root-filled and vital teeth. *Angle Orthod*.
210. Aboudara, C., Nielsen, I., Huang, J.C., Maki, K., Miller, A.J., Hatcher, D. (2009) Comparison of airway space with conventional lateral headfilms and 3-dimensional reconstruction from cone-beam

- computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 135 (4), 468-479.
211. Tso, H.H., Lee, J.S., Huang, J.C., Maki, K., Hatcher, D., Miller, A.J. (2009) Evaluation of the human airway using cone-beam computerized tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 108 (5), 768-776.
 212. Yamashina, A., Tanimoto, K., Sutthiprapaporn, P., Hayakawa, Y. (2008) The reliability of computed tomography (CT) values and dimensional measurements of the oropharyngeal region using cone beam CT: comparison with multidetector CT. *Dentomaxillofac Radiol*, 37 (5), 245-251.
 213. Enciso, R., Nguyen, M., Shigeta, Y., Ogawa, T., Clark, G.T. (2010) Comparison of cone-beam CT parameters and sleep questionnaires in sleep apnea patients and control subjects. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 109 (2), 285-293.
 214. Kaur, S., Rai, S., Kaur, M. (2014) Comparison of reliability of lateral cephalogram and computed tomography for assessment of airway space. *Niger J Clin Pract*, 17 (5), 629-636.
 215. Smith, D.M., Vecchione, L., Jiang, S., Ford, M., Deleyiannis, F.W., Haralam, M.A. ve diğerleri. (2007) The Pittsburgh Fistula Classification System: a standardized scheme for the description of palatal fistulas. *Cleft Palate Craniofac J*, 44 (6), 590-594.
 216. Baccetti, T., Franchi, L., McNamara Jr, J.A. (2005) The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. *Semin Orthod*, 11 (3), 119-129.
 217. Athanasiou, A.E. (1995). *Orthodontic Cephalometry*. London, England: Mosby.
 218. Uzer, I., Enacar, A. (2000). *Ortodontide Sefalometri*. Ankara: Ankara Basimevi.
 219. Lee, Y., Chun, Y.S., Kang, N., Kim, M. (2012) Volumetric changes in the upper airway after bimaxillary surgery for skeletal class III malocclusions: a case series study using 3-dimensional cone-beam computed tomography. *J Oral Maxillofac Surg*, 70 (12), 2867-2875.
 220. Li, L., Liu, H., Cheng, H., Han, Y., Wang, C., Chen, Y. ve diğerleri. (2014) CBCT evaluation of the upper airway morphological changes in growing patients of class II division 1 malocclusion with mandibular retrusion using twin block appliance: a comparative research. *PLoS One*, 9 (4), e94378.
 221. Panou, E., Motro, M., Ates, M., Acar, A., Erverdi, N. (2013) Dimensional changes of maxillary sinuses and pharyngeal airway in Class III patients undergoing bimaxillary orthognathic surgery. *Angle Orthod*, 83 (5), 824-831.

