

**T.C.**  
**İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**ORTODONTİ ANABİLİM DALI**

**DİŞ DESTEKLİ, DİŞ DOKU DESTEKLİ VE KEMİK DESTEKLİ HIZLI ÜST ÇENE  
GENİŞLETME YÖNTEMLERİNİN HAVAYOLU ÜZERİNE ETKİSİNİN  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**GÖKÇENUR GÖKÇE**  
**DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN**  
**Doç. Dr. İlknur VELİ**

**2018 - İZMİR**

**T.C.  
İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ORTODONTİ ANABİLİM DALI**

**DİŞ DESTEKLİ, DİŞ DOKU DESTEKLİ VE KEMİK DESTEKLİ HIZLI ÜST ÇENE  
GENİŞLETME YÖNTEMLERİNİN HAVAYOLU ÜZERİNE ETKİSİNİN  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**GÖKÇENUR GÖKÇE  
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN  
Doç. Dr. İlknur VELİ**

**2018 – İZMİR**

**Bu tez İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim  
Birimi tarafından 2016-TDR-SABE-0024 Proje numarası ile desteklenmiştir**

## KABUL VE ONAY SAYFASI

Sağlık Bilimleri Enstitü Müdürlüğüne;

İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Anabilim Dalı Doktora Programı Çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 22 /05 / 2018

**Tez Danışmanı:** Doç. Dr. İlknur VELİ,

İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Diş Hek. Fak. Ortodonti A.D

**Üye:** Prof. Dr. Dr. Mehmet İrfan KARADEDE,

İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Diş Hek. Fak. Ortodonti A.D

**Üye:** Prof. Dr. Özlem SEÇKİN,

Ege Üniversitesi Diş Hek. Fak. Ortodonti A.D.

**Üye:** Prof. Dr. Özen KAÇMAZ BAŞOĞLU,

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları A.D.

**Üye:** Prof. Dr. Tayfun KİRAZLI,

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları A.D.

**ONAY:** Bu doktora tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'nca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ahmet KOYU

Enstitü Müdürü

## ÖNSÖZ

Araştırmalarım ve tez yazım aşamalarında yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Doç. Dr. İlknur Veli'ye,

Anabilim Dalımızda ve Fakültemizde sağladığı uygun çalışma ortamında her zaman teşvik ve desteğini gördüğüm hocam Prof. Dr. Dr. Mehmet İrfan Karadede'ye,

Lisans eğitimimden bu yana mesleki tecrübe ve bilgilerini her zaman benimle paylaşan hocam Prof. Dr. Özlem Seçkin'e

Doktora eğitimim boyunca bana emeği geçen Ortodonti Anabilim Dalı öğretim üyeleri sayın hocalarım; Doç. Dr. Aslı Baysal, Dr. Öğr. Üyesi Burçin Akan ve Dr. Öğr. Üyesi Beyza Karadede'ye,

Ege Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kulak Burun boğaz ve Göğüs Hastalıkları kliniklerindeki imkânlarını benimle paylaşma imkanı sağlayan hocalarım Prof. Dr. Özen Kaçmaz Başoğlu, Prof. Dr. Tayfun Kirazlı, Doç. Dr. Mehmet Sezai Taşbakan ve Dr. Öğr. Üyesi Sercan Göde'ye,

Elde ettiğimiz verilerin istatistiksel analizinde destek olan hocam Doç Dr. Ferhan Elmalı'ya,

Doktora eğitimim boyunca birlikte birçok zorluk ve güzelliği paylaştığımız arkadaşlarıma,

Çalışmalarımın her aşamasında, akademik tecrübesiyle yönlendiren canım babama ve en stresli zamanlarımda bile gösterdiği sabır, teşvik ve destekle hep yanımda olan canım anneme, Sonsuz teşekkür ederim...

## İÇİNDEKİLER

<b>Kabul ve Onay</b> .....	<b>i</b>
<b>Önsöz</b> .....	<b>ii</b>
<b>İçindekiler</b> .....	<b>iii</b>
<b>Simgeler ve Kısaltmalar Dizini</b> .....	<b>vi</b>
<b>Şekiller Dizini</b> .....	<b>viii</b>
<b>Tablolar Dizini</b> .....	<b>ix</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....	<b>3</b>
2.1. Üst Havayolu Anatomisi.....	3
2.1.1. Burun Anatomisi.....	4
2.2. Nazal Fonksiyonların Değerlendirilmesi.....	5
2.2.1. Nazal Obstrüksiyonun Subjektif Değerlendirilmesi.....	6
2.2.2. Nazal Obstrüksiyonun Objektif Değerlendirilmesi.....	7
2.2.2.1. Akustik Rinometri.....	7
2.2.2.1.1. Akustik Rinometri Cihazının Donanımı.....	9
2.2.2.1.2. Akustik Rinometri ile Ölçüm Tekniği.....	10
2.2.2.1.3. Akustik Rinometri Ölçümlerinin Normal Değerleri.....	11
2.2.2.1.4. Akustik Rinometri Ölçümlerini Etkileyen Durumlar.....	11
2.3. Uyku.....	12
2.3.1. Uyku Fonksiyonu.....	12
2.3.2. Uyku Fizyolojisi.....	13
2.3.3. Uyku Evreleri.....	13
2.3.4. Uyku Bozuklukları Sınıflaması.....	14
2.3.4.1. Uyku ile İlişkili Solunum Bozuklukları.....	15
2.3.4.1.1. Uyku ile İlişkili Solunum Bozukluklarına Ait Tanımlamalar.....	16
2.4. Çocuklarda Obstrüktif Uyku Apne Sendromu (OSAS).....	18
2.4.1. OSAS Etiyolojisi ve Patogenezi.....	18
2.4.2. OSAS Tanı Yöntemleri.....	21
2.4.2.1. Klinik Tanı.....	22
2.4.2.2. Radyolojik Tanı.....	22

2.4.2.3. Endoskopik Tanı .....	23
2.4.2.4. Polisomnografi (PSG).....	23
2.4.2.5. Taşınabilir Uyku Kayıt Cihazı (Poligrafi) .....	25
2.4.2.6. Yardımcı Tanı Yöntemleri.....	26
2.4.3. OSAS Komplikasyonları .....	26
2.4.4. OSAS'ın Orofasiyal Yapılar Üzerine Etkisi .....	27
2.4.5. OSAS Tedavi Yöntemleri.....	28
2.4.5.1. Genel Yöntemler .....	28
2.4.5.2. Eşlik Eden Hastalıkların Tedavisi.....	29
2.4.5.3. Medikal Tedavi .....	29
2.4.5.4. Cerrahi Tedavi .....	30
2.4.5.5. Nazal Sürekli Pozitif Havayolu Basıncı CPAP/BPAP Tedavisi .....	30
2.4.5.6. Ağız İçi Aparey Tedavisi .....	31
2.4.5.7. Hızlı Üst Çene Genişletme Tedavisi (RME) .....	33
2.4.5.7.1. Hızlı Üst Çene Genişletme Tedavisinin Endikasyonları.....	34
2.4.5.7.2. Hızlı Üst Çene Genişletme Tedavisinin Kontraendikasyonları .....	34
2.4.5.7.3. Hızlı Üst Çene Genişletme Tedavisinde Kullanılan Apareyler .....	35
2.4.5.7.4. Hızlı Üst Çene Genişletme Tedavisinin İskeletsel Etkileri .....	36
2.4.5.7.5. Hızlı Üst Çene Genişletme Tedavisinin Dental Etkileri .....	37
2.4.5.7.6. Hızlı Üst Çene Genişletme Tedavisinin Nazal Havayoluna Etkisi .....	38
2.4.5.7.7. Hızlı Üst Çene Genişletme Tedavisinin OSAS Tedavisindeki Etkinliği .....	38
2.4.5.7.8. Hızlı Üst Çene Genişletmesi Sonrasında Retansiyon ve Relaps.....	39
<b>3. BİREYLER VE YÖNTEM .....</b>	<b>41</b>
3.1. Çalışmaya Dahil Edilen Bireylerin Seçimi ve Grupların Oluşturulması .....	41
3.2. Çalışmada Kullanılan Muayene Formları .....	43
3.3. Yöntem.....	43
3.3.1. Üst Çene Genişletme Apareylerinin Uygulanması .....	43
3.3.2. Vida Çevirme Protokolü .....	50
3.3.3. Değerlendirmede Kullanılmak Üzere Alınan Kayıtlar .....	50
3.3.3.1. Akustik Rinometri ile Ölçümler.....	51
3.3.3.2. Poligrafi cihazı ile kayıt .....	54
3.6. İstatistiksel Analiz.....	60
<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>61</b>
4.1. Çalışma Popülasyonunun Değerlendirilmesi .....	61
4.2. MIDME Grubunda Kullanılan Minividaların Başarı Oranı.....	61

4.3. Akustik Rinometri Ölçümlerine Ait Bulgular.....	62
4.4. Poligrafi Ölçümlerine Ait Bulgular.....	66
<b>5. TARTIŞMA.....</b>	<b>77</b>
5.1. Bireyler ve Yöntemin Tartışılması.....	78
5.2. Bulguların Tartışılması .....	87
5.2.1. Akustik Rinometri Yönteminin ve Ölçümlerinin Tartışılması.....	87
5.2.2. Poligrafi Yönteminin ve Ölçümlerinin Tartışılması .....	94
<b>6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....</b>	<b>100</b>
<b>ÖZET .....</b>	<b>102</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>103</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>104</b>

## **EKLER**

EK 1.

EK 2.

EK 3.

EK 4.

EK 5.

## **ÖZGEÇMİŞ**

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AASM: American Academy of Sleep Medicine

AHI: Apne Hipopne İndeksi

AR: Akustik Rinometri

ASDA: American Sleep Disorders Association

BKİ: Beden Kitle İndeksi

BT: Bilgisayarlı Tomografi

CPAP: Nazal Sürekli Pozitif Havayolu Basıncı

EEG: Elektroensefalografi

EKG: Elektrokardiyografi

EMG: Elektromiyografi

EOG: Elektrookülografi

ISCD: Uluslararası Uyku Bozuklukları Sınıflaması

KBB: Kulak Burun Boğaz

KBME: Konvansiyonel Bonded Maksiller Ekspansiyon

MAD: Mandibulayı Önde Konumlandırılan Aparenter

MCA: Minimum Cross sectional Area

MIDME: Minivida Destekli Maksiller Ekspansiyon

OSAS: Obstrüktif Uyku Apne Sendromu

PSG: Polisomnografi

REM: Rapid Eye Movement

RME: Hızlı Maksiller Ekspansiyon

SARME: Cerrahi Destekli Maksiller Ekspansiyon



SD: Standart Sapma

SPL: Yumuşak Damak Kaldırıcı Apeyler

SPSS: Statistical Package for Social Sciences

TRD: Dil Tutucu Apeyler

USB: Uyku ile ilişkili solunum bozuklukları

VOL: Hacim

kg: Kilogram

m: Metre

n: Hasta Sayısı

p: Probability (İstatistiksel Anlamlılık)

rpm: Revelution per minute

%: Yüzde

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Konvansiyonel bonded maksiller ekspansiyon apareyi (KBME) .....	44
Şekil 2: Apareylerin yapıştırılmasında kullanılan siman .....	44
Şekil 3: KBME apareyinin ağız içi görüntüsü .....	45
Şekil 4: Hyrax apareyi .....	46
Şekil 5: Hyrax apareyinin ağız içi görüntüsü .....	46
Şekil 6: Mini-vidaların ağız içi görüntüsü .....	47
Şekil 7: Mini-vidaların yerleştirilmesinde kullanılan anguldurva başlık .....	47
Şekil 8: Periotest cihazı .....	48
Şekil 9: Mini-vida destekli maksiller ekspansiyon apareyi (MIDME) .....	49
Şekil 10: MIDME apareyinin ağız içi görüntüsü .....	49
Şekil 11: Alt dişler için hazırlanmış essix plak .....	49
Şekil 12: Akustik rinometri ile ölçüm .....	53
Şekil 13: Hastaya ait akustik rinogram örneği .....	54
Şekil 14: Poligrafi cihazının hasta üzerinde uygulanması .....	56
Şekil 15: Hastaya ait poligrafi raporu örneği .....	58

## TABLULAR DİZİNİ

<b>Tablo 1:</b> Çalışmaya dahil edilen hastaların özellikleri .....	61
<b>Tablo 2:</b> Üst çene genişletme apareylerinin MCA1 değişimine etkisi .....	63
<b>Tablo 3:</b> Üst çene genişletme apareylerinin MCA1 değerine etkisi .....	63
<b>Tablo 4:</b> Üst çene genişletme apareylerinin MCA2 değişimine etkisi .....	64
<b>Tablo 5:</b> Üst çene genişletme apareylerinin MCA2 değerine etkisi .....	64
<b>Tablo 6:</b> Üst çene genişletme apareylerinin hacim değişimine etkisi .....	65
<b>Tablo 7:</b> Üst çene genişletme apareylerinin hacim değerine etkisi .....	66
<b>Tablo 8:</b> Üst çene genişletme apareylerinin apne hipopne indeksine etkisi .....	67
<b>Tablo 9:</b> Üst çene genişletme apareylerinin apne sayısına etkisi .....	68
<b>Tablo 10:</b> Üst çene genişletme apareylerinin hipopne sayısına etkisi .....	69
<b>Tablo 11:</b> Üst çene genişletme apareylerinin toplam apne/hipopne zamanına etkisi .....	70
<b>Tablo 12:</b> Üst çene genişletme apareylerinin saatte apne/hipopne zamanına etkisi .....	70
<b>Tablo 13:</b> Üst çene genişletme apareylerinin en uzun apne süresine etkisi .....	71
<b>Tablo 14:</b> Üst çene genişletme apareylerinin en uzun hipopne süresine etkisi.....	71
<b>Tablo 15:</b> Üst çene genişletme apareylerinin desatürasyon endeksine etkisi .....	72
<b>Tablo 16:</b> Üst çene genişletme apareylerinin toplam zamana etkisi .....	73
<b>Tablo 17:</b> Üst çene genişletme apareylerinin en düşük desatürasyona etkisi .....	74
<b>Tablo 18:</b> Üst çene genişletme apareylerinin ortalama satürasyona etkisi .....	75
<b>Tablo 19:</b> Üst çene genişletme apareylerinin supin apne hipopne indeksine etkisi .....	76

## 1. GİRİŞ

Uyku, canlıların çevreyle iletişiminin geri döndürülebilir biçimde kesildiği ve hayatımızın yaklaşık üçte birini geçirdiğimiz bir dönemi ifade etmektedir (1). Uyku bozuklukları çok sık karşılaşılan, her yaştan insanı etkileyebilen, kısa ve uzun vadede morbidite ve mortaliteye varan pek çok istenmeyen sonuca neden olabilen rahatsızlıklardır (2).

Uyku bozuklukları içerisinde en sık görülen ve solunum sorunları ile karakterize olan rahatsızlık uyku ile ilişkili solunum bozukluklarıdır. Uyku sırasında periyodik olarak meydana gelen kısmi (hipopne) ya da tam (apne) üst solunum yolu obstrüksiyonları ile birlikte görülen obstrüktif uyku apne sendromu (OSAS), en sık rastlanılan uyku ile ilişkili solunum bozukluğudur (3).

OSAS hastalarında kraniyofasiyal anomalilerin yaygın olarak ortaya çıktığı ve bu anormalliklerin üst solunum yolu boyutları üzerinde olumsuz etki yaratarak OSAS oluşma riskini arttırdığı düşünülmektedir. Bir çok çalışma, maksiller darlığın ağız solunumu ve OSAS patofizyolojisinde rol oynayabileceğini düşündürmektedir (4).

OSAS gelişiminde kraniyofasiyal anormalliklerin rolünün tanımlanması, kraniyofasiyal yapının iyileştirilmesine yönelik birtakım tedavi stratejilerinin ortaya çıkmasına yol açmıştır. Bu bağlamda, maksiller darlığa sahip bireylerde iskeletsel genişletmeyi sağlamak, posterior çapraz kapanışı çözmek, oral genişletme ile birlikte dilin konumunu düzeltmek ve ağız solunumunu azaltarak nazo-respiratuar problemleri çözmek amacı ile sıklıkla hızlı maksiller genişletme (RME) tedavisi uygulanmaktadır. RME, solunuma olan katkıları ile aynı zamanda OSAS'lı çocuklarda potansiyel ek bir tedavi yöntemi olarak önerilmektedir (5-8).

Üst çenede daha kontrollü, daha güvenilir ve daha etkili bir genişletme için daha kuvvetli ve dayanıklı apareyler önerilmektedir. Bu apareyler genel olarak diş destekli ve diş doku destekli olmak üzere 2'ye ayrılır (9). Son zamanlarda ise, kemik

içi ankraj aygıtlarının gelişmesiyle birlikte, kemik destekli maksiller genişletme apareylerinin popülaritesi artmıştır. Mini-vidalar ile uygulanan kemik destekli genişletme apareyleri, kuvvetin direk olarak maksillaya iletilmesini sağlayarak konvansiyonel diş destekli veya diş-doku destekli RME apareylerinde meydana gelen yan etkilerin oluşumunu önleyebilmektedir (10).

Oldukça kompleks bir fizyopatolojiye sahip olan OSAS vakalarının tanı ve tedavisinde ortodontistlerin, göğüs hastalıkları uzmanları ve kulak burun boğaz uzmanları ile birlikte çalışmaları artık rutin hale gelmiştir. OSAS olgularında, solunum sisteminin en önemli elemanlarından birisi olan nazal açıklığının objektif olarak değerlendirilmesi hem tanı hem de tedavi açısından önemlidir. Bu amaçla birçok yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntemlerden daha modern olan akustik rinometri (AR) nazal pasajın açıklığını değerlendirmek amacıyla kullanılmakta olup, burun boşluğunun duvarlarından yansıyan sesin analizine dayanmaktadır (11). Uyku apnesi şüphesi bulunan hastaların tanısında altın standart olarak belirtilen polisomnografinin yerini pahalı ve zahmetli olması sebebiyle taşınabilir uyku cihazları gibi alternatif tanı yöntemleri almaktadır (12).

Bu prospektif randomize klinik çalışmanın amacı; diş destekli, diş-doku destekli ve kemik destekli hızlı üst çene genişletme apareylerinin nazal hava yolu boyutları ve uyku kalitesi üzerine etkilerini, genişletme öncesinde (T0), aktif genişletme sonrasında (T1) ve 3 aylık retansiyon fazı sonrasında (T2) AR ve poligrafi ölçümleri ile değerlendirmek ve elde edilen sonuçları karşılaştırmaktır. Farklı dokulardan destek alan üst çene genişletme apareylerinin havayoluna etkisi bakımından birbirlerine karşı üstünlüğü olmadığı çalışmamızın sıfır hipotezini oluşturmuştur.

## 2. GENEL BİLGİLER

OSAS, uyku sırasında üst havayolunda geçici kollapsın olduğu bir hastalıktır. Bu nedenle OSAS'lı bireylerde üst havayolu anatomi ve fizyolojisi hakkında bilgi sahibi olunması büyük önem taşımaktadır.

### 2.1. Üst Havayolu Anatomisi

Üst havayolu; burun, farenks, larenks ve ekstratorasik trakeadan oluşan komplike bir yapıdır. Bu yapının OSAS ile ilgili en önemli bölümünü farengeal hava yolu oluşturmaktadır (13).

Farenks, üstte kafa tabanından (sfenoid sinüs tabanından) altta krikofarengeal sfinktere kadar uzanan, larenksin arkasında ve boyun vertebralarının önünde yer alan mukoza ile kaplı fibromusküler tüp şeklinde bir anatomik yapıdır. Solunum, yutkunma ve fonasyon gibi birçok fonksiyonun meydana geldiği bir bölge olan farenks üç bölümden oluşmaktadır (14):

- 1) Nazofarenks
- 2) Orofarenks
- 3) Laringofarenks

1) Nazofarenks (Velofarenks): Farenksin üst kısmını oluşturan nazofarenks, oral kavite ve burnun arkasında yer alır. Nazofarenksin tavanı ve arka duvarının birbiriyle devam eden yüzeyinde farengeal tonsil ya da yutak bademcikleri adı verilen lenfatik doku ve düğümler yer almaktadır. Farengeal tonsilin genişlemesi ile "adenoid" ya da "adenoid vejetasyon" adı verilen yapılar oluşmaktadır. Adenoid

dokunun posterior nasal koanaya kadar uzandığı durumlarda burundan nazofarenkse hava geçişi engellenir ve ağız solunumu meydana gelir (15).

2) Orofarenks (Mezofarenks): Farenksin orta bölümü olan orofarenks, ağzın hemen arkasında yer alan ve yumuşak damak seviyesinden epiglotun üst kenarına kadar uzanan bölümdür (14). Üstten yumuşak damak, alttan dil kökü, yanlardan palatoglossal ve palatofarengial plikalar ile sınırlı olan orofarenks, arkada 2. ve 3. servikal vertebralar hizasında yer alır (14).

3) Hipofarenks (Larengofarenks): Farenksin alt kısmı olan hipofarenks, epiglotun üst kenarından, krikoid kıkırdağın alt kenarına (krikofarengial sfinktere) kadar uzanan bölümdür (14).

### 2.1.1. Burun Anatomisi

Tabanı aşağıya tepesi yukarıya bakan piramide benzer bir organ olan burun; kemik, kıkırdak ve onları örten yumuşak dokudan oluşan osteokartilajinöz yapıdır. Solunum sisteminin başlangıç organı olan burun, Hinderer tarafından 4 kısma ayrılmıştır (16,17):

**1. Kemik piramit:** Burun iskeletinin 1/3 üst bölümünü oluşturan kemik piramit, dış yanalarda maksillanın prosesus frontalis parçasından ve frontal kemiğin prosesus maksillerisinden, tabanda maksillanın spina nazalis anteriorundan ve süperiorda frontal kemikle nazofrontal sütürü oluşturan 2 adet nazal kemikten meydana gelir (16).

**2. Kıkırdak bölüm:** Üst lateral kıkırdaklar (septolateral kıkırdaklar), alar kıkırdaklar, septal kıkırdak ve aksesuar (sesamoid) kıkırdaklardan oluşmaktadır (16).

**3. Lobül:** Nazal piramidin alt 1/3 lük hareketli kısmını oluşturan yapı olan lobül; burun ucu, alar kartilajlar, burun kanatları, vestibül bölgesi ve columella yapılarından oluşur (16).

**4. Nazal septum:** Nazal kaviteyi sağ ve sol olmak üzere iki kısma ayıran nazal septum; önde kuadrilateral kıkırdak ve premaksilla; arkada etmoid kemiğin perpendiküler lamina ve sfenoidal krest; aşağıda da vomerin krest, maksilla ve palatin kemikten oluşmaktadır (17).

Nazal kavite; solunum sisteminin girişinde bulunan, anterior bölgede nostrillerden, posterior bölgede koanalara kadar uzanan ve nazal septum ile iki boşluğa ayrılan sınırları düzensiz bir yapıdır (18). Nazal kavite önde nares adı verilen burun delikleri ile dış ortamlarla, koana olarak adlandırılan geçitlerle de farinks ile bağlantı kurar (18). Her bir nazal kavite, üst (tavan), alt (taban), iç (medial) ve dış (lateral) olmak üzere 4 duvara sahiptir. Medial, lateral ve üst duvarlar kemik ve kıkırdak dokulardan meydana gelirken, alt duvar ise bütünüyle kemik dokudan meydana gelir. Nazal valv bölgesi, diğer adıyla ostium internum nazal kavitenin en dar yeri olup, burun boşluğunun girişinde ve üst lateral kıkırdakların kaudal ucu ile septum arasında yer alır. Alt konkanın ön ucunun da yer aldığı bu bölge, internal ve eksternal olmak üzere iki ayrı alan olarak incelenir (19, 20).

İnternal nazal valv ilk olarak Mink tarafından tanımlanmış olup, burun kavitesinin en dar bölgesidir (19, 20). Medialden septal kıkırdağın üst-ön bölümü ile lateralde de üst lateral kıkırdak tarafından sınırlandırılan bu trianguler nazal valv her iki tarafta 20-40 mm<sup>2</sup>'lik alana sahiptir (21). İnternal nazal valvin en önemli kısmını, lateralde üst kıkırdakların alt sınırı ile medialde nazal septum arasında yer alan 10- 15 derecelik açıya sahip "nazal valv açısı" meydana getirir (22). Hareketli bir alan olan eksternal nazal valv ise, nazal vestibül, alar kıkırdaklar ve kolumelladan oluşmaktadır (22).

## **2.2. Nazal Fonksiyonların Değerlendirilmesi**

Nazal fonksiyonlar; sıcaklık, nem gibi çevresel faktörlere ve kişinin vücut pozisyonundaki değişikliklere bağlı olarak değişebilmekte olup, burnun yapısal anormallikleri, mukozal hiperaktivite, burun içi nazal polipler ve neoplazmlar,



endokrin ve metabolik hastalıklar, ilaca bağılı reaksiyonlar, sistemik inflamasyon yada granüloamatöz hastalıklar gibi birçok patolojik durumdan da etkilenebilmektedir (21).

Nazal obstrüksiyon, kulak burun boğaz (KBB) polikliniğine yapılan başvurular arasında sıkça yer almaktadır (23). Bu obstrüksiyonun sebebinin tespiti ve tedavisi bazı durumlarda zor olabilmektedir. Bunun sebebi ise obstrüksiyonun nazal kavite, paranasal sinüsler ve nazofarenksi etkileyen çoğu hastalığın en sık rastlanılan ortak belirtilerinden birisi olmasıdır (24).

Nazal obstrüksiyon geri dönüşümsüz yapısal bozukluklardan ya da geri dönüşümlü mukozal konjesyondan kaynaklanabilir. En sık görülme nedeni nazal septum deviasyonudur (25). Yapısal bozukluklar, nazal septumun ya da nazal valvin kemik veya kartilaj deformitelerini ve kronik konka hipertrofisini kapsarken, mukozal konjesyona sebep olan durumlar ise başlıca alerjiler, enfeksiyonlar, alerjik olmayan rinitler, rhinitis medikamentosa, hormonlar ve ilaçlardır (26). Ayrıca koanal atrezi, ensefeloşel gibi konjenital patolojiler, diabet, hiptiroid gibi sistemik hastalıklar, adenoid hipertrofisi, nazofarenks karsinomu gibi patolojiler de nazal obstrüksiyona sebep olabilmektedir (24).

### **2.2.1 Nazal Obstrüksiyonun Subjektif Değerlendirilmesi**

Nazal solunum fonksiyonunun değerlendirilmesinde ilk basamak, hastanın hikâyesinin alınmasıdır (27). Hasta, özellikle nazal obstrüksiyon yakınmasına yönelik olarak sorgulanır. Eğer bu yakınma mevcut ise, obstrüksiyonun hangi tarafta olduğu, şiddeti, sıklığı, süresi ve buna zemin hazırlayan etmenler kaydedilir. Anamnezde semptomların başlangıç zamanına, süresine, şiddetine, hangi tarafta olduğuna dikkat edilmelidir.

Nazal solunumun değerlendirilmesinde bir sonraki adım, burnun detaylı fizik

muayenesidir. Fizik muayene hasta ile birebir görüşme ile başlar ve ağız solunumu olup olmadığı not edilir.

Nazal muayene sonrasında var olduğu düşünülen patolojilerin türüne göre gerektiği durumlarda radyolojik tetkikler, alerji testleri, olfaksiyon testleri, klirens fonksiyon testleri, elektrorinomanometri ve akustik rinometri gibi nazal hava akımı ve direncini ölçen objektif testler uygulanabilmektedir (22).

### **2.2.2. Nazal Obstrüksiyonun Objektif Değerlendirilmesi**

Burun solunum fonksiyonunun değerlendirilmesinde hava akımının bir parametre olarak kullanıldığı çeşitli objektif tanı araçları bulunmaktadır. Tanıda yardımcı olarak kullanılan bu testler, tedavi planlamasına yardımcı olabilmeleri açısından uygulaması kolay, güvenilir ve tekrarlanabilir olmalıdır (21).

19. yüzyılın sonlarından beri araştırmacılar nazal direnci ve nazal açıklığı doğru bir şekilde ölçecek bir yöntem geliştirmek için çalışmışlar ve ilk olarak burun deliğinin altına basit bir ayna yerleştirerek nazal hava akımını saptama yöntemini kullanmışlardır. Ardından geliştirilen rinostereometri, radyografik teknikler ve videoendoskopik dokümantasyon yöntemleri kullanılmaya başlanmıştır. Son zamanlarda ise, nazal hava akımı ve basıncını eş zamanlı ölçen rinomanometri ve AR teknikleri geliştirilmiş ve kullanımı yaygınlaşmıştır (21).

#### **2.2.2.1. Akustik Rinometri (AR)**

Solunum sisteminin en önemli elemanlarından birisi olan nazal açıklığın objektif olarak değerlendirilmesi, hem tanı hem de tedavi açısından önemlidir. Bu

amaçla birçok yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntemlerden daha modern olan AR, nazal pasajın açıklığını değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır. AR çalışma prensibi ise, burun boşluğunun duvarlarından yansıyan sesin analizine dayanmaktadır. AR, standardize edilmiş normal değerlere göre hastalığın objektif olarak derecelendirilmesine olanak sağlamakla birlikte, obstrüksiyonun yapısal, mukozal ya da her ikisinden birden kaynaklanıp kaynaklanmadığının tespitine olanak sağlamaktadır (11).

Hilberg ve ark. (28) 1989 yılında AR'yi ilk kez nazal kavitenin boyutlarını ölçmek ve geometrisini analiz etmek amacıyla kullanmışlardır. Bu teknik ile nazal hacim ve kesit alanı ölçümünde yansıyan ses dalgaları kullanılıp ses dalgalarının alan-uzaklık grafiğine dönüştürülmesi ile nazal hava yolunun topografik haritası elde edilmektedir (26). AR ile ölçümler basit, noninvaziv, hızlı, objektif ve tekrarlanabilir (28). Uygulanması sırasında hasta uyumunun da iyi olması AR'nin diğer yöntemlere göre en önemli avantajlarından birisidir (26). Ağrısız bir yöntem olan AR ile yapılan ölçümlerin doğruluğu birçok *in vivo* çalışma ile onaylanmıştır (29, 30). AR cihazının birçok avantajının yanısıra bazı dezavantajları da bulunmaktadır. Bunlar; nazofarenksi değerlendirmede yetersiz kalması, uygun olmayan adaptörlerin kullanımı sonucunda akustik kaçağın meydana gelmesi, respirasyon ve yutkunma sırasında artefaktların oluşup ölçümlerin etkilenebilmesi ve nazofarenks hacminin yumuşak damağın hareketli olması sebebiyle farklı hesaplanabilmesidir (21).

AR'nin çalışma prensibi, nazal kaviteye gönderilen ses dalgalarının yansımadaki değişimlerin analizine dayanmaktadır. Yansıyan ses dalgası nazal hava yolunun şeklindeki ve boyutundaki değişimlerden etkilenip distorsiyona (bükülmeye) uğrar. Bu yansıyan değişimlerin oluşma süresi distorsiyona neden olan durumun mesafe olarak nazal boşluğun neresinde olduğu hakkında bilgi verir. Bir kesit alanındaki değişim, oluşan distorsiyonun boyutunu gösterir (21).

Klinik kullanımı son 10 yılda artış gösteren AR'nin uygulama alanları şunlardır (31-35):

1. Nazal septum deviasyonunun tanısında ve yerinin tespitinde kullanılarak topografik bir harita sağlar.

2. Nazal valv darlığının ve konka hipertrofinin yaklaşık lokalizasyonun tespit edilmesinde kullanılır.

3. Septoplasti, konka küçültme uygulamaları, fasiyal plastik cerrahiler, yarık damak/dudak tamiri, pediyatrik obstrüktif uyku apnesi tedavisinde uygulanan tonsillektomi, koanal atrezi ve maksillofasiyal cerrahi gibi ameliyatlardan birini geçiren hastalarda ameliyat öncesi ve sonrasında karşılaştırma yapmak amacıyla kullanılır.

4. Uyku apnesinin tanı ve tedavisinde yardımcı olarak kullanılır.

#### **2.2.2.1.1. Akustik Rinometri Cihazının Donanımı**

AR cihazının donanımı Hilberg ve ark. (28) tarafından tanıtılmıştır. Cihaz, içi boş plastik boru aracılığıyla nazal boşluk arasında bağlantı sağlayan ve akustik ses dalgası üreten modülden oluşmaktadır. Bu plastik borunun ucuna burun deliğine uygun olarak yerleştirilebilen ve prob adı da verilen burun ucu aygıtı takılmaktadır. Burun deliğine uygun olarak şekillendirilmiş olan bu aygıt farklı büyüklüklerde olmalıdır (21). Elektronik klik tarafından oluşturulan 150-10000 Hz frekans aralığındaki işitilebilir ses dalgaları bu boru aracılığı ile burun boşluğuna girmektedir (19, 36). Nazal kavite içerisinde kesit alanlarının farklılığı ses dalgasının yansiyabilirliğini etkileyip, lokal akustik impedans değişiklikleri meydana getirmektedir. Yansıyan sesler mikrofonda toplanıp düzenlendikten sonra analog/dijital dönüştürücü ile dijital veri haline dönüştürülür. Elde edilen bu verilerden, bilgisayar programı ile alan-uzaklık cinsinden nazal kavitenin topografik haritasını gösteren ve akustik rinogram adı verilen bir grafik oluşturulur (21). Elde edilen rinogram, burun girişinden itibaren yansıyan ses dalgalarının grafik üzerinde

uzaklık alan eğrisi şeklinde ifade edilmesidir. Rinogramda dikey eksen (y eksen) ise burun boşluğunun kesit alanı santimetrekare cinsinden ifade edilirken, yatay eksen (x eksen), nazal mesafe santimetre cinsinden ifade edilir (8). Bu kesitin altında kalan alan ise santimetreküp cinsinden burun boşluğunun hacmini verir ve o bölümdeki alanla uzaklık aralığının çarpımı ile hesaplanır. Burun deliğinin ön ucu 0 cm'dir. Nazal valv bölgesinde olan anterior tıkanıklıklar eğrinin posterior bölgesinde distorsiyona sebep olabildiğinden burun boşluğunun posterior bölgesinde ölçümün doğruluğu azalır (37). Bu nedenle ölçümlerde ilk 6 cm değerlendirmede kullanılır (38). Karakteristik şekli " W " olan akustik rinogramda burun adaptörü 0 noktasından önceki yatay ile gösterilmektedir (39). Genel olarak rinogramda üç çukur yada çentik gözlenmektedir. Bunlar sırasıyla; nazal valva, alt konkanın ortasına ve orta konkanın ortasına denk gelmektedir (40).

Amerikan terminolojisinde, rinogramda görülen ve herbiri farklı anatomik bölgeye denk gelen üç çentik sırasıyla; Minimum Cross Sectional Area 1 (MCA1), Minimum Cross Sectional Area 2 (MCA2) ve Minimum Cross Sectional Area 3 (MCA 3) olarak adlandırılmaktadır (41).

#### **2.2.2.1.2. Akustik Rinometri İle Ölçüm Tekniği**

AR ölçümünün yapıldığı ortam gürültüden uzak, uygun sıcaklığa (yaklaşık 22° C) ve nem oranına (%50-60) sahip olmalıdır (29). Ölçüm öncesinde hastanın rahat bir şekilde sandalyeye oturması sağlanıp, hasta yapılacak olan işlem ile ilgili bilgilendirilmelidir. Hastanın kafası dik ve karşı tarafa bakacak şekilde ayarlanmalı ve hastanın pozisyonun sabit olmasına dikkat edilmelidir (42).

Ölçüm işlemine başlamadan önce, nazal mukozada var olabilecek herhangi bir şişliğin sonuçları etkilememesi amacıyla nazal dekonjestan sprey her iki burun deliğine ayrı ayrı uygulanmalıdır. Yaklaşık on dakika sonra hastaya uygun burun ucu aygıtı (prob) seçilmelidir. Prob, yaklaşık 45 derece açı yapacak şekilde yerleştirilmeli

ve burun deliğinde herhangi bir kaçak olmamasına dikkat edilmelidir. Ölçüm esnasında sızdırmazlıktan emin olunmalı ve fazla basınç uygulamaktan kaçınılmalıdır (21) Ayrıca, ölçüm sırasında hastanın pozisyonu kontrol edilmesli ve stabil olduğundan emin olunmalıdır. Hastalar ölçüm sırasında nefes almaması ve yutkunmaması konusunda uyarılmalıdır. Herbir ölçümde bilgisayar ekranında doğru ölçümün göstergesi olan yeşil ışık görüldüğü anda arka arkaya üç ölçüm yapılmalıdır. Ekranda bu üç eğri görüldüğünde ölçüm sonlandırılmalı ve elde edilen değerler kaydedilmelidir (43).

#### **2.2.2.1.3. Akustik Rinometri Ölçümlerinin Normal Değerleri**

Literatürde yer alan araştırmalar incelendiğinde, genel olarak minimal kesit alanının boyutlarının erişkinlerde 0,44-0,91 cm<sup>2</sup>, çocuklarda ise 0,19-0,46 cm<sup>2</sup> arası boyutlarda olduğu görülmüştür (44).

Corey ve ark. (44), 106 sağlıklı kişi arasında yaptıkları ölçümler sonucunda, MCA ortalamasının 0,64-0,81 cm<sup>2</sup>, nazal hacim değerinin ise 13,6-11,90 cm<sup>3</sup> olduğunu rapor etmiştir.

Grymer ve ark. (45) ise, 82 sağlıklı bireyi dahil ettikleri çalışmalarında MCA değerinin 0,92-0,95 cm<sup>2</sup> arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

#### **2.2.2.1.4. Akustik Rinometri Ölçümlerini Etkileyen Durumlar:**

Akustik rinometri ölçümlerini birçok faktör etkileyebilmektedir. Bu faktörlerden en önemli ölçümlerin farklı bireyler tarafından yapılmasıdır. Farklı bireyler tarafından yapılan ölçümlerde az da olsa değişimler gözlenebilmektedir.

Literatürde, ölçüm sonuçlarının doğruluğu açısından değişkenlik katsayısının %5 'in altında olması gerektiği bildirilmiştir (44). Bu katsayının azaltılıp hata payının en aza indirgenmesi amacıyla ölçümler, eğitilmiş ve tecrübeli tek bir kişi tarafından yapılmalıdır (44).