222. Valiathan, M., El, H., Hans, M.G., Palomo, M.J. (2010) Effects of extraction versus non-extraction treatment on oropharyngeal airway volume. *Angle Orthod*, 80 (6), 1068-1074.
223. Erbas, B., Kocadereli, I. (2014) Upper airway changes after Xbow appliance therapy evaluated with cone beam computed tomography. *Angle Orthod*, 84 (4), 693-700.
224. Kinzinger, G., Czapka, K., Ludwig, B., Glasl, B., Gross, U., Lisson, J. (2011) Effects of fixed appliances in correcting Angle Class II on the depth of the posterior airway space: FMA vs. Herbst appliance--a retrospective cephalometric study. *J Orofac Orthop*, 72 (4), 301-320.
225. Raffaini, M., Pisani, C. (2013) Clinical and cone-beam computed tomography evaluation of the three-dimensional increase in pharyngeal airway space following maxillo-mandibular rotation-advancement for Class II-correction in patients without sleep apnoea (OSA). *J Craniomaxillofac Surg*, 41 (7), 552-557.
226. Valladares-Neto, J., Silva, M.A., Bumann, A., Paiva, J.B., Rino-Neto, J. (2013) Effects of mandibular advancement surgery combined with minimal maxillary displacement on the volume and most restricted cross-sectional area of the pharyngeal airway. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 42 (11), 1437-1445.
227. Guijarro-Martinez, R., Swennen, G.R. (2011) Cone-beam computerized tomography imaging and analysis of the upper airway: a systematic review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 40 (11), 1227-1237.
228. Cha, K.S. (2003) Skeletal changes of maxillary protraction in patients exhibiting skeletal class III malocclusion: a comparison of three skeletal maturation groups. *Angle Orthod*, 73 (1), 26-35.
229. Martin, S.E., Mathur, R., Marshall, I., Douglas, N.J. (1997) The effect of age, sex, obesity and posture on upper airway size. *Eur Respir J*, 10 (9), 2087-2090.
230. Mayer, P., Pepin, J.L., Bettega, G., Veale, D., Ferretti, G., Deschaux, C. ve diğeri. (1996) Relationship between body mass index, age and upper airway measurements in snorers and sleep apnoea patients. *Eur Respir J*, 9 (9), 1801-1809.
231. Svaza, J., Skagers, A., Cakarne, D., Jankovska, I. (2011) Upper airway sagittal dimensions in obstructive sleep apnea (OSA) patients and severity of the disease. *Stomatologija*, 13 (4), 123-127.
232. Hammer, L.D., Kraemer, H.C., Wilson, D.M., Ritter, P.L., Dornbusch, S.M. (1991) Standardized percentile curves of body-mass index for children and adolescents. *Am J Dis Child*, 145 (3), 259-263.
233. Yavuz, I., Halicioglu, K., Ceylan, I. (2009) Face mask therapy effects in two skeletal maturation groups of female subjects with skeletal Class III malocclusions. *Angle Orthod*, 79 (5), 842-848.

234. Oktay, H., Ulukaya, E. (2008) Maxillary protraction appliance effect on the size of the upper airway passage. *Angle Orthod*, 78 (2), 209-214.
235. Yepes, E., Quintero, P., Rueda, Z.V., Pedroza, A. (2014) Optimal force for maxillary protraction facemask therapy in the early treatment of class III malocclusion. *Eur J Orthod*, 36 (5), 586-594.
236. Baccetti, T., McGill, J.S., Franchi, L., McNamara, J.A., Jr., 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.
237. Kajiyama, K., Murakami, T., Suzuki, A. (2004) Comparison of orthodontic and orthopedic effects of a modified maxillary protractor between deciduous and early mixed dentitions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 126 (1), 23-32.
238. Nervina, J.M. (2012) Cone beam computed tomography use in orthodontics. *Aust Dent J*, 57 Suppl 1, 95-102.
239. van Vlijmen, O.J., Kuijpers, M.A., Berge, S.J., Schols, J.G., Maal, T.J., Breuning, H. ve diğerleri. (2012) Evidence supporting the use of cone-beam computed tomography in orthodontics. *J Am Dent Assoc*, 143 (3), 241-252.
240. Mah, J.K., Yi, L., Huang, R.C., Choo, H. (2011) Advanced applications of cone beam computed tomography in orthodontics. *Semin Orthod* 17 (1), 57-71.
241. Hechler, S.L. (2008) Cone-beam CT: applications in orthodontics. *Dent Clin North Am*, 52 (4), 809-823, vii.
242. Schneiderman, E.D., Xu, H., Salyer, K.E. (2009) Characterization of the maxillary complex in unilateral cleft lip and palate using cone-beam computed tomography: a preliminary study. *J Craniofac Surg*, 20 Suppl 2, 1699-1710.
243. Wortche, R., Hassfeld, S., Lux, C.J., Mussig, E., Hensley, F.W., Krempien, R. ve diğerleri. (2006) Clinical application of cone beam digital volume tomography in children with cleft lip and palate. *Dentomaxillofac Radiol*, 35 (2), 88-94.
244. Landheer, J.A., Breugem, C.C., van der Molen, A.B. (2010) Fistula incidence and predictors of fistula occurrence after cleft palate repair: two-stage closure versus one-stage closure. *Cleft Palate Craniofac J*, 47 (6), 623-630.
245. Sadhu, P. (2009) Oronasal fistula in cleft palate surgery. *Indian J Plast Surg*, 42 Suppl, S123-128.
246. Diah, E., Lo, L.J., Yun, C., Wang, R., Wahyuni, L.K., Chen, Y.R. (2007) Cleft oronasal fistula: a review of treatment results and a surgical management algorithm proposal. *Chang Gung Med J*, 30 (6), 529-537.

247. Murthy, J. (2011) Descriptive study of management of palatal fistula in one hundred and ninety-four cleft individuals. *Indian J Plast Surg*, 44 (1), 41-46.
248. Eberlinc, A.,Kozelj, V. (2012) Incidence of residual oronasal fistulas: a 20-year experience. *Cleft Palate Craniofac J*, 49 (6), 643-648.
249. Amaratunga, N.A. (1988) Occurrence of oronasal fistulas in operated cleft palate patients. *J Oral Maxillofac Surg*, 46 (10), 834-838.
250. Hosseinabad, H.H., Derakhshandeh, F., Mostajeran, F., Abdali, H., Davari, H.A., Hassanzadeh, A. ve diğeri. (2015) Incidence of velopharyngeal insufficiency and oronasal fistulae after cleft palate repair: A retrospective study of children referred to Isfahan Cleft Care Team between 2005 and 2009. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 79 (10), 1722-1726.
251. Cohen, S.R., Kalinowski, J., LaRossa, D.,Randall, P. (1991) Cleft palate fistulas: a multivariate statistical analysis of prevalence, etiology, and surgical management. *Plast Reconstr Surg*, 87 (6), 1041-1047.
252. de Agostino Biella Passos, V., de Carvalho Carrara, C.F., da Silva Dalben, G., Costa, B.,Gomide, M.R. (2014) Prevalence, cause, and location of palatal fistula in operated complete unilateral cleft lip and palate: retrospective study. *Cleft Palate Craniofac J*, 51 (2), 158-164.
253. Carstens, M.H. (2011) Management of palatal fistulae. *Indian J Plast Surg*, 44 (1), 46-49.
254. Wyszynski, D.F. (2002). *Cleft Lip and Palate: From Origin to Treatment*. New York: Oxford University Press.
255. Miloro, M., Ghali, G.H., Larsen, P.H.,Waite, P.D. (2004). *Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery*. Canada: BC Decker Inc.
256. Pruzansky, S.,Aduss, H. (1964) Arch Form and the Deciduous Occlusion in Complete Unilateral Clefts. *Cleft Palate J*, 30, 411-418.
257. Huddart, A.G.,Bodenham, R.S. (1972) The evaluation of arch form and occlusion in unilateral cleft palate subjects. *Cleft Palate J*, 9, 194-209.
258. Gray, D.,Mossey, P.A. (2005) Evaluation of a modified Huddart/Bodenham scoring system for assessment of maxillary arch constriction in unilateral cleft lip and palate subjects. *Eur J Orthod*, 27 (5), 507-511.
259. Lacerda, R.H., Ozawa, T.O., Ramos, T.B., Furtado, P.G., de Oliveira, L.A.,de Oliveira, A.F. (2014) Facial growth evaluation of complete unilateral cleft lip and palate operated patients: a cleft reference center in Paraiba, Brazil, using the "GOSLON" yardstick. *Oral Maxillofac Surg*, 18 (4), 403-407.
260. Sinko, K., Caacbay, E., Jagsch, R., Turhani, D., Baumann, A.,Mars, M. (2008) The GOSLON yardstick in patients with unilateral cleft lip