Ölçüm yapılan odanın fiziksel koşulları da ölçümlerin doğruluğunu ve tekrarlanabilirliğini etkileyen bir diğer faktörlerdendir. Ölçüm yapılan odanın sessiz olmasına ve uygun sıcaklık ve neme sahip olmasına dikkat edilmelidir. Ayrıca, ölçüm sırasında probun pozisyonunda meydana gelen değişiklik, ses kaçağının meydana gelmesi, hastanın nefes alması yada yutkunması da akustik rinometri ölçümlerinin doğruluğunu etkileyebilmektedir (41).

## **2.3. Uyku**

Uyku, canlıların çevreyle iletişiminin geri döndürülebilir biçimde kesildiği ve hayatımızın yaklaşık üçte birini geçirdiğimiz bir dönemi ifade etmektedir (46).

### **2.3.1 Uyku Fonksiyonu**

Yaşam kalitesi için önemli olan ve insan hayatının 1/3'ünü oluşturan uyku, aynı zamanda çocukların fiziksel gelişiminde de önemlidir (47). Beyin tarafından üretilen uykunun tüm vücutta fizyolojik etkileri mevcuttur. Uyku-uyanıklık siklusunun bozulması veya uykusuzluk, santral sinir sistemi fonksiyonlarını etkileyip bozabilmektedir. Süer ve ark. (48), uzun süreli uykusuzluk sonucunda vücut ısısı regülasyonunda, immün sistemde, metabolizmada bozulma meydana geldiğini belirtmiştir.

### 2.3.2. Uyku Fizyolojisi

Uyku-uyanıklık döngüsü, birçok nörofizyolojik sistemin birbiriyle etkileşimi ile düzenlenmektedir. Uyku, aktif olarak beyin içerisinde gelişmekte ve homeostatik ve sirkadian ritimlerle düzenlenmektedir (21). Biyolojik ritme bağlı olan uyku-uyanıklık döngüsünün oluşumunda sirkadiyen ritim etkilidir. 24 saat süren evrelerin tekrarlanmasıyla meydana gelen bu ritmin en güçlü uyararı güneş ışığıdır (49). Işık olmayan bir ortamda uykunun başlatılmasında, hipotalamusta nöroendokrin değişiklikler ile birlikte, melatonin gibi bazı hormonların salgılanması veya baskılanması etkili olmaktadır (50).

Kortikal ve subkortikal farklı birçok beyin bölgesi uykunun başlatılmasında ve sürdürülmesinde rol oynamaktadır. Uyku, ön hipotalamustan salgılanan kimyasal uyarılar ile hipotalamusta bulunan ventrolateral preoptik çekirdeğin etkisiyle başlarken, uyanıklık ise beyin sapında bulunan retiküler aktive edici sistem ve buna ek olarak hipotalamusta bulunan oreksinerjik, kolinerjik ve histaminerjik nöronların etkisi ile oluşmaktadır (51).

### 2.3.3. Uyku Evreleri

Uykunun rapid eye movement (REM) ve NREM (non-REM) olmak üzere başlıca iki evresi bulunmaktadır. Birçok fizyolojik farklılığa sahip olan uyku evreleri, elektroensefalografi (EEG), elektrookülografi (EOG) ve elektromiyografi (EMG) ile birbirinden ayırt edilebilmektedir (21).

Uyku, NREM uykusu ile başlar ve ardından REM uykusuna geçilir. Bu evreler uyku sırasında dönüşümlü olarak birbirini takip eder (52). NREM uyku safhasının REM uyku safhasına geçişi uyku siklusu olarak adlandırılır. Bu siklus, 90 dakikalık sürelerle gece boyunca 3 ile 6 defa tekrarlanmaktadır. Uyku siklusunun sekiz saatlik



bir uykuda değişmediği, sabaha doğru her REM evresinin biraz daha uzayarak gecenin ikinci yarısında yoğun REM dönemini içeren uyku ile sonuçlandığı ve NREM evrelerinin süresinin ise azaldığı görölmüştür (53).

REM uykusu, yetişkin bireylerde tüm gece uykusunun %20'sini oluştururken, yeni doğanlarda bu oran %40-50'ye kadar çıkmaktadır (54). REM uykusunda otonomik aktiviteye bağlı olarak beynin oksijen kullanımı ve metabolik hızı artmaktadır (55). Bununla birlikte; arteriyel kan basıncı, nabız ve solunum sayısında artışla birlikte, kas aktivitesinde ise azalmaya gözlenmektedir (56). Bu evrede kas tonusunda azalmadan sorumlu olan ve pons ve medullada yer alan merkezlerin fazla çalışmalarının, üst havayollarında kollapsa ve uyku apnesine yol açtığı bildirilmiştir (21, 55). REM uykusu sırasında azalmış kas tonusu ve arousaldaki değişiklikten kaynaklı uzun süreli apneler, düşük oksijen satürasyonuna neden olabilmektedir. Bu nedenle uyku apnesinin tanı ve tedavi aşamalarının değerlendirilmesi amacıyla uygulanan uyku testleri sırasında REM uyku safhasının gözlemi büyük önem taşımaktadır (21).

#### **2.3.4. Uyku Bozuklukları Sınıflaması**

Hastalıkların sınıflandırılması tıp alanında önemli olup, klinisyenlere patogenezi ve prognozu ile ilgili önemli bilgiler sağlamaktadır. Uyku bozuklukları ile ilgili ilk sınıflama 1979 yılında American Sleep Disorders Association (ASDA) tarafından "Uyku ve Arousal bozukluklarının tanısız sınıflaması" adı ile yayınlanmıştır (57). Daha sonra, 1991 yılında ASDA, yeni adıyla American Academy of Sleep Medicine (AASM), 84 uyku bozukluğunu içeren "Uluslararası Uyku Bozuklukları Sınıflaması"nı oluşturmuştur. Dört ana başlık altında incelenen bu sınıflama; dissomniler, parasomniler, medikal veya psikiyatrik uyku bozuklukları ve diğer uyku bozukluklarını içermektedir (58).

2005 yılında yeni bir sınıflama hazırlanarak "Uluslararası Uyku Bozuklukları Sınıflaması-2 (ICSD-2)" adıyla yeni bir sınıflama yayınlanmıştır (59) Bu sınıflama, 85 uyku bozukluğunu kapsamakta ve sekiz ana gruptan oluşmaktadır. Bunlar:

- 1-İnsomnialar
- 2-Uykuda solunum bozuklukları
- 3-Solunum bozukluğuna bağlı olmayan hipersomniler
- 4-Sirkadian ritm uyku bozuklukları
- 5-Parasomniler
- 6-Uyku ile ilişkili hareket bozuklukları
- 7-İzole semptomlar,normal varyantları
- 8-Diğer uyku bozuklukları' dır (59).

Son olarak 2014 yılında "Uluslararası Uyku Bozuklukları Sınıflaması-3 (ICSD-3) şeklinde düzenlenerek 7 ana başlıktan oluşan yeni bir sınıflama yayınlanmıştır (57):

- 1- İnsomniler
- 2- Uyku ile ilişkili solunum bozuklukları
- 3- Hipersomni ile seyreden santral hastalıklar
- 4- Sirkadiyen ritim uyku siklusu bozuklukları
- 5- Parasomniler
- 6- Uyku ile ilişkili hareket bozuklukları
- 7- Diğer uyku hastalıkları

#### **2.3.4.1. Uyku ile İlişkili Solunum Bozuklukları**

Uyku ile ilişkili solunum bozuklukları (USB), uyku sırasında üst solunum yolları veya respiratuar kontrol mekanizmalarında meydana gelen patolojik bozukluklara bağlı olarak meydana gelen ve bu hastalarda morbidite ve mortalite artışına neden olan klinik tablolardır (59). USB uyku hastalıkları arasında en sık

görülenidir (60). Çocuklarda USB prevalansının belirlenmesinde, daha çok ebeveynler tarafından ifade edilen anket temelli toplumsal çalışmalar uygulanmaktadır. Bu çalışmalarda, çocuklarda USB prevalansının %0.69 ile %4 arasında değiştiği, horlama prevalansının ise %2.4 ile %12 arasında olduğu bildirilmiştir (21).

Uyku sırasında meydana gelen solunum fonksiyonlarında bozulma; kişide uykunun bölünmesine, gündüzleri uyuma ataklarına, nefes alış verişinin düzensizleşmesine ya da durmasına, uyku kalitesinin ve genel metabolizmanın farklı derecelerde etkilenmesine neden olabilmektedir (61, 62).

Uyku sırasındaki solunum bozukluklarının tümü “uyku ile ilişkili solunum bozuklukları” başlığı altında sınıflandırılmış olup 5 ana grupta incelenmektedir (57):

1. Obstrüktif uyku apne bozuklukları
2. Santral uyku apne sendromları
3. Uyku ile ilişkili hipoventilasyon bozuklukları
4. Uyku ile ilişkili hipoksemi bozukluğu
5. İzole semptom ve normal varyantlar
  - 5.1. Horlama
  - 5.2. Katatreni

USB, basit horlama ile başlayıp obezite-hipoventilasyon sendromuna kadar giden patofizyolojik bir süreçtir. USB'nın %90'dan fazlasını Obstrüktif Uyku Apne Sendromu (OSAS) oluşturmaktadır (60).

#### **2.3.4.1.1. Uyku ile İlişkili Solunum Bozukluklarına Ait Tanımlamalar**

**Apne:** Yunanca soluk alamama olarak tanımlanan apne; ağız ve burunda 10 saniye veya daha fazla hava akımının olmamasıdır. Nefes alışverişinin durması ve solunum çabasının olup olmamasına bağlı olarak 3 farklı tipte apne meydana gelebilir: Obstrüktif, santral ve mikst apne (63).

**Obstrüktif Apne:** Solunum eforunun ve göğüs ve karında hareketin devam etmesine rağmen ağız ve burunda hava akımının görülmemesidir (62).

**Santral apne:** Solunum eforunun olmaması, yani göğüs ve karında hareket gözlenmemesi ile birlikte ağız ve burundan hava akımının da olmaması durumudur (62).

**Mikst apne:** Santral tip apne şeklinde ortaya çıkan apnenin solunum eforunun başlamasına rağmen devam etmesi durumunda ortaya çıkan apne türüdür (62).

**Apne İndeksi (AI):** Uyku sırasında meydana gelen apnelerin saat başına düşen sayısını ifade etmektedir ( $AI = \text{Apne sayısı} / \text{Toplam uyku süresi}$ ) (63).

**Hipopne:** 10 sn ve daha uzun süreyle hava akımda en az %30'luk bir azalma ile birlikte oksijen saturasyonunda en az %4'lük azalma meydana gelmesi ve bu durumun olayın %90'ından fazlasında devam etmesidir (64).

**Hipopne İndeksi (HI):** Uyku sırasında meydana gelen hipopnelerin saat başına düşen sayısını ifade etmektedir ( $HI = \text{Hipopne sayısı} / \text{Toplam uyku süresi}$ ) (64).

**Apne Hipopne İndeksi (AHI):** Uyku sırasında meydana gelen apne ve hipopne sayılarının toplamının uyku süresine bölünmesi ile elde edilen değeri ifade etmektedir ( $AHI = \text{Apne sayısı} + \text{Hipopne sayısı} / \text{Toplam uyku süresi}$ ) (64).

**Arousal:** Sağlıklı olmayan solunumun sonlanmasını sağlayan, daha hafif uyku evresine veya uyanıklık durumuna ani geçişler olarak tanımlanmaktadır (63).

**Arousal İndeksi:** Uyku sırasında bir saatte ortaya çıkan arousal sayısıdır. 10'a kadar normal kabul edilmektedir (63).

**Desatürasyon;** Oksijen saturasyonunun başlangıç değerinin %3'ünden fazla azalması veya %90'ın altına düşmesi durumudur (64).

**Oksijen Desatürasyon İndeksi (ODI):** Uyku boyunca meydana gelen oksijen desatürasyonlarının saat başına düşen sayısını ifade etmektedir (64).

## **2.4. Çocuklarda Obstrüktif Uyku Apne Sendromu (OSAS)**

Pediyatrik OSAS; 18 yaş altı bireylerde, üst hava yolunun parsiyel obstrüksiyonuyla oluşan basit horlamadan, üst hava yolunun tam obstrüksiyonuna yani obstrüktif uyku apnesine kadar ilerleyen olaylar dizisidir (21, 57).

Pediyatrik OSAS, uyku sırasında üst hava yolunda parsiyel yada tam obstrüksiyon sebebi ile oluşan uykuda bölünme, hipoksemi, hipoventilasyon ve gün içi uykululuk semptomları ile karakterizedir (65). OSAS'lı çocuklar, uyku sırasında farklı solunum modelleri gösterebilmektedir. Bazı çocuklarda periyodik olarak obstrüktif apne atakları gözlenirken, bazılarında özellikle küçük çocuklarda, hiperkapni, arteriyel oksijen desatürasyonu ya da her ikisiyle ilişkili obstrüktif hipoventilasyon paterni gözlenebilmektedir (57).

OSAS'lı çocukların çoğunda, horlama öyküsü ile birlikte uyku sırasında nefes almada güçlük gözlenmektedir. Horlama, genellikle yüksek seslidir ve uykunun bölünmesine sebep olabilmektedir. Bununla birlikte bazı hastalar, özellikle de bebekler ve nöromüsküler zayıflık bulunanlarda horlama meydana gelmeyebilir (57).

### **2.4.1. OSAS Etiyolojisi ve Patogenezi**

Çocuklarda OSAS meydana gelmesinde çok sayıda predispozan faktör etkili olup, hastalık başlı başına tek bir nedene bağlı olarak meydana gelmemektedir. Bunlar (66-69):

#### **1. Genel Faktörler**

- a) Yaş
- b) Cinsiyet
- c) Horlama

- d) İlaçlar
- e) Genetik

## **2. Anatomik Faktörler**

- a) Nazal problemler: Nazal obstrüksiyon, septal deviasyon, septal hematoma, nazal polipozis, neoplazm, konka hipertrofisi.
- b) Nazofarengeal problemler: Koanal polip, koanal atrezi, nazofarengeal kist, neoplazm, adenoid vejetasyon, velofarengeal cerrahi, yarı damak onarımı.
- c) Orofarengeal problemler: Maksiller ve mandibuler darlık, Tonsiller hipertrofi, makroglossi, retrognati/mikrognati, lingual-valleküler kist, lingual tonsil hipertrofisi, neoplazm, yumuşak damak ve uvulanın bol ve gevşek olması.
- d) Larengeal Problemler: Vallektül kist, neoplazm, larenotrakeomalazi, glottik kord paralizisi, hemanjiom, subglottik stenoz, papillomatozis.

## **3. Kraniofasial Faktörler**

- a) Treacher Collins Sendromu
- b) Crouzon Sendromu
- c) Down Sendromu
- d) Apert Sendromu

## **4. Nöromuskuler Faktörler**

- a) Neonatal anoksi
- b) Miyotrofik distrofi
- c) Serebral palsi
- d) Vokal kord paralizisi
- e) Arnold Chiari malformasyonu

## **5. Diğer Faktörler**

- a) Endojen veya eksojen obezite

- b) Prader-Willi sendromu
- c) Hodgkin
- d) Konjenital miksödem
- e) Larengofarengeal reflü
- f) Orak hücreli anemi'dir.

Üst solunum yollarının daraltan veya kollabe olma eğilimini arttıran faktörler, OSAS oluşma riskini arttırmaktadır (70, 71). OSAS çocuklarda havayolunun birkaç yerinde meydana gelebilen sabit veya dinamik daralma sebebiyle oluşur. Orofarengeal ve nazofarengeal daralma genellikle adenoid ve tonsillerdeki büyüme kaynaklıdır. Üst hava yolunun açıklığını etkileyen diğer önemli faktörler de mikrognati, maksiller hipoplazi ve maksiller darlık gibi kraniyofasiyal anomalilerdir.

Nazal obstrüksiyon ise, obstrüktif uyku apne sendromu oluşumuna sebep olan bir diğer risk faktörüdür (72). Popülasyon üzerinde yapılan deneysel çalışmalar sonucunda, uyku apnesi ve horlamanın nazal obstrüksiyon ile yakın ilişkide olduğu gösterilmiştir. Nazal obstrüksiyon, çocuklarda apne oluşumuna çeşitli şekillerde yol açabilir (21):

1. Üst hava kas tonusunun devamlılığını sağlayan nazal refleksleri azaltır.
2. Alt farengeal havayolu stabilizasyonunu bozan ağzın açık kalmasına eğilimi arttırır.
3. Nemlenmeyi azaltır, mukus viskozitesini arttırır, yüzey gerilim güçlerini arttırır.
4. Üst havayolu akım rezistansını alt havayolu akımının kollapsına zemin hazırlayacak şekilde arttırır.

Uyku apnesi tanısı konulan hastalarda obstrüksiyon tek bir alanda meydana gelmeyip birden çok alanda görülebilmektedir. Obstrüksiyonun en sık görüldüğü bölgenin retropalatal alan olduğu belirlenmiştir (73).

## 2.4.2. OSAS Tanı Yöntemleri

OSAS'ın ortaya çıkışı birçok faktöre bağlı olsa da esas olarak, uyku esnasında, üst solunum yolunda meydana gelen tam ya da kısmi obstrüksiyon sebebi ile meydana gelen apne, hipopne veya solunumsal arousal'lar ile karakterize bir sendromdur (74). Bu sebeple, OSAS'ın teşhisinde üst solunum yollarındaki değişiklikleri saptamak, prognozu ile beraber tedavinin başarılı olması açısından büyük önem taşımaktadır. Fakat, bu değerlendirmeler genellikle uyku sırasında yapılamadığından hastalarda üst solunum yollarının muayenesi sonrasında elde edilen veriler hastalığın şiddetiyle tam olarak tutarlı olamamaktadır (75). Bu nedenle, OSAS vakalarında uyku sırasında üst solunum yolları detaylı olarak değerlendirilmeli, bireylerin maksillofasiyal muayenesi yapılmalı, psikososyal durumları, yaşam tarzı, beden kitle endeksi, boyun ve bel çevresi gibi ölçümler de not alınmalı ve değerlendirilmelidir.

OSAS'ın kesin tanısında altın standart yöntem olan polisomnografi (PSG) ile uyku sırasında evrelerin ve fizyolojik parametrelerin değerlendirilmesi gerekmektedir (76). Ancak; uyku çalışmalarının maliyetinin yüksek olması, laboratuvar sayısının yeterli olmaması, zaman alıcı olması ve özel ekip gerektirmesi sebebi ile PSG kullanımını sınırlandırmakta ve bu durum diğer tanı yöntemlerinin de şüpheli vakaların değerlendirilmesinde kullanılmasına yönlendirmektedir.

OSAS tanısında kullanılmak üzere 7 farklı yöntemden söz edilebilir (77):

1. Klinik Tanı
2. Radyolojik Tanı
3. Endoskopik Tanı
4. Polisomnografi (PSG)
5. Taşınabilir Uyku Kayıt Cihazı (Poligrafi)
6. Yardımcı Tanı Yöntemleri
7. Diğer Tanı Yöntemleri



#### **2.4.2.1. Klinik Tanı**

Rutin sağlık değerlendirmesinde olduğu gibi OSAS tanısında da ilk olarak ailelerden ve hastadan anamnez alınmalıdır. Çocuklarda OSAS varlığında geceleri en sık görülen semptom horlamadır. Horlama semptomu bulunmayan çocuklarda OSAS nadir görülmektedir (21). Çocuklarda OSAS varlığında görülen diğer semptomlar ise; apneik nefes durmaları, nefes kesilmesi, horultulu solunum, dinlendirmeyen kalitesiz uyku, sık arousal ve uyanmalar, boyun ekstansiyonu, alışılmadık ve stabil olmayan uyku pozisyonları (oturur pozisyonda uyuma), terleme, enürezis ve parasomnilerdir (21). OSAS, çocuklarda REM uykusunda meydana geldiğinden, semptomlar gecenin büyük bir kısmında gözlenmeyebilir. Semptomların çoğu uyku sırasında meydana gelen apne ataklarını takiben ortaya çıkmaktadır (21). Bu semptomların yanısıra hastalar ortodontik açıdan (maksiller hipoplazi, maksiller darlık, maksiller retrognathia) değerlendirilmeli, varsa kraniofasiyal sendromlar sorgulanmalıdır (78).

OSAS'lı olgularda klinik muayenin büyük bir bölümünü oluşturan fizik muayenenin amacı hastalığa neden olan faktörlerin tespitinde ve tedavi planlamasında yanılma payını en aza indirmektir. OSAS vakalarının; üst havayolu patolojileri, endokrin, psikiyatrik, pulmoner, ve nöromusküler birçok farklı hastalıkla birlikte meydana gelmesi sebebiyle olgulara multidisipliner yaklaşılmalı, göğüs hastalıkları, kulak burun boğaz, endokrinoloji, kardiyoloji, nöroloji, psikiyatri ve diş hekimliği uzmanlarından oluşan hekim grubu tarafından gerek tanı ve gerekse tedavi aşamasında olgular birlikte analiz edilmelidir (75).

#### **2.4.2.2. Radyolojik Tanı**

Üst havayolunun radyolojik olarak görüntülenmesi, OSAS'ın patofizyolojisinin daha iyi anlaşılabilmesini sağlayan güvenilir tanı yöntemlerinden birisidir (76).

OSAS'lı hastaların tanısında uygun görüntüleme yönteminin kullanılması tedavi başarısı açısından önemlidir. Kullanılan görüntüleme yönteminin üst havayoluyla beraber çevresindeki kemik ve yumuşak dokuların da anatomik yapı ve fonksiyonları konusunda bilgi vermesi gerekmektedir. Bu amaçla radyolojik değerlendirilmede; bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans ve sefalometri yöntemleri kullanılmaktadır (79).

#### **2.4.2.3. Endoskopik Tanı**

OSAS şüphesi olan hastalarda anamnez ve fizik muayeneyi takiben nazofarenks incelenmelidir. Bu amaçla endoskopi, rinoskopi, ya da fiberoptik rinoskopi yöntemleri kullanılmaktadır (80). Endoskopik inceleme ile sırasıyla nazal mukoza, konkalar, nazofarenks, yumuşak damak, faringeal duvarların dış bölümü, farenks ve dil detaylı olarak incelenir. Bu muayene sırasında nazal ve nazofarengal obstrüksiyonların yanı sıra dil, tonsil ve yumuşak damak hipertrofileri de tespit edilebilir (81).

#### **2.4.2.4. Polisomnografi (PSG)**

İlk olarak 1974 yılında Holland ve ark. tarafından kullanılan polisomnografi (PSG), uyku bozukluklarını tespit etmek amacıyla uyku laboratuvarlarında uygulanan kayıt ve yöntemin genel adıdır (82). Bu yöntem ile OSAS şüphesi bulunan hastalarda; hastalığın var olup olmadığını, eğer var ise tipi ve şiddeti belirlenebilmektedir.

PSG ile uyku süresince, nörofizyolojik, kardiyorespiratuar, diğer fizyolojik ve fiziksel parametreler tüm gece boyunca belirli bir periyotla, aynı anda ve sürekli olarak teknisyen gözetiminde kaydedilmektedir (83). Bu değerlendirme ile solunum

parametrelerinin yanısıra, bacak hareketleri, özefagus pH'ı da detaylı bir şekilde incelenebilmektedir (21). OSAS tanısında en değerli ve kabul gören yöntem olan PSG, gece yakınmalarını objektif hale getirirerek, apnelerin süresi, sıklığı, tipi, solunum parametrelerindeki değişiklikleri belirlememize olanak sağlamaktadır (84, 85).

Standart bir PSG'de kaydedilmesi gereken parametreler şu şekilde sıralanabilir (21):

- 1- Elektrokülografi (EOG)
- 2- Elektroensefalografi (EEG)
- 3- Elektromiyografi (EMG- submentalis)
- 4- Nazal ve Oral Hava Akımı (Flow-meter)
- 5- Torakoabdominal Hareketler
- 6- Oksijen Satürasyonu
- 7- Elektromiyografi (EMG-tibialis)
- 8- Elektrokardiyografi (EKG)
- 9- Vücut Pozisyonu
- 10- Transkütanöz CO<sup>2</sup> ölçümü
- 11- Özefageal basınç ölçümü

PSG testi sonucunda elde edilen verilerin skorlanması ve yorumu Rechtschaffen ve Kales kriterlerine uygun olarak yapılır (86). AASM tarafından yayınlanan son kılavuza göre pediatrik popülasyonda OSAS tanısı konulabilmesi için PSG ile elde edilen bulgulardan aşağıdakilerden biri veya her ikisinin bulunması gerekmektedir (57):

a. Aşağıdakilerden bir veya daha fazlasının varlığı:

1. Horlama
2. Çocuğun uykusu döneminde, paradoksal veya obstrüktif nefes alması
3. Uykusuzluk, hiperaktivite, davranış bozuklukları veya öğrenmede güçlük

b. PSG bulgularında aşağıdakilerden biri veya her ikisi birden görülür:

1. Uyku sırasında herbir saatte bir veya birden fazla obstrüktif apne, karışık apne veya hipopne varlığı.
2. Hiperkapni ile birlikte toplam uyku süresinin en az %25'i olarak tanımlanan obstrüktif hipoventilasyon örneği:

- i) Horlama
- ii) İspiratuar burun basıncı dalga formunun düzleştirilmesi
- iii) Paradoksik torakoabdominal hareket (57).

#### **2.4.2.5. Taşınabilir Uyku Kayıt Cihazı (Poligrafi)**

OSAS tanısında altın standart olan ve laboratuvarında teknisyen gözetiminde uygulanan polisomnografi, teknik uzmanlık gerektiren, zahmetli ve zaman alıcı bir yöntemdir. Teknikteki zorluklar, laboratuvarların sınırlı imkanları ve hasta yoğunluğu nedeniyle birçok OSAS'lı hastada zamanında tanı konulamamakta ve hastalık şiddetlenebilmektedir. Bu nedenle, taşınabilir uyku kayıt cihazları gibi alternatif tanı yöntemlerine olan ilgi giderek artmakta ve uyku apnesi şüphesi bulunan hastaların tanısında polisomnografinin yerine kullanılması önerilmektedir.

Taşınabilir uyku kayıt cihazı, çok sayıda sinyal kaydedebilen PSG'den tek bir sinyali kaydedebilen oksimetreye kadar birçok cihazı kapsamaktadır. Bu cihazlar genellikle hastanın evinde ebeveynlerin gözetiminde kayıt yapmak amacıyla tasarlanmışlardır. Taşınabilir uyku kayıt cihazının, OSAS şüphesi bulunan hastalarda güvenilir sonuçlar verdiği birçok araştırmacı tarafından onaylanmıştır (12).

Taşınabilir uyku cihazları, 1994 yılında, ASDA incelemesinde kullanılan yaklaşıma göre sınıflandırılmıştır (12):

- Tip 1 (standart polisomnografi): Diğer monitör tiplerinin karşılaştırıldığı referans standart olarak kabul edilmiştir.
- Tip 2: Uyku evrelemesinin yanı sıra solunum ölçütlerini de içermektedir.
- Tip 3: En az üç adet respiratuar kanal kullanılmaktadır.

- Tip 4: Genellikle oksijen saturasyonu veya hava akışı olmak üzere en az bir solunum kanalını kullanmaktadır.

#### **2.4.2.6. Yardımcı Tanı Yöntemleri**

OSAS olgularında kesin tanı sağlamayan ancak, tanıyı destekleyen, oluşabilecek komplikasyonları tespit edebilen ve ayırıcı tanıya yardımcı olan yardımcı tanı yöntemleri de tanıda tercih edilebilmektedir. OSAS tanısında kullanılan bu yardımcı yöntemler şunlardır (76):

1. Kan Tahlilleri
2. İdrar Tahlilleri
3. Akciğer Grafisi
4. Solunum Fonksiyon Testleri
5. Arter Kan Basıncı İncelenmesi
6. Arter Kan Gazları İncelemesi
7. Ekokardiyografi (EKO)
8. EKG
9. Gündüz Aşırı Uyku Halinin Değerlendirilmesi
  - Multipl uyku latansı testi (MSLT)
  - Uyanıklığın korunması testi (MWT)
  - Pupillometri

#### **2.4.3. OSAS Komplikasyonları**

OSAS nadir de olsa ciddi asfiksiye bağlı beyin hasarı, hipertansiyon, kor pulmonale ve sistemik hipertansiyona yol açabilmektedir (57). Erken çocukluk döneminde OSAS, özellikle genetik veya kraniofasial bozukluk ile ilişkili olarak

büyüme yetmezliğine neden olabilir. OSAS vakalarında bilişsel ve davranışsal komplikasyonlar yaygındır. Bunlar (75):

- Gelişimsel gecikme
- Okul başarısızlığı
- Dikkat eksikliği
- Hiperaktivite bozukluğu
- Agresif davranış
- Gündüz uykululuğu'dur.

#### **2.4.4. OSAS'ın Orofasiyal Yapılar Üzerine Etkisi**

OSAS, medikal ve sosyal etkilerinin yanı sıra diş hekimliğini ilgilendiren anatomik bölgeler üzerinde de büyük bir etkiye sahiptir. Solunum bozukluğuna neden olan; burunda septum deviasyonu, adenoid-tonsil hipertrofisi ve nazal mukoza hipertrofisi gibi etkenler, burun solunumu yerine ağız solunumu yapılmasına sebep olmaktadır. Ağız solunumu ile birlikte;

1. Dil daha aşağıda konumlanır,
2. Baş ekstansiyon pozisyona geçer,
3. Maksilla daralır,
4. Mandibula daha geride konumlanır
5. Mandibular düzlem açısı artar
6. Korpus uzunluğu azalır
7. Ön yüz yüksekliği artar
8. Adenoid yüz tipi görülür (87-94).

### 2.4.5. OSAS Tedavi Yöntemleri

Tedavi edilmediği durumlarda ağır sonuçları olduğu bilinen OSAS'ın erken ve doğru tedavisi oldukça önemlidir. OSAS şüphesi ile hekime başvuran, PSG ve gerekli diğer incelemelerin ardından OSAS tanısı almış olan bir hastanın tedavisinde;

1. Obstrüksiyon ve horlamanın ortadan kaldırılması,
2. Morbiditenin azaltılması,
3. Mortalitenin azaltılması amaçlanır.

Tedavi planlaması, OSAS'ın şiddetine, hedeflenen sonuca ve tıbbi koşullara bağlı olarak yapılmaktadır. Çocuklarda tedavi seçenekleri yetişkinlerden biraz farklılık göstermektedir (95). Tüm hastalar için uygun olan ideal tek bir tedavi yöntemi bulunmamaktadır. Tedavide 7 farklı yöntemden bahsetmek mümkündür (96-98):

1. Genel önlemler
2. Eşlik eden hastalıkların tedavisi
3. Medikal Tedavi
4. Cerrahi Tedavi
5. Nazal sürekli pozitif havayolu basıncı (CPAP/BPAP) tedavisi
6. Ağız içi apareylerin kullanımı
7. Maksiller Genişletme Tedavisi

#### 2.4.5.1. Genel Önlemler

OSAS tedavisinin ilk basamağını kilo verilmesi, yaşam şekli modifikasyonu ve uyku pozisyonunun değiştirilmesi oluşturmaktadır (99). Tedavide dikkat edilmesi

gereken diğer bir husus da uyku sırasında yatış pozisyonunun üst hava yolu açıklığını etkilemesidir. Özellikle sırtüstü uyumak hava yolunda ciddi derecelere varabilen daralmaya yol açabilmekte ve OSAS şiddetini arttırabilmektedir (100).

#### **2.4.5.2 Eşlik Eden Hastalıkların Tedavisi**

OSAS vakalarına; hipotiroidizm, Marfan sendromu, akromegali ve konjestif kalp yetmezliği gibi hastalıklar eşlik edebilmektedir. Bu hastalıkların tedavisi ile aynı zaman da OSAS şiddeti de azaltılabilmektedir (21, 101).

#### **2.4.5.3. Medikal Tedavi**

OSAS olgularının şiddetinin belirlenmesinde önemli bir fizyolojik parametre olan apne hipopne indeksi değeri, bazı ilaçların kullanımı ile azaltılabilmektedir. REM uykusunu azaltarak, REM ile ilişkili apnenin de azalmasını sağlayan bu ilaçlar şunlardır (102):

1. Protiriptilin
2. Hidroklorid (nonsedatif trisiklik antidepresanlar)
3. Mirtazapine
4. Fluoksetin



#### **2.4.5.4. Cerrahi Tedavi**

OSAS vakalarında cerrahi tedavi ile; üst hava yolu yumuşak dokuları ve iskelet sistemini tekrar şekillendirerek, hava yolunda obstrüksiyon ve kollapsın etkin bir şekilde azaltılması amaçlanmaktadır. Bu amaçla, bir çok cerrahi yöntem önerilmiştir. Bunlar; septoplasti, konka cerrahisi, adenotonsillektomi, tonsillektomi, trakeostomi, uvulopalatoplasti, orta hat glossektomisi, lingualplasti, maksillomandibular ilerletmedir. Çocuklarda OSAS vakalarının büyük çoğunluğunun etiolojisinde adenotonsiller hipertrofi yer almaktadır. Bu nedenle çocuklarda uygulanan en yaygın cerrahi tedavi yöntemi adenotonsillektomidir (21).

#### **2.4.5.5. Nazal Sürekli Pozitif Havayolu Basıncı (CPAP/BPAP) Tedavisi**

OSAS tedavisinde nazal sürekli pozitif hava yolu basıncı (CPAP) Sullivan ve ark. (103) tarafından ilk kez 1981 yılında tanımlanmıştır. Nazal CPAP, üst hava yolu açıklığını koruyabilmek amacıyla pnömotik splint işlevi görerek pozitif basınç uygular. Bununla birlikte, oksijen saturasyonu artışı ile akciğer hacminde de artış meydana getirerek terapötik basınçlarla beraber üst hava yolu kas tonusu azaltılmış olur (21). İki seviyeli nazal CPAP (BPAP), ekspirasyon basıncından daha yüksek inspirasyon basıncı uygulayan ve her iki basınçta ayrıca ayarlanabilen bir cihazdır. Nazal CPAP ve BPAP tedavisi özellikle adenotonsillektomi endikasyonu bulunmayan ya da adenotonsillektominin yetersiz olduğu kraniofasial anomaliler, nöromusküler zayıflıklar ve obezite gibi OSAS'a sebep olan faktörlerin bulunduğu çocuklarda önerilmektedir (21). CPAP ile tedavi sonrasında PSG parametrelerinde %86 ile %100 arasında değişen iyileşme oranları bildirilmiştir (104).

#### 2.4.5.6. Ağız İçi Aparey Tedavisi

Ağız içi apareyler, OSAS ve kraniyofasiyal anomalileri olan hastalarda mandibulayı ve dili önde pozisyonlandırmak, maksilla ile beraber üst solunum yolunu genişletmek ve solunum fonksiyonlarını iyileştirmek amacıyla kullanılmaktadır (105).

Bu apareyler; basit horlama ve hafif obstrüktif uyku apnesi bulunan hastalarda CPAP tedavisine uyum gösterilmediği ve adenotonsillektominin endike olmadığı durumlarda tercih edilmektedir (106). OSAS tedavisinde kullanılan ağız içi apareyler 3 gruba ayrılmaktadır (107):

- a) Mandibulayı önde konumlandıran apareyler (mandibular advancement device-MAD)
- b) Dil tutucu apareyler (tongue retaining device-TRD)
- c) Yumuşak damak kaldırıcı apareyler (soft palate lift-SPL)

##### **a) Mandibulayı Önde Konumlandıran Apareyler (MAD)**

Mandibulada, maksillada yada her ikisinde de dişler üzerine ortodontik yöntemle yerleştirilen ve mandibulayı önde konumlandıran bu apareyler, ilk kez 1934 yılında Pierre Robin (108) tarafından mandibular yetersizlik bulunan yeni doğanlarda, uyku sırasında üst hava yolunda kollaps meydana gelmesini önlemek amacıyla kullanılmıştır.

1995 yılında, ASDA, horlama ve OSAS tedavisinde oral apareylerin klinik kullanımını amacıyla bir bildiri yayınlamış ve hareketli ağız içi apareylerin, OSAS ile birlikte mandibular retrüzyon bulunan hastalar için alternatif tedavi seçenekleri olduğu belirtilmiştir (106). Bu nedenle ortodontistler, mandibular ilerletme apareyleri ile horlama ve OSAS tedavisinde giderek daha önemli bir rol oynar hale gelmişlerdir.

Günümüzde kullanılan en etkili oral apareyler mandibulayı daha önde konumlandırmak amacıyla tasarlanmıştır (109). Bu apareyler, mandibulaya ileri hareketin yanısıra aşağı rotasyon hareketi yaptırırıp havayolu boşluğunda değişiklik meydana getirirler. Apareyler, uyku sırasında üst havayolu kollaps oranını azaltır ve toplam hava yolu hacmini artırır (110, 111). MAD ile tedavi sırasında herhangi bir patolojiye yol açmamak için mandibulanın pozisyonu, temporomandibular eklem (TMJ) ve pterygoid kasların elverdiği ölçüde değiştirilmelidir (111).

#### **b) Dil Tutucu Apareyler (Tongue Retaining Device-TRD)**

Dil tutucu apareyler, dili uyku esnasında ön pozisyonda tutmak için tasarlanmıştır. Dil ve özellikle dil tabanı, USB varlığında değerlendirilmesi gereken önemli bölgelerden biridir. USB bulunan bireylerde, miyofonksiyonel veya orofaringeal adı verilen dil egzersizleri ile dilin yeniden konumlandırılması sonucunda hava yolunda iyileşme ve uyku belirtilerinin çoğunda azalma gözlenmektedir (112). Dil egzersizleri, yumuşak polivinil materyalden üretilen dil tutucu apareyler ile yapılabilir. Bu apareylerin kullanımı ile, uyku sırasında özellikle supin pozisyonda dilin geriye doğru kaçmasını engellemek ve dili anterior pozisyonda tutmak amaçlanmaktadır (113). Bununla birlikte, tedavi sırasında yalnızca dilin konumu değil, aynı zamanda mandibula konumunun da değiştiği, mandibulaya aşağı yönde rotasyon hareketi yaptırdığı da bildirilmiştir (112).