- and palate: review of a Vienna sample. *Cleft Palate Craniofac J*, 45 (1), 87-92.
261. Nollet, P.J., Katsaros, C., Van't Hof, M.A., Kuijpers-Jagtman, A.M. (2005) Treatment outcome in unilateral cleft lip and palate evaluated with the GOSLON yardstick: a meta-analysis of 1236 patients. *Plast Reconstr Surg*, 116 (5), 1255-1262.
 262. Dogan, S., Olmez, S., Semb, G. (2012) Comparative assessment of dental arch relationships using Goslon Yardstick in patients with unilateral complete cleft lip and palate using dental casts, two-dimensional photos, and three-dimensional images. *Cleft Palate Craniofac J*, 49 (3), 347-351.
 263. Hsieh, Y.J., Liao, Y.F., Shetty, A. (2012) Predictors of poor dental arch relationship in young children with unilateral cleft lip and palate. *Clin Oral Investig*, 16 (4), 1261-1266.
 264. Daskalogiannakis, J., Mercado, A., Russell, K., Hathaway, R., Dugas, G., Long, R.E., Jr. ve diğerleri. (2011) The Americleft study: an inter-center study of treatment outcomes for patients with unilateral cleft lip and palate part 3. Analysis of craniofacial form. *Cleft Palate Craniofac J*, 48 (3), 252-258.
 265. San Roman, P., Palma, J.C., Oteo, M.D., Nevado, E. (2002) Skeletal maturation determined by cervical vertebrae development. *Eur J Orthod*, 24 (3), 303-311.
 266. Kamal, M., Ragini, Goyal, S. (2006) Comparative evaluation of hand wrist radiographs with cervical vertebrae for skeletal maturation in 10-12 years old children. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*, 24 (3), 127-135.
 267. Al Khal, H.A., Wong, R.W., Rabie, A.B. (2008) Elimination of hand-wrist radiographs for maturity assessment in children needing orthodontic therapy. *Skeletal Radiol*, 37 (3), 195-200.
 268. Gandini, P., Mancini, M., Andreani, F. (2006) A comparison of hand-wrist bone and cervical vertebral analyses in measuring skeletal maturation. *Angle Orthod*, 76 (6), 984-989.
 269. Lai, E.H., Liu, J.P., Chang, J.Z., Tsai, S.J., Yao, C.C., Chen, M.H. ve diğerleri. (2008) Radiographic assessment of skeletal maturation stages for orthodontic patients: hand-wrist bones or cervical vertebrae? *J Formos Med Assoc*, 107 (4), 316-325.
 270. Pichai, S., Rajesh, M., Reddy, N., Adusumilli, G., Reddy, J., Joshi, B. (2014) A comparison of hand wrist bone analysis with two different cervical vertebral analysis in measuring skeletal maturation. *J Int Oral Health*, 6 (5), 36-41.
 271. Perinetti, G., Caprioglio, A., Contardo, L. (2014) Visual assessment of the cervical vertebral maturation stages: A study of diagnostic accuracy and repeatability. *Angle Orthod*, 84 (6), 951-956.

272. Gabriel, D.B., Southard, K.A., Qian, F., Marshall, S.D., Franciscus, R.G., Southard, T.E. (2009) Cervical vertebrae maturation method: poor reproducibility. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 136 (4), 478 e471-477; discussion 478-480.
273. Nestman, T.S., Marshall, S.D., Qian, F., Holton, N., Franciscus, R.G., Southard, T.E. (2011) Cervical vertebrae maturation method morphologic criteria: poor reproducibility. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 140 (2), 182-188.
274. Chen, X., Liu, D., Liu, J., Wu, Z., Xie, Y., Li, L. ve diğeri. (2015) Three-Dimensional Evaluation of the Upper Airway Morphological Changes in Growing Patients with Skeletal Class III Malocclusion Treated by Protraction Headgear and Rapid Palatal Expansion: A Comparative Research. *PLoS One*, 10 (8), e0135273.
275. Kan, H. (2012). **İskeletsel Sınıf III Malokluzyonlu Bireylerde Ortodontik Tedavinin Dentofasiyal Yapılar ve Üst Hava Yolları Üzerine Olan Etkilerinin Değerlendirilmesi**. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
276. Mochida, M., Ono, T., Saito, K., Tsuiki, S., Ohyama, K. (2004) Effects of maxillary distraction osteogenesis on the upper-airway size and nasal resistance in subjects with cleft lip and palate. *Orthod Craniofac Res*, 7 (4), 189-197.
277. El, H., Palomo, J.M. (2013) An airway study of different maxillary and mandibular sagittal positions. *Eur J Orthod*, 35 (2), 262-270.
278. Gale, D.J., Sawyer, R.H., Woodcock, A., Stone, P., Thompson, R., O'Brien, K. (2000) Do oral appliances enlarge the airway in patients with obstructive sleep apnoea? A prospective computerized tomographic study. *Eur J Orthod*, 22 (2), 159-168.
279. Choi, J.K., Hur, Y.K., Lee, J.M., Clark, G.T. (2010) Effects of mandibular advancement on upper airway dimension and collapsibility in patients with obstructive sleep apnea using dynamic upper airway imaging during sleep. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 109 (5), 712-719.

EKLER

EK 1. Etik Kurul Onayı



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

06100 Sıhhiye-Ankara
 Telefon: 0 (312) 305 1082 • Faks: 0 (312) 310 0580
 E-posta: goetik@hacettepe.edu.tr

01 Nisan 2013

Sayı: 16969557 -376

ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi : 13.03.2013 ÇARŞAMBA
Toplantı No : 2013/05
Proje No : GO 13/105 (Değerlendirme Tarihi 13.02.2013)
Karar No : GO 13/105 - 15

Üniversitemiz Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı, öğretim üyelerinden Doç. Dr. Müge Aksu'nun sorumlu araştırmacı olduğu Dt. Fulya Merve Yaz'ın tezi olan GO 13/105 kayıt numaralı ve "Dudak Damak Yarığı Anomalisine Sahip Çocuklarda Ekspansiyon ve Yüz Maskesi Ayrıtı ile Yapılan Tedavi Sonrasında Havayollarında Meydana Gelen Değişikliklerin Üç Boyutlu Olarak Değerlendirilmesi" başlıklı proje önerisi Kurulumuzda değerlendirilmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

- | | |
|---|--|
| 1. Prof. Dr. Nurten Akarsu (Başkan) | 8. Prof. Dr. Cansın Saçkesen (Üye) |
| İZİNLİ | |
| 2. Prof. Dr. Nüket Örnek Buken (Üye) | 9. Prof. Dr. Melahat Görduysus (Üye) |
| 3. Prof. Dr. Songül Vaizoglu (Üye) | 10. Doç. Dr. R. Köksal Özgül (Üye) |
| 4. Prof. Dr. Sevda F. Müftüoğlu (Üye) | 11. Doç. Dr. Ayşe Lale Doğan (Üye) |
| Prof. Dr. Cenk Sokmensüer (Üye) | İZİNLİ |
| 6. Prof. Dr. Yılmaz Selim Erdal (Üye) | 12. Doç. Dr. S. Kutay Demirkan (Üye) |
| 7. Prof. Dr. Volga Bayrakçı Tunay (Üye) | KATILMADI |
| | 13. Yrd. Doç. Dr. H. Hüsrev Turnagöl (Üye) |
| | 14. Av. Meltem Onurlu (Üye) |

EK 2. Aydınlatılmış Onam Formu

Hekimin Açıklaması

Dudak damak yarıklı bireylerde üst çene yetersizliğinin çözümü ve bu tedavinin havayoluna etkilerinin 3 boyutlu olarak değerlendirilmesiyle ilgili yeni bir araştırma yapmaktayız. Araştırmanın ismi “Dudak Damak Yarığı Anomalisine Sahip Çocuklarda Ekspansiyon ve Yüz Maskesi Aygıtı ile Yapılan Tedavi Sonrasında Hava Yollarında Meydana Gelen Değişikliklerin Üç Boyutlu Olarak Değerlendirilmesi”dir.

Çocuğunuzun bu araştırmaya katılmasını öneriyoruz. Ancak hemen söyleyelim ki bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra çocuğunuzun araştırmaya katılmasını isterseniz formu imzalayınız.

Bu araştırmayı yapmak istememizin nedeni, çocuğunuzda ortodontik tedavi gerektiren dudak damak yarığının bulunmasıdır. Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı’nda gerçekleştirilecek bu çalışmaya çocuğunuzun katılımı araştırmanın başarısı için önemlidir.