TRD ile tedavi; makroglossi olgularında, temporomandibular eklem rahatsızlığı bulunanlarda, diş eksikliği bulunan ve hafif-orta derecede OSAS bulunan vakalarda endikedir (106).

### c) Yumuşak Damak Kaldırıcı Apareyler (Soft Palate Lift-SPL)

Yumuşak damağı kaldırarak geriye doğru yükseltmek amacıyla kullanılan bu apareyler 2 tiptir (114):

a) Ayarlanabilir yumuşak damak yükseltici: Bu apareyin kullanımı ile, yumuşak damak kaldırılıp, uykuda hava pasajlarında vibrasyon engellenmektedir. Literatürde, yumuşak damak yükseltici apareyin kullanımının OSAS tedavisinde yetersiz kaldığı ancak horlama tedavisinde başarılı sonuçlar elde edilebileceğı bildirilmiştir (114).

b) Equalizer: Burundan hava akımını engellemeden yumuşak damağı yukarı kaldıran bu aparey ile iç ve dış basınç dengelenerek mandibulanın önde konumlanması amaçlanmaktadır (114).

### 2.4.5.7. Hızlı Üst Çene Genişletme Tedavisi (RME)

İlk olarak 1860 yılında Emerson C. Angell (115) tarafından tanıtılan ve otuz yıldan daha fazla yaygın olarak kullanılan hızlı üst çene genişletmesi (RME) tedavisi, midpalatal suturanın ortopedik kuvvetler etkisiyle açılması prensibine dayanan ortodontik bir tedavi yöntemidir (116, 117).

RME ile maksiller komplekste maksimum kemiksel etki ve minimum dişsel etki elde etmek amaçlanmaktadır. RME sonucunda oluşan iskeletsel ve dental değişiklikler; yaş, cinsiyet, büyüme potansiyeli ve bireysel farklılıklardan etkilenebilmektedir (118, 119). Tedavi sonrasında iskeletsel etkinin olabildiğince fazla olabilmesi için suturalar kapanmadan genişletme yapılması gerekmektedir. Pubertal büyüme atılımından önce, suturalardaki kalsifikasyonun daha az olması nedeniyle maksillanın komşu kemiklerden ayrılmasına direnç düşük olacağından, daha fazla iskeletsel etki meydana gelmektedir (120).

#### 2.4.5.7.1 Hızlı Üst Çene Genişletme Tedavisinin Endikasyonları

Hızlı üst çene genişletme tedavisinin endikasyonları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- a) Lateral düzensizlikle birlikte, tek veya çift taraflı birkaç dişi kapsayan posterior çapraz kapanışın düzeltilmesi (121-123),
- b) Üst çenesi kollabe olmuş dudak-damak yarıklı hastalarda (124),
- c) Ark boyunun arttırılması (9),
- d) Posterior dişlerin aksiyel eğimlerinin düzeltilmesi (9),
- e) Sınıf II maloklüzyonun spontan olarak düzeltilmesi (125),
- f) Sınıf III vakalarda maksiller sutural sistemin immobilizasyonu (125),
- g) Nazal direncin azaltılmasında ve nazal fonksiyonun arttırılması (126-128),
- h) Karanlık bukkal koridorlara sahip hastalarda gülümsemenin genişletilmesi amacıyla kullanılabilir (125).

#### 2.4.5.7.1 Hızlı Üst Çene Genişletme Tedavisinin Kontraendikasyonları

Hızlı üst çene genişletme tedavisinin kontraendikasyonları aşağıdaki gibi sıralanabilir (121, 128)

- a) Koopere olmayan hastalarda,
- b) Yalnızca tek bir dişi çapraz kapanışta olan hastalarda,
- c) Maksilla veya mandibulada şiddetli iskeletsel asimetrisi olan hastalarda,
- d) Şiddetli ön-arka ve dik yön uyumsuzluk bulunan yetişkin hastalarda,
- e) Ön açık kapanış, dik mandibular düzlem açısına sahip hastalarda kontraendikedir.

### 2.4.5.7.3. Hızlı Üst Çene Genişletme Tedavisinde Kullanılan Apareyler

Üst çenede daha kontrollü, güvenilir ve etkili bir genişletme için daha kuvvetli ve dayanıklı apareyler önerilmektedir. Bu apareyler genel olarak banded ve bonded olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (9).

Maksillada ortopedik genişletme elde etmek amacıyla hem karma dentisyonda hem de erken daimi dentisyonda rutin olarak kullanılan iki tip banded genişletme apareyi vardır. Bu apareyler; Haas ve Hyrax'dır (9). 1961'de Haas tarafından genişletme apareyinin ilk tipi olan Haas apareyi geliştirilmiştir (122, 129-131). Aparey maksiller 1. premolar ve 1. molarlara yerleştirilen bantlar içerir . Orta hatta yerleştirilmiş vida palatal mukozaya sıkıca temas eden iki akrilik pedin içine yerleştirilir. Destek telleri apareye rijitlik kazandırmak için molarların bukkal ve lingual yüzeylerinden anteriora doğru uzanır. Haas (122), palatinaldeki akrilik kısmın kuvvetlerin sadece dişlere değil yumuşak doku ve sert damak dokularına iletilmesini neden olarak apareye destek sağlandığını ve böylece daha az dental tipping oluştuğunu ifade etmiştir.

Banded tip RME apareyleri arasında en çok kullanılanı Biederman tarafından geliştirilen Hyrax tipi genişletme apareyidir. Bu tip aparey, tamamen paslanmaz çelikten yapılır. Palatal akrilik içermez ve bu nedenle klinisyenlerce daha hijyenik olduğu kabul edilir. Bantlar 1. molar ve 1. premolarlara yerleştirilir. Vida palatal kontura uygun olarak palatinalde yerleştirilir. Bukkal ve lingual destek telleri rijidite için eklenebilir (9, 129-131).

Her iki banded RME apareyi arasında seçim yapılırken hastanın yaşı ve ankraj gereksinimi mutlaka değerlendirilmelidir. Erken daimi dentisyon veya geç karma dentisyonda hafif veya orta düzeyde maksiller darlığı olan hastalarda Hyrax tipi başarıyla uygulanabilmektedir. Erken daimi dentisyonda şiddetli maksiller darlığı olan veya geç adolesan dönemde orta düzeyde maksiller darlığı olan hastalarda Haas tipi seçilebilir (125).

Diş boyutu/ark boyutu uyumsuzluğu bulunan hastalarda erken ortopedik

tedavide bonded maksiller genişletme apareyleri tercih edilir (116). Bonded RME, yalnızca transversal boyutu genişletmekle kalmaz, aynı zamanda vertikal ve anteroposterior boyutlarda da değişikliklere yol açar (132). Akriliğin posterior oklüzal kısmı bite blok gibi işlev görür ve posterior dişlerin erüpsiyonunu engelleyerek alt anterior yüz yüksekliği artmış hastalarda apareyin kullanımına olanak sağlar. Akrilik oklüzal kaplama, posterior kapanışı açtığı için ön çapraz kapanışın açılmasına da yardım eder (132).

Son zamanlarda, diş ve doku destekli apareylerin yerini diş – kemik destekli ve sadece kemik destekli maksiller genişletme apareyleri almıştır. Mini-vidalar ve metal onplant disklerle uygulanan kemik destekli genişletme apareyleri, kuvvetin direk olarak maksillaya iletilmesini sağlayarak konvansiyonel diş destekli RME apareylerinde meydana gelen yan etkilerin oluşumunu önleyebilmektedir (10).

Diş destekli veya kemik destekli RME apareyi kullanma kararı, klinisyenin tercihinin ve belirli hasta özelliklerine dayanmaktadır. Kemik destekli apareylerin kullanımı, hastanın daimi posterior dişlerinde eksiklik olduğu veya dişlerinin sağlıklı olmadığı durumlarda önerilmektedir. Ayrıca, kemik destekli apareyler, genişletme ile eş zamanlı olarak sabit ortodontik tedaviye imkan sağlamaktadır. Diş destekli apareyler ise 1. premolar dişlerin daha agresif olarak genişletilmesi gereken durumlarda endikedir (10).

#### **2.4.5.7.4. Hızlı Üst Çene Genişletme Tedavisinin İskeletsel Etkileri**

RME ile uygulanan kuvvetler, yalnızca maksilla ve midpalatal sutura değil, aynı zamanda maksillanın artikülasyon yaptığı kemiklere ve bu kemiklerle yaptığı suturalara da etki etmektedir. RME ile alveol kemik içerisinde posterior dişlerin minimal hareketi ve apikal kemik kaidesinde meydana gelen değişimlerle maksiller arkin transvers genişliğinin artırılması amaçlanmaktadır (133). Midpalatal suturanın açılması sırasında dişlerde çok az hareket gözlenirken, esas etkinin iskeletsel olması

beklenir. Genişletme ile ortaya çıkabilecek bu etkilerin oranı; yaş, kemiksel maturite, sistemik hastalıklar gibi bireysel farklılıklarla değişebilmektedir (134). Genişletme sonrasında görülebilen iskeletsel değişiklikler şunlardır:

- a) Yatay düzlemde, midpalatal sutura "V" şeklinde asimetrik olarak ayrılır ve en fazla açılma, damağın n kısmında görülürken en az açılım pterygomaksiller bölgede olmaktadır (121, 129, 135).
- b) Frontal açıdan maksillada paralel açılma yerine piramidal yapıya benzer şekilde bir açılma meydana gelmektedir. Bu açılma, rotasyon merkezi frontonazal suturada, tabanı aēız tavanında olacak şekilde gerçekleşmektedir (124, 129).
- c) Maksilla rotasyon uğrar ve bu palatal hareket alveol kretlerde daha fazla, damak kubbesinde daha az görülmektedir (136).
- d) Sagital düzlemde maksilla ne ve ařaēı doğru hareket eder (123).
- e) Nazal kavite dış duvarlarının laterale hareket etmesi ile genişler (122).

#### **2.4.5.7.5 Hızlı st ene Genişletme Tedavisinin Dental Etkileri**

RME ile elde edilmek istenen esas etki iskeletsel genişletme olmasına rağmen, dişlerde de birtakım değişiklikler meydana gelmektedir. Ařaēıda yer alan bu etkiler, iskeletsel değişimlere ve kuvvet dağılımına bağlı olarak değişmektedir (137):

- a) Maksiller santral kesici dişler arasında diastema oluşumu (138),
- b) st kesici dişlerde palatinal yönde eğilme (121),
- c) İntermolar ve interkanin mesafe artışı (139),
- d) st posterior dişlerde bukkal yönde eğilme (140),
- e) st molar dişlerde ekstrüzyon ve palatinal tberkllerde sarkma (121),
- f) Toplam ark perimetresinde artış (141),
- g) Mandibular posterior dişlerin eğiminde dikleşme meydana gelmektedir (142).



#### **2.4.5.7.6. Hızlı Üst Çene Genişletme Tedavisinin Nazal Havayoluna Etkisi**

Derin ve dar bir damakla birlikte görülen maksiller darlık, ortodontik malokluzyonların yanısıra, bazı rinolojik problemlere de sebep olabilmektedir (143). Bunlar (144):

- a) Nazal obstrüksiyon
- b) Burun tabanının yükselmesi
- c) Ağız solunumu
- d) Nazal konkaların genişlemesi nedeniyle nazal havayolu boyutlarında azalmadır.

Anatomik olarak, üst çene genişletmesini takiben burun boşluğunun, özellikle de midpalatal sutura komşu burun tabanının genişliğinde bir artış meydana gelmektedir (121-123, 129). Maksilla 2 bölüme transversal olarak ayrıldığında, burun boşluğunun dış duvarları da yana doğru hareket etmektedir. Normalde 1,9 mm olan burun boşluğunun genişliği, alt konka seviyesinde 8 ile 10 mm'ye kadar artabilmektedir (145). Çeşitli araştırmacılar (121, 146-148), nazal obstrüksiyon bulunan hastalarda burun hava akımının iyileştirilmesinde RME'nin olumlu etkisini bildirmişlerdir.

#### **2.4.5.7.7 Hızlı Üst Çene Genişletme Tedavisinin OSAS Tedavisindeki Etkinliği**

Maksiller darlık, üst hava yolu boyutlarında daralma ve dilin daha aşağıda konumlanmasına neden olarak OSAS oluşumunda rol oynamaktadır (93). Çocuk hastalarda, maksiller genişletme, maksiller darlığa bağlı OSAS'ın tedavisinde önemli bir yere sahiptir. RME sonrasında ağız solunumu yapan çocukların %92,8'inde düzelme olduğu, nazal kavitedeki genişleme sonucunda nazal solunuma geçişin görüldüğu bildirilmiştir (6).

OSAS hastası çocuklarda genellikle dar maksillayla beraber derin damak ve maksiller hipoplazi gözlenmektedir. Maksiller hipoplazi sıklıkla, maksillanın mandibulaya göre transvers yönde yetersizliği olarak tanımlanmaktadır. OSAS vakalarında maksiller arkın solunum bozukluğu bulunmayan bireylere göre daha dar ve kısa olduğu bildirilmiştir (149). Maksiller darlık aynı zamanda nazal direnci arttırıp, hava akımını azamaya ve dil postüründe değişikliğe sebep olarak OSAS oluşumuna neden olabilmektedir (149).

RME, OSAS'lı çocuklarda potensiyel ek bir tedavi olarak öngörülmektedir. RME'nin OSAS üzerindeki etkileri ile ilgili ilk çalışma Cistulli ve ark. (4) tarafından yayınlanmıştır. Araştırmacılar, hafif ve orta şiddetli OSAS bulunan 10 hastanın 9'unda RME ile AHİ'nde azalma meydana geldiğini bildirmiştir. Pirelli ve ark. (5) büyümüş tonsil ve adenoidlere sahip olmayan OSAS'lı çocuklarda RME uygun bir tedavi olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte RME sonrasında ağız solunumu yapan çocukların %92,8'inde düzelme olduğu, nazal kavitedeki genişleme sonucunda nazal solunuma geçişin görüldüğü bildirilmiştir (5, 6, 120).

#### **2.4.5.7.8. Hızlı Üst Çene Genişletmesi Sonrasında Retansiyon ve Relaps**

Tedavi sonrasında elde edilen ilişkilerin korunamaması veya bozulması relapsın bir göstergesidir. Bu duruma çoğunlukla retansiyon döneminde yeterli olgun kemik oluşmaması, maksillanın komşu yapılarında oluşan gerilim, maksillayı çevreleyen kas yapısının kuvvetli olması, zigomatik kemikte yer alan direnç ve maksillanın çevresindeki suturaların deformasyona karşı gösterdiği direnç sebep olmaktadır (149). RME sonrasında suturanın reorganizasyonu ve stabilizasyonu için retansiyon safhasına ihtiyaç duyulmaktadır. Literatürde bu süre genellikle 3-6 ay olarak belirlenmiştir (150-159).

Üst çene genişletmesi sonrasında relaps oluşumunda birçok faktör etkili olabilmektedir. Bunlar;

- Ekspansiyon miktarı (150)
- Retansiyon süresi (150)
- Başlangıçtaki transversal uyumsuzluğun şiddeti (121)
- Hastanın tedaviye başlama yaşı (121)
- Tedavi sonrası yumuşak dokuların adaptasyonu'dur (150).

Tüm bu bilgiler ışığında bu prospektif randomize klinik çalışmanın amacı; diş destekli, diş-doku destekli ve kemik destekli hızlı üst çene genişletme apareylerinin havayolu üzerine etkisini değerlendirmektir. Çalışmanın sıfır hipotezi ise, "Farklı dokulardan destek alan üst çene genişletme apareylerinin havayoluna etkisi bakımından aralarında fark yoktur" olarak belirlenmiştir.

### 3. BİREYLER VE YÖNTEM

Çalışmamıza başlamadan önce, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 21.06.2016 tarihinde 16-5.2/12 numaralı kararı ile etik olarak uygunluk raporu alınmıştır. (Ek-1)

Çalışma protokolü Helsinki Bildirgesi'ndeki tüm düzenleme ve revizyonları içerecek şekilde tanımlanan prensiplere uygun olarak ortaya konulmuştur. Kullanılan verilere erişim sadece sorumlu araştırmacı(lar) ile sınırlandırılmıştır. Hastalara ve velilere "Aydınlatılmış gönüllü onam formu" hazırlanarak, uygulanacak ortodontik tedavi ve seyri, gerekli testler, uygulanacak işlemler sırasında ve sonrasında oluşabilecek komplikasyonlar ve takip süresi hakkında detaylı olarak bilgilendirilmiş, bir tez çalışma ekibine dahil edildikleri ve istemedikleri durumlarda tedaviden vazgeçebilecekleri bildirilmiş ve tedavi öncesinde bu formu imzalamaları istenmiştir (Ek-2,3).

#### 3.1. Çalışmaya Dahil Edilen Bireylerin Seçimi ve Grupların Oluşturulması

Çalışma öncesi yapılan güç analizinde grupların en dar kesit alanlarındaki (MCA1) T0 ile T2 arasındaki ortalama değişim  $0.02 \text{ cm}^2$ , ortak standart sapma 0.1, güç %80 ve tip 1 hata %5 olacak şekilde her bir grupta en az 15 hasta ile çalışılması planlanmıştır.

"Diş destekli, diş doku destekli ve kemik destekli hızlı üst çene genişletme yöntemlerinin havayolu üzerine etkisinin değerlendirilmesi" amacıyla planlanan bu prospektif randomize klinik çalışmamıza İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi olmak amacıyla başvuran, alınan anamnez sonucunda ağız solunumu veya horlaması bulunan ve klinik

muayenede hızlı üst çene genişletme (RME) ihtiyacı olduğu belirlenen toplam yaşları 12 ile 14 arasında değişebilen 46 hasta (16 erkek, 30 kız) dahil edilmiştir.

Çalışmamızda, diş doku destekli konvansiyonel bonded maksiller genişletme apareyi (KBME), diş destekli hyrax apareyi ve mini-vida destekli maksiller genişletme apareyi (MIDME) uygulanmak üzere 3 grup oluşturulmuştur. Hastaların hangi gruba dahil edileceği randomizasyon ile belirlenmiştir. Randomizasyon sonucuna göre ilk hasta Hyrax apareyi, ikinci hasta KBME, üçüncü hasta MIDME grubuna sıralı olacak şekilde alınmıştır.

Çalışma kapsamına alınan bireylerin seçiminde;

1. Daha önce tonsiller, nazal veya adenoid cerrahi operasyonu geçirmemiş olması,
2. Daha önce ortodontik tedavi görmemiş olması,
3. Transversal maksiller yetersizliğe bağlı olarak posterior en az iki dişinin çift taraflı çapraz kapanışa sahip olması ve bireysel tedavi planlamasına göre maksiller genişletme ihtiyacı duyulması,
4. Üst çenede konjenital diş eksikliği veya diş kaybı olmaması,
5. Daimi dişlerinin sürmüş olması,
6. Destek alınacak dişlerin sayıca tam olması ve aşırı kron harabiyeti bulunmaması,
7. Şiddetli iskeletsel anomaliye sahip olmaması,
8. Büyüme ve gelişiminin tamamlanmamış olması,
9. Oral hijyenin iyi olması,
10. Herhangi bir oral, nazal veya sistemik hastalığın bulunmaması koşulları aranmıştır.

### **3.2. Çalışmada Kullanılan Muayene Formları**

Tedavi başlangıcında tüm bireyler fakültemiz Ortodonti kliniğinde muayene edilmiş ve herbir birey için "Ortodonti Klinik Değerlendirme Formu" (Ek-4) doldurulmuştur.

Herbir hastanın mevcut horlama ve ağız solunumunun nazal yada nazofarengeal/orofarengeal bölgedeki bir patolojiden (akut rinit, septum deviasyonu, adenotonsiller hipertrofi, tümörler, polipler) kaynaklanıp kaynaklanmadığını saptayabilmek amacıyla tedavi başında tüm hastalar Ege Üniveritesi Tıp Fakültesi KBB kliniğinde muayene edilmiştir. Yapılan fizik muayene sırasında doldurulan "KBB Muayene Formu" (Ek-5) sonuçlarına göre tonsiller hipertrofisi ya da adenoidal hipertrofiye bağlı olarak adenotonsillektomi gerektiren ya da nazal/nazofarengeal/orofarengeal patolojileri saptanan hastalar çalışma dışında bırakılmıştır. Böylelikle maksiller darlık dışında ağız solunumuna ve OSAS 'a sebep olabilecek etkenler mümkün olduğunca elimine edilmeye çalışılmıştır.

### **3.3. Yöntem**

#### **3.3.1. Üst Çene Genişletme Apareylerinin Uygulanması**

1. gruptaki hastalara, diş doku destekli konvansiyonel bonded maksiller genişletme apareyi (KBME) uygulanmıştır. Hastalardan ölçü alınmasını takiben laboratuvarda alçı modeller oluşturulmuştur. Elde edilen modeller üzerinde 9 mm'lik Hyrax genişletme vidasının (G&H® Orthodontics, Amerika Birleşik Devletleri) uzun kolları molar ve premolar dişlerin palatinallerini kavrayacak şekilde bükülerek adapte edilmiştir. Vidanın gövdesi mümkün olduğunca damağa yakın ve okluzal düzleme paralel konumlandırılmıştır. Ardından, molar ve premolar dişlerin okluzal

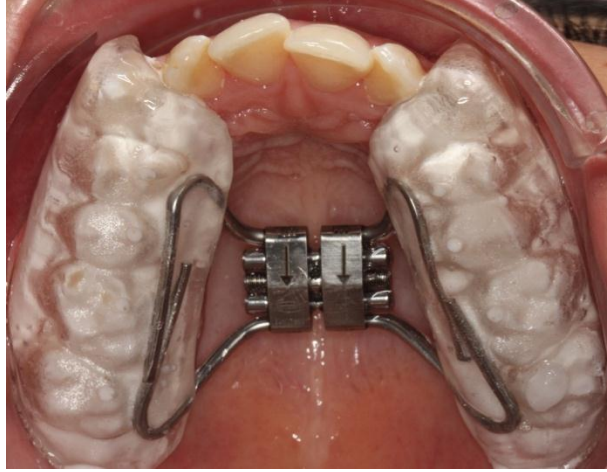
yüzleri ile palatinal ve bukkal yüzeylerin yarısı ısı ile polimerize olan akrilik (Vertex Dental, Zeist, Hollanda) ile kaplanmıştır. Akrilik aparey, basınç altında polimerize edilmiş sonrasında apareye siman kaçış delikleri açılmıştır. Aparey yapıştırılmadan önce ısırtma kağıtlarıyla hasta ağızda yükseklik kontrolü yapılmış, mandibular dişlerle maksimum temasını sağlamak için gerekli möllemeler yapılmıştır. Sonrasında apareyin polisajı yapıp hasta ağızına yapıştırmak için uygun hale getirilmiştir (Şekil 1). Hasta ağızda yeterli tükürük izolasyonu elde edildiğinden emin olunmasının ardından dişler hava-su spreyi ile kurutulmuş ve aparey cam iyonomer siman (Ketac Cem, 3M ESPE, Seefeld, Almanya) ile posterior dişlere yapıştırılmıştır (Şekil 2, 3).



Şekil 1: KBME apareyi



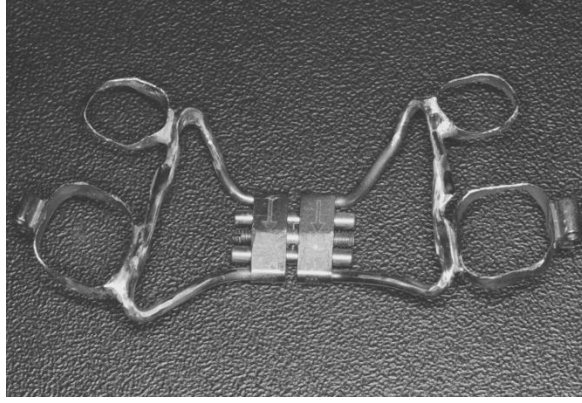
Şekil 2: Apareylerin yapıştırılmasında kullanılan siman



**Şekil 3:** KBME apareyinin ağız içi görüntüsü

2. grupta yer alan hastalara diş destekli Hyrax apareyi uygulanmıştır. Hastaların sağ ve sol 1. premolar ve 1. molar dişlerine ortodontik bant (American Orthodontics, Sheboygan, Wisconsin, Amerika Birleşik Devletleri) yerleştirilmiş ve hastalardan silikon ölçü maddesi (Speedex Light Body, Coltene-Whaledent, İsviçre) ile bantlı ölçü alınmıştır. Bantların ölçü içerisinde pozisyonlarının kontrolünün ardından alçı modeller elde edilmiştir. Modeller üzerinde 9 mm'lik genişletme vidasının (G&H® Orthodontics, Amerika Birleşik Devletleri) uzun kolları bantlı olan molar ve premolar dişlerin palatinalerini kavrayacak şekilde bükülerek bantlara lehimlenmiştir (Şekil 4). Genişletme vidası orta hatta, damağa mümkün olduğu kadar yakın ve paralel konumlandırılmıştır. Hasta ağızında yeterli tükürük izolasyonu elde edildiğinden emin olunmasının ardından, dişler hava-su spreyi ile kurutulmuş ve aparey cam iyonomer siman (Ketac Cem, 3M ESPE, Seefeld, Almanya) ile posterior dişlere yapıştırılmıştır (Şekil 5).





**Şekil 4:** Hyrax apareyi



**Şekil 5:** Hyrax apareyinin ağız içi görüntüsü

3. gruba dahil edilen hastalara kemik desteği amacıyla mini-vida destekli maksiller genişletme apareyi (MIDME) uygulanmıştır (160). Mini-vidalar yerleştirilmeden önce, palatinal bölgeye 2. premolar ve 1. molar dişler hizasında sağda ve solda 2 bölgeye lokal anestezi (Jetokain simplex®) yapıp, klorheksidin (Colgate®) (%12) gargara ile yıkanmıştır. Vida yerleştirilmesinde rehber olabilecek, interdental alanı birbirinden ayıran vertikal referans çizgisi ile mini-vidanın alveol krete olan uzaklığını belirleyen horizontal referans çizgisi, periodontal sond ile yumuşak doku ve kemik üzerinde işaretlenmiştir. Ardından, 1,6 mm çapında ve 10 mm uzunluğunda 2 adet mini-vida (Tomas, Dentaaurum, Almanya) sağ ve sol tarafta 2. premolar ve 1. molar dişlerin kökleri arasına denk gelecek şekilde, direkt olarak mukoza üzerinden self-drilling yöntemiyle, dişlerin uzun akslarına 60-70° açıyla

yerleştirilmiştir. Yerleştirme işlemine başlangıç açısı korunarak vidaların başlıkları mukozaya temas edene kadar devam edilmiştir (Şekil 6).



**Şekil 6:** Mini-vidaların ağız içi görüntüsü

Mini-vidaların posterior palatinal bölgede yerleştirilmesindeki zorluğu aşmak ve tüm hastalarda standardizasyonu sağlamak amacıyla mini-vidaların yerleştirilmesinde anguldurva başlığı (Dentaurum, Almanya) kullanılmıştır (Şekil 7). Mini-vidalar serum fizyolojik irrigasyonu altında fizyodispensera bağlı anguldurva ile 50 revolution per minute (rpm) devir hızla yerleştirilmiştir.



**Şekil 7:** Minividaların yerleştirilmesinde kullanılan anguldurva başlık

Mini-vidaların kemik içerisindeki başlangıç mobilitesi Periotest® (Gulden-Medizintechnik, Eschenweg, Modautal, Almanya) ile objektif olarak kontrol edilmiş ve başlangıç ortalama periotest değeri 8,5 olarak kaydedilmiştir (Şekil 8).



**Şekil 8:** Periotest cihazı

Mini-vidaların stabilitesi control edildikten sonra, aynı seansta hastalardan aljinat ölçü alınarak bu ölçülerden alçı modeller elde edilmiştir. Aparey, model üzerinde vidaların üzeri muflanarak, vidaları ve kısmen palatinal bölgeyi kaplayacak şekilde ısı ile polimerize olan akrilikten (Vertex Dental, Zeist, Hollanda) şekillendirilmiştir. Akrilik parçanın ortasına 9 mm'lik hyrax genişletme vidası (G&H® Orthodontics, Amerika Birleşik Devletleri) kolları kesilerek, orta hatta damağa mümkün olduğu kadar yakın olacak şekilde yerleştirilmiştir. Aparey hazırlandıktan sonra tesviye ve polisaj işlemleri yapılmıştır (Şekil 9). Ardından, vidaların geleceği bölgelere delikler açıldıktan sonra apareyin ışıkla sertleşen kompozit (Transbond XT, 3M Unitek, Monrovia, Amerika Birleşik Devletleri) kullanılarak palatinal bölgede mini-vidalara tutunması sağlanmıştır (Şekil 10). Okluzal interferansların genişletmeyi engellememesi amacıyla tüm hastalara alt dişleri kapsayacak şekilde 1,5 mm kalınlığında Essix plak (Dentsply, Raintree Essix, Sarasota, Amerika Birleşik Devletleri) hazırlanmıştır (Şekil 11).



**Şekil 9:** MIDME apareyi



**Şekil 10:** MIDME apareyinin ağız içi görüntüsü



**Şekil 11:** Alt dişler için hazırlanmış Essix plak

### 3.3.2. Vida Çevirme Protokolü

Hızlı üst çene genişletme tedavisi sırasında tüm hastalara aynı protokol uygulanmıştır. Hastalarda vidaları üst 1. molar dişlerin palatinal tüberkülleri mandibular 1. molar dişlerin bukkal tüberküllerine temas edinceye kadar, sabah ve akşam olmak üzere günde 2 çeyrek tur (0,4 mm/gün) çevirmeleri istenmiştir (151). Hastalar ilk aktivasyondan 7 gün sonra sonra çağırılmış ve okluzal film alınarak suturanın açılıp açılmadığı kontrol edilmiştir. Bu ilk kontrol seansında hastaların tamamında midpalatal suturanın açıldığının bir göstergesi olan üst santral kesici dişler arasında diastema gözlenmiştir.

İstenen genişletme sağlandıktan sonra her üç grupta da genişletme vidası 0.014 ligatür teli ve ışıkla sertleşen bant yapıştırıcısı ile (Ultra Band-Lok, G&H Orthodontics, Amerika Birleşik Devletleri) ile sabitlenmiştir. Midpalatal suturada iyileşme ve yeni kemik yapımının oluşması için apareyler 3 aylık pekiştirme dönemi sonuna kadar ağızda pasif olarak bırakılmıştır. Pekiştirme süresi sabit olmasına rağmen, gerekli olan genişletme miktarının bireysel olması nedeniyle tedavinin toplam süresi farklılık gösterebilmektedir.

### 3.3.3. Değerlendirmede Kullanılmak Üzere Alınan Kayıtlar

Hastalardan, tedavi öncesinde (T0) ve sonrasında (T2) rutin ortodontik kayıt olarak alçı model, fotoğraf ve röntgenler (panoramik, sefalometrik, anteroposteror grafiler) alınıp değerlendirmeleri yapılmıştır.

Tedavi öncesinde, hastalardan detaylı anamnez ve nazal muayene ile nazal patoloji, nazal mukozanın yapısal özellikleri, enfeksiyon, konkaların boyutu, nazal akıntı olup olmadığı KBB muayene formlarına kaydedilmiştir.

Çalışmaya dahil edilen tüm hastalara tedavi öncesinde (T0), aktif genişletme

sonrasında (T1) ve 3 aylık retansiyon fazı sonrasında (T2) AR ölçümleri yapılmıştır. Tedavi öncesi (T0) yapılan ölçümler üst çene genişletme apareyi uygulanmadan bir gün önce yapılmış olup, aktif genişletme sonrası (T1) ölçümler ise genişletmenin durdurulmasını takiben aynı gün içerisinde yapılmıştır. Son ölçümler ise 3 aylık sabit retansiyon fazı sonrasında (T2) yapılmıştır.

### **3.3.3.1. Akustik Rinometri ile Ölçümler**

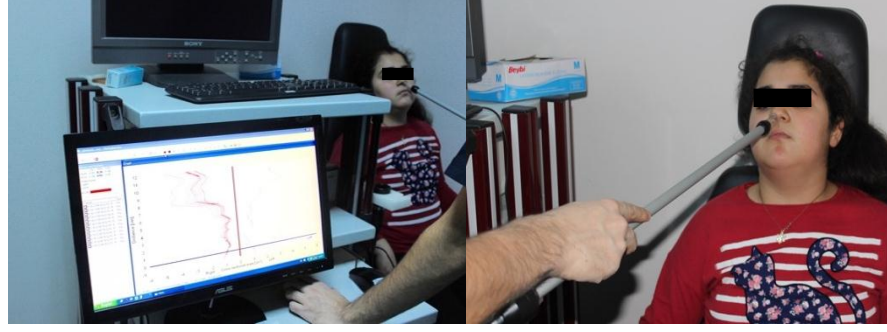
Çalışmamızda KBB muayenesi ve akustik rinometri ölçümleri Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Anabilim Dalı polikliniğinde aynı hekim tarafından yapılmıştır. Çalışmaya katılan hastaların velilerinden detaylı anamnezinin alınmasının ardından rutinde uygulanan KBB ve endoskopik muayeneleri yapılmıştır.

AR Standardizasyon Komitesi'nin önerdiği kriterlere ve ilkelere bağlı olarak yapılan ölçümler, 2 kesik impuls şeklinde akustik sinyal üreten RhinoMetrics® SRE2000 (RhinoMetrics, Lyngø, Danimarka) cihazı ile yapılmıştır.

Rinometri cihazı kalibrasyon tüpü ve burun adaptörü olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Ölçümlerin standardizasyonu ve doğrulunun sağlanması amacıyla cihaz her hafta kalibre edilmiştir. Kalibrasyon işlemine tüpün ucuna kalibrasyon tüpü yerleştirilerek başlanmış ve monitörde kalibrasyonun tamamlandığını belirten uyarı mesajı alındıktan sonra kalibrasyon tüpü çıkarılarak işlem tamamlanmıştır.

Hastalara ve ebeveynlerine test uygulanmadan önce testlerle ilgili bilgiler verilmiştir. Testin yapılacağı odanın gürültüden uzak ve uygun ısıda olması sağlanmıştır. Hastalar, odaya testten 15 dakika önce alınmış ve en doğru ölçümü yapabilmek amacıyla oturur pozisyonda bekletilerek rahatlamaları amaçlanmıştır. Ölçümler yapılmadan önce hastalara test ile ilgili bilgiler verilmiştir. Hastalardan test uygulanmadan en az dört saat öncesinden kafein veya metilksantin içeren

besinlerden uzak durması istenmiştir. Hastaların gözlük kullanması durumunda, gözlüğün buruna baskı yapıp nazal valv alanını daraltmasına engel olmak amacıyla gözlük çıkartılmıştır. Dekonjestan uygulamasını takiben, burun girişinin çapına uygun prob ucu kullanılarak ölçümler yapılmıştır. Bireylerin tüm ölçümlerinde sağ ve sol burun delikleri için ayrı ayrı hazırlanmış ve aynı boyutlara sahip prob uçları kullanılmıştır. Ölçüm öncesinde prob uçları burun kanatlarına baskı yapmadan, anatomic şeklini bozmadan hafifçe dokunacak şekilde yerleştirilmiştir. Ölçümlerde kullanılan adaptörün seçiminde, burun açıklığı çeperine uygun olmasına, nazal vestibüle girmemesine ve yumuşak dokulara baskı yapmamasına dikkat edilmiştir. Burun adaptörünün yer aldığı tüpün uzun aksı, burun sırtında yer alan çizgiye paralel olacak şekilde ayarlanmıştır. Ölçüm sırasında meydana gelebilecek hava kaçışını engellemek amacıyla jel sürülmüştür. Oturur pozisyondaki hastalardan ölçüm kayıtları esnasında karşıdaki bir noktaya odaklanmakları ve tek noktaya bakmaları istenmiştir. Ölçüm öncesinde ağızdan derin bir nefes aldıktan sonra ölçüm boyunca hastadan nefesini tutması ve yutkunmaması istenmiştir. Ölçümler sırasında nostril kenarlarından herhangi bir kaçak olup olmadığı, hem ölçüm eğrilerinden elde edilen rinogramdan hem de ölçüm sırasında çıkan akustik sinyallerin ses değişikliklerinden kontrol edilmiştir. Adaptör ölçüm sırasında sağ ve sol nazal kavite için ayrı ayrı grafik seçilmiş ve ardından ölçüm yapılmıştır. Elde edilen ölçümler monitor ekranında grafik şeklinde izlenirken, hangi ölçümün doğru olduğuna ve kaydedilmesi gerektiğine yine grafik üzerinde yer alan ölçüm eğrilerine ait renklere bakılarak karar verilmiştir. Grafikte yer alan sarı veya kırmızı renkler ölçümün hata payının yüksek olduğunu gösterirken, yeşil renk ise ölçümün hata payının az olduğunu göstermektedir. Ölçüm esnasında monitördeki grafikte yeşil renk izlendiğinde kayıt butonuna basılmış ve kayıt yapılmıştır. Sağ ve sol nazal kavite için ayrı ayrı en az üç ölçüm yapıldıktan sonra ölçüm işlemi durdurulmuştur (Şekil 12).



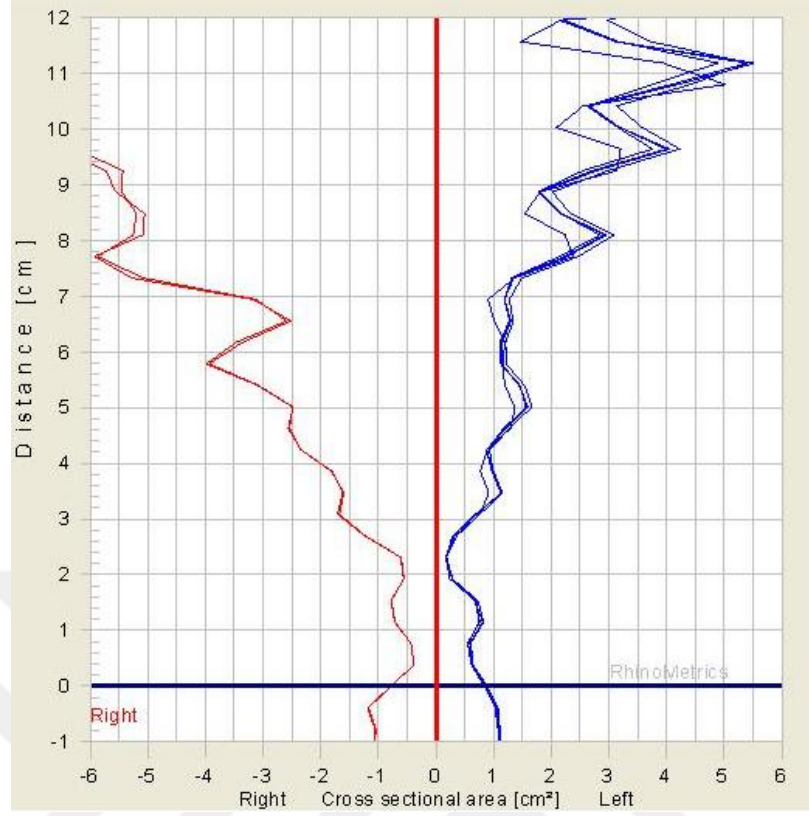
**Şekil 12:** Akustik rinometri ile ölçüm

Ölçüm sonrasında elde edilen eğrilerden kesit alanları ve nazal kavite hacim sonuçları RhinSCAN (Versiyon 2.6, RhinoMetrics, Lyngø, Danimarka) programı ile saptanmıştır. Her 3 ölçüm, aritmetik ortalaması alınıp Microsoft Excel® programına aktarıldıktan sonra IBM SPSS Statistics 22.0 (IBM SPSS statistics 22.0, Armonk, Amerika Birleşik Devletleri) yazılım programına yüklenmiştir.

Rinogramda gösterilen üç eğriden elde edilen ortalama eğrinin değerleri o hastaya ait ölçüm değerleri olarak kaydedilmiştir. Çalışmamızda 3 parametre değerlendirilmiştir:

1. **Minimum cross-sectional area1 (MCA1):** Nazal kavitenin girişi ile 2,2 cm aralığında yer alan en dar kesit alanı olup birimi  $\text{cm}^2$ 'dir.
2. **Minimum cross-sectional area2 (MCA2):** Nazal kavitenin içerisinde 2,2 cm'den 5,4 cm'ye kadar olan aralıktaki en dar kesit alanı olup birimi  $\text{cm}^2$ 'dir.
3. **Volume (Vol):** Nazal kavitenin toplam hacmini ifade etmekte olup alan-uzaklık ölçümünün integrali olarak hesaplanır ve birimi  $\text{cm}^3$ 'tür. Şekil 13'de bir bireyden ölçüm sonrası elde edilen rinogram örneği gösterilmiştir.





Şekil 13: Hastaya ait akustik rinogram örneği

### 3.3.3.2. Poligrafi Cihazı ile Kayıt

Bu araştırmada poligrafi ölçümleri, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı Uyku Kliniği'nde bulunan uyku laboratuvarında teknisyen gözetiminde ve hastaların ev ortamında spontan uyku sırasında yapılmıştır. Her birey, üst çene genişletme tedavisi öncesinde (T0) ve tedavinin 3 aylık retansiyon fazı sonrasında (T2) poligrafi cihazı ile uyku testine tabi tutulmuştur. Tedavi öncesinde uygulanan poligrafi testinin sonuçlarının elde edildiği gün, hastalara üst çene genişletme aпараты takılıp tedaviye başlanmıştır.

Çalışmamızda kullandığımız SleepDoc Porti®7 (Dr.Fenyves&Gut, Almanya) marka poligrafi cihazı uyku bozukluklarının tanısında hastane ve ev ortamında

modüler yapısı sayesinde ihtiyaca göre 10-24 kanal kayıt imkânı sağlamaktadır. Hasta ve hekim için kullanımı kolay olan cihaz iki kemer, bir parmak probu ve solunum kanülü ile temelde 10 kanal bağlantı sağlamaktadır.

Uyku testinin bir gece öncesinde hasta ve ebeveynlerine cihazı nasıl kullanmaları gerektiği sözlü ve görsel olarak tarif edilmiş ve hastaların cihaza uyumu kolaylaştırılmıştır. Test sırasında normal uyku ritminin kaydedilebilmesi amacıyla hastalara uygulama öncesinde kafein yada sedatif ilaç almamaları gerektiği söylenmiştir. Ayrıca hastalara testin uygulanacağı gün ağır besinlerden, aşırı fiziksel aktiviteden ve gün içinde uyumaktan kaçınılması gerektiği bilgisi de verilmiştir. Akut havayolu enfeksiyonu geçiren bireylere ise iyileşene kadar test uygulanmamıştır.

Poligrafi testi, hastanın her gün yattığı yatakta uygulanmıştır. Hastaların ortalama uyku süresi 8 saat 25 dakika 14 saniye olarak belirlenmiştir. Poligrafi cihazının hasta üzerinde uygulanması şekil 14'de gösterilmiştir. Ana parçanın kemeri ile bele bağlanmasının ardından parmak probu sağ veya sol işaret parmağına takılmıştır. Nazal kanül burun delikleri içerisinde yarısından daha az bir kısmı girecek şekilde yerleştirilmiştir. Cihaz bağlandıktan sonra hasta tarafından cihazın açma kapama tuşuna 2'şer kez basılması ile uyku kaydı başlatılmıştır. Uyku sırasında herhangi bir sorunla karşılaşılmadığı sürece cihazın gösterge ışığı yeşil olarak yanmakta, aksi halde gösterge kırmızıya dönerek uyarı vermektedir. Ebeveynlere tüm gece boyunca hastaları takip etmeleri, kanülün ya da probun çıkması durumunda hastanın uykusunu bölmeden çıkan parçaları geri yerleştirmeleri istenmiştir. Sabah hasta uyandığında, uyku kaydını sonlandırmak amacıyla ebeveynlere cihazı açma kapama tuşuna bir kez basarak kapatması gerektiği söylenmiştir.



**Şekil 14:** Poligrafi cihazının hasta üzerinde uygulanması

Hastaların ebeveynleri; kaydın sonlandığı sabah, poligrafi cihazını sonuçların değerlendirilmesi amacıyla uyku laboratuvarına teslim etmiştir. Her hasta için bir gecelik uyku kaydı verileri, SleepDoc Porti<sup>®</sup>7 yazılım paketi kullanılarak bilgisayara aktarılmış ve rapor elde edilmiştir. Skorlama sonuçları cihazın kendi hazırlamış olduğu formatta rapor edilmiştir. Elde edilen raporlarda sonuçlar 3 ana bölüm halinde sunulmuştur. Bunlar; solunum değerlendirme (Apne/Hipopne), nabız oksimetre değerlendirme ve pozisyona bağlı değerlendirmedir. Şekil 15’ de bir hastaya ait örnek rapor gösterilmiştir.

Sonuçlar Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı’nda değerlendirilmiştir. Poligrafi sonucuna göre uyku yeterliliğinin (uyku süresinin tüm kayıt süresine oranı) %60 veya daha fazla olması şartı aranmış, bunun dışında kalan hastalarda test tekrarlanmıştır. Cihaz tarafından yapılan skorlama sonucunda hastaların o geceye ait uykuda solunumu ile ilgili bilgiler elde edilmiştir. Sonuçlar, çalışmanın pediyatrik popülasyonda yürütüldüğü dikkate alınarak yorumlanmış ve AHI değeri 1’den büyük olan her hasta OSAS olarak kabul edilmiştir.

Üst çene genişletme tedavisinden öncesinde (T0) ve retansiyon fazı sonrasında (T2) aparey ağızda iken yapılan poligrafilerin değerlendirilmesinde toplam 13 parametre kullanılmıştır:

- Değerlendirme Zamanı (TIB)
- Apne Hipopne İndeksi (AHI)

- Apne Sayısı
- Hipopne Sayısı
- Toplam Apne/Hipopne Zamanı (RDT)(Dk)
- Saatte Apne/Hipopne Zamanı (Sn Satte)
- En Uzun Apne (Sn)
- En Uzun Hipopne (Dk)
- Desatürasyon Endeksi (DI) (Saatte)
- Toplam Zaman (Dk)
- En Düşük Desatürasyon (%)
- Ortalama Satürasyon (%)
- Supin AHİ

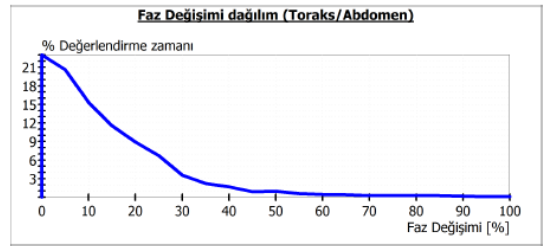


<b>Soyadı</b>		<b>Boy</b>	cm	<b>Basla</b>	26.07.2016, 00:43:00
<b>Adı</b>		<b>Kilo</b>	kg	<b>Bitir</b>	26.07.2016, 08:43:00
<b>Doğum tarihi</b>		<b>Cinsiyet</b>		<b>Ölçüm zamanı</b>	08:00:00
<b>Hasta no.</b>		<b>BMI</b>	kg/m <sup>2</sup>	<b>Değerlendirme süresi (TIB)</b>	00:43:00 - 08:43:00
<b>SGK No.</b>				<b>Değerlendirme zamanı (TIB)</b>	08:00:00
<b>Açıklama</b>	PORTI 7			<b>Geçersiz veri</b>	Akis 3% SpO2 0%

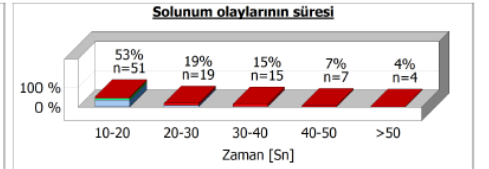
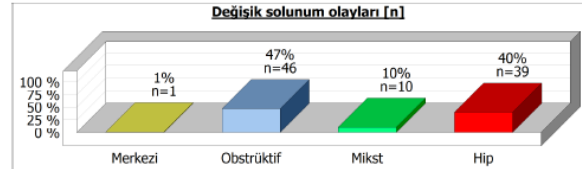
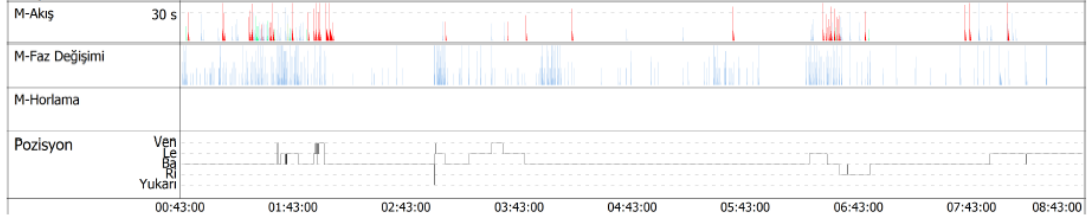
OR5 Version 5.15b ile değerlendirildi

### 1.) Solunum değerlendirme (Apne/Hipopne)

Solunum değerlendirilmesi	Bulgular	Faz Değişimi (Toraks/Abdomen)	Bulgular
AHI (Desat.-Kor.) [Saatte]	12,3 (2,8)	Sayı [n]	342
Apne endeksi AI (Desat.-Kor.) [Saatte]	7,3 (1,4)	Zaman dilimi [%]	6
Hipopne endeksi HI (Desat.-Kor.) [Saatte]	5 (1,4)	Endeks Saatte (Endeks Des-Correl.)	43,9 (6,3)
CSBI (Desat.-Kor.)	geçersiz (geçersiz)		
Apne sayısı: [n]	57		
Merkezi olanlar: [n]	1		
Apnelerin ortalama süresi [Sn]	18		
Hipopne sayısı [n]	39		
No. of CSB [n]	geçersiz		
Toplam Apne / Hipopne zamanı (RDT) [Dk]	38:54		
Saatte Apne / Hipopne zamanı [Dk Saatte]	5:00		
En uzun apne [Sn] (t=07:47:21)	45		
En uzun hipopne [Dk] (t=02:01:46)	1:36		
Horlama Endeksi SI [Saatte]	0		
Horlama Endeksi SI Obstrüktif [Saatte]	0		
Toplam horlama zamanı ST [Sn]	0		



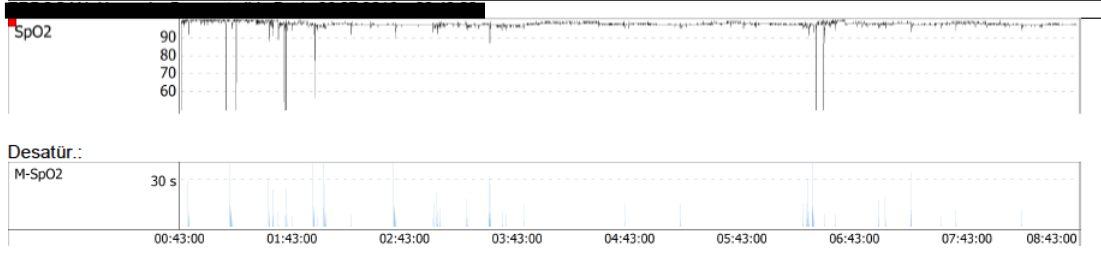
#### Olaylar:



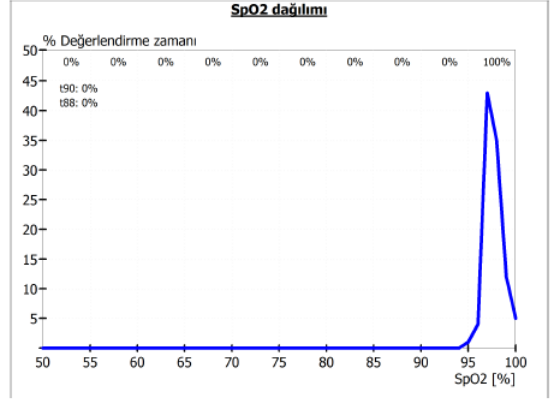
	Merkezi	Obstrüktif	Mikst	Hip	CSB
Sayı	1	46	10	39	geçersiz
Endeks Saatte	0,1	5,9	1,3	5	geçersiz
Endeks Des-Correl.	0,1	1,3	0	1,4	geçersiz
Zaman dilimi [%]	0	3	1	5	geçersiz
Zaman dilimi Des-Correl. [%]	0	1	0	1	geçersiz
En uzun dönem	17 Sn	45 Sn	25 Sn	1:36 Dk	geçersiz
Ortalama süre	17 Sn	18 Sn	15 Sn	34 Sn	geçersiz
Ortalama süre Des-Correl.	17 Sn	18 Sn	0 Sn	33 Sn	geçersiz
Endeks (w. Bradikardi)	0	0	0	0	geçersiz
Zaman dilimi (w. Bradikardi) [%]	0	0	0	0	geçersiz
Endeks (w. Tasikardi)	0	0	0	0	geçersiz
Zaman dilimi (w. Tasikardi) [%]	0	0	0	0	geçersiz
Endeks (w. Nabiz sapma)	0	4,5	1,3	3,9	geçersiz
Zaman dilimi (w. Nabiz sapma) [%]	0	2	1	3	geçersiz
Süre < 10 sn.	0	0	0	0	geçersiz
Süre 10 - 14,9 sn.	0	39	70	8	geçersiz
Süre 15 - 20 sn.	100	35	10	13	geçersiz
Süre > 20 sn.	0	26	20	79	geçersiz

### 2.) Nabiz oksimetre değerlendirme

Ham veri:



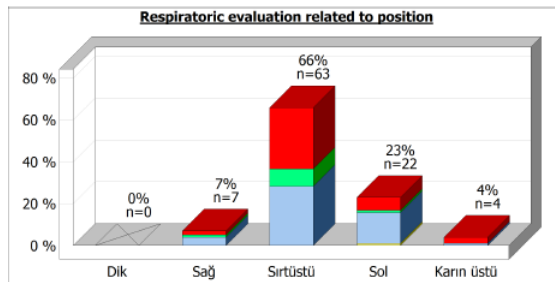
SpO2 / Nabiz değerlendirme	Bulgular
Desatürasyon-endeksi DI [Saatte]	5,1
Satürasyon sayısı [n]	41
Satürasyon sayısı < 90%: [n]	3
Toplam zaman [Dk]	13:42
Saatte [Dk Saatte]	1:43
En düşük desatürasyon [%] (03:28:09)	87
En uzun desatürasyon [Dk] (01:09:01)	1:19
Ortalama süre [Sn]	20
Ortalama desatürasyon [%]	93
Ortalama satürasyon [%]	98
Maks. satürasyon [%] (00:43:45)	100
Min. satürasyon [%] (01:54:27)	57
90 [%]	0
Min. nabiz (07:30:58) [1/dk]	57
Maks. nabiz (07:32:49) [1/dk]	168
Ortalama nabiz [1/dk]	76 ± 19
Puls varians [n]	216
Puls varians endeksi [Saatte]	27,4



### 3.) Pozisyona bağlı değerlendirme:

Pozisyon	Dik	Sag	Sirtüstü	Sol	Karın üstü	Toplam
Zaman (Zaman dilimi)	17 Sn (0 %)	16:29 Dk (3 %)	5:53:36 Saat (74 %)	1:37:58 Saat (20 %)	11:10 Dk (2 %)	7:59:30 Saat (100 %)
RDT	0 Sn	2:38 Dk	25:21 Dk	8:39 Dk	2:17 Dk	38:55 Dk
Apneler [n] (Apneler[%])	0 (0 %)	5 (9 %)	35 (61 %)	16 (28 %)	1 (2 %)	57 (100 %)
Merkezi Apne [n]	0	0	0	1	0	1
Obstrüktif Apne [n]	0	4	27	14	1	46
Mikst Apne [n]	0	1	8	1	0	10
Hipopne [n]	0	2	28	6	3	39
AHI (bağlantılı Poz. zamanı)	0	25	11	13	21	-
AHI (bağlantılı Toplam süre)	0	1	8	3	1	13
CSB [n]	geçersiz	geçersiz	geçersiz	geçersiz	geçersiz	geçersiz
Desatürasyon [n]	1	1	20	17	2	41
DI (bağlantılı Poz. zamanı)	212	4	3	10	11	-
DI (bağlantılı Toplam süre)	0	0	3	2	0	5
Horlama [n]	0	0	0	0	0	0
SI (bağlantılı Poz. zamanı)	0	0	0	0	0	-
SI (bağlantılı Toplam süre)	0	0	0	0	0	0
PLM+LM [n]	0	0	0	0	0	0
PLM+LMI (bağlantılı Toplam süre)	0	0	0	0	0	0

Sirtüstü AHI: Sirtüstü olmayan AHI 1 : 1,433



Şekil 15: Hastaya ait poligrafı raporu örneği

### 3.6. İstatistiksel Analiz

Veriler IBM SPSS Statistics 22.0 (IBM SPSS statistics 22.0, Armonk, NY, USA) yazılım istatistik paket programında değerlendirilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler olarak birim sayısı (n), yüzde (%), ortalama±standart sapma ( $\bar{x}\pm ss$ ), medyan, 25. yüzdilik (Q1) ve 75. yüzdilik (Q3) değerleri olarak verilmiştir. Sayısal değişkenlere ait verilerin normal dağılımı Shapiro Wilk normallik testi ve Q-Q grafikleri ile değerlendirilmiştir. Normal dağılım gösteren değişkenlerde grupların zamana göre karşılaştırmaları tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi, çoklu karşılaştırmaları ise Bonferroni testi ile yapılmıştır. Normal dağılım gösteren tek değişken için gruplar arası karşılaştırmalar tek yönlü varyans analizi ile yapılmıştır. Normal dağılım göstermeyen değişkenlerde gruplar arası karşılaştırmalar Kruskal-Wallis analizi ile yapılmıştır. Kruskal-Wallis analizi sonucu fark bulunması durumunda çoklu karşılaştırma testi olarak Dunn-Bonferroni testi kullanılmıştır. Normal dağılım göstermeyen değişkenlerde grup içi karşılaştırmalarda Wilcoxon analizinden yararlanılmıştır.  $p<0,05$  değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Çalışma Popülasyonunun Değerlendirilmesi

Çalışmamıza İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na başvuran, yaşları 12-14 arasında değişen ve yaş ortalaması 12,8 yıl olan toplam 46 hasta dahil edilmiştir. Hastaların 16'sı erkek (%34,7), 30'u ise kızdır (%65,3). Grupların yaş ortalaması gruplara göre sırasıyla; 12,5, 12,8, 13,1'dir. Grupların beden kitle indeksi (BKİ) [ağırlık (kg)/boy (m<sup>2</sup>)] ortalama değeri sırasıyla; 22,21, 22,81, 23,22 olarak saptanmıştır.

Hastanın rinoskopi bulguları değerlendirildiğinde, 13 hastada belirgin derecede nazal septum deviasyonu, 1 hastada da pasajın yarısını kapatabilen adenoid hipertrofisi tespit edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen hastaların özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

**Tablo 1. Çalışmaya dahil edilen hastaların özellikleri (n=46)**

Yaş (ort)	12,8 yıl
Cinsiyet (%)	16 erkek (%34,7), 30 kız (%65,3)
Beden Kitle İndeksi (kg/m <sup>2</sup> ) (ort)	22,50

### 4.2. MIDME Grubunda Kullanılan Minividaların Başarı Oranı

MIDME grubundaki herbir hastaya palatinal bölgeye 2'şer adet olmak üzere toplam 32 adet mini-vida yerleştirilmiştir. Yerleştirilen mini-vidaların başlangıç



stabiliteeri Periotest® cihazı ile ölçülmüştür. Bu cihaz ile, mini-vidaların başlangıç stabilite değeriinin ortalaması 8,58 olarak hesaplanmıştır. Tedavinin retansiyon fazı sonrasında (T2) mini-vidaların stabilitesi tekrar ölçülmüş ve ortalama 13,41 olarak hesaplanmıştır. Yerleştirilen mini-vidalardan tedavi sırasında yalnızca 2'sinde komplikasyon yaşanmış ve bu olgular çalışma dışında bırakılmıştır. Çalışmamızda kullanılan mini-vidaların başarı oranının %93,75 olduğu tespit edilmiştir.

### 4.3. Akustik Rinometri Ölçümlerine Ait Bulgular

Çalışmaya dahil edilen tüm hastalara tedavi öncesinde (T0), aktif genişletme sonrasında (T1) ve 3 aylık retansiyon fazı sonrasında (T2) akustik rinometri ölçümü yapılmıştır. Akustik rinometri ile; minimum cross-sectional area1 (MCA1), minimum cross-sectional area2 (MCA2) ve hacim (VOL) değeri ölçülmüştür.

MCA1 ölçümlerinde, T1-T0, T2-T0 ve T2-T1 zaman dilimleri arasındaki değerişimler incelendiğinde, her üç zaman diliminde de gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 2). Grup içi değeriendirmelerde ise, KBME grubunda MCA1 değeri istatistiksel olarak anlamlı olup ( $p<0,05$ ), T0'da  $0,77\pm0,18$  iken T1'de  $0,91\pm0,11$ 'e yükselmiştir T1'den T2'ye ise bu değeri  $0,99\pm0,13$ 'e yükselmiş ancak istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Hyrax grubunda ise T0'dan T1'e anlamlı bir artış gözlenirken ( $p<0,05$ ), T1'den T2'ye anlamlı bir değerişiklik görülmemiştir ( $p>0,05$ ). MIDME grubunda, T0'dan T1'e olan artış anlamlı iken ( $p<0,05$ ), T0-T2 ve T1-T2 arasındaki değerişimler anlamlı değildir ( $p>0,05$ ) (Tablo 3).

**Tablo 2:** Üst çene genişletme aparatlarının MCA1 değişimine etkisi

Gruplar	MCA1 DEĞİŞİMİ (cm <sup>2</sup> )*		
	T1-T0	T2-T0	T2-T1
KBME	0,14±0,17	0,22±0,17	0,07±0,17
HYRAX	0,23±0,17	0,18±0,23	-0,05±0,17
MIDME	0,14±0,23	0,12±0,21	-0,02±0,14
<i>p</i>	0,339	0,373	0,100

\*Veriler ortalama ± standart deviyasyon olarak verilmiştir.

Kısaltmalar: T0= tedavi öncesi; T1= aktif genişletme sonrası; T2= retansiyon fazı sonrası; MCA1= minimum cross-sectional area1; KBME= konvansiyonel bonded maksiller genişletme aparatı; HYRAX= Diş destekli maksiller genişletme aparatı; MIDME= mini-vida destekli maksiller genişletme aparatı

**Tablo 3:** Üst çene genişletme aparatlarının MCA1 değerine etkisi

Gruplar	MCA1 (cm <sup>2</sup> )*			<i>p</i>
	T0	T1	T2	
KBME	0,77±0,18 <sup>x</sup>	0,91±0,11 <sup>y</sup>	0,99±0,13 <sup>y</sup>	0,001
HYRAX	0,77±0,25 <sup>x</sup>	1,01±0,16 <sup>y</sup>	0,95±0,15 <sup>y</sup>	<0,001
MIDME	0,88±0,21 <sup>x</sup>	1,02±0,18 <sup>y</sup>	1,00±0,16 <sup>xy</sup>	0,027
<i>p</i>	0,237	0,163	0,576	

*x*, *y* üst simgeleri herbir grupta zamanlar arası farklılığı göstermektedir.

\*Veriler ortalama ± standart deviyasyon olarak verilmiştir.

Kısaltmalar: T0= tedavi öncesi; T1= aktif genişletme sonrası; T2= retansiyon fazı sonrası; MCA1= minimum cross-sectional areal; KBME= konvansiyonel bonded maksiller genişletme aparatı; HYRAX= Diş destekli maksiller genişletme aparatı; MIDME= mini-vida destekli maksiller genişletme aparatı

MCA2 ölçümlerinde, T1-T0, T2-T0 ve T2-T1 zaman aralıklarındaki gruplar arası değişimler incelendiğinde, gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 4). KBME grubunda T0'dan T2'ye olan artış anlamlı iken, T0-T1 ve

ve T1-T2 zaman dilimleri arasındaki değişim anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). HYRAX ve MIDME gruplarında ise, MCA2 değeri T0-T1 ve T0-T2 arasında istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermesine rağmen ( $p<0,05$ ), T1-T2 arasındaki değişim anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 5).

**Tablo 4:** Üst çene genişletme apearelerinin MCA2 değişimine etkisi

GRUPLAR	MCA2 DEĞİŞİMİ (cm <sup>2</sup> )*		
	T1-T0	T2-T0	T2-T1
KBME	0,18±0,23	0,29±0,27	0,11±0,29
HYRAX	0,39±0,41	0,44±0,29	0,04±0,51
MIDME	0,28±0,38	0,48±0,45	0,19±0,26
<i>p</i>	0,261	0,284	0,493

\*Veriler ortalama ± standart deviyasyon olarak verilmiştir.

Kısaltmalar: T0= tedavi öncesi; T1= aktif genişletme sonrası; T2= retansiyon fazı sonrası; KBME= konvansiyonel bonded maksiller genişletme apeareyi; HYRAX= Diş destekli maksiller genişletme apeareyi; MIDME= mini-vida destekli maksiller genişletme apeareyi

**Tablo 5:** Üst çene genişletme apearelerinin MCA2 değerine etkisi

GRUPLAR	MCA2 (cm <sup>2</sup> )*			<i>p</i>
	T0	T1	T2	
KBME	0,94±0,33 <sup>x</sup>	1,12±0,25 <sup>xy</sup>	1,22±0,25 <sup>y</sup>	0,010
HYRAX	0,91±0,36 <sup>x</sup>	1,30±0,45 <sup>y</sup>	1,35±0,39 <sup>y</sup>	<0,001
MIDME	0,99±0,31 <sup>x</sup>	1,28±0,32 <sup>y</sup>	1,47±0,44 <sup>y</sup>	<0,001
<i>p</i>	0,714	0,316	0,180	

*x, y* üst simgeleri her bir grupta zamanlar arası farklılığı göstermektedir.

\*Veriler ortalama ± standart deviyasyon olarak verilmiştir.

Kısaltmalar: T0= tedavi öncesi; T1= aktif genişletme sonrası; T2= retansiyon fazı sonrası; MCA2= minimum cross-sectional area2; KBME= konvansiyonel bonded maksiller genişletme apeareyi;

HYRAX= diş destekli maksiller genişletme apareyi; MIDME= mini-vida destekli maksiller genişletme apareyi

AR ile elde edilen hacim (VOL) değerlerindeki değişikliklere baktığımızda ise, gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 6). KBME ve HYRAX gruplarında, T0-T1 ve T0-T2 zaman dilimleri arasında anlamlı bir artış görölmesine rağmen ( $p<0,05$ ), T1-T2 arasındaki artış anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). MIDME grubunda ise, her üç zaman diliminde görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ) (Tablo 7).

**Tablo 6:** Üst çene genişletme apareylerinin hacim değişimine etkisi

GRUPLAR	VOL DEğİŞİMİ (cm <sup>3</sup> ) *		
	T1-T0	T2-T0	T2-T1
KBME	0,53±1,67	1,16±1,61	0,62±1,81
HYRAX	1,50±1,67	1,86±1,72	0,36±2,48
MIDME	1,19±1,55	2,52±2,24	1,33±1,37
<i>p</i>	0,265	0,146	0,360

\*Veriler ortalama ± standart deviyasyon olarak verilmiştir.

Kısaltmalar: T0= tedavi öncesi; T1= aktif genişletme sonrası; T2= retansiyon fazı sonrası; VOL= hacim; KBME= konvansiyonel bonded maksiller genişletme apareyi; HYRAX= diş destekli maksiller genişletme apareyi; MIDME= mini-vida destekli maksiller genişletme apareyi

**Tablo 7:** Üst çene genişletme apareylerinin hacim değerine etkisi

GRUPLAR	VOL (cm <sup>3</sup> ) *			p
	T0	T1	T2	
KBME	5,87±1,32 <sup>x</sup>	6,40±1,08 <sup>y</sup>	7,03±1,57 <sup>y</sup>	0,042
HYRAX	5,25±1,51 <sup>x</sup>	6,75±1,98 <sup>y</sup>	7,11±1,82 <sup>y</sup>	<0,001
MIDME	5,83±1,36 <sup>x</sup>	7,02±1,69 <sup>y</sup>	8,35±2,66 <sup>z</sup>	<0,001
p	0,395	0,576	0,149	

\*Veriler ortalama ± standart deviyasyon olarak verilmiştir.

x, y üst simgeleri her bir grupta zamanlar arası farklılığı göstermektedir.

Kısaltmalar: T0=tedavi öncesi; T1= aktif genişletme sonrası; T2= retansiyon fazı sonrası; VOL= hacim; KBME= konvansiyonel bonded maksiller genişletme apareyi; HYRAX= diş destekli maksiller genişletme apareyi; MIDME= mini-vida destekli maksiller genişletme apareyi

#### 4.4. Poligrafi Ölçümlerine Ait Bulgular

Hastaların poligrafi sonuçlarına bakıldığında, AHİ değerinde gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Tüm gruplarda tedavi öncesinde ölçülen AHİ değeri ile tedavinin retansiyon fazı sonrasındaki AHİ değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 8).

**Tablo 8:** Üst çene genişletme apareylerinin apne hipopne indeksine etkisi

	AHI* (/sa)			<i>p</i>
	T0	T2	T2-T0	
<b>KBME</b>	9,2 [(6,5)-(12,3)]	8,0 [(4,9)-(9,0)]	-1,6 [(-7,1)-(3,49)]	0,280
<b>HYRAX</b>	5,4 [(1,5)-(12,6)]	5,5 [(2,7)-(15,1)]	0,6 [(-2,5)-(3,2)]	0,691
<b>MIDME</b>	5,8 [(3,6)-(10,7)]	5,1 [(4,2)-(8,7)]	-0,45 [(-3,05)-(3,6)]	0,796
<i>p</i>	0,277	0,857	0,631	

\*Veriler ortanca değer (alt-üst sınır) olarak verilmiştir.

Kısaltmalar: T0=tedavi öncesi; T2= retansiyon fazı sonrası; AHI= apne hipopne indeksi;  $\Delta$  AHI= apne hipopne indeksi değişimi; KBME= konvansiyonel bonded maksiller genişletme apareyi; HYRAX= diş destekli maksiller genişletme apareyi; MIDME= mini-vida destekli maksiller genişletme apareyi

Apne sayısını değerlendirdiğimizde, gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). KBME ve HYRAX gruplarında tedavi sonrasında görülen azalma, istatistiksel anlamlı değildir ( $p>0,05$ ). MIDME grubunda ise tedavi sonrasında görülen artış anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 9).

**Tablo 9:** Üst çene genişletme apareylerinin apne sayısına etkisi

	APNE SAYISI*			<i>p</i>
	T0	T2	T2-T0	
<b>KBME</b>	17 [(4)-(33)]	11 [(3)-(23)]	1,00 [(-15,00)-(7,00)]	0,842
<b>HYRAX</b>	6 [(3)-(26)]	5 [(3)-(17)]	-1,00 [(-8,00)-(7,00)]	0,530
<b>MIDME</b>	6,5 [(3,2)-(22,7)]	7 [(5)-(19)]	3,00 [(-7,50)-(6,75)]	0,796
<i>p</i>	0,643	0,325	0,780	

\*Veriler ortanca değer (alt-üst sınır) olarak verilmiştir.

Kısaltmalar: T0=tedavi öncesi; T2= retansiyon fazı sonrası; KBME= konvansiyonel bonded maksiller genişletme apareyi; HYRAX= diş destekli maksiller genişletme apareyi; MIDME= mini-vida destekli maksiller genişletme apareyi

Hipopne sayısına baktığımızda, gruplar arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Tedavi sonrasında KBME grubunda hipopne sayısında azalma 8 iken, HYRAX ve MIDME gruplarında bu fark sırasıyla 6 ve 1 'dir. Bütün gruplarda hipopne sayısında tedavi öncesine göre meydana gelen bu azalma istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p>0,05$ ) (Tablo 10).

**Tablo 10:** Üst çene genişletme apareylerinin hipopne sayısına etkisi

	HİPOPNE SAYISI*			<i>p</i>
	T0	T2	T2-T0	
<b>KBME</b>	35 [(20)-(53)]	27 [(21)-(50)]	1,00 [(-34,00)-(25,00)]	0,629
<b>HYRAX</b>	20 [(7)-(49)]	14 [(6)-(32)]	-2,00 [(-13,00)-(13,00)]	0,820
<b>MIDME</b>	24 [(15,5)-(37,5)]	23 [(17,2)-(38)]	-6,00 [(-23,00)-(12,25)]	0,408
<i>p</i>	0,360	0,106	0,972	

\*Veriler ortanca değer (alt-üst sınır) olarak verilmiştir.

Kısaltmalar: T0=tedavi öncesi; T2= retansiyon fazı sonrası; KBME= konvansiyonel bonded maksiller genişletme apareyi; HYRAX= diş destekli maksiller genişletme apareyi; MIDME= mini-vida destekli maksiller genişletme apareyi

Toplam Apne/Hipopne Zamanı (dk) ve Saatte Apne/Hipopne zamanı (dk) bulgularını değerlendirdiğimizde, her iki parametrede de gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 11, 12).

Toplam Apne/Hipopne Zamanı'nda KBME ve MIDME grubunda tedavi sonrasında görülen sırasıyla 0,18 dk ve 2,07 dk artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). HYRAX grubunda ise, tedavi sonrasında görülen 13,78 dk'lık azalma istatistiksel anlamlı değildir ( $p>0,05$ ) (Tablo 11).

Farklı dokulardan destek alan üst çene genişletme apareylerinin saatte apne/hipopne zamanı (dk)'na etkisi değerlendirildiğinde meydana gelen değişimlerin tüm gruplarda benzer olduğu ve tedavi öncesine göre anlamlı olmadığı bulunmuştur. ( $p>0,05$ ) (Tablo 12).



**Tablo 11:** Üst çene genişletme apareylerinin toplam apne/hipopne zamanına etkisi

	TOPLAM APNE/HİPOPNE ZAMANI* (dk)			<i>p</i>
	T0	T2	T2-T0	
<b>KBME</b>	19,9 [(9,88)-(39,3)]	20,08 [(13,03)-(28,18)]	-0,16 [(-24,83)-(-14,16)]	0,609
<b>HYRAX</b>	21,38 [(3,63)-(29,56)]	7,6 [(4-26,16)]	-1,9 [(-13,78)-(3,7)]	0,307
<b>MIDME</b>	13,63 [(11,35)-(29,3)]	15,7 [(9,51)-(23,6)]	-1,90 [(-5,88)-(4,62)]	0,438
<i>p</i>	0,758	0,120	0,834	

\*Veriler ortanca değer (alt-üst sınır) olarak verilmiştir.

Kısaltmalar: T0=tedavi öncesi; T2= retansiyon fazı sonrası; KBME= konvansiyonel bonded maksiller genişletme apareyi; HYRAX= diş destekli maksiller genişletme apareyi; MIDME= mini-vida destekli maksiller genişletme apareyi

**Tablo 12:** Üst çene genişletme apareylerinin saatte apne/hipopne zamanına etkisi

	SAATTE APNE/HİPOPNE ZAMANI* (dk)			<i>p</i>
	T0	T2	T2-T0	
<b>KBME</b>	4,6 [(2,03)-(6,05)]	3,06 [(1,78)-(4)]	-0,61 [(4,06)-(-1,86)]	0,281
<b>HYRAX</b>	2,88 [(0,66)-(5,63)]	2,03 [(1,4)-(5,9)]	0,01 [(-1,63)-(-1,03)]	0,910
<b>MIDME</b>	2,18 [(1,71)-(4,2)]	2,42 [(1,62)-(4,29)]	-0,34 [(0,91)-(-1,33)]	0,938
<i>p</i>	0,510	0,929	0,856	

\*Veriler ortanca değer (alt-üst sınır) olarak verilmiştir.

Kısaltmalar: T0=tedavi öncesi; T2= retansiyon fazı sonrası; KBME= konvansiyonel bonded maksiller genişletme apareyi; HYRAX= diş destekli maksiller genişletme apareyi; MIDME= mini-vida destekli maksiller genişletme apareyi

En uzun apne (sn) ve en uzun hipopne (sn) sürelerindeki değişimler incelendiğinde, tüm gruplarda tedavi sonrasında meydana gelen azalma anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 13,14).

**Tablo 13:** Üst çene genişletme apareylerinin en uzun apne süresine etkisi

	EN UZUN APNE* (sn)		<i>p</i>
	T0	T2	
<b>KBME</b>	34 [(12)-(88)]	33 [(21)-85]	0,820
<b>HYRAX</b>	54 [(21)-(102)]	29 [(15)-52]	0,198
<b>MIDME</b>	53,5 [(15)-(78,7)]	27,5 [(13,3-66,3)]	0,569

\*Veriler ortanca değer (alt-üst sınır) olarak verilmiştir.

Kısaltmalar: T0=tedavi öncesi; T2= retansiyon fazı sonrası; KBME= konvansiyonel bonded maksiller genişletme apareyi; HYRAX= diş destekli maksiller genişletme apareyi; MIDME= mini-vida destekli maksiller genişletme apareyi

**Tablo 14:** Üst çene genişletme apareylerinin en uzun hipopne süresine etkisi

	EN UZUN HİPOPNE* (dk)		<i>p</i>
	T0	T2	
<b>KBME</b>	1,93 [(0,9)-(2,58)]	1,78 [(1,31)-2,41]	1,000
<b>HYRAX</b>	1,66 [(0,76)-(2,6)]	1,48 [(0,55)-(1,93)]	0,955
<b>MIDME</b>	2,11 [(1,18)-(2,77)]	1,65 [(1,27)-(2,03)]	0,289

\*Veriler ortanca değer (alt-üst sınır) olarak verilmiştir.

Kısaltmalar: T0=tedavi öncesi; T2= retansiyon fazı sonrası; KBME= konvansiyonel bonded maksiller genişletme apareyi; HYRAX= diş destekli maksiller genişletme apareyi; MIDME= mini-vida destekli maksiller genişletme apareyi

Desatürasyon Endeksi'ni (sa) değerlendirdiğimizde, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p>0,05$ ). KBME grubunda tedavi sonrasında anlamlı olmayan bir artış tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ). HYRAX ve MIDME gruplarında

tedavi sonrasında meydana gelen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 15).

**Tablo 15:** Üst çene genişletme apearelerinin desatürasyon endeksine etkisi

	DESATÜRASYON ENDEKSİ* (/sa)			<i>p</i>
	T0	T2	T2-T0	
<b>KBME</b>	5,2 [(2,6)-(9,3)]	5,6 [(3,8)-(12,3)]	0,80 [(-3,80)-(3,40)]	0,977
<b>HYRAX</b>	6,2 [(3,1)-(9,5)]	4,9 [(2,7)-(10,3)]	0,20 [(-3,80)-(2,60)]	0,932
<b>MIDME</b>	5,7 [(4,1)-(7,5)]	4,2 [(2,8)-(6,4)]	-1,00 [(-2,92)-(1,52)]	0,379
<i>p</i>	0,926	0,468	0,858	

\*Veriler ortanca değer (alt-üst sınır) olarak verilmiştir.

Kısaltmalar: T0=tedavi öncesi; T2= retansiyon fazı sonrası; KBME= konvansiyonel bonded maksiller genişletme apeareyi; HYRAX= diş destekli maksiller genişletme apeareyi; MIDME= mini-vida destekli maksiller genişletme apeareyi

Toplam zamana bakıldığında, gruplar arasındaki farkın anlamsız olduğu görülmüştür ( $p>0,05$ ). Tüm gruplarda tedavi sonrasında meydana gelen değişimler anlamlı değildir ( $p>0,05$ ) (Tablo 16).

**Tablo 16:** Üst çene genişletme apareylerinin toplam zamana etkisi

	TOPLAM ZAMAN* (dk)			<i>p</i>
	T0	T2	T2-T0	
<b>KBME</b>	12,78 [(7,61)-(19,41)]	12,96 [(5,71)-(19,61)]	1,11 [(-11,65)-(7,63)]	0,910
<b>HYRAX</b>	10,71 [(9,08)-(16,88)]	10,65 [(4,2)-(18)]	-0,06 [(-6,46)-(5,53)]	0,865
<b>MIDME</b>	11,01 [(8,63)-(15,26)]	10,85 [(5,41)-(15,11)]	-1,68 [(-6,89)-(3,10)]	0,326
<i>p</i>	0,889	0,632	0,884	

\*Veriler ortanca değer (alt-üst sınır) olarak verilmiştir.

Kısaltmalar: T0=tedavi öncesi; T2= retansiyon fazı sonrası; KBME= konvansiyonel bonded maksiller genişletme apareyi; HYRAX= diş destekli maksiller genişletme apareyi; MIDME= mini-vida destekli maksiller genişletme apareyi

En düşük desatürasyon değerlendirildiğinde, gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ( $p>0,05$ ). KBME grubunda tedavi öncesine göre meydana gelen azalma anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). HYRAX ve MIDME gruplarında ise, retansiyon fazı sonrasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir artış meydana gelmiştir ( $p>0,05$ ) (Tablo 17).

**Tablo 17:** Üst çene genişletme apareylerinin en düşük desatürasyona etkisi

	EN DÜŞÜK DESATÜRASYON* (%)			
	T0	T2	T2-T0	<i>p</i>
KBME	82 [(78)-(87)]	80 [(70)-(85)]	0,00 [(-10,00)-(2,00)]	0,401
HYRAX	81 [(78)-(85)]	84 [(70)-(89)]	-2,00 [(-11,00)-(8,00)]	0,887
MIDME	81 [(66)-(86)]	81,5 [(74,5)-(87,7)]	0,50 [(-5,25)-(9,75)]	0,407
<i>p</i>	0,713	0,557	0,534	

\*Veriler ortanca değer (alt-üst sınır) olarak verilmiştir.

Kısaltmalar: T0=tedavi öncesi; T2= retansiyon fazı sonrası; KBME= konvansiyonel bonded maksiller genişletme apareyi; HYRAX= diş destekli maksiller genişletme apareyi; MIDME= mini-vida destekli maksiller genişletme apareyi

Ortalama satürasyon değerinde gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Retansiyon fazı sonrasında her üç grupta meydana gelen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ) (Tablo 18).

**Tablo 18:** Üst çene genişletme apareylerinin ortalama satürasyona etkisi

	ORTALAMA SATÜRASYON* (%)			<i>p</i>
	T0	T2	T2-T0	
<b>KBME</b>	97 [(96)-(97)]	97 [(96)-(97)]	0,00 [(0,00)-(1,00)]	0,083
<b>HYRAX</b>	97 [(96)-(97)]	97 [(96)-(98)]	0,00 [(-1,00)-(1,00)]	0,527
<b>MIDME</b>	97 [(96)-(97,7)]	97 [(96)-(98)]	0,00 [(-1,00)-(1,00)]	1,000
<i>p</i>	0,480	0,913	0,496	

\*Veriler ortanca değer (alt-üst sınır) olarak verilmiştir.

Kısaltmalar: T0=tedavi öncesi; T2= retansiyon fazı sonrası; KBME= konvansiyonel bonded maksiller genişletme apareyi; HYRAX= diş destekli maksiller genişletme apareyi; MIDME= mini-vida destekli maksiller genişletme apareyi

Poligrafi ile pozisyona bağlı değişimi gösteren Supin AHİ değerine baktığımızda, gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Supin AHİ değerinde KBME ve HYRAX gruplarında tedavi öncesine göre anlamlı olmayan bir azalma, MIDME grubunda ise anlamsız bir artış görülmüştür ( $p>0,05$ ) (Tablo 19).

**Tablo 19:** Üst çene genişletme apareylerinin supin apne hipopne indeksine etkisi

	SUPIN AHİ *			
	T0	T2	T2-T0	p
KBME	8 [(5)-(11)]	7 [(4)-(9)]	0,00 [(-6,00)-(-3,00)]	0,581
HYRAX	7 [(1)-(11)]	3 [(2)-(7)]	-1,00 [(-5,00)-(-2,00)]	0,393
MIDME	4,5 [(3)-(10,2)]	5 [(3)-(7)]	0,00 [(-4,00)-(-2,50)]	0,972
p	0,388	0,160	0,872	

\*Veriler ortanca değer (alt-üst sınır) olarak verilmiştir.

Kısaltmalar: T0=tedavi öncesi; T2= retansiyon fazı sonrası; KBME= konvansiyonel bonded maksiller genişletme apareyi; HYRAX= diş destekli maksiller genişletme apareyi; MIDME= mini-vida destekli maksiller genişletme apareyi

## 5. TARTIŞMA

Organizmanın fiziksel ve ruhsal olarak dinlendiği ve yenilendiği bir dönem olan uyku sırasında sağlıklı bireylerde bile bazı olumsuz değişiklikler yaşanabilmektedir. Bu değişikliklerden en fazla etkilenen sistem ise solunum sistemidir. Uyku sırasında solunum direncinde artış, solunum hızında ve ritminde bozulma ve bunlara bağlı olarak da solunum sisteminde bozulma meydana gelmektedir. "Uykuda solunum bozuklukları (USB)" uyku bozuklukları arasında en önemli yere sahip olan ve uyku sırasında mortaliteye kadar ciddi sonuçlara varabilen bir tablodur.

Pediyatrik OSAS, uyku süresince tekrarlayan aralıklı tam veya kısmi obstrüksiyon (obstrüktif apne veya hipopne) ile karakterize olan uyku ile ilişkili solunum yolu bozukluğudur (161).

OSAS'lı çocuklarda adenotonsiller hipertrofi ve obezite, predispozan faktörlerin başında gelmektedir. Bununla birlikte, kraniofasial anormallikleri olan çocuklar, özellikle dar maksiller arka sahip, mikrognati veya midfasial hipoplazi bulunanlar OSAS açısından risk altında bulunan gruplardır (161).

Maksillası dar olan bireylerde OSAS oluşumuna eğilimi arttıran sebep, dilin daha aşağıda konumlanması ve böylece farengal hava yolunun daralmasıdır (94). OSAS ile maksillofasial malformasyonlar ve malokluzyonlar arasındaki ilişki, tedavide multidisipliner yaklaşımların tercih edilmesini gerekli kılmaktadır. OSAS'lı birçok hastada, hem maksilla ve mandibulayı, hem de solunum fonksiyonunun iskelet yapılarını içeren kraniofasial anomaliler görülebilmektedir (8).

RME, maksillası dar olan çocuklarda yıllardır uygulanan ve sıklıkla tercih edilen bir ortodontik tedavi yaklaşımıdır. Ortopedik kuvvetler ile üst çenenin iskeletsel genişlemesi sağlanırken, aynı zamanda nazal kavitenin hacminde ve en dar bölgesinde de artış meydana geldiği bildirilmiştir (8). Alınan radyografilerde de bu durum desteklenmiş, RME ile burun ve palatal kemiklerin hareket ettiğini açıkça gösterilmiştir (8). Guilleminault ve ark. (162), tedavi edilmemiş kraniofasial



problemleri bulunan hastalarda, uyku sırasında uzun süreli anormal solunum görüldüğünü bildirmiştir. RME'nin maksiller arkta ortopedik genişletme ile birlikte nazal solunumu iyileştirdiği, nazal hacimde artışa ve direncinde azalmada etkili olduğunu bildiren birçok görüş bulunmasına rağmen, (122-124, 126, 129, 147) tedavi sonrasında relaps riskinin fazla olduğu ve nazal hava yolu üzerinde etkisinin belirsiz olduğunu bildiren zıt görüşlerde literatürde yer almaktadır (8, 124). Warren ve ark. (163), 16 çocuğa uyguladıkları RME tedavisi sonrasında vakaların sadece %45'inde iyileşme bildirmişlerdir.

OSAS tedavisi ile; uyku sırasında meydana gelen apne ve hipopnelerin iyileştirilmesi, desatürasyonların önlenmesi ve tedavi edilmediği takdirde meydana gelme ihtimali olan komplikasyonların önüne geçilmesi, semptomların hafifletilmesi ve uyku kalitesinin artırılması hedeflenmektedir. OSAS tedavisi, hastalığın şiddetine göre genel önlemlerden cerrahi operasyonlara kadar uzanan bir çok farklı seçenekleri içeren multidisipliner yaklaşım gerektirmektedir. Bu multidisipliner takımında kulak burun boğaz uzmanı, göğüs hastalıkları uzmanı, nöroloji uzmanı, psikiyatri uzmanı, kardiyoloji uzmanı ve diş hekimleri bulunmaktadır. Birçok farklı disiplini içeren bu yaklaşım ile, OSAS'a bağlı solunum parametrelerinin belirlenip tanı koyulabilmekte ve hastalara tedavi seçenekleri sunulabilmektedir (164).

Diş hekimlerinin OSAS tedavisinde önemli bir rol oynadığı ve tedavi ekibinde mutlaka yer alması gerektiği birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (62, 100). Bu multidisipliner çalışmada, maksiller darlık ve horlama öyküsü bulunan bireylerde maksiller darlığın tedavisiyle birlikte, tedavinin nazal hava yolu boyutlarına ve uyku kalitesine etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

## **5.1. Bireyler ve Yöntemin Tartışılması**

Bu multidisipliner tez çalışmasında, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi olmak amacıyla başvuran

hastalardan alınan anamnez sonucunda ağız solunumu veya horlaması bulunan ve klinik muayenede RME ihtiyacı olduğu belirlenen bireylerde RME tedavisi'nin hava yolu boyutlarına ve uyku kalitesine etkisinin karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Çalışmaya dahil edilen bireylerin cinsiyet dağılımı tedavi etkinliği açısından önemli bir fark yaratacak kadar etkili olmamaktadır. Literatürde , RME etkilerini inceleyen birçok araştırmada, cinsiyet farklılığının değerlendirilmediği, ve değerlendirilen çalışmalarda da farklılığın anlamlı olmadığı sonucuna varılmıştır (11, 165, 166). Bu nedenle çalışmamızda cinsiyet dağılımı dikkate alınmamıştır.

RME tedavisinin zamanlaması, tedavinin etkinliği ve elde edilen sonuçların kalıcılığı açısından büyük önem taşımaktadır. Literatürde tedavinin uygulanacağı ideal yaş aralığını araştıran birçok çalışma bulunmaktadır. Kızlarda pubertanın erkeklerden daha önce tamamlanması, fasyal iskeletsel yapıların genişletme kuvvetlerine karşı oluşan direncin farklılık gösterdiği bildirilmiştir (167, 168). Melsen (154), midpalatal suturadaki büyümenin kızlarda 16, erkeklerde 18 yaşında tamamlandığı sonucuna ulaşmış ve cinsiyet farklılığının tedaviyi etkileyebileceğini savunmuştur. McNamara (155) ve Wertz (121), RME için en uygun yaş aralığının 13-15 yaş olduğunu, ileri yaşlarda genişletme sağlansa da, fasyal yapılarda artan dirence bağlı olarak sonuçların kalıcı olmayacağını bildirmiştir. Melsen ve Melsen (156), yaptıkları histolojik çalışmalarında, iskeletsel maturasyona erişmiş bireylerde palatinal kemik ile çevre kemikler arasındaki ilişkinin çok sıkı olduğunu ve sutural alanlarda sinostozların çok yoğun olarak görüldüğünü bildirmişlerdir. Da Silva Filho ve ark. (156) süt ve karma dişlenme dönemindeki iki grup hastada RME'nin iskeletsel etkilerini değerlendirdikleri çalışmalarında, süt dişlenme döneminde daha fazla iskeletsel etki ve daha az dişsel etki elde edilebileceğini belirtmişlerdir. Baccetti ve ark. (134) Haas apareyi ile tedavi edilen farklı iskeletsel maturasyona sahip iki grupta tedavinin kısa ve uzun dönem etkilerini değerlendirmiş ve pubertal büyüme atılımı öncesinde uygulanan RME ile oluşan ortopedik etkinin daha fazla, dental etkinin daha az olduğunu belirtmiştir. Bishara ve Staley (124), RME için ideal yaşın 15 yaş altı olduğunu bildirirken, Lagrevere ve ark. (118), puberta öncesi dönemde RME ile elde edilen iskeletsel etkinin daha fazla ve daha stabil olduğunu bildirmiştir.

Wertz ve Dreskin (158), 12 yaşın altındaki hastalarda RME ile daha kalıcı ortopedik etkiler elde edilebileceğini bildirmiştir. Bu bilgiler ışığında çalışmamıza dahil edilen bireyler, grupların homojenitesi de göz önünde bulundurularak 12-14 yaş grubundan seçilmiştir. 14 yaşından büyük hastalarda RME ile elde edilecek ortopedik etkinin daha az olabileceği düşüncesiyle bu yaşın üzerindeki hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir. Ayrıca, süt ve erken karma dentisyondaki bireylerde kooperasyonun zayıf olması, ve elde edilen iskeletsel etkinin beklenenin altında olması sebebiyle bu hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

Yaş faktörünün yanı sıra, araştırmaya dahil edilen bireylerin 20 yaş dişleri dışında tüm daimi dişlerinin sürmüştüğüne dikkat edilmiştir. KBME ve Hyrax apareylerinin dişlerden destek alması ve MIDME grubunda palatal bölgeye uygulanan mini-vidaların diş germlerine zarar verme olasılığını önlemek amacıyla çalışmaya dahil edilen bireylerde bu kriter dikkate alınmıştır.

Obezite, OSAS oluşumunda en önemli risk faktörlerinden birisidir. Bu nedenle, çalışmamızda her bir hastanın tedavi başlangıcında beden kitle indeksi hesaplanmış ve obez sınıfına giren hastalar tedavi sonucunu etkilememesi amacıyla çalışmaya dahil edilmemiştir (161).

RME tedavisinin etkilerinin diğer ortodontik tedavilerden bağımsız olarak değerlendirilebilmesi amacıyla çalışmaya daha önce ortodontik tedavi görmemiş bireyler dahil edilmiştir.

Bireylere uygulanan RME apareyleri birbirinden farklı tasarıma sahip olmakla birlikte apareylerin destek aldıkları bölgelerde de birtakım farklılıklar bulunmaktadır. 1.grupta yer alan bireylere dişlerden ve dokudan destek alan konvansiyonel bonded maksiller genişletme apareyi (KBME) uygulanırken, 2. grupta yer alan bireylere diş destekli Hyrax apareyi uygulanmıştır. 3. gruba ise palatal kemikten destek alan mini-vida destekli maksiller genişletme apareyi (MIDME) uygulanmıştır.

Çalışmamızda 1.gruptaki bireylere uyguladığımız KBME apareyi, posterior dişlerin üzerine simante edilen diş-doku destekli bir genişletme aytıdır. Bonded üst çene genişletme apareylerinin yapıştırılmasında kompozit rezin ya da cam iyonomer

siman kullanılmaktadır. Bu çalışmada yüksek kuvvetlere dayanıklılığının daha fazla olması ve flor salınımı özelliği ile de demineralizasyon riskini azaltabilmesi özellikleri nedeniyle apareylerin yapıştırılmasında cam iyonomer siman tercih edilmiştir (169). Apareyin, maksillanın direnç merkezinden uzakta yer alması ve çok sayıda dişi kapsaması ankrajın artmasına ve iskeletsel etkinin artırılıp, dişsel etkinin azaltılmasına yol açmaktadır. Ancak, dişlerin okluzal yüzeylerinin akrilik ile kaplandığı bu apareylerin rijiditesi, metal döküm apareylere göre daha azdır (159). Bu da, genişletme sırasında uygulanan kuvvetlerin etkisiyle maksiller proçeslerde frontal ve oklüzal düzlemlerde meydana gelebilecek istenmeyen devrilmelere yol açabilmektedir (159). Ancak birçok araştırmada, dişlerin oklüzal yüzeylerini akrilikle örten bonded maksiller genişletme apareylerinin Hyrax ve diş doku destekli haas apareyelerine göre genişletme sırasında posterior dişlerde daha az devrilmeye neden olduğu görülmüştür (152). Ayrıca, KBME apareyi transversal genişletmenin yanısıra, vertikal yönde de posterior bite-block gibi davranarak, tedavi sırasında posterior dişlerin erüpsiyonlarını ve mandibulanın primer kontaktlara bağlı olarak aşağı ve geri rotasyonunu da engellemektedir (152).

Akrilikten yapılan apareylerin bir diğer komplikasyonu da hijyen yetersizliğine bağlı olarak yumuşak dokularda enflamasyon oluşumudur. Enflamasyon, özellikle apareyin söküldüğü seansta diş etlerinde irritasyon ve kırmızılık şeklinde ortaya çıkan ve sık karşılaşılan bir komplikasyondur. Enflamasyonun şiddeti ve süresi hastanın tedavi boyunca oral hijyen alışkanlıklarına bağlı olarak değişmektedir (9). Literatürde, enflamasyonun, oral hijyen bakımını hekimin önerdiği doğrultuda uygulayan hastalarda ortalama 72 saatte iyileştiği bildirilmiştir (9). Çalışmamızda, hastalar ve ebeveynleri bu konuda uyarılmış ve her seans oral hijyen durumları kontrol edilerek tedaviye devam edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen hastalarda tedavi sonrasında spontan olarak iyileşebilecek düzeyde yumuşak doku enflamasyonu meydana gelmiş ve bir hafta gibi kısa bir sürede yumuşak dokuda iyileşme görülmüştür.

KBME apareyinin hazırlanma sürecinde klinik ve laboratuvar işlemleri hasta açısından konforlu olmakla birlikte, hekim açısından da minimum zaman gerektirmektedir. Aparey yapımında klinikte uygulanan gerek ölçü gerekse de

yerleştirme işlemleri diğer apareylere göre daha az zaman almaktadır (125). Tüm bu avantajlarından dolayı çalışmamızda kullandığımız genişletme apareylerinden birisinin KBME olmasına karar verilmiştir.

Çalışmamızın ikinci grubuna ait bireylere diş destekli Hyrax tip üst çene genişletme apareyi uygulanmıştır. Aparey, 1. premolar ve 1.molar dişlere uygulanan ortodontik bantlar ve bu bantlara lehimlenen genişletme vidasından oluşmaktadır. RME tedavisinde en çok tercih edilen apareylerden olan Hyrax apareyi, akrilik içermeyen ve sadece premolar ve molar dişlere uygulanan bantlara lehimlenen bir genişletme vidasından oluşan bir aparey olarak olarak tanıtılmıştır (116, 125). "Hygienic rapid expander" adı da verilen bu aparey akrilik destek taşımadığından hijyenik olarak nitelendirilmiştir Ancak, diğer apareylere göre rijiditesinin daha az olması sutural açılmanın daha az olmasına yol açabilmekte ve bu da genişletme sonucunda elde edilen etkinin iskeletselden çok dişlerde devrilme şeklinde olmasına yol açabilmektedir (125). Literatürde, Hyrax apareyinin dişsel ve iskeletsel etkilerini değerlendiren ve farklı tipte RME apareyleri ile karşılaştıran pek çok çalışma bulunmasına rağmen, apareylerin üst hava yolu boyutlarına ve dolayısıyla uyku kalitesine olan etkisini değerlendiren çalışma sayısı azdır (170, 171). Bu nedenle çalışmamızda kullandığımız farklı tip apareylerden birisi de Hyrax apareyidir.

Çalışmamızın üçüncü grubuna ait bireylerde ise, kemik destekli MIDME apareyi uygulanmıştır. Mini-vidaların iskeletsel ankraj ünitesi olarak kullanıldığı bu apareyler ile, dişler üzerine herhangi bir kuvvet uygulanmadan maksiller genişletme amaçlanmıştır. Biyomekanik açıdan pek çok avantaja sahip olan bu apareylerin en önemli avantajı dişler üzerinde ortaya çıkan herhangi bir istenmeyen etkisinin bulunmamasıdır. Apareyin diğer bir avantajı da, maksiller segmentlerde meydana gelen devrilme hareketini en aza indirmesi ve paralel harekete sebep olmasıdır (172).

Literatürde, üst çene genişletmesinde kullanılmak üzere farklı tipte iskeletsel ankrajlı üst çene genişletme apareyleri tanıtılmıştır. İlk uygulanan iskeletsel ankrajlı apareyler mini plak destekli olup ilerleyen zamanlarda mini-vidadan destek alan apareyler tercih edilmeye başlanmıştır (173). Bu apareyler; palatal bölgede 2.

premolar ve 1. molar dişler arasında uygulanan toplamda 2 adet mini-vida ile ankraj sağlayan apareyler (10), kanin-1.premolar ve 2.premolar-1.molar dişleri arasında uygulanan toplam 4 adet mini-vida kullanılan apareyler (174) ve midpalatal sutura yakınına uygulanan 4 mini-vidalı apareylerdir (175). İskeletsel ankraj ünitesi olarak uygulanan mini-vidaların kullanımı dental implantlara göre kolay olup iyi derecede ankraj sağlamaktadır (176). Farklı anatomik bölgelere uygulanabilen mini-vidalara osseointegrasyonu beklemeksizin direkt yükleme yapılabilmektedir. Ayrıca, diğer iskeletsel ankraj ünitelerine göre maliyetinin düşük olması da mini-vida kullanımını gün geçtikçe daha yaygın hale getirmektedir. Bizim çalışmamızda, palatal bölgede 2. premolar ve 1. molar dişler arasında 2 adet mini-vida ile destek sağlayan aparey tercih edilmiştir (160). Literatürde, çalışmamızdakine benzer tipte kemik destekli RME apareyi ile farklı dokulardan destek alan diğer apareylerin hava yoluna ve dolayısıyla uyku kalitesine etkisini karşılaştırmalı olarak değerlendiren bir başka çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle diğer apareylere kıyasla daha yeni olan bu apareylerin hava yoluna ve uyku kalitesine olan etkilerinin detaylı incelenmesi ve varsa apareylerin birbirine göre üstünlüklerinin belirlenmesi klinik olarak önem taşımaktadır.

Mini-vidaların tedavi süresince gerekli olan ankraj desteğini sağlamaları için ağız içerisinde stabil kalmaları gerekmektedir. Mini-vidaların stabilitesi birçok faktörden etkilenmektedir. Bunlar; hastanın yaşı, vidanın boyutu, şekli, uygulandığı bölge, yerleştirme yöntemi, vidaya uygulanan kuvvetin şiddeti ve zamanı, hastanın oral hijyen durumu ve vida çevresindeki dokuların enflamasyonudur (161, 177, 178).

Mini-vidaların boyutlarının primer stabilizasyonda etkili olduğunu bildiren pek çok çalışma bulunmaktadır. Yapılan çalışmalarda, çapı 1 mm' den az olan mini-vidaların stabil olmadığı, 1,5 mm ve üzeri çaptaki mini-vidaların ise stabil ve başarılı olduğu bildirilmiştir (179, 180). Carano ve ark. (181) ise, çapı 2 mm den ince olan mini-vidalar ile tam bir stabilite elde edilemeyeceğini iddia etmiştir. Freudenthaler ve ark. (182), yeterli stabilite için mini-vidaların en az 5 mm uzunluğunda olması gerektiğini iddia etmiştir. Lombardo ve ark. (183) palatal bölgeye 2 mm çapında ve 11 mm uzunluğunda mini-vidaları başarıyla uygulamıştır. Wehrbein (184) ise, yeterli primer stabilizasyon için, ortalama 4-6 mm uzunluğunda, 3,3 mm çapında mini-

vidaların kullanılmasını önermiştir. Bu veriler doğrultusunda, çalışmamızda vida stabilitesinin yeterli olması ve herhangi bir diş kökünde hasar oluşturulmaması amacıyla palatinal bölgede 1. premolar ve 1. molar dişler arasında çapı 1,8 mm ve uzunluğu 10 mm olan mini-vidaların yerleştirilmesi uygun görülmüştür.

Mini-vidaların stabilitesinde ve başarılı olmasında bir diğer önemli husus da vidaların yerleştirildiği anatomik lokalizasyonun doğru seçimidir (185). Yapılan birçok çalışmada, palatal bölge histomorfolojik yapısı ile mini-vidaların yerleştirilmesi için en uygun bölge olarak bildirilmiştir (184, 186). Baumgaertel (187), mini-vidaların yerleştirilmesi için en uygun ve kolay ulaşılabilir alanın palatinal bölgede 1. ve 2. premolar dişler arasındaki alan olduğunu bildirmiştir. Mini-vidaların yerleştirilmesinde palatal bölgenin tercih edilmesinde bir diğer etken ise, bu bölgenin sinir ve kan damarı gibi anatomik yapılara yakın olmaması ve vidanın yerleştirilmesi sırasında diş köklerine zarar verme ihtimalinin az olmasıdır (188).

Vidaların uygulandığı bölgede yumuşak doku ve kortikal kemik kalınlığı da stabilite açısından önemlidir (189). Palatal kemiğin insiziv kanal bölgesi dışında kalan alanları vida stabilizasyonu için yeterli kalınlıkta ve yoğun kortikal kemikten oluşmaktadır (188). Motoyoshi ve ark. (190), kortikal kemik kalınlığının en az 1 mm olduğu olgularda mini-vidalarda yeterli stabilite elde edilebileceğini bildirmiştir. Kang ve ark. (191), palatal alandaki kortikal kemik kalınlıklarını BT ile ölçtükleri çalışmada, en kalın kortikal kemiğin midpalatal suturanın 1 mm yakınında bulunduğunu, posteriora doğru gidildikçe, daha kısa mini-vidaların kullanılmasını tavsiye etmişlerdir. Mini-vidaların uygulandığı bölgede yumuşak doku kalınlığı stabiliteyi etkileyen bir diğer faktördür. Costa ve ark. (189), palatal bölgede mukoza kalınlığının ağız içerisinde bölgelere göre farklılık gösterdiğini ve ortalama 3 mm olduğunu bildirmiştir. Kim ve ark. (192), yumuşak doku ve kortikal kemik kalınlığını yeterli mini-vida stabilitesi elde edilmesi amacıyla önemli olduğunu iddia etmiş ve bu amaçla 23 kadavranın maksillasında yumuşak doku ve kortikal kemik kalınlığını ölçmüştür. Değerlendirmelerinin sonucunda, mini-vidaların yerleştirileceği bölge belirlenirken bölgenin anatomik özelliklerinin dikkate alınması gerektiği, bukkal yumuşak doku kalınlığının sement mine bileşiminden (CEJ) en uzak ve en yakın

bölgelerde kalın olduğu, orta bölgelerde ise incelendiği belirtilmiştir. Palatal doku kalınlığının ise CEJ'den apikal bölgeye doğru kademeli olarak arttığı gösterilmiştir.

Çalışmamızda mini-vidalar, lokal anestezi uygulamasının ardından posterior palatinal kemiğe sağ ve sol tarafta 2.premolar ve 1.molar diş arasındaki mukozaya yerleştirilmiştir. Vidalar yerleştirilmeden önce, diş köklerine zarar vermemek amacıyla kökler arasındaki mesafeye dikkat edilmiştir. Ayrıca mini-vidaların stabilitesi için sond yardımıyla yumuşak doku ve kortikal kemik kalınlığı ölçülmüş ve vidalar en uygun bölgeye yerleştirilmeye çalışılmıştır. Literatürde, kortikal kemik kalınlığının ince ve yoğun olmayan bölgelerde self drilling metodu önerilirken, kalın ve yoğun olduğu bölgelerde self tapping metodu tavsiye edilmiştir (193). Chen ve ark. (177), farklı implant yöntemlerinin mini-vidaların stabilitesine ve çevre dokular üzerindeki biyomekanik ve histolojik olarak etkilerini karşılaştırmak amacıyla yapmış olukları incelemede, self-drilling ve self tapping yöntemlerini karşılaştırmışlardır. Self-drilling grubunda başarı oranının %93 olduğunu, self-tapping grubunda ise bu oranın %86'ya gerilediğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar (177), self-drilling metodunda fraktür riski daha yüksek olsa da kemik implant temasının daha fazla olduğu, yöntemin daha iyi ankraj sağladığını ve maksilla ve mandibulada ince kortikal kemik alanlarında rahatça kullanılabileceği sonucuna varmıştır. Kim ve ark. (194) ve Heidemann ve ark. (195) da bu görüşü desteklemiş ve self-drilling yönteminde daha fazla kemik metal teması sağlandığı ve vidaların daha stabil olduğunu rapor etmişlerdir. Bu veriler ışığında çalışmamızda mini-vidaların yerleştirilmesinde self-drilling metodu tercih edilmiştir. Bu sebeple, mini-vidaların yerleştirilmesi öncesinde rehber delik veya yuva hazırlanmamıştır.

Mini-vidaların yerleştirilme açısı diş köklerine herhangi bir zarar verilmemesi ve vidaların stabilitesi için büyük önem taşımaktadır. Literatürde bu konuda yapılmış farklı birçok çalışma yer almaktadır. Lee ve ark. (196), mini-vidaların palatinal bölgede stabil olabilmesi için vidanın kortikal kemiğe 90° açıyla yerleştirilmesini tavsiye etmişlerdir. Wilmes ve ark. (197), en iyi stabilite için vidaların 60° veya 70° açıyla yerleştirilmesini önermiş ve komşu dişlerin kökleri arasındaki boşluğun küçük olduğu durumlarda, kök temas riskini en aza indirmek için vidaların oblik pozisyonda yerleştirilmesinin daha avantajlı olduğunu bildirmiştir. Inaba (198), mini-vidaların stabilitesini periotest cihazı ile değerlendirdiği çalışmasında, klinik



uygulamalarda, kemik yüzeyine açılı olarak yerleştirilen implantların dik olarak yerleştirilenlere göre daha stabil olduğunu ve daha az mobilite gösterdiği sonucuna varmıştır. Elde edilen bu veriler doğrultusunda, çalışmamızda kullandığımız mini-vidalar diş köklerine zarar vermemek ve primer stabiliteyi arttırmak amacıyla palatinal kemiğe dişlerin uzun akslarına 60° - 70° açıyla yerleştirilmiştir.

Literatürde, RME tedavisinde uygulanan vida çevirme protokolleri hakkında farklı birçok görüş yer almaktadır. Tedavide sıklıkla tercih edilen posedür, vidanın sabah ve akşam günde 2 kez birer çeyrek tur çevrilmesi yönündedir. Böylece RME ile genişleme hızı günde ortalama 0.2-0.5 mm olmakla birlikte, intermolar genişlikte de 10 mm'ye kadar bir artış görülebilmektedir (121, 127, 141, 152, 199-201). Bununla birlikte, midpalatal suturanın açılmasına kadar günde 2 tur sonrasında 1 tur gibi hızlı genişletme yöntemleri de bazı araştırmacılar tarafından önerilmiştir (202). Çalışmamızda, her üç grupta da aynı marka ve boyutta genişletme vidası kullanılmış ve vida çevirme protokolü günde 2 çeyrek tur olacak şekilde uygulanmıştır. Her üç grupta da aynı çevirme prosedürünün uygulanması ile gruplar ve aynı zamanda bireyler arasında standardizasyonun sağlanması amaçlanmıştır. Hastaların ebeveynlerinden genişletme vidasını sabah ve akşam olmak üzere günde 2 tur çevirmeleri istenmiştir. 1 hafta sonra, hastaların klinik muayenesinde midpalatal suturanın açıldığı da bir göstergesi olan santral keser dişler arasında diastema gözlenmiş ve oklüzal film alınıp suturanın açıklığı kontrol edilmiştir. Hastalarda genişletmeye, çapraz kapanış düzeltilip normal kapanış ilişkisi elde edildikten bir süre sonra da nüks olasılığı dikkate alınarak devam edilmiştir. Literatürde yer alan çalışmalar, toplam genişletmenin istenen genişletmeden %30 daha fazla yapılmasını önermiştir (121, 122, 136, 142, 151). Bu doğrultuda, çalışmamızda elde edilen genişletme miktarı her hastanın üst molar dişlerinin palatinal tüberkülleri alt molar dişlerin bukkal tüberküllerine temas edinceye kadar olacak şekilde belirlenmiş ve bu genişletme elde edildiğinde genişletme işlemi sonlandırılmıştır.

Literatürde, hızlı üst çene genişletme sonrası pekiştirme tedavisinin süresi ve nasıl uygulanması gerektiği hakkında farklı görüşler yer almaktadır (124, 149, 203). Bishara ve Staley (124), genişletme miktarı arttıkça, pekiştirme süresinin de aynı oranda arttırılmasını ve genişletme tamamlanıp vidanın sabitlenmesinin ardından

dokuların tekrar organize olabilmesi için 3-6 ay sabit retansiyon uygulanmasını önermişlerdir. Hicks (204), RME sonrası meydana gelen relaps miktarının uygulanan retansiyon yöntemi ile ilişkili olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı retansiyon uygulanmayan olgularda %45 oranda relaps gözlendiğini, sabit apareyler ile uygulanan retansiyon ile bu oranın %10 ile %23'lere gerilediğini, hareketli apareyler ile uygulanan retansiyon sonrasında ise oranın %22 ile %25 arasında değiştiğini bildirmiştir. Krebs (205) ise, nüks eğiliminin tedaviden 5 yıl sonra azaldığını bu nedenle sabit retansiyon süresinin uzun tutulması gerektiğini savunmuştur. Mew (151), toplam retansiyon süresinin genişletme miktarına bağlı olarak 1,5 yıl ile 4 yıl arasında olması gerektiğini belirtmiştir. Krebs, sabit bir aparey ile retansiyonun en az 3 ay süreyle uygulanmasını ve ardından hareketli aparey ile bir süre daha devam ettirilmesini önermiştir. Bununla birlikte, bukkale tipping göstermiş olan premolar ve molar dişlerin eksen eğimlerinin dikleşmesinin daha uzun süre gerektirdiğini belirtmiştir. Küçükkeleş ve Ceylanoğlu (206), dil, dudak ve yanak tarafından maksillaya uygulanan basınçların relapsa etkisini incelediği çalışmada, bu basınçların relaps oluşumunda etkili olduğunu ve genişletme sonrasında artış gösterdiğini, 3 aylık pekiştirme tedavisi sonrasında ise başlangıç seviyesine gerilediğini belirtmiştir. Bu veriler dikkate alınarak çalışmamızda tedavi sonrasında sabit bir aparey ile uygulanan retansiyon süresi 3 ay olarak belirlenmiştir.

## **5.2. Bulguların Tartışılması**

### **5.2.1. Akustik Rinometri Yönteminin ve Ölçümlerinin Tartışılması**

KBB polikliniklerine başvuran hastalarda en sık gözlenen semptom olan nazal obstrüksiyonun tanı ve tedavisi bazı durumlarda zor olabilmektedir. Bunun nedeni nazal obstrüksiyonun; burun boşluğu, paranasal sinüsler ve nazofarenks gibi birden fazla bölgede gözlenebilen ortak bir semptom olmasıdır.

Nazal obstrüksiyon tanısında en önemli yeri anamnez ve fizik muayene tutmaktadır. Anamnezde; semptomun başlangıç zamanı, süresi, şiddeti, obstrüksiyonu arttıran veya azaltan faktörler, obstrüksiyonun tek veya çift taraflı olması, ilaç, alkol veya sigara kullanımı sorgulanmalıdır. Anamnezin ardından sırayı fizik muayene almaktadır. Burnun eksternal muayenesinde tespit edilebilen aks eğrilikleri ve deformiteler nazal obstrüksiyona neden olabilmektedir.

Fizik muayeneden sonra, KBB polikliniklerinde en sık kullanılan tanı yöntemi anterior rinoskopi uygulamasıdır. Bu yöntem, nazal kavitenin anterior kısmındaki patolojileri kolaylıkla tespit edebilirken, posterior kısımdakiler için yetersiz kalabilmektedir. Nazal obstrüksiyon varlığında anterior rinoskopik muayenede en sık karşılaşılan patoloji nazal septum deviasyonudur (NSD) (207). Burun fizyolojisinde önemli bir yapı olan nazal septum, nazal obstrüksiyonun en sık görülme nedenidir. Burunda sık rastlanılan bir patoloji olan septum deviasyonunun toplumda görülme insidansı %40 olarak bildirilmiştir (208). Bizim çalışmamızda ise endoskopik muayene ile 13 hastada belirgin derecede septum deviasyonu tespit edilmiştir. Çalışmamızda nazal kavitede yapılan ölçümlerde toplam MCA ve VOL değerleri hesaplandığından, septum deviasyonu olan hastaların çalışmaya dahil edilmesinde herhangi bir sakınca görülmemiştir.

Çocuklarda nazal obstrüksiyonun en sık nedenlerinden bir diğeri de adenoid hipertrofisidir. Nazal kavitede yer alan ve büyük boyutlarda olan adenoid hipertrofisi, polip veya tümör gibi oluşumlar ses dalgalarının yansımalarını azaltarak akustik rinometri ölçümlerini etkileyebilmekte ve sonuçların doğruluğunu azaltabilmektedir (23). Endoskopi sonuçlarına göre çalışma grubumuzda sadece 1 hastada şiddetli olmayan adenoid hipertrofisi saptanmıştır.

Nazal obstrüksiyon teşhisinde anamnez ve klinik muayeneyi içeren subjektif değerlendirmelere ek olarak objektif yöntemlerin kullanılması daha doğru sonuçlar elde edilmesini sağlamaktadır. Bu amaçla en sık kullanılan objektif yöntemler; rinomanometri ve akustik rinometridir (AR). Rinomanometri ile nazal direnç ölçülebilirken, daha yeni bir yöntem olan AR ile nazal kavitede dirence neden olan tıkanıklığın yeri ve büyüklüğü tespit edilebilmektedir. AR ile aynı zamanda nazal

kavitenin yapısı bir topografik harita gibi gösterilebilirken, rinomanometri ile yalnızca burun boşluğundaki hava akımı değerlendirilebilmektedir (39).

Burun geçirgenliğini değerlendirmede daha modern bir yöntem olan AR, nazal kavitenin duvarlarından yansıyan ses dalgalarının analizine dayanmaktadır. Kavite duvarlarından yansıyan bu ses dalgalarının şiddeti, fazı ve gecikme süresi kullanılarak nazal kavitenin minimum kesitsel alanı (MCA) ve hacmi (Vol) hesaplanabilmektedir (28, 39). Bununla birlikte, bazı çalışmalar AR tekniğinin bazı fiziksel limitasyonları olduğunu göstermiştir. Bu limitasyonların AR ekipmanının teknik olarak ayarlanması ile azaltılabileceği bildirilmiştir (209).

AR ile yapılan ölçümlerin güvenilirliğini onaylamak amacıyla birçok *in vivo* çalışma yapılmıştır. Bu amaçla yapılan klinik çalışmalarda, BT ve MR görüntüleme teknikleri kullanılmıştır. İlk olarak Hilberg ve ark. (28), kadavrada AR ölçümlerinin doğruluğunu onaylamak amacıyla BT kullanmış ve akustik dalga yönüne dik olarak görüntü elde edildiğinde BT ve AR bulguları arasında anlamlı bir korelasyon bulmuşlardır. Min ve ark. (210), AR testinin doğruluğunu değerlendirmek amacıyla AR ve BT teknikleri ile MCA değerlerini ölçüp karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar, AR'nin nazal kavitenin arka kısmından ziyade ön kısmında daha doğru ve güvenilir sonuçlar verdiğini rapor etmiştir. Prasun ve ark. (211), BT ve AR ile elde edilen hacim ölçümlerinin nazal kavitenin, anterior ve orta bölgelerde istatistiksel olarak anlamlı korelasyonlar göstermesine karşın, kavitenin arka kısmında zayıf korelasyon gösterdiğini bildirmişlerdir. Hilberg ve ark. (212), 10 kişide AR ölçümleri ile MR tekniğini karşılaştırmış, MR ile AR arasındaki korelasyonun bireyler arasında farklılık gösterdiğini ancak genel olarak AR ile ölçülen burun boşluğunun ilk 1 ile 6 cm'lik alanlarının MR ile ölçülen alanlardan daha büyük olduğunu bildirmiştir. Terheyden ve ark. (213) 6 sağlıklı bireyde BT ve AR ile yapılan ölçümlerin birbiriyle uyumlu olduğunu rapor etmiştir. Djupesland ve Rotnes (214) de posteriora sinüslerden dolayı ses kaçağı meydana gelebileceğini ve bunun da AR'nin posterioradaki ölçümlerin güvenilirliğini azaltabileceğini bildirmiştir. Benzer bulgular Gilain ve ark. (215)'nin AR yönteminin güvenilirliğini test etmek amacıyla yaptıkları çalışma sonucunda elde edilmiştir. Araştırmacılar, AR ve BT ile elde edilen MCA ölçümlerini karşılaştırmış ve AR'nin anterior nazal kavitenin değerlendirilmesi için uygun olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu bulgular doğrultusunda araştırmacılar orta ve

anterior nazal kavitenin değerlendirilmesinde AR tekniğinin kullanımını tavsiye etmişlerdir. Corey ve ark. (216), AR ve MR ile elde ettikleri MCA ve hacim ölçümlerini karşılaştırmış ve sonuçların uyumlu olduğunu ve AR tekniğinin güvenilir olduğunu savunmuştur. Çakmak ve ark. (217) da AR'nin BT kadar değerli ve geçerli bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir.

Literatürde yer alan bu veriler ışığında çalışmamızda, nazal hava yolu boyutlarını değerlendirmek amacıyla AR kullanımı tercih edilmiştir.

Hastalardan 3 farklı zaman diliminde alınan AR ölçümlerinde nazal kavitenin en dar kesit alanları sırasıyla MCA1 ve MCA2 değerleri ile birlikte hacim (vol) değeri ölçülüp kaydedilmiştir.

Birinci minimum kesitsel alan (MCA1), nazal kavitenin girişi ile 2,2 cm aralığındaki en dar kesit alanıdır. İkinci minimum kesitsel alan (MCA2), nazal kavitenin 2,2 cm ile 5,4 cm arası mesafe içindeki en dar kesit alanıdır. Çalışmamızda her üç grubun nazal kavitelerinden T0, T1 ve T2 zaman dilimlerinde yapılan AR ölçümlerinden elde edilen MCA1, MCA2 ve vol değerleri gruplar arası ve grup içi olarak iki farklı şekilde değerlendirilmiştir.

Gruplar arasında T0, T1 ve T2 zaman dilimlerinde MCA1 değerlerindeki değişimler incelendiğinde, her üç zaman diliminde de gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Bu durum bize, her üç apaceyin nazal kavitedeki alan artışında benzer etkilere sahip olduğunu göstermiştir. Zamana göre grup içi değişimler incelendiğinde, KBME ve HYRAX gruplarında, T0-T1 ve T0-T2 zaman aralıklarında MCA1 değerlerinde anlamlı bir artış bulunmasına rağmen ( $p<0,05$ ), T1 ve T2 zaman dilimleri arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Bu veriler ile her iki grupta da tedavi öncesine göre MCA1 değerinde artış meydana geldiği ve bu artışın retansiyon fazı süresince de korunduğu yorumu yapılabilmektedir. MIDME grubunda ise, T0'dan T1'e olan artış anlamlı iken ( $p<0,05$ ), T0-T2 ve T1-T2 arasındaki değişimler anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Bu durum, elde edilen alan genişlemesinin retansiyon fazı sonrasında başlangıç değerine gerilediğini göstermiştir.

MCA2 ölçümlerinde, T0, T1 ve T2 zaman dilimlerinde gruplar arası değişimler incelendiğinde, 3 zaman diliminde de gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Bu durum üç farklı dizayna sahip genişletme apareylerinin MCA2 değerine etkisi bakımından birbirine karşı herhangi bir üstünlüğü olmadığını göstermiştir. Grup içi zamanlar arasında farklılıklar değerlendirildiğinde, her üç grupta da MCA2 değeri tedavinin retansiyon fazı sonrasında tedavi öncesine göre anlamlı derecede artış göstermiştir ( $p>0,05$ ).

Literatürde, RME tedavisi sonrasında nazal alan ölçümlerinde meydana gelen değişimler ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Bununla birlikte, çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan bu çalışmalarda kullanılan RME apareyleri ve kullanılan yöntemlerde bazı farklılıklar bulunabilmektedir. Warren ve ark. (218), RME'nin nazal hava yolu boyutlarına etkisini değerlendirmek amacıyla Haas apareyi ile 10-14 yaş arasındaki 16 çocuğu tedavi etmiştir. Araştırmacılar tedavi öncesi ve sonrasında AR kayıtları almış ve elde ettikleri veriler doğrultusunda çalışmamızın bulgularıyla uyumlu olarak tüm vakalarda nazal kavitede MCA değerinde artış bildirmişlerdir. Marchioro ve Martins (219), Haas apareyi ile maksiller genişletme tedavisi uyguladıkları 6-11 yaşlarındaki 27 çocuğun nazal kavite boyutlarını AR ile değerlendirmiş ve çalışmamıza ve Warren ve ark.'nın bulgularına benzer şekilde tedavi sonrasında MCA değerlerinde artış tespit etmiştir. Compadretti ve ark. (170), Hyrax apareyi ile RME tedavisi uyguladıkları 14 çocuğu dahil ettikleri çalışmalarında, AR ile yaptıkları ölçümler sonucunda, RME'nin MCA değerlerinde belirgin artış meydana getirdiğini bildirmişlerdir. Felipe ve ark. (171), yaşları ortalama 13 olan 38 hastaya Haas, Hyrax ve KBME apareyi ile maksiller genişletme tedavisi uygulamışlardır. Araştırmacılar tedavinin nazal kavite boyutlarına olan etkisini değerlendirmek amacıyla tedavi öncesinde (T1), aktif genişletme sonrasında (T2), aparey çıkartıldıktan sonra (T3) ve tedavi başlangıcından 9 ay sonra (T4) AR ile kayıt almışlardır. Elde edilen bulgular ışığında, MCA değerlerinde, T1 ile T2 arasında %22.8 olan artışın T3'e kadar stabil kaldığını ve T4'e kadar da %7.7 artış gösterdiği belirtilmiştir. Araştırmacılar ayrıca hastaların %61,3'ünde nazal solunumun iyileştiğini rapor etmişlerdir. Palaisa ve ark. (220), maksiller genişletme sonrası nazal kavitedeki anatomik değişiklikleri belirlemek için konvansiyonel tomografi kullanmışlardır. Araştırmacılar, 19 hastadan tedavi öncesinde (T1), aktif genişletme

sonrasında (T2) ve 3 aylık retansiyon sonrasında (T3) tomografi kaydı alıp ölçüm yapmışlardır. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde nazal kavitede MCA'da T1'den T2'ye anlamlı derecede artış olduğu ve bu artışın retansiyon süresince (T3) korunduğu tespit edilmiştir. Itikawa ve ark. (221), AR ve rinomanometri ile RME'nin ağız solunumu bulunan çocukların yüz morfolojisine ve nazal kavite boyutları üzerindeki etkilerini değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmada, maksiller genişletme ile maksilla ve nazal kemik alanında artış olduğu ancak nazal kavitenin geometrisinin değişmediğini bildirmiştir. Matsumoto ve ark. (222), RME tedavisinden 30 ay sonrasında yapılan ölçümlerde yalnızca MCA1 değerinde anlamlı artış olduğunu ve bu artışın da büyüme kaynaklı olabileceğini bildirmişlerdir. Warren ve ark. (218) çocuklarda nazal hava yolu boyutlarının yılda 0.032 cm<sup>2</sup> arttığını ve 20 günlük hızlı genişletme tedavisinin sonuçlarının büyümeden etkilenmeyeceğini bildirmiştir. Bizim çalışmamızda da, aktif genişletme süresi 20 günden fazla olmadığından, elde ettiğimiz alan artışları üzerinde büyümenin etkili olmadığını düşünmekteyiz. Cappellette ve ark. (223), RME'nin nazal kavite boyutlarına etkisini AR ile değerlendirdiği çalışma sonucunda çalışmamıza benzer bulgular elde etmiştir. Araştırmacılar tedavi sonrasında nazal kavitede MCA değerinde artış meydana geldiğini rapor etmiştir. Enoki ve ark. (224), yaşları 7-10 arasında değişen, tek taraflı yada çift taraflı çapraz kapanışı bulunan 29 çocuğu dahil ettikleri çalışmalarında, tedavi öncesinde, aktif genişletme sonrasında ve 3 aylık retansiyon sonrasında dekonjestan kullanmaksızın ölçümler yapmış ve her 3 zaman diliminde de MCA değerlerinde anlamlı bir değişiklik olmadığını bildirmiştir. Bu bulgular çalışmamızın ve literatürde yer alan çoğu çalışmanın bulgularıyla uyum göstermemektedir. Sonuçlardaki farklılıkların, nazal dekonjestan kullanımının eksikliğiyle ilişkili olabileceğini ve nazal kavitede alan artışı olmasına rağmen, mukozada ödem varlığının ölçümleri yanıltabileceğini düşünmekteyiz.

AR ile elde edilen hacim değerlerindeki değişikliklere baktığımızda ise, nazal kavitenin toplam hacim değişiminde gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Bu da her üç apareyin hacim artışındaki etkilerinin benzer olduğunu göstermektedir.

Grup içi zamana bağlı değişimlere bakıldığında ise, KBME grubunda maksiller genişletmenin nazal hacimde artışa yol açtığı ancak bu artışın istatistiksel anlamlı olmadığı görülmüştür. Hyrax grubunda ise tedavi öncesine göre anlamlı bir artış meydana gelmiş ve bu artış retansiyon fazı süresince stabil kalmıştır. MIDME grubunda aktif genişletmenin ardından retansiyon fazı boyunca da hacim artışının devam ettiği görülmüştür. Bu veri ile, iskeletsel destekli genişletmede aktif genişletme durdurulsa dahi rezidüel kuvvetlerin etkisiyle aparey ağızda iken genişlemenin devam ettiği görülmüştür.

Literatürde RME sonrasında hacim değişikliklerini değerlendiren birçok çalışma yer almaktadır. Compadretti ve ark. (170), Hyrax apareyi ile RME tedavisi sonrasında hacim değerinde belirgin artış meydana geldiğini bildirmişlerdir. Felipe ve ark. (171), yaşları ortalama 13 olan 38 hastaya Haas, Hyrax yada KBME apareyi ile RME uygulamıştır. Araştırmacılar, nazal kavite hacminin T1 ile T2 arasında anlamlı derecede artış gösterdiğini (%18) ve bu artışın T3'e kadar stabil olduğunu, T3-T4 arasında ise tekrar bir artış (%13.7) gösterdiğini bildirmiştir. Hahn ve ark. da (225), RME'yi takiben nazal hacimde %12.15 artış meydana geldiğini ve bu artışın retansiyon süresince stabil kaldığını bildirmiştir. El ve ark. (226) konik ışıklı bilgisayarlı tomografi (CBCT) kullanarak bulgularımızla uyumlu olarak Hyrax apareyi ile uyguladıkları RME tedavisi sonrasında nazal kavite hacminde anlamlı bir artış meydana geldiğini belirtmiştir. Görgülü ve ark.'da (227) KBME apareyi ile RME sonrasında nazal hacimde belirgin artış meydana geldiğini savunmuştur. Cappellette ve ark. (223), RME'nin nazal kavite boyutlarına etkisini AR ile değerlendirdiği çalışma sonucunda hacimde artış meydana geldiğini rapor etmiştir.

Literatürde yer alan çoğu çalışmanın bulgularının, elde ettiğimiz bulgular ile uyumlu olmasına rağmen, bazı çalışmalarda farklı sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Bu farklılıkların, RME tedavisinde uygulanan yöntemin ve apareylerin farklı olmasından, ölçüm sırasında dekonjestan kullanılmamasından, nazal mukozanın ödemli olmasından, burun poliplerinin veya mukozal hiperplazinin varlığından, alerjik rinit yada enfeksiyon bulunmasından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.



### 5.2.2. Poligrafi Yönteminin ve Ölçümlerinin Tartışılması

OSAS tanısı esas olarak klinik muayene ve uyku sırasında solunumun değerlendirilmesine dayanmaktadır. OSAS'da doğru tanı konulabilmesi için hastaların uyku sırasında meydana gelen apne ve hipopnelerin objektif olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Tanıda altın standart olan polisomnografi (PSG) ile uyku süresince kardiyorespiratuar, nörofizyolojik ve diğer fiziksel ve fizyolojik parametreler eş zamanlı olarak kaydedilebilmektedir. (228).

Uyku laboratuvarında, teknisyen gözetiminde uygulanan PSG' nin maliyeti yüksektir. Bunun yanı sıra, hem eğitimli personel gerektirmesi hem de PSG imkânının her hastanede bulunmaması, bulunduğu merkezlerde hasta sayısının fazla olması ve hastaların alışılmadık bir ortamda uyuması gibi olumsuz şartlar göz önüne alındığında PSG' ye alternatif olabilecek yöntemlerin gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu amaçla daha az maliyetli, kayıt esnasında teknisyen gerektirmeyen, doğru tanı koyabilen taşınabilir sistemler denenmeye başlanmıştır. Bu sistemler; aktif uyku süresi ile ilgili tam bir bilgi verememesi, bireyin uyuyup uyumadığının tam anlaşılabilmesinin, santral apnelerin obstrüktif apnelere ayırt edilememesi gibi dezavantajlara sahip olsa da, son yıllarda yapılan araştırmalar, evde taşınabilir cihazlar ile yapılan testlerin uyku apnesini doğru olarak teşhis edebildiğini göstermektedir (229).

Tan ve ark. (230), PSG'ye alternatif olarak uygulanabilecek ideal sistemi; en az sayıda kanal ile çalışan, kullanımı kolay, hızlı ve doğru bir şekilde skorlama yapabilen sistem olarak tarif etmiştir. Brouillette ve ark. (229) OSAS tanısı koymada kullandıkları pulse oksimetri cihazının tahmin değerinin %97 olduğunu bildirmişlerdir. Reichert ve ark. (231) uyku apne tanısı için evde uygulanabilen yeni bir cihaz olan QSG (Sleep Solution Corp., Amerika Birleşik Devletleri)' nin güvenilirliğini PSG ile karşılaştırmış ve OSAS şüphesi ile başvuran hastalarda, QSG' nin PSG'ye alternatif olarak evde tanı amaçlı kullanılacak hassasiyete ve güvenilirliğe sahip olduğunu bildirmişlerdir. Man ve ark. (232) taşınabilir uyku kayıt cihazı olan ve 8 kanaldan kayıt yapabilen PolyG (CNS Inc, Amerika Birleşik

Devletleri) sisteminin duyarlılığını ve hassasiyetini test etmek amacıyla cihazı standart PSG ile karşılaştırmışlardır. Laboratuvar ortamında aynı gece yapılan kayıtlardan elde edilen veriler doğrultusunda, PolyG cihazının, OSAS tanısında güvenilir sonuçlar verdiği ve böylece PSG'ye olan talebi azaltabileceği rapor edilmiştir. Emsellem ve ark. (233) OSAS şüphesi ile uyku laboratuvarına başvuran 67 hastada evde kullanılmak üzere tasarlanan taşınabilir uyku kayıt cihazını PSG ile karşılaştırmış ve her iki sistem ile elde edilen apne ve hipopne sayılarının uyumlu olduğunu, taşınabilir cihazın PSG'ye göre hassasiyetinin %95, güvenilirliğinin ise %96 olduğunu bildirmiştir. Benzer veriler Jacob ve ark. (234) ve Sonia ve ark. (235) tarafından elde edilmiş, OSAS tanısında kullanılmak üzere evde taşınabilir cihazlarla uygulanan testlerin güvenilir sonuçlar verdiği bildirilmiştir. Yazarlar, evde uyku testleri ile maliyetin azaldığını, hasta konforunun arttığını, uygulamasının kolay olduğunu ve birçok araştırma ve klinik uygulama için tercih edilen yöntem haline geleceğini savunmuştur.

Su ve ark.'nın (236) 4 kanallı taşınabilir uyku kayıt cihazı olan portable sleep monitor device (SNAP) (SNAP Laboratories International LLC, Wheeling, Israil), ile PSG'yi karşılaştırdıkları çalışmalarında, solunum bozuklukları endeksinde (RDI) SNAP ve PSG sonuçları arasında yüksek korelasyon bulunmuştur. Köktürk ve ark. (237), taşınabilir uyku kayıt cihazları ile elde edilen verilerin güvenilir olduğunu ve AHİ' nin hesaplanmasında yüksek duyarlılık ve özgüllük sağladıklarını rapor etmişlerdir.

Gugger (238), OSAS şüphesi ile başvuran hastaların tanısında ilk aşama olarak taşınabilir uyku kayıt cihazlarının kullanımını önermiştir. Teschler ve ark. (239) OSAS şüphesi bulunan hastaların teşhisi amacıyla taşınabilir uyku cihazı olan Sleep Doc Porti Sistem (SDPS) 'in geçerliliğini PSG ile karşılaştırmış, SDPS ile kaydedilen apne indeksi ile PSG ile elde edilen apne indeksi ve AHİ arasında güçlü bir korelasyon bulunduğunu bildirmiştir.

Birçok avantaj ve dezavantajı birlikte barındıran taşınabilir uyku kayıt cihazlarının OSAS şüphesi bulunan hastaların kesin tanısında ilk aşamada güvenle kullanılabileceği birçok yazar tarafından desteklenmiştir (240, 241).

Literatürden elde edilen bu veriler ışığında, araştırmamızda uyku kalitesinin belirlenebilmesi amacıyla kullanılacak olan cihazın, evde kayıt yapabilme imkanı sunan "SleepDoc Porti®7" olmasına karar verilmiştir.

Çalışmamızda tüm bireylerden, tedavi öncesinde (T0) ve tedavinin retansiyon fazı sonrasında (T2) poligrafi kaydı alınmıştır. Bireyler, T0'da ortalama 8 saat 25 dakika, T2' de ise 8 saat 44 dakika uyku testine tabi tutulmuştur. Poligrafi kaydı sonucuna göre, uyku skorlarında meydana gelen değişimleri değerlendirmek üzere 13 parametre (AHI, apne sayısı, hipopne sayısı, toplam apne/hipopne zamanı, saatte apne/hipopne zamanı, en uzun apne süresi, en uzun hipopne süresi, desatürasyon endeksi, toplam zaman, en düşük desatürasyon, ortalama satürasyon, supin AHI) incelenmiştir.

Poligrafi kaydı sonucunda OSAS'ın ve solunumsal olayların tanısı ile beraber şiddetinin de belirlenmesinde en sık kullanılan parametre AHI'dir. Uyku saati başına düşen apne ve hipopnelerin toplam sayısını ifade eden AHI'nin çocuklarda saatte 1'den fazla görülmesi anormal olarak kabul edilmektedir. Çocuklarda AHI değeri 1-4.9 arası olan olgular hafif OSAS, 5-9.9 arası olgular orta OSAS ve 10>olgular ise ağır OSAS olarak sınıflandırılmaktadır (242). Bu sınıflandırmaya göre, tedavi başlangıcında hastaların 16'sında hafif, 13'ünde orta ve 17'sinde ağır derece OSAS tespit edilmiştir.

Olguların tedavinin retansiyon fazı sonrası tedavi öncesine göre AHI değişimleri değerlendirildiğinde, KBME ve MIDME gruplarında azalma meydana geldiği, ancak bunun anlamlı olmadığı bulunmuştur ( $p>0,05$ ). Bu sonuca göre, istatistiksel olarak anlamlı olmasa da her iki genişletme apareyi ile uygulanan tedavi sonrasında AHI' de azalma meydana geldiği görülmüştür. AHI değerlerindeki değişime bağlı olarak tedavi sonrasında, başlangıçta ağır OSAS sınıfına giren 5 olgunun orta OSAS sınıfına, 6 olgunun da hafif OSAS sınıfına girdiği görülmüştür.

Literatürde, RME'nin OSAS'a olan etkisini değerlendirmek amacıyla yapılmış olan birçok çalışma yer almaktadır. Bu çalışmaların bulguları incelendiğinde çalışmamızın bulguları ile uyumlu olduğu, fakat çalışmamızda istatistiksel

anlamlılığa ulaşamayan AHİ' deki azalmanın birçok çalışmada anlamlı bulunduğu görülmüştür.

Cistulli ve ark. (4), RME'nin OSAS' a olan etkisini araştırmak amacıyla orta ve ağır OSAS'lı bireyleri dahil ettikleri çalışmada tedavi sonrasında bireylerin PSG sonuçlarını değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar, çalışmamızın bulgularıyla uyumlu olarak hastaların büyük bir kısmında horlamanın azaldığını, tüm bireylerde AHİ' de anlamlı bir azalma olduğunu ve yalnızca 1 hastada AHİ değerinde değişme olmadığını rapor etmişlerdir. Araştırmacılar elde ettikleri bulgular doğrultusunda RME'nin OSAS'lı hastalar için yararlı bir tedavi alternatifi olabileceğini savunmuştur. Caprioglio ve ark. (243) Haas apareyi ile birlikte uyguladıkları RME tedavisinin havayolu boyutlarına ve AHİ üzerine etkilerini araştırmış ve AHİ' de anlamlı derece azalma olduğunu bildirmiştir. Bununla birlikte, toplam hava yolu hacmi ve AHİ değişiklikleri arasında herhangi bir korelasyon bulunmadığını belirtmişlerdir. Villa ve ark. (244) RME' nin AHİ' de anlamlı azalmaya yol açtığını ve elde edilen sonuçların uzun süre stabil kaldığını bildirmiştir. Villa ve ark. (6) tarafından 2007 yılında yapılmış olan 12 aylık bir başka takip çalışmasında, OSAS' lı hastaların Hyrax apareyi ile tedavisi sonrasında AHİ değerinde belirgin bir azalma bildirilmiştir. Pirelli ve ark. (5) yaş ortalaması 8.7 olan, maksiller darlık ve OSAS bulunan 32 hastaya RME uygulamışlardır. Araştırmacılar, tedavi öncesinde 12,2 olan AHİ değerinin tedaviden 4 ay sonra 1'den daha düşük seviyelere indiğini, 12 ay boyunca stabil kaldığını ve bu nedenle de RME' nin OSAS tedavisinde yardımcı bir yöntem olarak uygulanabileceğini savunmuştur. Miano ve ark. (7) OSAS' lı çocuklarda RME tedavisinden bir yıl sonra uyku süresinde artış ile birlikte, AHİ değerinde anlamlı derecede azalma tespit etmişlerdir. Fastuca ve ark. (245), OSAS olgularında Haas tip genişletme apareyi ile uyguladıkları üst çene genişletme tedavisi ile üst, orta ve alt havayolu hacimlerinde artış ile birlikte AHİ değerinde de belirgin bir azalma gözlemlemişlerdir. Palmisona ve ark. (246), RME ile maksillada elde edilen 8,5 mm'lik genişletmenin ardından ağız solunumunun, horlama ve uykululuk halininin yanısıra AHİ' nin de azaldığını bildirmişlerdir. Hosselet ve ark. (247) maksiller genişletmenin AHİ'de azalmayla beraber solunum bozuklukları semptomlarını iyileştirdiğini bildirmiştir. Taddei ve ark. (248) RME tedavisinin OSAS gelişimini önlemede etkili olduğunu bildirmiştir. Camacho ve ark. (249),

RME tedavisinin çocuklarda AHİ' de azalmaya yol açtığını bildirmiştir. Kim (250), OSAS saptanan ve adenotonsillektomiye olumlu cevap vermeyen 11 yaşındaki çocuk hastada diş destekli genişletme apareyi ile uygulanan tedavinin OSAS semptomlarını iyileştirdiğini gösteren bir olgu raporu sunmuştur. Araştırmacı, tedavi öncesinde 18,9 olan AHİ değerinin tedavi sonrasında 3,9'a gerilediğini bildirmiştir. Benzer şekilde Singh ve ark. (251), maksiller genişletme ile AHİ' de ortalama %80 azalma ile birlikte daha az horlama bildirmişlerdir.

Apne ve hipopne sayılarındaki değişimlere bakıldığında, her iki değerde de tüm gruplarda tedavi sonrasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Apne sayısında KBME ve HYRAX gruplarında, hipopne sayısında ise, tüm gruplarda anlamlı olmayan azalma görülmüştür ( $p>0,05$ ). Benzer bulgular Rose ve Schessl (252) tarafından elde edilmiştir. Araştırmacılar, KBME ile uygulanan tedavi sonrasında klinik semptomların iyileştiği, uyku sırasında apne sayısının ve horlamanın azaldığını bildirmiştir.

Desatürasyon Endeksi'ni (DI) değerlendirdiğimizde, gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ( $p>0,05$ ). Desatürasyon endeksi KBME grubunda tedavi sonrasında artmış, ancak HYRAX ve MIDME gruplarında azalmıştır ( $p>0,05$ ). Benzer bulgular Vinha ve ark. (253) tarafından elde edilmiş, OSAS hastalarında SARME sonrasında desatürasyon endeksiyle azalmayla birlikte gündüz uykuluk halinin de iyileşebileceği bildirilmiştir. Ashok ve ark. (254) diğer çalışmalarla uyumlu olarak, bonded aparey ile uygulanan RME tedavisi sonrasında çocuklarda uyku etkinliğinin ve toplam uyku süresinin arttığını, desatürasyon endeksinde ve arousal sayısında azalma meydana geldiğini bildirmiştir.

En düşük desatürasyon ve ortalama satürasyon ölçümlerini değerlendirdiğimizde, gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ( $p>0,05$ ). Tüm gruplarda, tedavi sonrasında elde edilen değerlerin tedavi öncesine göre benzer olduğu görülmüştür ( $p>0,05$ ). Benzer sonuçlar Miano ve ark. (7) tarafından da elde edilmiştir. Araştırmacılar, OSAS'lı çocuklarda RME tedavisi sonrasında oksijen saturasyonunda bir değişim olmadığını bildirmiştir. Çalışmamızın aksine, Caprioglio ve ark. (243) RME sonrasında oksijen satürasyonunda artış

bildirmiştir. Villa ve ark. (244) RME' nin OSAS üzerindeki uzun dönem etkisini değerlendirmek amacıyla 10 hastaya Hyrax apareyi uygulamış ve tedavi sonrasında oksijen satürasyonunda artış ile birlikte klinik semptomlarda da iyileşme gözlemlenmiştir. Fastuca ve ark. (245) OSAS olgularında Haas tip genişletme apareyi ile oksijen satürasyonunda anlamlı bir artış bildirmiştir. Kim (250), OSAS saptanan çocuk hastada RME tedavisi sonrasında başlangıçta 60 olan oksijen satürasyonunun tedaviden hemen sonra 93'e çıktığını bildirmiştir. Araştırmacı, OSAS tedavisinde multidisipliner yaklaşımın gerekliliğini savunmuş ve pediatrik OSAS hastalarında RME'nin yardımcı bir tedavi yöntemi olarak uygulanmasını tavsiye etmiştir. Camacho ve ark. (249) RME tedavisinin en düşük oksijen saturasyonunda artışa yol açtığını bildirmiştir. Singh ve ark. (251), diğer çalışmalarla uyumlu olarak maksiller genişletme sonrasında oksijen doyumluğunda bir iyileşme elde etmiştir.

Pozisyona bağlı parametreleri incelediğimizde, supin pozisyonunda kaydedilen AHI değerinde her üç grupta da benzer şekilde anlamlı olmayan bir artış gözlenmiştir ( $p>0,05$ ). Bu artış, uyku sırasında pozisyon değişimlerinin AHI üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

Elde ettiğimiz veriler ile, OSAS tanısı konulan çocuklarda RME tedavisinin hastalık semptomlarının azaltılmasına katkı sağladığı görülmüştür.

Literatürde RME tedavisinin uyku parametrelerine etkisini değerlendiren birçok çalışma bulunmasına rağmen, hiçbir çalışmada farklı dokulardan destek alan apareyler ile uygulanan RME tedavisinin uyku kalitesine etkisi detaylı incelenmemiştir. RME çalışmalarının büyük bir kısmında çalışmamıza benzer şekilde uyku parametrelerinin büyük çoğunluğunda iyileşme bildirilmiştir (4, 5) Ancak, literatürden farklı olarak çalışmamızdan elde ettiğimiz veriler bu iyileşmenin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermiştir. Bu duruma, çalışmamızdaki örneklem büyüklüğünün daha az olmasının ve hastaların büyük çoğunluğunun tedavi öncesi AHI değerlerinin yeterince yüksek olmamasının sebep olabileceğini düşünmekteyiz.

## 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Maksiller darlık ile birlikte gece uykusunda horlama ve OSAS semptomları bulunan toplam 46 çocuğun tedavisinde diş-doku destekli KBME, diş destekli Hyrax apareyi ve kemik destekli MIDME apareyleri uygulanmıştır. Maksillanın transversal genişlemesinin ardından nazal hava yolu boyutlarında meydana gelen değişimler tedavi öncesi (T0), aktif genişletme sonrası (T1) ve takip eden 3 aylık retansiyon fazı sonrasında (T2) alınan akustik rinometri ölçümleri ile değerlendirilmiştir. Uyku kalitesinde meydana gelen değişimler ise tedavi T0 ve T2’de alınan Poligrafi kayıtları üzerinde yapılan ölçümler ile değerlendirilmiştir. Elde edilen önemli sonuçlar şu şekildedir:

1. Nazal hava yolu boyutlarının değerlendirilmesinde AR ile güvenilir kayıtlar elde edilmiştir.
2. RME ‘nin nazal kaviteye olan etkisi göz önüne alındığında her üç aparey de nazal hava yolu boyutlarının artışında benzer şekilde etkili olup, aparey dizaynının nazal hava yolu boyutlarına önemli bir etkisi bulunmamaktadır.
3. RME tedavisinin OSAS hastalarında, nazal kavitede MCA ve hacim artışı sağladığı ve böylece nazal solunumun iyileşmesine katkıda bulunduğu görülmüştür.
4. Uyku parametrelerinde ise AHİ değerinde anlamlı olmasa da azalma meydana gelmesi OSAS hastalarında RME’nin asıl tedaviye yardımcı olarak uygulanabilirliğini göstermiştir.

## ÖNERİLER:

1. Maksiller darlığa sahip bireylerde, ağız solunumu ve horlamanın OSAS hastalığının belirtileri olabileceği hakkında ortodontistler ve uyku ile ilgilenen hekimler ebeveynleri uymalı ve toplumu bilinçlendirmelidir.

2. Rutin ortodonti pratiğinde uygulanan hızlı maksiller genişletme ile dişsel ve iskeletsel değişimlerin yanı sıra bu bireylerde nazal hava yolu boyutlarının artışına katkıda bulunduğu ve nazal solunumu iyileştirdiği unutulmamalıdır.

3. Büyüme ve gelişim döneminde çocuklarda maksiller ve/veya mandibular yetersizlik gibi kraniofasiyal anormallikler görülürse erken dönemde tedavi ile uyku apnesinin oluşma riski yada varsa ilerlemesi önlenmektedir.

4. Maksiller genişletme tedavisi sonrasında uykuda solunum parametreleriyle ilgili parametreleri değerlendirildiğinde daha doğru ve güvenilir sonuçlar elde edilebilmesi amacıyla araştırmaya dahil edilen hastaların mümkün olduğu kadar homojen ve sayıca fazla olması, nazal solunumu etkileyecek herhangi bir patolojinin bulunmaması ve hasta takibinin daha uzun dönemli olduğu çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

5. RME tedavisi sırasında kullanılan aparey dizaynları farklı olmasına rağmen, üst çene genişletmesi aparey dizaynından bağımsız olarak OSAS tedavisinde etkili bulunmuştur. Bu nedenle RME, OSAS tedavisinde önerilebilecek tedavi yöntemleri arasında yer almalıdır.



## 5.1. ÖZET

### **Diş Destekli, Diş Doku Destekli ve Kemik Destekli Hızlı Üst Çene Genişletme Yöntemlerinin Havayolu Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi**

Maksiller darlığa sahip bireylerde iskeletsel genişletmeyi sağlamak ve ağız solunumunu azaltarak nazo-respiratuar problemleri çözmek amacı ile sıklıkla hızlı maksiller genişletme (RME) tedavisi uygulanmaktadır. Üst çenede sıklıkla kullanılan apareyler genel olarak diş destekli ve diş doku destekli olmak üzere 2 tiptir. Son zamanlarda ise, dişlerde istenmeyen yan etkileri ortadan kaldırmak amacı ile bu apareylerin yerini kemik destekli maksiller genişletme apareyleri almıştır. Bu çalışmanın amacı, diş destekli, diş-doku destekli ve kemik destekli hızlı üst çene genişletme apareylerinin nazal hava yolu boyutları ve uyku kalitesi üzerine etkilerini akustik rinometri ve poligrafi yöntemleri ile değerlendirmektir.

Çalışmamıza, hızlı üst çene genişletme ihtiyacı olduğu belirlenen toplam 46 hasta dahil edilmiştir. Hastalar; konvansiyonel bonded maksiller genişletme apareyi (KBME), Hyrax apareyi ve mini-vida destekli maksiller genişletme apareyi (MIDME) uygulanmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Tüm hastalardan tedavi öncesinde (T0), aktif genişletme sonrasında (T1) ve 3 aylık retansiyon fazı sonrasında (T2) akustik rinometri cihazı ile ölçümler yapılmış ve poligrafi verileri elde edilmiştir.

Tüm gruplarda minimum kesit alanı1 (MCA1) ve minimum kesit alanı2 (MCA2) değerlerinde tedavi sonrasında anlamlı bir artış gözlenmiştir ( $p<0,05$ ). Hacim değerinde de tüm gruplarda tedavi sonrasında benzer şekilde anlamlı bir artış bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Uyku parametrelerinde ise grup içi ve gruplar arası değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Farklı dizaynlara sahip apareyler ile uygulanan RME tedavisinin nazal kavitede MCA ve hacim artışı sağladığı ve böylece nazal solunumun iyileşmesine katkıda bulunduğu görülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** Akustik rinometri, hızlı maksiller genişletme, poligrafi, havayolu

## 5.2. ABSTRACT

### **Evaluation of the Effect of Tooth Borne, Tooth Tissue Borne and Bone Borne Rapid Maxillary Expansion Methods on Airway**

Rapid maxillary expansion (RME) treatment is frequently performed in individuals with narrow maxilla, with the aim of providing skeletal expansion and solving naso-respiratory problems by reducing mouth breathing. There are two types of RME appliances commonly used in the maxilla; tooth borne and tooth tissue borne. Recently, with the aim of removing unwanted side effects on teeth, these devices have been replaced by bone borne maxillary expansion appliances. The aim of this study is, to evaluate the effects of tooth borne, tooth tissue borne and bone borne RME appliances on nasal airway and sleep quality with acoustic rhinometry and polygraphy methods.

A total of 46 patients who need RME were included in this study. Patients were divided into 3 groups; conventional bonded maxillary expansion appliance (KBME), Hyrax appliance and mini-screw borne appliance (MIDME). All patients were evaluated with acoustical rhinometry and polygraph before treatment (T0), after active expansion (T1) and after 3 months retention phase (T2).

There was a significant increase in the minimum cross-sectional area1 (MCA1) and minimum cross-sectional area2 (MCA2) values after treatment in all groups ( $p < 0,05$ ). Similarly, a significant increase in volume was found in all groups after treatment ( $p < 0,05$ ). In the sleep parameters, intra- and inter-group changes were not statistically significant ( $p > 0,05$ ).

It has been shown that RME treatment with different designs of appliances increased MCA and volume in the nasal cavity and thus contributes to the improvement of nasal respiration.

**Key words:** Acoustic rhinometry, rapid maxillary expansion, polygraphy, airway

## KAYNAKLAR

1. Arseven O. Temel Akciğer Sağlığı ve Hastalıkları Ders Kitabı (2. baskı), Kurt E, İtil O, Kaya A, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2015: 359-364.
2. Başoğlu ÖK. Uyku ile ilgili genel tanımlar ve uyku bozuklukları sınıflaması. In: Uykuda solunum bozuklukları, İtil O, Köktürk O, Ardiç S, Çuhadaroğlu Ç, Fırat H, Türk Toraks Derneği, 2015: 38-57.
3. Şener EB, Kocamanoğlu İS, Şahinoğlu AH. Obstrüktif uyku apnesinde güncel anestezik yaklaşım. Türkiye Klinikleri J Anest Reanim 2006; 4: 10-17.
4. Cistulli PA, Palmisano RG, Poole MD. Treatment of obstructive sleep apnea syndrome by rapid maxillary expansion. Sleep 1998; 21: 831-835.
5. Pirelli P, Saponara M, Guilleminault C. Rapid maxillary expansion in children with obstructive sleep apnea syndrome. Sleep 2004; 27: 761-766.
6. Villa MP, Malagola C, Pagani J, et al. Rapid maxillary expansion in children with obstructive sleep apnea syndrome: 12 month follow-up. Sleep Med 2007; 8: 128-134.
7. Miano S, Rizzoli A, Evangelisti M, et al. NREM sleep instability changes following rapid maxillary expansion in children with obstructive apnea sleep syndrome. Sleep Med 2009; 10: 471-478.
8. Katyal V, Pamula Y, Daynes CN, et al. Craniofacial and upper airway morphology in pediatric sleep-disordered breathing and changes in quality of life with rapid maxillary expansion. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2013; 144: 860-871.
9. McNamara JA, Brudon WL. Orthodontics and orthopedic treatment in the mixed dentition. Ann Arbor, Needham Pres 1993; 131-170.
10. Lagravère MO, Carey J, Heo G, et al. Transverse, vertical, and anteroposterior changes from bone-anchored maxillary expansion vs traditional rapid maxillary expansion: a randomized clinical trial. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2010; 137: 304-447.

11. Noussios G, Skouras A, Chouridis P, et al. The use of acoustic rhinometry for the assessment of adenoid hypertrophy: a clinical study. *Acta Otorrinolaringol Eng* 2008; 59: 433-437.
12. Flemons WW, Littner MR, Rowley JA, et al. Home diagnosis of sleep apnea: a systematic review of the literature. *Chest* 2003; 124: 1543-1579.
13. Isono S, Remmers JE, Tanaka A, et al. Anatomy of pharynx in patients with obstructive sleep apnea and in normal subjects. *J Appl Physiol* 1997; 82: 1319-1326.
14. Bosma JF, Donner MW, Tanaka E, et al. Anatomy of the pharynx, pertinent to swallowing. *Dysphagia* 1986; 1: 23-33.
15. Miman MC. KBB Ve Baş Boyun Özet Anatomisi. Ders Notları. İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, 1999.
16. Hinderer KH. Fundamentals of anatomy and surgery of the nose, Birmingham, Alabama: Aesculapius Publishing, 1971:1.
17. Ballenger JJ. The clinical anatomy and physiology of the nose and accessory sinuses. *Diseases of the Nose, Throat, Ear, Head and Neck*. 14. Baskı, Philadelphia: Lea and Febiger, 1991: 1-25.
18. Arıncı K, Elhan A. Anatomi (1. cilt). Güneş Kitabevi, Ankara, 1995: 388.
19. Huizing EH, de Groot JAM. Functional reconstructive nasal surgery. Thieme Medical Publishers, Studdgart, Germany, 2003.
20. Lam SM, Williams EF. Anatomic considerations in aesthetic rhinoplasty. *Facial Plast Surg* 2002; 18: 209-214.
21. Ballenger JJ, Snow JB. Ballenger's otorhinolaryngology: head and neck surgery. Vol. 1. Pmph-usa, 2003.
22. Midilli R. Burun Anatomisi ve Muayenesi. Ders Notları. Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı.
23. Çelik O. Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Baş ve Boyun Cerrahisi. Turgut Yayıncılık, İstanbul, 2002: 424-435.
24. Kaytaç A. Burun tıkanıklıkları. *Klinik Gelişim* 2005; 18: 27-30.
25. Gray LP. Deviated nasal septum: Incidence and etiology. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1978; 87: 1-20.
26. Corey JP, Houser SM, Ng BA. Nasal congestion: A review of its etiology, evaluation and treatment. *Ear Nose Throat J* 2000; 79: 690-702.

27. Green A, Smallman LA, Logan AC, et al. The effect of temperature on nasal ciliary beat frequency. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 1995; 20: 178-80.
28. Hilberg O, Jackson AC, Swift DL, et al. Acoustic rhinometry: evaluation of nasal cavity geometry by acoustic reflection. *J Appl Physiol* 1989; 66: 295–303.
29. Hilberg O, Pedersen OF. Acoustic Rhinometry: recommendations for technical specifications and Standard operating procedures. *Rhinology Suppl* 2000; 16:3-17.
30. O'Flynn P. Posture and nasal geometry. *Acta Otolaryngol* 1993; 113: 530-532.
31. Larsson C, Millqvist E, Bende M. Relationship between subjective nasal stuffiness and nasal patency measured by acoustic rhinometry. *Am J Rhinol* 2001; 15: 403-405.
32. Kemker B, Liu X, Gungor A, et al. Effect of nasal surgery on the nasal cavity as determined by acoustic rhinometry. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1999; 121: 567-571.
33. Houser SM, Mamikoglu B, Aquino BF, et al. Acoustic rhinometry findings in patients with mild sleep apnea. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2002; 126:475-480.
34. Morris LG, Burshtin O, Lebowitz RA, et al. Nasal obstruction and sleep-disordered breathing: A study using acoustic rhinometry. *Am J Rhinol* 2005; 19:33-39.
35. Morris LG, Setlur J, Burshtin OE, et al. Acoustic rhinometry predicts tolerance of nasal continuous positive airway pressure: A pilot study. *Am J Rhinol* 2006; 20: 133-137.
36. Jurlina M, Mladina R, Dawidowsky K. Correlation between the minimal cross sectional area of the nasal cavity and body surface area: preliminary results in normal patients. *Am J Rhinol* 2002; 16: 209-213.
37. Cakmak O, Tarhan E, Coskun M, et al. Acoustic rhinometry: Accuracy and ability to detect changes in passage area at different locations in the nasal cavity. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2005; 114: 949-957.
38. Hilberg O. Objective measurement of nasal airway dimensions using acoustic rhinometry: Methodological and clinical aspects. *Allergy* 2002; 57: 5-39.

39. Pallanch JF, McCaffrey TV, Kern EB. Evaluation of nasal breathing function with objective airway testing. In: Cummings CW, Fredrickson JM, Harker LA, Krause CJ, Schuller DE, Richardson MA (Eds). Otolaryngology head and neck surgery. 3rd ed. St. Louis Missouri: Mosby- Year Book Inc, 1998: 799-832.
40. Corey JP. Acoustic rhinometry: Should we be using it? *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2006; 14: 29-34.
41. Clement PA, Gordts F. Standardisation Committee on objective assessment of the nasal airway, IRS, and ERS. Consensus report on acoustic rhinometry and rhinomanometry. *Rhinology* 2005; 43: 169-179.
42. Wilson AM, Fowler SJ, Martin SW, et al. Evaluation of the importance of head and probe stabilisation in acoustic rhinometry. *Rhinology* 2001; 39: 93-97.
43. Djupesland PG, Lyholm B. Technical abilities and limitations of acoustic rhinometry optimised for infants. *Rhinology* 1998; 36: 104-113.
44. Corey JP, Gungor A, Nelson R, Liu X, Fredberg J. Normative standards for nasal cross-sectional areas by race as measured by acoustic rhinometry. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1998; 119: 389-393.
45. Grymer LF, Illium P, Hilberg O. Septoplasty and compensatory inferior turbinate hypertrophy: a randomized study evaluated by acoustic rhinometry. *J Laryngol Otol* 1993; 107: 413-417.
46. Demir Y. Uyku ve uyku ile ilgili uygulamalar: Akça Ay F, editor. Sağlık uygulamalarında temel kavramlar ve beceriler. 3. baskı, İstanbul, Nobel Mat, 2010.
47. Fadıloğlu Ç, İlkbay Y, Yıldırım KY. Huzurevinde kalan yaşlılarda uyku kalitesi. *Turk Geriatri Derg* 2006; 9: 165-169.
48. Süer C, Dolu N, Artis AS, et al. The effects of long-term sleep deprivation on the long-term potentiation in the dentate gyrus and brain oxidation status in rats. *Neurosci Res* 2011; 70: 71-77.
49. Şahin L, Aşçıoğlu M. Uyku Ve Uykunun Düzenlenmesi. *Saglik Bilim Derg* 2013; 22: 93-98.
50. Chaudhary BA, Blanchard AR. Sleep mechanics. In: Sleep Medicine. Collop NA, Philips BA (Eds.), Northbrook, ACCP, 2002: p 1-11.
51. Siegel JM. Do all animals sleep? *Neurosci* 2008; 31: 208-213.

52. Falkmarken DN. Uyku fizyolojisi. In:Uykuda Solunum Bozuklukları, İtil O, Köktürk O, Ardıç S, Çuhadaroğlu Ç, Fırat H (Eds.), Türk Toraks Derneği, 2015: 38-57.
53. Aydın H, Aydınalp K. Uykuda fizyoloji. Turk Klin J Med Sci 1986; 6: 365-368.
54. Kaynak H. Uyku Tıbbı, Fizyolojisi ve Uyku Bozuklukları. Türkiye Klinikleri J Neurol 2010; 3: 1-10.
55. Rechtschaffen A, Siegel j: Chapter 47. Sleep and dreaming. In: Kandel, ER, Schwartz JH, Jessell TM eds.: Principles of Neural Science. 4. Baskı. New York, McGraw Hill, 2000: 936-947.
56. Yetkin S, L Sütçigil, F Özgen. Panik bozukluğu hastalarında polisomnografi bulguları. Gulhane Med J 2010; 52: 4.
57. Darien IL. American Academy of Sleep Medicine. International classification of sleep disorders, (3 rd ed)., American Academy of Sleep Medicine, 2014.
58. Çiftçi TU, Korkturk O. Uyku laboratuvarına başvuran hastalarda uyku algılanması ve uyku anamnezinin güvenilirliği. Solunum 2005; 7: 103-106.
59. General A. International classification of Sleep Disorders, (2 nd ed), Diagnostic and Coding Manual., Westchester, Illinois: American Academy of Sleep Medicine, 2005.
60. Başoğlu ÖK, Midilli M, Taşbakan MS, ve ark. Solunumsal yoğun bakım ünitesinde uykuda solunum bozuklukları görülmesi. Yoğun Bakım Derg 2008; 8: 93-98.
61. Hoffstein V. Apnea and snoring: State of the art and future directions. Acta Otorhinolaryngol Belg 2002; 56: 205-236.
62. Karadağ M. Uykuda solunum bozuklukları sınıflaması ve tanımlar. In:Uykuda solunum bozuklukları, İtil O, Köktürk O, Ardıç S, Çuhadaroğlu Ç, Fırat H (eds), Turk Thorac J 2015: 235-453.
63. Butkov N. Atlas of clinical polysomnography. Vol II. Ashland, Ore, Synaps Media, 1996: 184-189.
64. Berry RB, Budhiraja R, Gottlieb DJ, et al. Rules for scoring respiratory events in sleep: update of the 2007 AASM manual for the scoring of sleep and associated events. J Clin Sleep Med 2012; 8: 597-619.

65. Carroll JL. Obstructive sleep disordered breathing in children: New controversies, new directions. Clin Chest Med 2003; 24: 261-282.
66. Köktürk O, Köktürk N. Obstrüktif uyku apne sendromu fizyopatolojisi. Tüberküloz ve Toraks Dergisi 1998; 46: 288-300,.
67. Anstead M. Pediatric Sleep Disorders: New Developments Andevolving Understanding. Sleep Respir Neurobiol 2000; 6: 501-506.
68. Marcus CL. Pathophysiology of childhood obstructive sleep apnea: current concepts. Respir Physiol 2000; 119:143-154.
69. Smith AM, Battagel JM. Non-Apneic snoring and the orthodontist: Radiographic pharyngeal dimension changes with supine posture and mandibular protrusion. J Orthod 2004; 31: 124-131.
70. Shintani T, Asakura, K, Kataura A. The Effect of Adenotonsillectomy in children with OSA. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 1998; 44: 51-58.
71. Defabjanis P. Impact of nasal airway obstruction on dentofacial development and sleep disturbances in children: Preliminary notes. J Clin Pediatr Dent 2003; 28: 95-100.
72. Ersu R. Çocuklarda obstrüktif uyku apne aendromu. J Pediatr Sci 2007; 375-381.
73. Al-Ghamdi SA, Manoukian JJ, Morielli A, et al. Do systemic corticosteroids effectively treat obstructive sleep apnea secondary to adenotonsiller hypertrophy? J Pediatr Laryngoscope 1997; 107: 1382-1387.
74. Young T, Peppard PE, Gottlieb DJ. Epidemiology of obstructive sleep apnea: a population health perspective. Am J Respir Crit Care Med 2002; 165: 1217-1239.
75. Derneği, Ulukavak Çifti T. Türk Toraks. obstrüktif uyku apne sendromu tanı ve tedavi uzlaşısı raporu. Turk Thorac J 2012; 13: 59-63.
76. Köktürk O. Uykuda Solunum Bozuklukları Sınıflaması, Tanımlar ve Obstrüktif Uyku Apne Sendromu (Epidemiyoloji ve Klinik Bulgular). Turk Thorac J 2008; 1: 40-45.
77. Köktürk O. Obstrüktif uyku apne sendromu: Klinik özellikler. Tüberküloz ve Toraks Dergisi 1999; 47: 117-26.
78. Karakullukçu B. Pediatrik Uyku Apne Sendromu, Uzmanlık Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul 2002.



79. Ryan CF, Love LL, Pea D, et al. Mandibular advancement oral appliance therapy for obstructive sleep apnoea: Effect on awake calibre of the velopharynx. *Thorax* 1999; 54: 972–977.
80. Guilleminault C, Biol D, Lee J, et al. Pediatric Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2005; 159: 775-785.
81. Terris DJ, Hanasono MM, Liu YC. Reliability of the Müller maneuver and its association with sleep-disordered breathing. *Laryngoscope* 2000; 110: 1819-1823.
82. İtil O, Tarihçe, Toraks Derneği Merkezi Kurslar, 2005.
83. Bloch KE. Polysomnography: A systematic Review. *Technology and Health Care* 1997; 5: 285-305.
84. Köktürk O. Uygunun izlenmesi (2): Polisomnografi. *Tüberkuloz ve Toraks Dergisi* 1999; 47: 499-511.
85. ASDA-Diagnostic Clasification Steering Committee. The International Classification of Sleep Disorder. *Diagnostic and Coding Manuel*, Ed.2; Lawrance, KS: Allen Pres Inc 1997.
86. Rechtschaffen A, Kales A. A manual of standard terminology, techniques and scoring system for sleep stages of human subjects. NIH Publication No 204. Bethesda, National Institute of Neurological Disease and Blindness, 1968.
87. Battagel JM, L'estrage P. The cephalometric morphology of patients with obstructive sleep apnea. *Eur J Orthod* 1996; 18: 557-569.
88. Lowe AA, Santamaria JD, Fleetham JA, et al. Facial morphology and obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986; 90: 484-491.
89. Bacon WH, Turlot JC, Krieger J, et al. Cephalometric evaluation of pharyngeal obstructive factors in patients with sleep apneas syndrome. *Angle Orthod* 1990; 60: 115-122.
90. Prachartam N, Hans MG, Strohl KP, et al. Upright and supine cephalometric evaluation of obstructive sleep apnea syndrome and snoring subjects. *Angle Orthod* 1994; 64: 63-73.
91. Vieira BB, Itikawa CE, De Almeida LA, et al. Cephalometric evaluation of facial pattern and hyoid bone position in children with obstructive sleep apnea syndrome. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2011; 75: 383-386.

92. Zaimoğlu EG. Mandibuler retrognati ile karakterize sınıf II malokluzyona sahip bireylerde fonksiyonel ortopedik tedavinin farengeal hava yolu ve uyku solunumu üzerine etkilerinin incelenmesi, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2011.
93. Subtelny JD. The significance of adenoid tissue in orthodontia. *Angle Orthod* 1954; 24: 59-69.
94. Linder-Aronson S. Adenoids. Their effect on mode of breathing and nasal airflow and their relationship to characteristics of the facial skeleton and the dentition. A biometric, rhino-manometric and cephalometro-radiographic study on children with and without adenoids. *Acta otolaryngol Suppl* 1970; 265: 1-132.
95. Koken R. Çocuklukta uykuda solunum bozuklukları. *Güncel Göğüs Hastalıkları Serisi* 2014; 2: 250-256.
96. Kim YK, Kang JH, Yoon KS. Acoustic rhinometric evaluation of nasal cavity and nasopharynx after adenoidectomy and tonsillectomy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1998; 44: 215-220.
97. Kyung SH, Park YC, Pae EK. Obstructive sleep apnea patients with the oral appliance experience pharyngeal size and shape changes in three dimensions. *Angle Orthod* 2005; 75: 15-22.
98. Ivanhoe JR, Cibirka RM, Lefebvre CA, et al. Dental considerations in upper airway sleep disorders: A review of the literature. *J Prosthet Dent* 1999; 82: 685-698.
99. Verhulst SL, Franckx H, Van Gaal L, et al. The effect of weight loss on sleep-disordered breathing in obese teenagers. *Obesity* 2009; 17: 1178-1183.
100. Köktürk O, Ulukavak Çiftçi T. Obstrüktif uyku apne sendromu genel önlemler ve medikal tedavi. *Tüberküloz ve Toraks Dergisi* 2002; 50: 119-124.
101. Kapur VK, Koepsell TD, de Maine J, et al. Association of hypothyroidism and obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 158: 1379-1185.
102. Lee RL. Nonobstructive sleep patterns in children. In: Richardson MA, Friedman NR, editors. *Clinician's Guide to Pediatric Sleep Disorders*. New York, Informa Healthcare USA, 2007: p35.
103. Sullivan CE, Issa FG, Berthon-Jones M, et al. Reversal of obstructive sleep apnoea by continuous positive airway pressure applied through the nares. *Lancet* 1981; 1: 862-865.

104. Gay P, Weaver T, Loube D, et al. Evaluation of positive airway treatment for sleep related breathing disorders in adults: A review of the positive airway pressure task force of the standards of practice committee of the American Academy of Sleep Medicine. *Sleep* 2006; 29: 381-401.
105. Villa MP, Miano S, Rizzoli A. Mandibular advancement devices are an alternative and valid treatment for pediatric obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep Breath* 2012; 16: 971-976.
106. American Sleep Disorders Association. Practice parameters for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea with oral appliances. *Sleep* 1995; 18: 511-513.
107. O'Sullivan RA, Hillman DR, Mateljan R, et al. Mandibular advancement splint: an appliance to treat snoring and obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 151: 194-198.
108. Robin P. Glossoptosis due to atresia and hypotrophy of the mandible. *Am J Dis Child* 1934; 48: 541-547.
109. Bloch KE. Alternatives to CPAP in the treatment of the obstructive sleep apnea syndrome. *Swiss Med Wkly* 2006; 136: 261-267.
110. Oktay H, Ulukaya E. Maxillary protraction appliance effect on the size of the upper airway passage. *Angle Orthod* 2008; 78: 209-214.
111. Ng AT, Gotsopoulos H, Qian J et al. Effect of oral appliance therapy on upper airway collapsibility in obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 168: 238-241.
112. Cooper A. Orofacial myology and myofunctional therapy for sleep related breathing disorders. *Sleep Med Clin* 2010; 5: 109-113.
113. Montserrat JM, Ballester E, Hernandez L. Overview of management options for snoring and sleep apnea. *Eur Respir Mon* 1998; 3: 144-178.
114. Bailey D. Tension headache and bruxism in the sleep disordered patient. *J Craniomandibular Pract* 1990; 8: 174-182.
115. Angell EC. Treatment of irregularities of the permanent or adult teeth. *Dent Cosmos* 1860; 1: 540-544.
116. Biederman W. Rapid correction of Class III malocclusion by midpalatal expansion. *Am J Orthod* 1973; 63: 47-55.

117. Timms DJ. Rapid Maxillary Expansion (1 st ed), Chicago, Quintessence Publishing Co, 1981: 15-121.
118. Lagravere MO, Major PW, Flores-Mir C. Long-term dental arch changes after rapid maxillary expansion treatment: a systematic review. *Angle Orthod* 2005; 75: 155-161.
119. McNamara JA, Baccetti T, Franchi L, et al. Rapid Maxillary Expansion Followed by Fixed Appliances: A Long-Term Evaluation of Changes in Arch Dimensions. *Angle Orthod* 2003; 73: 344-353.
120. Baratieri C, Alves M, de Souza MMG, et al. Does rapid maxillary expansion have long-term effects on airway dimensions and breathing? *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2011; 140: 146–156.
121. Wertz RA. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *Am J Orthod* 1970; 58: 41-66.
122. Haas AJ. The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod* 1965; 35: 200-217.
123. Haas AJ. Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1970; 57: 219-255.
124. Bishara SE, Staley RN. Maxillary expansion: clinical implications. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1987; 91: 3-14.
125. McNamara JA, Brudon WL. Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. In: Needham Press, Ann Arbor, Mich, 2001: p67–80.
126. Hartgerink DV, Vig PS, Abbott DW. The effect of rapid maxillary expansion on nasal airway resistance. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1987; 92: 381-389.
127. Işeri H, Tekkaya AE, Öztan Ö, et al. Biomechanical effects of rapid maxillary expansion on the craniofacial skeleton, studied by the finite element method. *Eur J Orthod* 1998; 20: 347-356.
128. Alpiner ML, Beaver HA. Criteria for rapid maxillary expansion. *J Mich Dent Assoc* 1971; 53: 39-42.
129. Haas AJ. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the mid-palatal suture. *Angle Orthod* 1961; 31: 73-90.
130. Howe RP. Palatal expansion using a bonded appliance. Report of a case. *Am J Orthod* 1982; 82: 464-468.

131. Spolyar J. The design, fabrication and use of a full-coverage bonded rapid maxillary expansion appliance. *Am J Orthod* 1984; 86: 136-145.
132. Asanza S, Cisneros GJ, Nieberg, LG. Comparison of Hyrax and bonded expansion appliances. *Angle Orthod* 1997; 67: 15-22.
133. Kılıç N, Kiki A, Oktay, H. A comparison of dentoalveolar inclination treated by two palatal expanders. *Eur J Orthod* 2008; 30: 67-72.
134. Baccetti T, Franchi L, Cameron CG, et al. Treatment timing for rapid maxillary expansion. *Angle Orthod* 2001; 71: 343-350.
135. Debbane EF. A cephalometric and histologic study of the effect of orthodontic expansion of the mid palatal suture of the cat. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1958; 44: 187-219.
136. Ekström C, Henrickson CO, Jensen R. Mineralization in the midpalatal suture after orthodontic expansion. *Am J Orthod* 1977; 71: 449-455.
137. Derichsweiler H. The disjunction of the midpalatal suture. *Trans Eur Orthod Soc* 1953; 257-265.
138. Vardimon AD, Brosh T, Spiegler A, et al. Rapid palatal expansion: part 1. Mineralization pattern of the midpalatal suture in cats. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 113: 371-378.
139. Lagravere MO, Heo G, Major PW, et al. Metaanalysis of immediate changes with rapid maxillary expansion treatment. *J Am Dent Assoc* 2006; 137: 44-53.
140. Greenbaum KR, Zachrisson BU. The effect of palatal expansion therapy on the periodontal supporting tissues. *Am J Orthod* 1982; 81: 12-21.
141. Akkaya S, Lorenzon S, Üçem TT. Comparison of dental arch and arch perimeter changes between bonded rapid and slow maxillary expansion procedures. *Eur J Orthod* 1998; 20: 255-261.
142. Haas AJ. Longterm post-treatment evaluation of rapid palatal expansion. *Angle Orthod* 1980; 50: 189-217.
143. Motro M, Schauseil M, Ludwig B, et al. Rapid-maxillary-expansion induced rhinological effects: a retrospective multicenter study. *Eur Arch of Otorhinolaryngol* 2016; 273: 679-687.
144. Laptok T. Conductive hearing loss and rapid maxillary expansion. Report of a case. *Am J Orthod* 1981; 80: 325-331.

145. Gray LP. Results of 310 cases of rapid maxillary expansion selected for medical reasons. *J Laryngol Otol* 1975; 89: 601-614.
146. Wertz RA. Changes in nasal airflow incident to rapid maxillary expansion. *Angle Orthod* 1968; 38: 1-11.
147. Brown GVI. The application of orthodontic principles to nasal disease. *Iowa State Dent Soc Trans* 1902; 67-79.
148. White BC, Woodside DG, Cole P. The effect of rapid maxillary expansion on nasal airway resistance. *J Otolaryngol* 1989; 18: 137-143.
149. Zimring JF, Isaacson RJ. Forces Produced by Rapid Maxillary Expansion. 3. Forces Present during Retention. *Angle Orthod* 1965; 35: 178-186.
150. Bell RA. A review of maxillary expansion in relation to rate of expansion and patient's age. *Am J Orthod* 1982; 81: 32-37.
151. Mew J. Relapse following maxillary expansion. A study of 25 consecutive cases. *Am J Orthod* 1983; 33: 56-61.
152. Memikoğlu TU, Işeri H. Effects of a bonded rapid maxillary expansion appliance during orthodontic treatment. *Angle Orthod* 1999; 69: 251-256.
153. Velazquez P, Benito E, Bravo LA. Rapid maxillary expansion. A study of the long-term effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996; 109: 361-367.
154. Melsen B. Palatal growth studied on human autopsy material. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1975; 68: 42-54.
155. McNamara JA. Early intervention in the transverse dimension: is it worth the effort? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 121: 572-574.
156. Melsen B, Melsen F. The postnatal development of the palatomaxillary region studied on human autopsy material. *Am J Orthod* 1982; 82: 329-342.
157. da Silva Filho OG, Boas MC, Capelozza FL. Rapid Maxillary Expansion in the Primary and Mixed Dentitions: A Cephalometric Evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991; 100: 171-179.
158. Wertz R, Dreskin M. Midpalatal suture opening: a normative study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1977; 71: 367-381.
159. Braun S, Bottrel JA, Lee KG, et al. The biomechanics of rapid maxillary sutural expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 118: 257-261.

160. Akın M, Akgul YE, Ileri Z, et al. Three-dimensional evaluation of hybrid expander appliances: A pilot study. *Angle Orthod* 2015; 86: 81-86.
161. Harzer W, Schneider M, Gedrange T. Rapid Maxillary Expansion with Palatal Anchorage of the Hyrax Expansion Screw- Pilot Study with Case Presentation, *J Orof Orthop* 2004; 65: 419-24.
162. Guillemainault C, Partinen M, Praud JP, et al. Morphometric facial changes and obstructive sleep apnea in adolescents. *J Pediatr* 1989; 114: 997-999.
163. Warren DW, Hershey HG, Turvey TA, et al. The nasal airway following maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987; 91: 111-116.
164. Barewal RM, Hagen CC. Management of Snoring and Obstructive Sleep Apnea with Mandibular Repositioning Appliances: A Prosthodontic Approach. *Dent Clin N Am* 2014; 58: 159-180.
165. Wolfson AR, Carskadon MA. Sleep Schedules and Daytime Functioning in Adolescents. *Child Dev* 1998; 69: 875-887.
166. Engin AO, Calapoğlu M. İlköğretim okulu öğrencilerinde uyku bozuklukları dağılımı (Kars ili örneği). *Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Derg* 2009; 2: 29-48.
167. Akerstedt T, Billiard M, Bonnet M, et al. Awakening from sleep. *Sleep Med Rev* 2002; 6: 267-286.
168. Karadağ M. Uyku bozuklukları sınıflaması (ICSD-2). *T Klin Akciğer Arşivi* 2007; 8: 88-91.
169. Berg JH. Glass ionomer cements. *Pediatr Dent* 2002; 24: 430-438.
170. Compadretti GC, Tasca I, Alessandri-Bonetti G, et al. Acoustic rhinometric measurements in children undergoing rapid maxillary expansion. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2006; 70: 27-34.
171. de Felipe NLO, Da Silveira AC, Viana G, et al. Relationship between rapid maxillary expansion and nasal cavity size and airway resistance: short-and long-term effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 134: 370-382.
172. Koudstaal MJ, Wolvius EB, Schulten WC, et al. Stability, tipping and relapse of bone-borne versus tooth-borne surgically assisted rapid maxillary expansion: a prospective randomized patient trial. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2009; 38: 308-315.

173. Mommaerts MY. Transpalatal distraction as a method of maxillary expansion. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1999; 37: 268-272.
174. Lin L, Ahn HW, Kim SJ, Moon et al. Tooth-borne vs bone-borne rapid maxillary expanders in late adolescence. *Angle Orthod* 2014; 85: 253-262.
175. Lee HK, Bayome M, Ahn CS, et al. Stress distribution and displacement by different bone-borne palatal expanders with micro-implants: a three-dimensional finite-element analysis. *Eur J Orthod* 2012; 36: 531-540.
176. Park HS, Bae SM, Kyung HM, et al. Micro-implant anchorage for treatment of skeletal Class I bialveolar protrusion. *J Clin Orthod* 2001; 35: 417-422.
177. Chen Y, Shin H, Kyung H. Biomechanical and histological comparison of self-drilling and self-tapping orthodontic microimplants in dogs. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2008; 133: 44-50.
178. Lee JS, Kim DH, Park YC, et al. The efficient use of midpalatal miniscrew implants. *Angle Orthod* 2004; 74: 711-714.
179. Lim JW, Kim IK, Son CY, et al. Three dimensional finite element method for stress distribution on the length and diameter of orthodontic miniscrew and cortical bone thickness. *Korea J Orthod* 2003; 33: 11-20.
180. Miyawaki S, Koyama I, Inoue M, et al. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage, *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003; 124: 373-378.
181. Carano A, Velo S, Leone P, et al. Clinical applications of the miniscrew anchorage system. *J Clin Orthod* 2005; 39: 9-24.
182. Freudenthaler JW, Haas R, Bantleon HP. Bicortical titanium screws for critical orthodontic anchorage in the mandible: A preliminary report on clinical applications, *Clin Oral Implants Res* 2001; 2: 358-363.
183. Lombardo L, Gracco A, Zampini F, et al. Optimal palatal configuration for miniscrew applications. *The Angle orthod* 2010; 80: 145-152.
184. Wehrbein H, Merz BR, Hämmerle CH. Bone-to-implant contact of orthodontic horizontal implants in humans subjected to loading. *Clin Oral Implants Res* 1998; 9: 348-353.
185. Baumgaertel S, Razavî MR, Hans MG. Mini-implant anchorage for the orthodontic practitioner. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 133: 621-628.



186. da Silva Filho OG, Montes LA, Torelly LF. Evaluation of the midpalatal suture during rapid palatal expansion in children: a CT study. *J Clin Pediatr Dent* 2005; 29: 231-238.
187. Baumgaertel S. Quantitative investigation of palatal bone depth and cortical bone thickness for mini-implant placement in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 136: 104-108.
188. Kyung SH, Hong SG, Park YC. Distalization of maxillary molars with a midpalatal miniscrew. *J Clin Orthod* 2003; 37: 22-28.
189. Costa A, Pasta G, Bergmashi G. Intraoral hard and soft tissue depths for temporary anchorage devices. *Semin Orthod* 2005; 11: 10-15.
190. Motoyoshi M, Yoshida T, Ono A, et al. Effect of cortical bone thickness and implant placement torque on stability of orthodontic mini-implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007; 22: 779-784.
191. Kang S, Lee SJ, Ahn SJ, et al. Bone thickness of the palate for orthodontic mini-implant anchorage in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 131: 74-81.
192. Kim, HJ, Yun HS, Park HD, et al. Soft-tissue and cortical-bone thickness at orthodontic implant sites. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 130: 177-182.
193. Melsen B. Mini-implants: Where are we?. *J Clin Orthod* 2005; 39: 539-547.
194. Kim JW, Ahn SJ, Chang YI. Histomorphometric and mechanical analyses of the drill-free screw as orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 128: 190-194.
195. Heidemann W, Terheyden H, Gerlach KL. Analysis of the osseous/metal interface of drill free screws and self-tapping screws. *J Craniomaxillofac Surg* 2001; 29: 69-74.
196. Lee JS, Kim JK, Park Y, et al. Applications of orthodontic mini-implants, Quintessence Books, Chicago, 2007.
197. Wilmes B, Su YY, Drescher D. Insertion angle impact on primary stability of orthodontic mini-implants. *Angle Orthod* 2008; 78: 1065-1070.
198. Inaba M. Evaluation of primary stability of inclined orthodontic mini-implants. *J Oral Sci* 2009; 51: 347-353.

199. Ciambotti C, Ngan P, Durkee M, et al. A comparison of dental and dentoalveolar changes between rapid palatal expansion and nickel-titanium palatal expansion appliances, *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 119: 11-20.
200. Lima AC, Lima AL, Filho RM, et al. Spontaneous mandibular arch response after rapid palatal expansion: a long-term study on Class I malocclusion, *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 126: 576-582.
201. Oliveira NL, da Silveira AC, Kusnoto B, et al. Three-dimensional assessment of morphologic changes of the maxilla: a comparison of 2 kinds of palatal expanders. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 126: 354-362.
202. Iseri H, Özsoy S. Semirapid maxillary expansion- a study of long-term transverse effects in older adolescents and adults. *Angle Orthod* 2004; 74: 71-78.
203. Cleal J, Bayne DI, Posen JM, et al. Expansion of the midpalatal suture in the monkey. *Angle Orthod* 1966; 36: 152-164.
204. Hicks EP. Slow maxillary expansion: A clinical study of the skeletal versus dental response to low magnitude force. *Am J Orthod* 1978; 73: 121-141.
205. Krebs AA. Expansion of mid palatal suture studied by means of metallic implants. *Acta Odontol Scand* 1959; 17: 491-501.
206. Küçükkeleş N, Ceylanoğlu C. Changes in lip, cheek, and tongue pressures after rapid maxillary expansion using a diaphragm pressure transducer. *Angle Orthod* 2003; 73: 662-668.
207. Uygur K, Tuz M, Doğru H. The correlation between septal deviation and concha bullosa. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2003; 129: 3-6.
208. Arslan H, Aydınlioğlu A, Bozkurt M. Anatomic variations of the paranasal sinuses: CT examination for endoscopic sinus surgery. *Auris Nasus Larynx* 1999; 26: 39-48.
209. Cakmak O, Celik H, Ergin T, et al. Accuracy of acoustic rhinometry measurements. *Laryngoscope* 2001; 111: 587-594 .
210. Min YG, Jan YJ. Measurements of cross-sectional area of the nasal cavity by acoustic rhinometry and CT scanning. *Laryngoscope* 1995; 105: 757-759.
211. Prasun D, Jura N, Tomi H, et al. Nasal airway volumetric measurement using segmented HRCT images and acoustic rhinometry. *Am J Rhinology* 1999; 13:97-103.

212. Hilberg O, Jensen FT, Pedersen OF. Nasal airway geometry: comparison between acoustic reflections and magnetic resonance scanning. *J Appl Physiol* 1993; 75: 2811-2819.
213. Terheyden H, Maune S, Mertens J, et al. Acoustic rhinometry: validation by three-dimensionally reconstructed computer tomographic scans. *J Appl Physiol* 2000; 89: 1013-1021.
214. Djupesland PG, Rotnes JS. Accuracy of acoustic rhinometry. *Rhinology* 2001; 39: 23-27.
215. Gilain L, Coste A, Ricolfi F, et al. Nasal cavity geometry measured by acoustic rhinometry and computed tomography. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1997; 123: 401-405.
216. Corey JP, Gungor A, Nelson R, et al. A comparison of the nasal cross-sectional areas and volumes obtained with acoustic rhinometry and magnetic resonance imaging. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1997; 117: 349-357.
217. Cakmak O, Coskun M, Celik H, et al. Value of acoustic rhinometry for measuring nasal valve area. *Laryngoscope* 2003; 113: 295-302.
218. Warren DW, Hershey HG, Turvey TA, et al. The nasal airway following maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987; 91: 111-116.
219. Marchioro EM, Martins JCR. Efeito da expansão rápida da maxila na cavidade nasal avaliado por meio da rinometria acústica, Araraquara, Doctoral thesis, Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista Ju'lio de Mesquita Filho 1999.
220. Palaisa J, Ngan P, Martin C, et al. Use of conventional tomography to evaluate changes in the nasal cavity with rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 132; 458-466.
221. Itikawa CE, Valera FCP, Matsumoto M, et al. Effect of rapid maxillary expansion on the dimension of the nasal cavity and on facial morphology assessed by acoustic rhinometry and rhinomanometry. *Dental Press J Orthod* 2012; 17: 129-133.
222. Matsumoto M, Itikawa CE, Valera FCP, et al. Long-term effects of rapid maxillary expansion on nasal area and nasal airway resistance. *Am J Rhinol Allergy* 2010; 24: 161-165.

223. Cappellette M, Cruz OL, Carlini D, et al. Evaluation of nasal capacity before and after rapid maxillary expansion. *Am J Rhinol* 2008; 22: 74-77.
224. Enoki C, Valera FCP, Lessa FCR, et al. Effect of rapid maxillary expansion on the dimension of the nasal cavity and on nasal air resistance. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2006; 70: 1225-1230.
225. Hahn L, Marchioro EM, Rizzato SD, et al. Avaliação do volume da cavidade nasal antes e após expansão rápida da maxila por meio da rinometria acústica. *Revista Ortodontia Gaúcha* 1999; III: 85-96.
226. El H, Palomo JM. Three-dimensional evaluation of upper airway following rapid maxillary expansion: a CBCT study. *The Angle Orthod* 2013; 84: 265-273.
227. Görgülü S, Gokce SM, Olmez H, et al. Nasal cavity volume changes after rapid maxillary expansion in adolescents evaluated with 3-dimensional simulation and modeling programs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011; 140: 633-640.
228. Ahn YM. Treatment of obstructive sleep apnea in children. *Korean J Pediatr* 2010; 53: 872-879.
229. Brouillette RT, Morielli A, Leimanis A, et al. Nocturnal pulse oximetry as an abbreviated testing modality for pediatric obstructive sleep apnea. *Pediatrics* 2000; 105: 405-412.
230. Tan HL, Gozal D, Kheirandish-Gozal L. Obstructive sleep apnea in children: a critical update. *Nat Sci Sleep* 2013; 5: 109.
231. Reichert JA, Bloch DA, Cundiff E, et al. Comparison of the NovaSom QSG™, a new sleep apnea home-diagnostic system, and polysomnography. *Sleep Med* 2003; 4: 213-218.
232. Man GCW, Kang BV. Validation of a portable sleep apnea monitoring device. *Chest* 1995; 108: 388-393.
233. Emsellem HA, Corson WA, Rappaport BA, et al. Verification of sleep apnea using a portable sleep screening device. *South Med J* 1990; 83:748-52.
234. Jacob SV, Morielli A, Mograss MA, et al. Home testing for pediatric obstructive sleep apnea syndrome secondary to adenotonsillar hypertrophy. *Pediatr Pulmonol* 1995; 20: 241-252.
235. Sonia AI, Daniel FK, Mason W, et al. Comparisons of home sleep recordings and polysomnograms in older adults with sleep disorders. *Sleep* 1981; 4: 283-291.

236. Su S, Baroody FM, Kohrman M, et al. A comparison of polysomnography and a portable home sleep study in the diagnosis of obstructive sleep apnea syndrome. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2004; 131: 844-850.
237. Köktürk O, Kanbay A, İnönü H. Obstrüktif Uyku Apne Sendromu (OSAS) tanısında polisomnografi ve evde uyku testinin karşılaştırılması, Uyku Bozuklukları Kongresi Bildiri Kitabı, 2010.
238. Gugger M. Breathing disorders during sleep: current developments. *Schweiz Med Wochenschr* 1997; 127: 204-207.
239. Teschler H, Hoheisel G, Schumann, et al. Validation of the Sleep-Doc-Porti system for ambulatory sleep apnea diagnosis. *Pneumologie* 1995; 49: 496-501.
240. Erman MK, Stewart D, Einhorn D, et al. Validation of the ApneaLink™ for the screening of sleep apnea: a novel and simple single-channel recording device. *J of Clin Sleep Med* 2007; 3: 387-392.
241. Chan EY, Ng DK, Chan CH, et al. Modified Epworth Sleepiness Scale in Chinese children with obstructive sleep apnea: a retrospective study. *Sleep Breath* 2009; 13: 59-63.
242. Li HY, Lee LA. Sleep-disordered breathing in children. *Chang Gung Med J* 2009; 32: 247-57.
243. Caprioglio A, Meneghel M, Fastuca R, et al. Rapid maxillary expansion in growing patients: Correspondence between 3-dimensional airway changes and polysomnography. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2014; 78: 23-27.
244. Villa MP, Rizzoli A, Miano S, et al. Efficacy of rapid maxillary expansion in children with obstructive sleep apnea syndrome: 36 months of follow-up. *Sleep Breath* 2011; 15: 179-184.
245. Fastuca R, Perinetti G, Zecca PA, et al. Airway compartments volume and oxygen saturation changes after rapid maxillary expansion: A longitudinal correlation study. *The Angle orthod* 2015; 85: 955-961.
246. Palmisano RG, Wilcox I, Sullivan CE, et al. Treatment of snoring and obstructive sleep apnoea by rapid maxillary expansion. *Intern Med J* 1996; 26: 428-429.

247. Hosselet J, Phaliah L, Offrer Y, et al. Evaluation of Maxillary Expansion for the Treatment of Sleep-Disordered Breathing in Children. *Am J Respir Crit Care Med* 2009; 179: A1748.
248. Taddei M, Alkhamis N, Tagariello T, et al. Effects of rapid maxillary expansion and mandibular advancement on upper airways in Marfan's syndrome children: a home sleep study and cephalometric evaluation. *Sleep Breath* 2015; 19: 1213-1220.
249. Camacho M, Chang ET, Song SA, et al. Rapid maxillary expansion for pediatric obstructive sleep apnea: A systematic review and meta-analysis. *Laryngoscope* 2017; 127: 1712-1719.
250. Kim M. Orthodontic treatment with rapid maxillary expansion for treating a boy with severe obstructive sleep apnea. *Sleep Med Res* 2014; 5: 33-36.
251. Singh GD, Callister JD. Effect of a maxillary appliance in an adult with obstructive sleep apnea: a case report. *Cranio* 2013; 31: 171-175.
252. Rose E, Schessl J. Orthodontic procedures in the treatment of obstructive sleep apnea in children. *J Orofac Orthop* 2006; 67: 58-67.
253. Vinha PP, Eckeli AL, Faria AC, et al. Effects of surgically assisted rapid maxillary expansion on obstructive sleep apnea and daytime sleepiness. *Sleep Breath* 2015; 20: 501-508.
254. Ashok N, Varma NS, Ajith VV, et al. Effect of rapid maxillary expansion on sleep characteristics in children. *Contemp Clin Dent* 2014; 5: 489-494.

## EKLER

### EK-1 Etik Kurul Raporu



T.C.  
**EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**  
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2.Kat. Erzene Ankara Cad. 35100 Bornova / İZMİR  
Tel:0 232 390 4219 - 373 78 81 Fax: 0232 390 21 34  
e-mail: aetikk@mail.ege.edu.tr www.aek.med.ege.edu.tr



#### ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAY BELGESİ

<b>BAŞVURU BİLGİLERİ</b>	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Dış Destekli, Dış Doku Destekli ve Kemik Destekli Hızlı Üst Çene Genişletme Yöntemlerinin Havayolu Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi.			
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	-			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Tayfun KIRAZLI			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UZMANLIK ALANI	Kulak Burun Boğaz Hastalıkları			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI	-			
	DESTEKLEYİCİ	Bilimsel Araştırma Fonu			
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. kaynaklardan destek alanlar için)	-			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	-			
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1 <input type="checkbox"/>	FAZ 2 <input type="checkbox"/>	FAZ 3 <input type="checkbox"/>	FAZ 4 <input type="checkbox"/>
	Gözlemsel İlaç Çalışması <input type="checkbox"/>	Tıbbi Cihaz Klinik Araştırması <input type="checkbox"/>			
	İn Vitro Tıbbi Tanı Cihazları İle Yapılan Performans Değerlendirme Çalışmaları <input type="checkbox"/>	İlaç Dışı Klinik Araştırma <input checked="" type="checkbox"/>			
	Diğer ise belirtiniz				
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	
<b>DEĞERLENDİRİLEN BELGELER</b>	<b>Belge Adı</b>	<b>Tarihi</b>	<b>Versiyon Numarası</b>	<b>Dili</b>	
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	18.04.2016	-	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	18.04.2016	-	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	OLGU RAPOR FORMU	-	-	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>			
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input checked="" type="checkbox"/> 13.06.2016			
<b>KARAR BİLGİLERİ</b>	Karar Nu: 16-5.2/12	Tarih: 21.06.2016			
	Yukarıda başvuru bilgileri verilen klinik araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak Kurulumuzca incelenmiş, <b>araştırma giderlerinin gönüllüye ve/veya bağlı bulunduğu sosyal güvenlik kurumuna ödendiği koşullarda</b> araştırmaya başlanmasının etik açıdan uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.				

#### EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

<b>ÇALIŞMA ESASI</b>	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu, Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Yönetmeliği					
<b>BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:</b>	Prof. Dr. Ayşenur OKTAY					
Unvanı / Adı / Soyadı EK Üyeliği	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki (*)	Katılım (**)	İmza
Prof. Dr. Ayşenur OKTAY Başkan	Radyodiagnostik	EÜ. Tıp Fakültesi Radyoloji AD	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Prof. Dr. Aytül ÖNAL Başkan Yardımcısı	Tıbbi Farmakoloji	E.Ü. Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji AD.	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Prof. Dr. Suna TOKSAVUL Üye	Protetik Dış Tedavisi	E.Ü. Dış Hek. Fakültesi Protetik Dış Tedavisi AD.	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Prof. Dr. Sarenur GÖKBEN Üye	Çocuk Nörolojisi	EÜ. Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	TOPLANTIYA KATILMADI

Etik Kurul Başkanının Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Ayşenur OKTAY	İMZA 	Araştırma Başvurusu Onay Belgesi	Belge Kodu 22	Rev. Tarihi / No.su: 28.09.2011/05	Sayfa 1/2
---	----------	----------------------------------	------------------	---------------------------------------	--------------



ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAY BELGESİ

KARAR BİLGİLERİ		Karar Nu : 16-5.2/12				
Unvanı / Adı / Soyadı EK Üyeliği	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki (*)	Katılım (**)	İmza
Prof. Dr. Abdullah SAYINER Üye	Göğüs Hastalıkları	EÜ. Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları AD	E	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Prof. Dr. Bülent SEMERCİ Üye	Üroloji	E.Ü. Tıp Fakültesi Üroloji AD.	E	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Prof. Dr. Süheyla ALTUĞ ÖZSOY Üye	Halk Sağlığı Hemşireliği	EÜ. Hemşirelik Fakültesi Halk Sağlığı Hemşireliği AD.	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Prof. Dr. Murat PEHLİVAN Üye	Biyofizik	E.Ü. Tıp Fakültesi Biyofizik AD.	E	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	TOPLANTIYA KATILMADI
Prof. Dr. Çağatay ÜSTÜN Üye	Tıp Tarihi ve Etik	E.Ü. Tıp Fakültesi Tıp Tarihi ve Etik AD.	E	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	TOPLANTIYA KATILMADI
Prof. Dr. Şafak TANER Üye	Halk Sağlığı	E. Ü. Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD.	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Doç. Dr. Ayşe EROL Üye	Tıbbi Farmakoloji	E.Ü. Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji AD.	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Yard. Doç. Dr. Gülsün AYGÖRMEZ UĞURLUBAY Üye	Ceza Hukuku	Gediz Üniversitesi Hukuk Fakültesi	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Uzm. Ecz. Ebru BEDİR Üye	Eczacı	E.U. Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji AD.	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Uzm. Dr. Özlem EKER Üye	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	Serbest	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	TOPLANTIYA KATILMADI
Fatma BÜYÜKAKKUŞ Üye	Ziraat Mühendisi	Emekli	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	TOPLANTIYA KATILMADI

\* Araştırma ile İlişki  
\*\* Toplantıda Bulunma

ASLI GİBİDİR  
Sumru FESİCİOĞLU  
EÜTF Klinik Araştırmaları  
Etik Kurulu Sekreteri

Etik Kurul Başkanının Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Ayşenur OKTAY	İMZA 	Araştırma Başvurusu Onay Belgesi	Belge Kodu 22	Rev. Tarihi / No.su: 28.09.2011/05	Sayfa 2/2
--	----------	----------------------------------	------------------	---------------------------------------	--------------



## EK-2 Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

### BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

#### LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!!

Bu çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme sonrası özgürce vermeniz gerekmektedir. Size özel hazırlanmış bu bilgilendirmeyi lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınıza açık yanıtlar isteyiniz.

#### ÇALIŞMANIN AMACI NEDİR?

Toplumda sıklıkla rastlanan dişsel bir bozukluk olan üst çenenin alt çeneye oranla boyutlarının küçük olması durumu için uygulanan bir çok farklı ağız içine yerleştirilen aparat vardır. Uygulanacak olan bu tedavide dişe takılan üst çene genişletme aparatı kullanılacaktır. Bu dişe takılan aparat üst çene darlığını düzeltmek için kullanılacaktır. Bu tedavideki amaç üst çene genişletme yönteminin havayoluna etkisinin olup olmadığının araştırılmasıdır.

#### KATILMA KOŞULLARI NEDİR?

Bu çalışmaya dahil edilebilmeniz için

- Tüm bebeklik dişi olmayan dişlerinin mevcut olması,
- Daha önce herhangi dişe düzeltme tedavisi görmemiş olması,
- Büyüme döneminde olması,
- Sağ-Sol yönde üst çene darlığına bulunması gerekir.

#### NASIL BİR UYGULAMA YAPILACAKTIR?

Daha önce dişe tedavisi görmemiş, üst çenenin alt çeneye oranla küçük olduğu hastalar tedaviye alınacaktır. Çocuğunuzdan tedavi başlangıcında; dişlerinin ve çenelerinin resmi ve dişe kalıpları alınacaktır.

Tedavi kapsamında kullanılacak ağıza yerleştirilecek aparatın hazırlanması için çocuğunuzun üst çenesinden oyun hamuru kıvamı bir madde ile dişlerinin ve damağının şekli çıkartılıp, ardından elde edilen modeller üzerinde üst çene genişletme aparatı yapılacaktır.

Dişe takılan aparatların orta kısmında bir vida bulunacaktır. Bu vida belirli aralıklarla anne ya da baba tarafından bir anahtarla çevrilecektir. Size bu vidayı nasıl çevirmeniz gerektiği ve vidanın çevrilmesinin hangi sıklıkla yapılması gerektiği anlatılacaktır. Çocuğunuz aparat genişletildiği sürece haftada bir kez rutin randevularla kontrol edilecektir. Genişletmenin yeterli olduğuna karar verildikten sonra aparat çocuğunuzun ağızında 3 ay tutulacaktır.

Çocuğunuzun burundan rahat nefes alabilmesinin değerlendirilebilmesi için çocuğunuza solunum testi yapılacaktır. Çocuğunuzun burnunun bir deliğinden yerleştirilen bilgisayara bağlı aletin ölçtüğü değerler bilgisayar ekranına yansıtılacaktır. Uykuda solunumu ölçen kayıt ise çocuğunuzun bir gece gözlemleyerek elde edilecektir. Yapılan bu işlemler çocuğunuza hiçbir rahatsızlık vermeyecek ve hastanede yatmasını gerektirmeyecek basit ve kısa süreli uygulamalardır.

Çocuğunuza yapılacak solunum ve uyku testleri tedaviye başlamadan önce (T0), tedavi sırasında (T1) ve tedaviye başladıktan 3 ay sonra (T2) yapılacaktır. Bu testler basit, kısa süreli ve çocuğunuza acı vermeyen testlerdir.

#### SORUMLULUKLARIM NEDİR?

Araştırma ile ilgili olarak

- 1.Tedavi süresi boyunca çocuğunuz hiçbir ilaç kullanmamalıdır. Ancak zorunlu olarak ilaç almak durumunda kalırsa mutlaka doktorunuzu bilgilendirmelisiniz.
- 2.Tedavi süresince çocuğunuz doktorunun tavsiyelerine özen göstermelidir.
3. Kontrol randevularına uymalısınız. Bu randevuların aksatılması halinde meydana gelebilecek problemlerden hekiminiz sorumlu değildir.
4. Tedavi sırasında çocuğunuzun çürük yapıcı (şeker ihtiva eden) yiyecekleri ve içecekleri çokça tüketmesi tedavi sonrasında dişlerinde çürük oluşmasına neden olur. Daha sonra bu çürükler renklenerek estetik olarak kabul edilemez bir görüntü oluşturur. Bu nedenle çocuğunuz dişlerini her yemekten sonra fırçalamalıdır.
6. Çocuğunuz diş ipi ve ara yüz fırçası kullanımı gibi ağız bakımı alışkanlıklarınızı düzenli olarak devam ettirmelidir.
7. Tedavi süresince çocuğunuz sert ve çürük yapıcı (şeker ihtiva eden) gıdalar kesinlikle tüketmemelidir. Bu koşullara uymadığınız durumlarda doktorunuz tedavinizi sonlandırma yetkisine sahiptir.

### **KATILIMCI SAYISI NEDİR?**

Araştırmada yer alacak gönüllülerin sayısı 45 'dir.

### **KATILIMIM NE KADAR SÜRECEKTİR?**

Bu araştırmada yer almanız için öngörülen süre 18 ay dir.

### **ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI YARAR NEDİR?**

Bu araştırmada sizin için beklenen yararlar

- Çocuğunuzun büyüme döneminde çene genişletme tedavisinin uygulanması ile var olan üst çene darlığının erken dönemde tedavi edilmesi.
- Tedavi zamanının gecikmesi ve büyüme döneminin sonlanması halinde cerrahi operasyonlardan destek alınarak çene genişlemesi işlemi yapılması gereksiminin ortadan kaldırılması.
- Ortalama 4-5 sene süren diş düzeltme tedavisi sırasında beklemeden tedavinin başlaması.
- SGK kapsamında olmayan uygulamaların ücretsiz karşılanmasıdır.

### **ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI RİSKLER NEDİR?**

Çocuğunuza bu araştırmada üst çene genişletme aparatı uygulanacaktır. Bu uygulama ile ilgili gözlenebilecek istenmeyen etkiler, üst çene genişletme aparatında damağa yakın olan vidanın çevrilmesi sırasında çocuğunuzun baskı ve ağrı hissedebilmesidir.. Bu durum geçicidir. Ayrıca çocuğunuzun ağız hijyeninin kötü olması da diş çürüklerine neden olabilir.

### **GEBELİK**

Tedavi sırasında çocuğunuzun gebe kaldığından şüphelenirseniz, hemen doktoruna haber vermelisiniz. Çocuğunuz gebe ise tedavisi sonlanacaktır.

### **ARAŞTIRMA SÜRECİNDE BİRLİKTE KULLANILMASININ SAKINCALI OLDUĞU BİLİLEN İLAÇLAR/BESİNLER NELERDİR?**

Çalışma süresince birlikte kullanımının sakıncalı olduğu ilaç ve besinler sert ve çürük yapıcı (şeker ihtiva eden) yapışkan gıdalar ve uyku kalitesini bozacak gıdalardır.

### **HANGİ KOŞULLARDA ARAŞTIRMA DIŞI BIRAKILABİLİRİM?**

Çocuğunuzun uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemesi, çalışma programını aksatması, gebe kalması veya bir yan etkiye maruz kalması vb. nedenlerle doktorunuz sizin izniniz olmadan sizi çalışmadan çıkarabilir.

### **DİĞER TEDAVİLER NELERDİR?**

Bu tanının tedavisinde uygulanabilecek, ancak şimdilik uygulanmayacak olan üst çene kemiğinde bazı kesiler yapılarak uygulanan cerrahi prosedür içeren bir genişletme uygulaması yapmak zorunda kalınabilmektedir (Cerrahi destekli üst çene genişletmesi).

**HERHANGİ BİR ZARARLANMA DURUMUNDA YÜKÜMLÜLÜK/SORUMLULUK KİMDEDİR VE NE YAPILACAKTIR?**

*Araştırmaya bağlı bir zarar söz konusu olduğunda, bu durumun tedavisi sorumlu araştırmacı tarafından yapılacak, ortaya çıkan masraflar araştırmacılar tarafından karşılanacaktır.*

**ARAŞTIRMA SÜRESİNCE ÇIKABİLECEK SORUNLAR İÇİN KİMİ ARAMALIYIM?**

Uygulama süresi boyunca, zorunlu olarak araştırma dışı ilaç almak durumunda kaldığınızda Sorumlu Araştırmacıyı önceden bilgilendirmek için, araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için 311 10 10-2657 / 0532 277 45 20 no.lu telefondan Prof.Dr. Tayfun KİRAZLI ya başvurabilirsiniz.

**ÇALIŞMA KAPSAMINDAKİ GİDERLER KARŞILANACAK MIDIR?**

Yapılacak her tür tetkik, fizik muayene ve diğer araştırma masrafları size veya güvencesi altında bulunduğunuz resmi ya da özel hiçbir kurum veya kuruluşa ödetilmeyecektir.

**ÇALIŞMAYI DESTEKLEYEN KURUM VAR MIDIR ?**

Çalışmayı destekleyen kurum İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinatörlüğü' dür.

**ÇALIŞMAYA KATILMAM NEDENİYLE HERHANGİ BİR ÖDEME YAPILACAK MIDIR?**

Bu araştırmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır.

**ARAŞTIRMAYA KATILMAYI KABUL ETMEMEM VEYA ARAŞTIRMADAN AYRILMAM DURUMUNDA NE YAPMAM GEREKİR?**

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; reddetme veya vazgeçme durumunda bile sonraki bakımınız garanti altına alınacaktır. Araştırmacı, uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız veya tedavinin etkinliğini artırmak vb. nedenlerle isteğiniz dışında ancak bilginiz dahilinde sizi araştırmadan çıkarabilir. Bu durumda da sonraki bakımınız garanti altına alınacaktır.

Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizle ilgili tıbbi veriler de gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilir.

**KATILMAMA İLİŞKİN BİLGİLER KONUSUNDA GİZLİLİK SAĞLANABİLECEK MIDİR?**

Çocuğunuza ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileri gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileri verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerine ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz (*tedavinin gizli olması durumunda, gönüllüye kendine ait tıbbi bilgilere ancak verilerin analizinden sonra ulaşabileceği bildirilmelidir*).

**Çalışmaya Katılma Onayı:**

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren 3 sayfalık metni okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Bu formu imzalamakla yerel yasaların bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi biliyorum. Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

GÖNÜLLÜNÜN		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL. & FAKS		
TARİH		

VELAYET VEYA VESAYET ALTINDA BULUNANLAR İÇİN VELİ VEYA VASİNİN		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL. & FAKS		
TARİH		

ARAŞTIRMA EKİBİNDE YER ALAN VE YETKİN BİR ARAŞTIRMACININ		İMZASI
ADI & SOYADI		
TARİH		

GEREKTEĞİ DURUMLARDA TANIK		İMZASI
ADI & SOYADI		
GÖREVİ		
TARİH		

## EK-3 Çocuk Hastalar İçin Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

### ÇOCUK HASTALAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

#### LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!!

Bu çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme sonrası özgürce vermeniz gerekmektedir. Size özel hazırlanmış bu bilgilendirmeyi lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınıza açık yanıtlar isteyiniz.

#### ÇALIŞMANIN AMACI NEDİR?

Sıklıkla rastlanan dişsel bir bozukluk olan üst çenenin alt çeneye oranla küçük olması durumu için uygulanan bir çok farklı ağız içine yerleştirilen aparat vardır. Uygulanacak olan bu tedavide dişe takılan üst çene genişletme aparatı kullanılacaktır. Bu dişe takılan aparat üst çene darlığını düzeltmek için kullanılacaktır. Bu tedavideki amaç üst çene genişletme tedavisinin rahat nefes almanda etkisinin olup olmadığının araştırılmasıdır.

#### KATILMA KOŞULLARI NEDİR?

Bu çalışmaya dahil edilebilmeniz için

- Tüm bebeklik dişi olmayan dişlerinin mevcut olması,
- Daha önce herhangi diş düzeltme tedavisi görmemiş olması,
- Büyüme döneminde olması,
- Sağ-Sol yönde üst çene darlığına bulunması gerekir.

#### NASIL BİR UYGULAMA YAPILACAKTIR?

Sana bu tedavide, üst çene genişletme aparatı takılacaktır. Bu dişe takılan aparat üst çenedeki darlığı düzeltmek için kullanılacaktır. Aparatların orta kısmında bir vida bulunacaktır. Bu vida belirli aralıklarla anne ya da baban tarafından bir anahtarla çevrilecektir. Vidanın çevrilmesi sırasında dişlerinde baskı hissedilebilirsin. Birkaç gün dişlerinde ağrı ve konuşmanda da hafif bir değişiklik olabilir. Bu belirtiler normaldir. Ayrıca burnundan rahat nefes alıp alamadığını ve rahat uyuyup uyuyamadığını öğrenmek amacıyla sana uzmanlar tarafından çok basit testler yapılacaktır. Bu tedavide sana düşen görev dişlerini çok güzel fırçalaman, sert, şekerli ve asitli gıdalar tüketmemen ve randevularına geç kalmamandır. İstemediğinde tedaviden çıkabilir veya tedaviye hiç katılmayabilirsin. Bunun için kimse sana kızmaz. Bu, seninle ilgili yaklaşımlarımızı ve tedaviyi değiştirmez.

#### SORUMLULUKLARIM NEDİR?

Araştırma ile ilgili olarak

1. Tedavi süresi boyunca hiçbir ilaç kullanmayacaksın. Ancak zorunlu olarak ilaç almak durumunda kaldığında mutlaka doktorunu bilgilendirmelisin.
2. Tedavi süresince doktorunun tavsiyelerine özen göstermelisin.
3. Kontrol randevularına uymalısın. Bu randevuların aksatılması halinde meydana gelebilecek problemlerden hekimin sorumlu değildir.
4. Tedavi sırasında çürük yapıcı (şekerli) yiyeceklerin ve içeceklerin çokça tüketilmesi tedavi sonrasında dişlerde çürük oluşmasına neden olur. Daha sonra bu çürükler renklenecek estetik olarak kabul edilemez bir görüntü oluşturur. Bu nedenle dişlerini her yemekten sonra fırçalamalısın.
6. Diş ipi ve ara yüz fırçası kullanımı gibi ağız bakımı alışkanlıklarını düzenli olarak devam ettirmelisin.

7. Tedavi süresince sert ve çürük yapıcı (şekerli) gıdalar kesinlikle tüketmeme, senin sorumluluğundur. Bu koşullara uymadığın durumda doktorun tedavini sonlandırma yetkisine sahiptir.

#### **KATILIMCI SAYISI NEDİR?**

Araştırmada yer alacak gönüllülerin sayısı 45 'dir.

#### **KATILIMIM NE KADAR SÜRECEKTİR?**

Bu araştırmada yer almanız için öngörülen süre 18 ay dir.

#### **ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI YARAR NEDİR?**

Bu araştırmada sizin için beklenen yararlar

- Büyüme döneminde çene genişletme işleminin uygulaması ile var olan üst çene darlığının erken dönemde tedavi edilmesi.
- Tedavi zamanının gecikmesi ve büyüme döneminin sonlanması halinde cerrahi operasyonlardan destek alınarak çene genişlemesi işlemi yapılması gereksiminin ortadan kaldırılması.
- Ortalama 4-5 sene süren diş düzeltme tedavisi sırasını beklemeden tedavinin başlaması.
- SGK kapsamında olmayan uygulamaların ücretsiz karşılanmasıdır.

#### **ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI RİSKLER NEDİR?**

Sana bu araştırmada üst çene genişletme aparatı uygulanacaktır. Bu uygulama ile ilgili gözlenebilecek istenmeyen etkiler, üst çene genişletme aparatında damağa yakın olan vidanın çevrilmesi sırasında dişlerinde baskı ve ağrı hissedebilmendir. Bu durum geçicidir. Ayrıca ağız hijyeninin kötü olması diş çürüklerine neden olabilir.

#### **GEBELİK**

Tedavi sırasında gebe kaldığından şüphelenirsen, hemen doktoruna haber vermelisin. Böyle bir durumda tedavin sonlandırılacaktır.

#### **ARAŞTIRMA SÜRECİNDE BİRLİKTE KULLANILMASININ SAKINCALI OLDUĞU BİLİLEN İLAÇLAR/BESİNLER NELERDİR?**

Çalışma süresince birlikte kullanımının sakıncalı olduğu ilaç ve besinler sert ve çürük yapıcı (şekerli) yapışkan gıdalar ve uyku kaliteni bozacak gıdalardır.

#### **HANGİ KOŞULLARDA ARAŞTIRMA DIŞI BIRAKILABİLİRİM?**

Uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemen, çalışma programını aksatman, gebe kalman veya bir yan etkiye maruz kalman vb. nedenlerle doktorun senin iznin olmadan seni çalışmadan çıkarabilir.

#### **DİĞER TEDAVİLER NELERDİR?**

Bu tanının tedavisinde uygulanabilecek, ancak şimdilik uygulanmayacak olan üst çene kemiğinde bazı kesiler yapılarak uygulanan cerrahi prosedür içeren bir genişletme uygulaması yapmak zorunda kalınabilmektedir (Cerrahi destekli üst çene genişletmesi).

#### **HERHANGİ BİR ZARARLANMA DURUMUNDA YÜKÜMLÜLÜK/SORUMLULUK KİMDEDİR VE NE YAPILACAKTIR?**

Araştırmaya bağlı bir zarar söz konusu olduğunda, bu durumun tedavisi sorumlu araştırmacı tarafından yapılacak, ortaya çıkan masraflar araştırmacılar tarafından karşılanacaktır.

#### **ARAŞTIRMA SÜRESİNCE ÇIKABİLECEK SORUNLAR İÇİN KİMİ ARAMALIYIM?**

Uygulama süresi boyunca, zorunlu olarak araştırma dışı ilaç almak durumunda kaldığında Sorumlu Araştırmacıyı önceden bilgilendirmek için, araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için 311 10 10-2657 / 0532 277 45 20 no.lu telefondan Prof.Dr. Tayfun KIRAZLI ya başvurabilirsiniz.

#### **ÇALIŞMA KAPSAMINDAKİ GİDERLER KARŞILANACAK MIDIR?**

Yapılacak her tür tetkik, fizik muayene ve diğer araştırma masrafları sana veya güvencesi altında bulunduğun resmi ya da özel hiçbir kurum veya kuruluşa ödetilmeyecektir.

#### **ÇALIŞMAYI DESTEKLEYEN KURUM VAR MIDIR ?**

Çalışmayı destekleyen kurum İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinatörlüğü' dür.

#### **ÇALIŞMAYA KATILMAM NEDENİYLE HERHANGİ BİR ÖDEME YAPILACAK MIDIR?**

Bu çalışmada yer alman nedeniyle sana hiçbir ödeme yapılmayacaktır.

#### **ARAŞTIRMAYA KATILMAYI KABUL ETMEMEM VEYA ARAŞTIRMADAN AYRILMAM DURUMUNDA NE YAPMAM GEREKİR?**

Bu çalışmada yer almak tamamen senin isteğine bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsin ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsin; reddetme veya vazgeçme durumunda bile sonraki bakımın garanti altına alınacaktır. Araştırmacı, uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemen, çalışma programını aksatman veya tedavinin etkinliğini artırmak vb. nedenlerle isteğin dışında ancak bilginiz dahilinde seni araştırmadan çıkarabilir. Bu durumda da sonraki bakımın garanti altına alınacaktır.

Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmen ya da araştırmacı tarafından çıkarılman durumunda, senle ilgili tıbbi veriler de gerekirse bilimsel amaçla kullanılacaktır.

#### **KATILMAMA İLİŞKİN BİLGİLER KONUSUNDA GİZLİLİK SAĞLANABİLECEK MIDİR?**

Sana ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgilerin verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerine ulaşabilir. Sen de istediğinin kendine ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsin *(tedavinin gizli olması durumunda, gönüllüye kendine ait tıbbi bilgilere ancak verilerin analizinden sonra ulaşabileceği bildirilmelidir).*

#### **Çalışmaya Katılma Onayı:**

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren 3 sayfalık metni okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyorum ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Bu formu imzalamakla yerel yasaların bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi biliyorum. Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

GÖNÜLLÜNÜN		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL. & FAKS		
TARİH		

VELAYET VEYA VESAYET ALTINDA BULUNANLAR İÇİN VELİ VEYA VASİNİN		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL. & FAKS		
TARİH		

ARAŞTIRMA EKİBİNDE YER ALAN VE YETKİN BİR ARAŞTIRMACININ		İMZASI
ADI & SOYADI		
TARİH		

GEREKTİĞİ DURUMLARDA TANIK		İMZASI
ADI & SOYADI		
GÖREVİ		
TARİH		



## EK-4 Ortodonti Klinik Değerlendirme Formu

Tarih:

Adı-Soyadı:

Yaş/Cinsiyet:

Primer Şikâyeti:

Tedavi Beklentisi:

### KLİNİK MUAYENE

Profil:

konveks  ortognatik  konkav

Yüz simetrisi:

var  yok

Ağız solunumu:

var  yok  gece ağız solunumu

Keser görünümü:

yeterli  yetersiz

Dudak kapanışı:

yeterli  yetersiz

Dudak tonusu:

hipotonik  hipertonic  normal

Gülme hattı:

simetrik  asimetrik

Adenoid ve tonsiller:

normal  hipertrofik

Kas hiperaktivitesi:

normal  anormal

### FONSİYONEL MUAYENE

Ağız açık iken çene ucu:

simetrik  asimetrik

Ağız kapalı iken çene ucu:

simetrik  asimetrik

Prematür kontak

Artmış freeway space

De Nevreze metodu

Diğer: .....

### TEMPOROMANDİBULAR EKLEM DEĞERLENDİRMESİ

Travma hikâyesi  yok  var

Bruksizm  yok  var

Clenching  yok  var

Artrit  yok  var

Clicking  yok  var (sağ/sol)

Crepitus  yok  var (sağ/sol)

Popping  yok  var (sağ/sol)

Ağrı  yok  var (sağ/sol)

Kilitlenme  yok  var

Sublüksasyon  yok  var

### AÇMA/KAPAMA

Maksimum interinsizal açıklık.....mm

Maksimum protrüzyon.....mm

Lateral hareket sol.....mm

sağ.....mm

Deviasyon  yok  var (sağ/sol)

Defleksiyon  yok  var (sağ/sol)

CR/CO  çakışıyor  anterior deviasyon  posterior deviasyon

### PERİODONTAL DURUM

Hijyen:  iyi

orta

kötü

**Frenulumlar:**

- yetersiz atake gingiva       gingivitis       periodontitis  
 dişeti çekilmesi       mukogingival stres       ataçman kaybı

- Dişler:**  sayı anomalisi       şekil anomalisi       boyut anomalisi       gömülü  
 çürük       malformasyon       aşınma       restorasyon       çekilmiş

**Dil:** boyut/hacim..... frenulum.....  
istirahatte..... ağız açılımında.....

**Büyüme şekli:**  Normal       High angle       Low angle

**İskeletsel maloklüzyon:**  Sınıf I       Sınıf 2       Sınıf 3

**Yatay keser ilişkisi:**  normal       artmış overjet       ön çapraz kapanış       başbaşa

**Üst çene:**  normal       prognati       retrognati

**Alt çene:**  normal       prognati       retrognati

**Yatay ilişki:**  normal       maksiller darlık       mandibular darlık       max/mand darlık

**Dentisyon:**  süt dentisyon       erken karma d.       geç karma d.       daimi dentisyon

**Dişsel maloklüzyon:**  Sınıf I       Sınıf II,1       Sınıf II,2       Sınıf II sub.       Sınıf III

**Dikey keser ilişkisi:**  normal       openbite       deepbite

**Kötü alışkanlıklar:**  parmak emme       dudak emme       tırnak ısırma       dil itme

**Çapraz kapanış (ağız kapalı):**  yok       unilateral crossbite       bilateral crossbite

**Alt orta hat:..... Üst orta hat:..... Overjet:..... mm      Overbite: ..mm**

**Molar ilişkisi:** Sağ I II III Sol I II III

**Kanin ilişkisi:** Sağ I II III Sol I II III

**EK-5 KBB Muayene Formu**

**T.C. EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ  
K.B.B. ANABİLİM DALI POLİKLİNİK MUAYENE KARTI**

Adı Soyadı : ..... Baba Adı : .....  
Yaş : ..... Meslek : .....  
Prot. No. : ..... Tel : .....  
Adres : .....  
Resmi ( ) Ücretli ( )

Muayene Tarihi : ..... Muayene Eden Dr. : .....  
Yakınma : .....  
Öyküsü : .....

K.B.B. BAKISI :

1- Kulak bakışı :

2- Burun bakışı :

3- Ağız - boğaz bakışı :

4- Larinks bakışı :

5- Baş - boyun bakışı :

ÖN TANI :  
\_\_\_\_\_

TETKİK :

TEDAVİ - ÖNERİ :

## ÖZGEÇMİŞ

05.12.1989 yılında İzmir’de doğdum. İlk ve orta öğrenimimi İzmir’de tamamladım. 2008 yılında başladığım Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi’nden üçüncülük derecesiyle 2013 yılında mezun oldum. Aynı yılın güz döneminde İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı’nda doktora eğitimine başladım. 2015 yılında aynı üniversitenin Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Ağız ve Diş Sağlığı programında Öğretim Görevlisi olarak çalışmaya başladım. Halen aynı görevde çalışmalarımı sürdürmekteyim.