Eğer araştırmaya çocuğunuzun katılmasını kabul ederseniz Doç. Dr. Müge AKSU ve Dt. Fulya Merve YAZ tarafından çocuğunuzun ağız içi yapıları, dişleri, profilin ve çene kapanışı muayene edilecek ve bulgular kaydedilecektir. Muayene sonucunda doktorunuz uygun görürse çocuğunuz bu çalışmaya alınacaktır. Üst çene gelişim geriliğinin tedavisinin yapılması için, öncelikli olarak dar olan üst çeneyi bir apareyle genişleteceğiz. Bu işlemi takiben üst çene geriliğinin tedavisi için 6-8 aylık dönemde alın ve çene ucundan destek alan bir aparey uygulayacağız. Bu işlemlerden önce çocuğunuzun çenesel ilişkisi, dişleri ve havayolunun detaylı olarak incelenebilmesi için 3 boyutlu konik ışınli bilgisayarlı tomografi çektilirilecektir. 6-8 aylık dönem sonrasında çenesel ilişkilerde, dişlerde ve havayolunda

meydana gelen değişiklikleri incelemek amacıyla tekrar 3 boyutlu konik ışınli bilgisayarlı tomografi ektirilecektir. Çocuğunuzun maruz kalacağı radyasyon miktarını azaltmak amacıyla geleneksel bilgisayarlı tomografilerin yerine konik şekilli bilgisayarlı tomografi olarak adlandırılan 3 boyutlu görüntüleme sistemi tercih edilecektir. Bu sistem ile elde edilen görüntüler sayesinde kliniğimizde tedavi başında ve sonunda rutin olarak alınan ve radyasyon doz miktarı konik ışınli bilgisayarlı tomografinin doz miktarına yakın olan röntgenlerin alınmasına ihtiyaç olmayacaktır. Yine izniniz doğrultusunda çocuğunuzun çalışma modelleri alınacak ve fotoğrafları çekilecektir. Bu kayıtlar ileride tekrar incelenerek doğru tanı konulmasına yardımcı olacaktır. Bu kayıtlar çocuğunuzun kimliği belirtilmeden diş hekimliği öğrencilerinin eğitiminde veya bilimsel nitelikteki yayınlarda kullanılabilir. Bu amaçların dişında bu kayıtlar kullanılmayacak ve başkalarına verilmeyecektir. Muayeneler tedavi başlangıcından itibaren ayda bir olacaktır.

Tedavi Sırasında Oluşabilecek Riskler

1. Çocuğunuzun üst çenesine yerleştireceğimiz aparey nedeniyle ilk 3-4 gün dişlerinde hassasiyet, ağrı ve ağız içinde yaralar oluşabilir.
2. Düzenli fırçalama yapılmadığı takdirde, ağız içine yerleştirilen teller etrafında yiyecek birikimi ve buna bağlı olarak diş yüzeylerinde beyaz alanlar ve çürükler gözlenebilir. Aynı zamanda dişeti problemleri de ortaya çıkabilir. Bu sebepten dolayı rutin ortodontik tedavilerde ağız hijyeni çok önemlidir.

Yukarıda sayılanlar böylesi bir çalışmada yaşanabilecek potansiyel risklerdir. Ancak, ocuğunuzun bunlardan en az oranda zarar görmesini sağlamak için elimizden geleni yapacağız. Çalışmanın devamı sırasında ortaya çıkabilecek sorun ve riskler katılımcının (hastanın) kendisine yada ebeveynine /sorumlusuna iletilecektir.

Yapılacak Araştırmanın Getireceği Olası Yararlar

Böyle bir araştırma, ilgili tedavi şeklinin diş, yüz yapıları ve havayolu üzerine olan etkilerinin öğrenilmesine yararlı olacaktır.

Aynı zamanda çocuğunuzun üst çenesindeki büyüme geriliği tedavi edilecek ve çocuğunuz daha güzel bir görünüme sahip olacaktır.

Bu çalışmaya çocuğunuzun katılımı için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır.

Çocuğunuzla ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir.

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde çocuğunuza uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz.

Katılımcının/Hastanın Beyanı

Sayın Doç. Dr. Müge AKSU ve Dt. Fulya Merve YAZ tarafından Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya çocuğum "katılımcı" olarak davet edildi.

Eğer çocuğum bu araştırmaya katılırsa hekim ile aramda kalması gereken çocuğuma ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında çocuğumun kişisel bilgilerinin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden çocuğumu araştırmadan çekebilirim. (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim.) Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar

verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından çocuğum araştırma dışı tutulabilir.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında çocuğum bir sağlık sorunu ile karşılaştığında; herhangi bir saatte, Dt. Fulya Merve YAZ'ı 0312.305.22.90 veya 0543.405.44.35 no'lu telefonlardan ve Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı, Sıhhiye, Ankara adresinden arayabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya çocuğum katılmak zorunda değil ve katılmayabilir. Araştırmaya ocuğumun katılması konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer ocuğumun katılmasını reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkilerine herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde ocuğumun "katılımcı" olarak yer alması kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı (Eğer 18 yaşından küçükse velisinin/vasisinin)

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.:

İmza:

Görüşme tanığı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.:

İmza:

Katılımcı ile görüşen hekim

Adı soyadı, unvanı:

Adres:

Tel.:

İmza:

EK 3. Çocuk Bilgilendirme Formu

Sevgili Kardeşim,

Benim adım Dt. Fulya Merve YAZ. Dudak damak yarığına sahip, üst çene büyümesi alt çene büyümesinden az ve çenesini kapattığında üst ön dişleri alt ön dişlerinin gerisinde olan senin gibi çocuklarda, üst çenenin genişletilmesi ve öne alınmasının havayoluna etkisini incelemek amaçlı bir çalışma yapıyoruz. Araştırma ile yeni bilgiler öğreneceğiz. Bu araştırmaya katılmanı öneriyoruz.

Araştırmayı ben ve Doç. Dr. Müge AKSU birlikte yapıyoruz. Bu araştırmaya katılacak olursan, üst çeneni genişletmek amacıyla üst arka dişlerinden destek alan ve damağına uzanan tel parçaları olan bir apacey damağına yerleştirilecek, üst çenende genişletme sağlandıktan sonra, alın ve çene ucundan destek alan ağız dışı bir apaceyle üst çenenin büyümesi öne yönlendirilecektir.

Tedaviye başlamadan önce, senden kayıt amaçlı 3 boyutlu film görüntüleri, diş ölçüleri ve fotoğraflar alınacaktır. Böylece, diş problemine yönelik kayıtların elde edilmiş olacaktır.

Bu araştırmanın sonuçları senin gibi dudak damak yarıklı çocuklar için yararlı bilgiler sağlayacaktır. Bu araştırmanın sonuçlarını başka doktorlara da söyleyeceğiz, sonuçları bildireceğiz ama senin adını söylemeyeceğiz.

Bu araştırmaya katılıp katılmamak için karar vermeden önce anne ve baban ile konuşup onlara danışmalısın. Onlara da bu araştırmadan bahsedip onaylarını/izinlerini alacağız. Anne ve baban tamam deseler bile sen kabul etmeyebilirsin. Bu araştırmaya katılmak senin isteğine bağlı ve istemezsen katılmazsın. Bu nedenle hiç kimse sana kızmaz ya da küsmez. Önce katılmayı kabul etsen bile sonradan vazgeçebilirsin, bu tamamen sana bağlı. Kabul etmediğin durumda da doktorlar muayene ve diğer işlemlerde sana önceden olduğu gibi iyi davranır, önceye göre farklılık olmaz.

Aklına Őimdi gelen veya daha sonra gelecek olan soruları istediğin zaman bana sorabilirsin. Telefon numaram ve adresim bu kağıtta yazıyor. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsan aŐaĐıya lütfen adını ve soyadını yaz ve imzanı at. İmzaladıktan sonra sana ve ailene bu formun bir kopyası verilecektir.

Çocuğun adı, soyadı:

Çocuğun imzası:

Tarih:

Velisinin adı, soyadı:

Velisinin imzası:

Tarih:

AraŐtırıcının adı, soyadı, ünvanı: Dt. Fulya Merve YAZ

Adres: Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı

Tel: 0312 305 22 90

0543 405 44 35

İmza:

Tarih:

