



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**MANDİBULER RETROGNATİ İLE KARAKTERİZE SINIF II
MALOKLUZYONA SAHİP BİREYLERDE FONKSİYONEL
ORTOPEDİK TEDAVİNİN FARENGEAL HAVAYOLU VE UYKU
SOLUNUMU ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

Elif ZAİMOĞLU GÜLTEPE

**ORTODONTİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. T. Ufuk TOYGAR MEMİKOĞLU**

2011- ANKARA



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**MANDİBULER RETROGNATİ İLE KARAKTERİZE SINIF II
MALOKLUZYONA SAHİP BİREYLERDE FONKSİYONEL
ORTOPEDİK TEDAVİNİN FARENGEAL HAVAYOLU VE UYKU
SOLUNUMU ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

Elif ZAİMOĞLU GÜLTEPE

**ORTODONTİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

DANIŞMAN

Prof. Dr. T. Ufuk TOYGAR MEMİKOĞLU

**Bu tez Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Döner Sermaye İşletme Müdürlüğü tarafından Proje No:2 ile desteklenmiştir.**

2011- ANKARA.

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Ortodonti Doktora Programı
çerçevesinde yürütölmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından
Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez savunma tarihi: 29/12/2011



Prof. Dr. Ayşegöl KÖKLÜ
Ankara Üniversitesi
Jüri Başkanı



Prof. Dr. Oğuz KÖKTÜRK
Gazi Üniversitesi
Üye



Prof. Dr. Neslihan ÜÇÜNCÜ
Gazi Üniversitesi
Üye



Prof. Dr. T. Ufuk TOYGAR MEMİKOĞLU
Ankara Üniversitesi
Üye



Doç. Dr. Ayşe Tuba ALTUĞ
Ankara Üniversitesi
Üye

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	
İçindekiler	
Önsöz	
Kısaltmalar	
Şekiller	
Resimler	
Çizelgeler	

1.GİRİŞ	1
1.2. Genel Bilgiler	5
1.2.1. Tarihçe	5
1.2.2. Uyku Fizyolojisi	6
1.2.3. Uyku Evreleri	7
1.2.4. Uyku Bozuklukları Sınıflaması	9
1.2.4.1. Uykuda Solunum Bozuklukları Sınıflaması	10
1.2.4.2. Uykuda Solunum Bozukluklarına Ait Genel Tanımlamalar	11
1.2.5. Obstrüktif Uyku Apne Sendromu (OSAS)	13
1.2.6. Obstrüktif Uyku Apne Sendromu (OSAS) Etiyolojisi	15
1.2.6.1. Üst Havayolu Anatomisi	15
1.2.6.2. Üst Havayolu Obstrüksiyonu Fizyopatolojisi	17
1.2.6.3. Üst Havayolu Obstrüksiyonu Oluşumuna Katkıda Bulunan Faktörler	21
1.2.7. Epidemiyoloji-Prevalans	22
1.2.8. Risk faktörleri	24
1.2.9. Tanı Yöntemleri	25
1.2.9.1. Klinik Tanı	26
1.2.9.1.1. Semptomlar	26
1.2.9.1.2. Fizik muayene	29
1.2.9.2. Radyolojik Tanı yöntemleri	30
1.2.9.2.1. Sefalometri	31
1.2.9.2.2. Bilgisayarlı Tomografi (BT)	32
1.2.9.2.3. Manyetik Rezonans (MRI)	36
1.2.9.3. Endoskopik Tanı	37
1.2.9.4. Diğer Tanı Yöntemleri	38
1.2.9.4.1. Gece Pulse Oksimetresi	38
1.2.9.4.2. Nap Çalışmaları	38
1.2.9.4.3. Sonografi / Video kayıtları	39
1.2.9.5. Tarama testleri	39
1.2.9.5.1. Kan tetkikleri	39
1.2.9.5.2. İdrar tetkikleri	39
1.2.9.5.3. Akciğer grafisi	40
1.2.9.6. Polisomnografi (PSG)	40
1.2.9.7. Taşınabilir Cihazlarla Evde Kayıt (Portable Recording-Home Monitoring)	45
1.2.10. Uyku Solunum Bozukluklarının Orofasiyal Büyüme Üzerindeki Etkileri	48
1.2.11. Pediatrik ile Erişkin OSAS Semptomları Arasındaki Farklar	49
1.2.12. Tedavi Yöntemleri	50
1.2.12.1. Genel Önlemler ve Medikal Tedavi	50
1.2.12.2. Özgün Tedavi	51
1.2.12.3. Ortodontik Tedavi	52
1.2.12.4. Cerrahi Tedavi	56

2. GEREÇ VE YÖNTEM	58
2.1. Araştırmada Kullanılan Konsültasyon Formu	60
2.2. Araştırmaya Dâhil Edilen Bireylerin Büyüme Ve Gelişim Dönemleri	61
2.3. Araştırmada Kullanılan Anamnez Formu	63
2.4. Monoblok Apareyinin Tanıtılması	64
2.5. Araştırmada Kullanılan Taşınabilir Uyku Kayıt Cihazı	65
2.6. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Yöntem	68
2.7. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Analizler	69
2.7.1 Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Referans Noktaları	69
2.7.1.1. İskeletsel Noktalar (Şekil 2.1.)	69
2.7.1.2. Dişsel Noktalar (Şekil 2.1.)	70
2.7.1.3. Farengeal Havayolu Noktaları (Şekil 2.1.)	71
2.8. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Referans Düzlemleri (Şekil 2.2.)	72
2.9. Araştırmada Kullanılan Çakıştırma Yöntemleri	73
2.10. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Ölçümler	74
2.10.1. İskeletsel Açısal Ölçümler (Şekil 2.3)	74
2.10.2. İskeletsel Boyutsal Ölçümler (Şekil 2.4.)	75
2.10.3. Dentoalveoler Açısal Ölçümler (2.5.)	79
2.10.4. Dentoalveoler Boyutsal Ölçümler (Şekil 2.6.)	80
2.10.5. Hava Yolu Ölçümleri (Şekil 2.7.-2.8.)	82
2.10.5.a. Boyutsal Ölçümler (Şekil 2.7.)	82
2.10.5.b. Alan Ölçümleri (Şekil 2.8.)	83
2.11. İstatistik Yöntem	85
3. BULGULAR	87
3.1. Yöntem Hatasının Değerlendirilmesi	87
3.2. Kronolojik Yaş, İskelet Yaşı Ve Gelişim Potansiyelinin Değerlendirilmesi	90
3.3. Tedavi Ve Kontrol Gruplarında Başlangıç Değerleri Arasındaki Farklılıkların İncelenmesi	92
3.3.1. İskeletsel Ve Dental Ölçümler	92
3.3.2. Farengeal Havayolu Alan Ölçümleri	94
3.3.3. Farengeal Havayolu Boyutsal Ölçümler	94
3.3.4. Taşınabilir Uyku Kayıt Cihazı Ölçümleri	95
3.4. Kontrol Grubunda Meydana Gelen Değişikliklerin İncelenmesi	96
3.4.1. İskeletsel Ve Dental Ölçümler	96
3.4.2. Havayolu Alan Ölçümleri	97
3.4.3. Havayolu Boyutsal Ölçümleri	97
3.4.4. Taşınabilir Uyku Kayıt Cihazı Ölçümleri	98
3.5. Tedavi Grubunda Meydana Gelen Değişikliklerin İncelenmesi	98
3.5.1. İskeletsel Ve Dental Ölçümler	99
3.5.2. Havayolu Alan Ölçümleri	100
3.5.3. Havayolu Boyutsal Ölçümleri	100
3.5.4. Taşınabilir Uyku Kayıt Cihazı Ölçümleri	101
3.6. Tedavi Ve Kontrol Gruplarında Meydana Gelen Değişiklikler Arasındaki Farkların İncelenmesi	101
3.6.1. İskeletsel Ve Dental Ölçümler	102
3.6.2. Havayolu Alan Ölçümleri	103
3.6.3. Havayolu Boyutsal Ölçümleri	103

3.6.4. Taşınabilir Uyku Kayıt Cihazı Ölçümleri	104
3.7. AHİ Ve ODI İle İlişki Gösteren Parametreler	105
4. TARTIŞMA	112
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	140
ÖZET	142
SUMMARY	143
KAYNAKLAR	144
EKLER	
Ek-1. Araştırma Etik Kurul Karar Yazısı	159
Ek-2. Hasta Aydınlatılmış Bilgi Formu Örneği	160
Ek-3. Araştırmada Kullanılan Konsültasyon Formu Örneği	162
Ek-4. Araştırmada Kullanılan Anamnez Formu Örneği	163
ÖZGEÇMİŞ	165

ÖNSÖZ

Klas II malokluzyonlar toplumda en sık karşılaşılan ortodontik problemlerden biri olmasına rağmen, buna bağlı gelişen solunum bozuklukları, özellikle çocukluk döneminde çok fazla araştırılmamış ve aydınlatılmamış bir konudur. Klas II tedavisinde kullanılan aktivatörlerin iskeletsel etkileri çok iyi bilindiği halde, faringeal havayolu ve uyku solunum bozuklukları üzerindeki etkileri bilinmemektedir. Tüm bu etkileri sağlayabileceğini düşündüğümüz monoblok apareyi kısa sürede etkili sonuçlar vererek bize bu apareyin kraniyofasiyal sistem ve faringeal havayolu ile uyku solunumu üzerindeki etkilerini istatistiksel olarak değerlendirme fikrini vermiş ve bu tez çalışması ortaya çıkmıştır.

Gerek bu tez çalışması, gerekse diğer klinik ve bilimsel çalışmalarında beni her zaman yüreklendiren, iş ve çalışma hayatımda olduğu kadar kişisel olarak da yol göstericiliğiyle hayatımda silinmeyecek izler bırakan değerli hocam sayın Prof.Dr. T.Ufuk Toygar Memikoğlu'na sonsuz teşekkürlerimle minnet duygularımı sunmayı bir borç bilirim.

Multidisipliner tez çalışmamın her aşamasında büyük katkıları olan ve bana uyku tıbbının kapılarını açan Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı Öğretim Üyesi, değerli hocam sayın Prof.Dr. Oğuz Köktürk'e ve Gazi Üniversitesi Uyku Bozuklukları Merkezi çalışanlarına, çalışmamdaki emekleri ve destekleri için teşekkür ederim.

Tez çalışmamın temellerinin kurulmasında, tez materyalimin ve izlenecek olan metotun belirlenmesinde çok büyük emekleri bulunan ve çalışmamın her aşamasında karşılıklı beyin fırtınası yaparak farklı yönlerden düşünmeyi öğreten sayın Doç.Dr. Murat Özbek'e teşekkür ederim.

Ortodonti eğitimim boyunca değerli bilgi ve birikimlerinden çokça yararlandığım Ortodonti Anabilim Dalı sayın öğretim üyelerine ve doktora eğitim boyuncaengin bilgileri ve güler yüzüyle hayatımda yer eden sayın Prof.Dr. Ayşegül Köklü' ye ve tez çalışmamda elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmelerini gerçekleştiren, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı öğretim üyesi sayın Prof.Dr. Ensar Başpınar'a teşekkür ederim.

Tez çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen sayın asistan arkadaşlarıma, tezimde kullandığım apareyleri sabırla yapan Müslüm Taş ve İbrahim Göктаş'a, tez materyalimin elde edilmesinde emeklerini esirgemeyen Fahrettin Okur'a ve tüm ortodonti anabilim dalı personeline teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca, bütün zorlukları ve güzel anları paylaştığım, her zaman sevgi ve desteklerini hissettiğim, özel olarak uzun yıllar görüşmeye devam edeceğim yakın arkadaşlarım Dr.Dt. Özlem Sancak ve Dr.Dt. Pınar Demir'e teşekkür ederim.

Doktora eğitimimi tamamlamamda desteklerinden dolayı Türkiye Bilimler Akademisi TÜBİTAK'a teşekkür ederim.

Bütün bunlara ek olarak şu anda bulunduğum yerin gerçek sahiplerine desteklerini en saf haliyle yanımda tüm yaşamım süresince hissettiğim ve hissedeceğim canım annem Zeynep Zaimoğlu'na, babam Hasan Cengiz Zaimoğlu'na ve kendisiyle daima gurur duyduğum kardeşim Emre Zaimoğlu'na teşekkür ederim.

Bu tez çalışmamı, uzun süren uğraşlarda daima yanımda olan ve desteğini daima kalbimde hissettiğim hayat arkadaşım canım eşim Dr.Dt. M.Evren Gültepe ve canımın parçası biricik kızım AYŞENAZ'ıma ithaf ediyorum.

ELİF ZAIMOĞLU GÜLTEPE

ŞEKİLLER

Şekil 1.1. Apne Döngüsü

Şekil 2.1. Araştırmada kullanılan sefalometrik noktalar

Şekil 2.2. Araştırmada kullanılan referans düzlemleri

Şekil 2.3. Araştırmada kullanılan iskeletsel açısal ölçümler

Şekil 2.4. Araştırmada kullanılan iskeletsel boyutsal ölçümler

Şekil 2.5. Araştırmada kullanılan dentoalveoler açısal ölçümler

Şekil 2.6. Araştırmada kullanılan dentoalveoler boyutsal ölçümler

Şekil 2.7. Araştırmada kullanılan farengeal boyutsal ölçümler

Şekil 2.8. Araştırmada kullanılan farengeal alan ölçümleri

RESİMLER

Resim 1.1. Farenksin Bölümleri

Resim 1.2. Brodsky Sınıflaması

Resim 2.1. Monoblok Aparentinin Ağz-İçi Görünümü

Resim 2.2. Taşınabilir Uyku Kayıt Cihazı

Resim 2.3. Taşınabilir Uyku Kayıt Cihazı Uygulanmış Görünümü

Resim 2.4. Planimetre Cihazı

ÇİZELGELER

Çizelge 1.1. Erişkin ve çocuk arasındaki semptomların farkları

Çizelge 1.2. OSAS'la ilişkili hastalıklar

Çizelge 2.1. Araştırmaya alınan bireylerin grup ve cinsiyetlerine göre dağılımları

Çizelge 2.2. Araştırmaya alınan bireylerin tedavi başı el-bilek gelişim dönemleri

Çizelge 2.3. Araştırmaya alınan bireylerin başlangıç iskeletsel ve kronolojik yaşlarının, gelişim potansiyellerinin ve tedavi sürelerinin ortalaması

Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan ölçümlere ait tekraralama katsayıları

Çizelge 3.2. Grupların kronolojik yaş, iskelet yaşı, gelişim potansiyeli ortalamalarının tedavi/kontrol başı (T1) ortalama değerlerinin Student's t-testi ve Duncan testi ile karşılaştırılması

Çizelge 3.3. Grupların kronolojik yaş, iskelet yaşı, gelişim potansiyeli ortalamalarının tedavi/kontrol başı (T1) ve sonu (T2) değerleri ve tedavi/kontrol süresince harcanan gelişim potansiyeli ortalamalarının student's t-testi ile karşılaştırılması

Çizelge 3.4. Grupların (T1) sefalometrik ortalamalarının Varyans Analizi ile farkların hangi parametreler arasında olduğunun gösterilmesi için Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile karşılaştırılması ve (T2-T1) sefalometrik ortalama farklarının Wilcoxon testi ile farkların farkının belirlenebilmesi için Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılması.

Çizelge 3.5. Grupların (T1) havayolu alan ölçümü ortalamalarının Varyans Analizi ile farkların hangi parametreler arasında olduğunun gösterilmesi için Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile karşılaştırılması ve (T2-T1) havayolu ölçüm ortalama farklarının Wilcoxon testi ile farkların farkının belirlenebilmesi için Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılması.

Çizelge 3.6. Grupların (T1) havayolu boyutsal ölçüm ortalamalarının Varyans Analizi ile farkların hangi parametreler arasında olduğunun gösterilmesi için Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile karşılaştırılması ve (T2-T1)

havayolu boyutsal ölçüm ortalaması farklarının Wilcoxon testi ile farkların farkının belirlenebilmesi için Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılması.

Çizelge 3.7. Grupların (T1) uyku testi ortalamalarının Varyans Analizi ile farkların hangi parametreler arasında olduğunu gösterilmesi için Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile karşılaştırılması ve (T2-T1) uyku testi ortalama farklarının Wilcoxon testi ile farkların farkının belirlenebilmesi için Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılması.

Çizelge 3.8. Tedavi/kontrol başında tüm Klas II bireylere ait sefalometrik parametrelerin OSAS şiddetini gösteren AHI ve ODI parametreleriyle arasındaki ilişkiler.

Çizelge 3.9. Tedavi sonu meydana gelen sefalometrik farklar ile OSAS şiddetini gösteren AHI ve ODI parametreleri arasındaki ilişkiler.

KISALTMALAR

AASM: American Academy Of Sleep Medicine

AHI: Apne Hipopne İndeksi

ARK.: Arkadaşları

BKİ: Beden Kitle İndeksi

BPAP: Bilevel Positive Airway Pressure

CPAP: Continious Positive Airway Pressure

EEG: Elektroensefalogram

EKG: Elektrokardiyografi

EMG: Elektromyogram

EOG: Elektrookülogram

ICSD: International Classification Of Sleep Disorders

KBB: Kulak Burun Boğaz

ODİ: Oksijen Desatürasyon İndeksi

OSAS: Obstrüktif Uyku Apne Sendromu

PSG: Polisomnografi

REM: Rapid Eye Movements

RERA: Respiratory Effort Related Arousal

SpO2: Oksijen Satürasyonu

USB: Uykuda Solunum Bozuklukları

ÜSY: Üst havayolu

UARS: Upper Airway Resistance Syndrome

1.GİRİŞ

Uyku, sağlıklı bir yaşam için mutlak gerekli olan, yaşamımızın üçte birini geçirdiğimiz bir olgudur. Uyku ile vücudumuz fiziksel ve ruhsal olarak dinlenir, yenilenir ve yeni bir güne hazırlanır. Uyku esnasında sağlıklı her bireyde görülen bazı değişimler mevcuttur. Bu değişimlerden en fazla etkilenen sistem ise solunum sistemidir. Uyku solunum sisteminde rezistansın arttığı, solunum hızı ve ritminin bozulduğu, kimyasal ve mekanik reseptörlerin duyarlılığının ve ventilasyonun azaldığı, kan gazlarında olumsuz değişikliklerin yaşandığı, sonuç olarak solunum sisteminin zarar gördüğü bir dönemdir. Sağlıklı bireylerde bile uykuda bu olumsuz değişiklikler yaşanırken, uyku bozukluklarının en önemli tablolarından biri olan ve uykuda ölümlere kadar varan ağır sonuçlarını bildiğimiz “uykuda solunum bozukluklarının (USB)” erken tanı ve uygun tedavisi bu olgular için hayati önem taşımaktadır (Köktürk, 1998). Bu bozukluklar yetişkin bireylerde ciddi komplikasyonlara neden olurken, çocuklarda büyüme ve gelişim geriliklerine, öğrenme davranış bozukluklarına hatta ağır kardiyak problemlere neden olabilmektedir. Bu nedenle her bireyin yaşamın ilk yıllarından itibaren sağlıklı bir uyku süreci geçirmesi çok önemlidir. Hekimlerin bu konuda daha dikkatli olması, uyku ile ilgili bozukluklardan şüphelenilen çocuklarda gerekli tetkik ve uygulamaların ardından uygun müdahalelerin gecikilmeden yapılması gerekmektedir (Caroll ve ark., 1995; Lindberg ve ark., 1998).

Uyku esnasında solunum paterninde patolojik olarak değerlendirilebilecek düzeydeki değişikliklere bağlı olarak gelişen ve bu hastalarda morbidite ve mortalitenin artmasına yol açan klinik tablolara uykuda solunum bozuklukları denilmektedir. Uyku bozuklukları bir ucunda sosyal bir olay olan basit horlamanın, diğer ucunda ise tıbbi açıdan ciddi bir sorun olan, morbiditesi

yüksek ve hatta potansiyel olarak ölümcül olabilen obstrüktif uyku apne sendromunun (OSAS) bulunduğu, bu iki uç nokta arasında ise “Üst Havayolu Direnç Sendromu (Upper Airway Resistance Syndrome–UARS)”nın yer aldığı (Sleep-Related Breathing Disorders–SRBD) bir hastalık grubudur. Bu hastalık grubu içerisinde en önemli ve en sık görülen tablo obstrüktif uyku apne sendromudur (Erişen, 2002). Bu tablo, uykuda tekrarlayan üst hava yolu tıkanmaları ve buna bağlı kan oksijen saturasyonunda düşmeler yaratan, hastalarda morbidite ve mortalitenin artmasına yol açan bir sendromdur. Kraniofasiyal formdaki değişiklikler, kas aktivitesinde yetersizlik, çeşitli Kulak Burun Boğaz (KBB) hastalıkları, yumuşak doku anomalileri, mikrognati, retrognati ve antidepresan ilaçların kullanımı, obezite ve sendromlar etyolojisinde rol oynayan faktörler arasındadır (Ovens, 2001; Ersu ve ark., 2004; Chang ve ark., 2010)

Çeşitli genetik ve çevresel faktörlerden etkilenmesi nedeniyle toplumdan topluma OSAS sıklığı değişmektedir. Yetişkin bireylerde her iki cinste, tüm ırk, yaş, sosyoekonomik düzey ve etnik gruplarda görülebilen, prevalansı %1 ile % 5 arasında değişiklik gösteren bir hastalıkken, çocuklarda bu oran %0,5 ile % 3 arasındadır. Toplumda Diabetes Mellitus prevalansının %3 civarında olduğu düşünülürse OSAS'ın ne derece sık görülen bir hastalık olduğu daha kolay anlaşılabilir (Köktürk, 1998).

Obstrüktif uyku apne sendromu yetişkinlerde iyi tanımlanmış olmasına karşın çocuklar üzerine yeterince çalışma son yıllara kadar yapılmamıştır. İlk olarak 1976 yılında Guilleminault tarafından tanımlanan çocukluk çağına ilişkin bu sendromun, son yıllarda epidemiyolojisi, risk faktörleri, tanı ve tedavisi konusundaki araştırmalar artmış olmasına rağmen, halen yeterli değildir ve daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu hastalığın adenotonsiller hipertrofi dışında herhangi bir medikal problemi olmayan çocuklarda görüldüğü durumlarda, primer tedavisi büyümüş adenoid ve tonsillerin cerrahi olarak çıkarılmasıdır. Ancak OSAS olan çocukların

adenotonsillektomi sonrasında polisomnografilerinde apne-hipopne indeksindeki azalmayı inceleyen meta-analizinde başarı oranı %82,9 olarak bulunmuştur. Adenotonsillektominin tüm çocuklarda etkin olmaması ve havayolu boyutlarını küçülten anatomik ve üst havayolu kollapsitesini arttıran fonksiyonel mekanizmaların bulunması OSAS tedavisinde destek olabilecek farklı yöntemleri akla getirmiştir. Bunlar içerisinde ilk sırayı ise ortodontik tedaviler almaktadır (Erişen, 2002).

Ortodontik yaklaşımlardan farengeal havayolu üzerine olumlu etkilerinin kanıtlanmış olduğu ilk uygulama maksiller genişletmedir. Maksillanın iskeletsel genişletilmesiyle farengeal havayolunda genişleme elde edilmiş böylelikle bireylerdeki mevcut OSAS'ın da iyileştirilebileceği çeşitli araştırmalarda gösterilmiştir (Cistulli ve ark., 1998; Pirelli ve ark., 2004; Guillemineault ve ark., 2004; Villa ve ark., 2007; Felipe ve ark., 2008; Manini ve ark., 2009; Baratieri ve ark., 2011; Villa ve ark., 2011).

Ortodontik tedavilerde diğer bir potansiyel fayda ise, mandibuler retrognatiye bağlı Klas II bireylerde mandibulanın anterior yönde geliştirilmesi sonucu farengeal havayolu boyutlarının arttırılmasıdır. Erişkinlerde ağız içi apareylerle horlama ve OSAS gibi uykuda solunum bozukluklarının azaltılabildiği ve bu etkinin öncelikle havayolu boyutlarının arttırılması sonucu olduğu bilinmektedir. Ancak erişkin bireylerdeki bu etki apareyin yalnız kullanıldığı süre zarfında geçerli olmaktadır. Çocuklarda ise bu konu ile ilgili olarak Özbek ve ark.(1998), Yassei ve ark. (2007), Resrtepo ve ark. (2011) çalışmalarında fonksiyonel ortopedik apareylerin kullanımı sonucunda mandibulanın öne alınmasıyla farengeal havayolunda boyutsal bir genişleme sağlandığı ve bu genişlemenin uzun dönemde stabil kaldığı (Hanggi ve ark., 2008) gösterilmiştir. Ancak elde edilen sonuçların uyku çalışmalarıyla desteklenmemiş olması, bireylerdeki olası OSAS'ın belirlenmesinde ve yapılan tedavinin bu sendrom üzerindeki etkisini incelemekte yetersiz kalmıştır.

Villa ve ark. (2002), Cozza ve ark. (2004), Schütz ve ark. (2011) çalışmalarında ise mandibulanın öne alınması sonucunda OSAS'ın iyileştirilebileceği polisomnografik kayıtlarda gösterilmiştir. Ancak bu çalışmalarda kontrol grubunun bulunmaması, takip süresinin kısa olması, kullanılan apareyin farklı olması ya da farengeal havayolu boyutlarının değerlendirilmemiş olması gibi aralarında bazı farklılıklar bulunmaktadır.

Bizim araştırmamız ise bu sendromun daha da aydınlatılabilmesi amacıyla aşağıdaki hipotezler üzerine kurulmuştur;

1. Anatomik olarak mandibulanın geride konumlanmasına bağlı Klas II maloklüzyonu bulunan bireylerde OSAS mevcut mudur?
2. OSAS mevcutsa ortodonti pratiğinde rutin olarak kullanılan Monoblok apareyi bu sendrom üzerinde etkili midir?
3. Eğer olumlu bir etki sağlanabiliyorsa, bu etki uzun dönemde kalıcı olabilir mi ve bu bireylerin erişkin dönemde OSAS'a sahip olma riski azaltılabilir mi?

Tüm bu hipotezlerden ilk ikisinin cevabını bulabilmek ve üçüncü hipotezi gerçekleştirebilmek amacıyla araştırmamızda, mandibuler retrognati ve mikrognatiye bağlı Klas II maloklüzyona sahip, tedavi olmak amacıyla ortodonti kliniğine başvuran, alınan anamnezinde horlama ve ağız solunumu yaptığı tespit edilen 8–12 yaş arası çocuklarda, mandibulanın sagittal gelişimini aktive eden monoblok apareyi kullanılarak, kraniofasiyal yapılar, farengeal havayolu ve uyku solunumu üzerine olan etkilerinin incelenmesi ve bu sayede ortodontistlerin ve yapılacak olan ortodontik müdahalelerin, standart pediatrik OSAS tedavi protokolü içerisinde yer alması konusunda bir adım atılması amaçlanmıştır.

1.2. Genel Bilgiler

1.2.1. Tarihçe

Uyku ile ilgili kaynakların tarihçesi ilk çağlara kadar uzanmaktadır. Pozitif bilimlerin henüz gelişmediği dönemlerde mitolojik olaylarla uyku anlaşılmaya ve anlatılmaya çalışılmıştır. Bir efsaneye göre, gece tanrıçası Nyx kendi başına, babasız iki oğul yaratır. Bunlardan birisi Uyku tanrısı Hipnoz, diğeri ise Ölüm tanrısı Tanatos'dur. Böylece uyku ve ölüm arasında bir yakınlık olduğu vurgulanmış ve ikisi kardeş olarak düşünölmeye başlanmıştır (Karadağ ve ark., 2007).

Bilim dünyasındaki kayıtlarda birçok büyük düşünür, Aristo, Hipokrat, Freud ve Pavlov uyku ve rüyanın psikolojik ve fizyolojik temellerini açıklamaya çalışmıştır. Ancak gerçek anlamda uykunun sırları, uyku sırasında vücut fonksiyonlarının kaydedilmesi ve incelenmesiyle çözülmeye başlanmıştır (Dement, 1990). J. Allan Hobson 1989'da yayınladığı Sleep adlı kitabın girişinde uyku konusunda son 60 yılda öğrendiklerimiz, 6000 yıldır öğrendiklerimizden fazladır demıştır. Bunun nedeni 1930'lerden sonra yapılmış olan bilimsel çalışmalardan elde edilen sonuçlardır. Ancak bu çalışmaların temeli de 100 yıl öncesinden atılmıştır. Uyku konusunda ilk bilimsel yayın "The Philosophy of Sleep" İskoç bilim adamı Robert MacNish tarafından 1834'de yayınlanmıştır (Karadağ ve ark., 2007).

On dokuzuncu yüzyılın başlarında yaşamış olan Charles Dickens, uyku apnesini en iyi tarif eden İngiliz yazarıdır. Dickens'ın "Posthumous Papers of the Picwick Club"adlı kitabındaki kırmızı yanaklı Joe uyku apnesi sendromunun tüm özelliklerini taşımaktadır. Burwell ve ark. 1956 yılında şişmanlıkla birlikte olan hiperventilasyonu "Pickwickian Sendromu" diye adlandırmışlardır. 1965 yılında ilk kez Gastaut tarafından polisomnografik çalışmalar yapılmış, 1973'de Stanford Üniversitesindeki çalışmalarla OSAS terimi tıp literatürüne sokulmuştur (Köktürk,1998).

Guilleminault ve ark. (1976) sekiz çocukta, nokturnal polisomnografi yöntemini kullanarak, adenotonsiller hipertrofi ile OSAS arasındaki ilişkiyi göstermişlerdir. Böylelikle OSAS ilk kez 1966'da erişkinlerde tanımlanırken, bundan 10 yıl sonra Guilleminault tarafından ilk kez pediatrik OSAS gündeme gelmiştir. C-PAP tedavisi 1982 yılında Sullivan ve ark. tarafından uygulanmaya başlanmıştır. 1990 yılında Christian Guilleminault, gündüz aşırı uyku hali olan ancak uykuda apnesi olmayan hastalarda Üst Havayolu Direnç Sendromu (UARS) tablosunu tanımlamıştır (Köktürk, 1998).

Türkiye'de uyku hastalıkları konusunda yapılan çalışmalar, ilk olarak İstanbul'da Prof.Dr. Erbil Gözükırmızı tarafından Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı'nda, Ankara'da ise Prof.Dr. Hamdullah Aydın tarafından GATA Psikiyatri Anabilim Dalı'nda başlatılmıştır. İlk laboratuvarlar, 1994 yılında Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı'nda, Prof.Dr. Oğuz Köktürk ve SSK Ankara Eğitim Hastanesi Göğüs Hastalıkları Kliniği'nde Doç.Dr. Sadık Ardıç tarafından kurulmuştur. Bunları İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları ve Tüberküloz Anabilim Dalı ve diğerleri izlemiştir (Karadağ ve ark., 2007).

1.2.2. Uyku Fizyolojisi

Yaşamımızın yaklaşık olarak 1/3'ü uykuda geçer (3000 saat/yıl). Uyku genel kanının aksine basit bir dinlenme değildir. Uykunun; vücudun yenilenmesi ve büyüme, metabolik enerji ve entellektüel performansın korunması, nöronal maturasyon, öğrenme ve bellek (REM uykusu) gibi işlevler açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Rechtschaffen ve Kales'in (1968) başlarında olduğu 12 araştırmacı uyku evrelerinin (standart terminoloji, teknik ve skorlama) el kitabını hazırlamışlardır ve uyku evrelerinin skorlanması hala bu araştırmacıların prensipleri esas alınarak yapılmaktadır. Gözlerin kapanması sonrası uykuya geçişin olması arasında geçen süre 'latent dönem' olarak adlandırılır ve uyku evreleri bu dönem sonunda başlar. Rechtschaffen ve

Kales'in (1973) standardizasyonuna göre normal uykunun başlıca iki dönemi bulunmaktadır. Bunlar; hızlı göz hareketlerinin olmadığı uyku (non- REM) ve hızlı göz hareketlerinin olduğu uykudur (REM). Bu dönemler gecede 4-6 kez tekrarlanır ve bir döngü yaklaşık 90 dakika sürer.

1.2.3. Uyku Evreleri

Uyanıklık: Uyanıklık durumunu gösterir.

Non-REM dönemi: Üç evredir. 'Evre 1' ve 'Evre 2' yüzeysel uykuyu, 'Evre 3' ise derin uykuyu göstermektedir (Köktürk O., 1999; Köktürk O.,2008).

Evre 1: İlk uyanıklıktan uykuya geçiş dönemidir. Çok yüzeysel olup, toplam uykunun %2-5'ini oluşturur.

Evre 2: Toplam uyku süresinin %45-55'ini oluşturan, daha derin bir uyku evresidir. Kas tonusu azalmaya devam eder.

Evre 3: Kas tonusu daha önceki evrelere göre daha da düşmüştür. Uykunun en derin safhası olarak kabul edilir. Yavaş dalgalı uyku adını alır ve toplam uykunun ancak %20-25'ini oluşturur. Buna rağmen en dinlendirici dönemdir.

Non- REM uykunun özellikleri özetlenecek olursa; nöronal aktivite düşüktür, beyin sıcaklığı ve metabolik hız düşüktür, sempatik aktivite, kan basıncı ve kalp hızı azalır; parasempatik aktivite artar, kas tonusu ve refleksler azalsa da normal sınırlar içindedir. Non-REM (non-rapid eye movements) dönemi, uykunun %75-80'ini teşkil eder ve çocuklarda büyüme hormonu özellikle derin uyku döneminde salınır. Erişkinlerde ise hücre yenilenmesini ve organizmanın onarımını hızlandırır. NREM uykusunda kişiyi uyandırmak zordur. Bu fazda diş sıkma (bruksizm) de görülebilmektedir. Masseter kasının ritmik aktivitesi bu dönemde artmaktadır (Köktürk O., 1999; Köktürk O.,2008).

REM Dönemi:

İlk REM dönemine uykuya başlandıktan 90 dakika sonra ulaşılır. REM süresi uyku ilerledikçe uzar. Toplam uyku süresinin %20-25'ini oluşturur. Polisomnografide göz küresi kanallarında hızlı göz hareketleri yazdırılır. Artmış otonomik aktiviteye bağlı olarak, arteriyel tansiyon, nabız ve solunum sayısı artmıştır. Musküler aktivitede ise azalma mevcuttur. Kişiyi bu evrede uyandırmak kolaydır. Hafıza ve öğrenme sürecinde büyük rolü vardır. Rüyalar en çok REM döneminde görülür ve kişi uyandırıldığında rüyasını en ince detayına kadar anlatabilir.

REM uykunun özellikleri özetlenecek olursa; EEG'de düşük voltajlı hızlı aktivite gözlenir, görülen rüyalar hatırlanır, 90 dakikada bir 5-30 dakikalık süreçler halinde ortaya çıkar, tüm vücutta kas tonusu azalır, kalp atımları ve solunum düzensizleşir, bazı düzensiz kas hareketleri oluşur, beyin aktivitesi ve metabolizması artar.

Uyku periyodu süresi, ilk uykuya dalışla son uyanış arasındaki süredir. **Toplam uyku süresi** ise, uyku periyodu süresi içindeki uyanıklıkların çıkarılması ile elde edilen rakamın dakika cinsinden ifade edilmesiyle bulunur. REM döneminde, iskelet kaslarının tonusunun azalması ve üst havayolunun kollabe olması, bu devrenin uyku apneli hastalar için önemini artırmaktadır. REM dönemindeki kas aktivasyonunun azalması bazı üst havayolu kaslarında da görülmekte, sekonder olarak havayolu kollapsı ve tıkanmaları oluşmaktadır. Özellikle genioglossus ve medial pterigoid kasların inaktivasyonuna bağlı olarak mandibula retrüzyonu ve dilin prolapsusu oluşabilmektedir. Bu durum üst havayolu obstrüksiyonuna neden olabilmektedir. Apne ataklarındaki artış ve arterial oksijen saturasyonundaki azalma, REM döneminde Non-REM dönemine kıyasla daha sık gözlenmektedir. Uyku apneli hastalarda total REM uykusu süresi kısalmaktadır. Apne atakları, Non-REM uykusunun 1. ve 2. evreleri ile REM uykusunda baskın olmaktadır. OSAS hastalarında, normal bireylere göre 1.

evreye geçiş dönemi uzamakta, son dinlendirici bölüm olan 3. evre süresi de kısılmaktadır. Apnelerin sıklığı birçok hastada geceden geceye farklılık göstermektedir. Vücut supin pozisyonda iken, st havayolu enfeksiyonu varlığında, bazı ilaçların kullanımında veya alkol kullanımında apne sıklığı artış göstermektedir. REM döneminde apneler daha uzun olmaktadır. Uyku apneli hastalarda, her apnenin sonunda görülebilen tekrarlayan arousallar uykuda bölünmelere sebep olmaktadır. Uyku 1 ve 2 evrelerle sınırlanmaktadır. Evre 3 uykusu ya yoktur ya da azdır. REM uykusu azalmakta veya kesintiye uğramaktadır.

Özetle; NREM evre-3 (derin uyku) büyüme ve hücre onarımında, REM uykusu ise hafıza ve öğrenme sürecinde rol oynamaktadır. Ancak uykunun yarısını oluşturan NREM evre-1 ve 2'nin işlevleri ise bilinmemektedir.

1.2.4. Uyku Bozuklukları Sınıflaması

Uyku bozukluklarının modern anlamda ilk sınıflaması 1979 yılında yayınlanmış (Roffwarg ve ark., 1979), uyku tıbbındaki hızlı gelişme ve bilgi birikimi nedeniyle kısa sürede bu sınıflama güncelliğini kaybetmiştir. 1991 yılında ASDA (American Sleep Disorders Association- Yeni İsmi American Academy Of Sleep Medicine) 'Uluslararası Uyku Bozuklukları Sınıflaması' (International Classification Of Sleep Disorders-ICSD)'nı oluşturmuştur. Bu sınıflama 84 uyku bozukluğu içermektedir ve 4 ana gruptan oluşmaktadır. Bunlar; dissomniler (uykunun başlatılması ve sürdürülmesinde güçlük, aşırı uykululuk, uyku-uyanıklık siklus bozuklukları), parasomniler, medikal/psikiyatrik uyku bozuklukları ve muhtemel uyku bozukluklarıdır (Thorpy, 1990).

Aradan geçen yıllarda bu sınıflama yeniden güncellenmiş ve 2005 yılında yeni sınıflama hazırlanarak 'Uluslararası Uyku Bozuklukları Sınıflaması-2' (International Classification Of Sleep Disorders Version-2 –ICDS-2) adıyla

yayınlanmıştır (2005). Bugün tüm dünyada kabul gören ICSD-2 sınıflaması 85 uyku bozukluğunu kapsamakta ve 8 ana gruptan oluşmaktadır. Bunlar:

- 1- İnsomnialar (uykuya dalmakta veya sürdürmekte güçlük),
- 2- Uykuda solunum bozuklukları,
- 3- Solunum bozukluğuna bağlı olmayan hipersomniler (aşırı uyuma),
- 4- Sirkadiyen ritm uyku bozuklukları (uyku-uyanıklık ritminde bozulma),
- 5- Parasomniler (Uyku sırasında istenmeyen kontrolsüz davranışlar),
- 6- Uyku ile ilişkili hareket bozuklukları,
- 7- İzole semptomlar, normal varyantları,
- 8- Diğer uyku bozukluklarıdır.

1.2.4.1. Uykuda Solunum Bozuklukları Sınıflaması

Uyku sırasında solunum paterninde patolojik düzeydeki değişikliklere bağlı olarak gelişen ve bu hastalarda morbidite ve mortaliteyi arttıran klinik tablolar şeklinde tanımlanmaktadır.

Uykuda solunum bozuklukları 5 ana grupta değerlendirilmektedir:

- 1- Santral Uyku Apne Sendromu
- 2- Obstrüktif Uyku Apne Sendromu
- 3- Uyku İle İlişkili Hipoventilasyon/Hipoksemi Sendromları
- 4- Medikal Hastalıklara Bağlı Hipoventilasyon/Hipoksemi Sendromları
- 5- Uykuya Bağlı Diğer Solunumsal Hastalıklar

1.2.4.2. Uykuda Solunum Bozukluklarına Ait Genel Tanımlamalar

Apne; erişkinlerde uyku sırasında solunumun en az 10 saniye durması olarak tanımlanmaktadır. Çocuklarda ise iki solunum siklusu boyunca solunumun olmaması şeklinde tanımlanır. Başlıca üç tipi bulunmaktadır.

Hipopne; Hava akımının 10 saniye ve daha uzun süreli % 50'den fazla azalması veya parsiyel hava akımı olması ile birlikte kan oksijen saturasyonunun da %3'lük azaldığı ya da arousal görüldüğü yüzeysel solunum epizodunun olması durumudur.

Santral apne ve hipopne; Abdominal ve torasik solunum eforunun kaybolması ile birlikte ağız ve burundan hava akımının kesilmesi, yani solunum eforu ve hava akımının birlikte olmaması durumudur. Ender görülen santral uyku apnesinin nedeni nörolojik bozukluklardır.

Obstrüktif apne ve hipopne; Abdominal ve torasik solunum eforu olmasına rağmen, ağız ve burundan hava akımının kesilmesi, yani solunum eforu olmasına rağmen hava akımının olmaması durumudur.

Miks apne ve hipopne; Başlangıçta solunum eforu olmaması ve hava akımının kesilmesi, takiben solunum eforu başlamasına rağmen ağız ve burundan hava akımının başlamaması, yani santral başlayıp, obstrüktif devam eden apne tipidir. Yeni sınıflamalarda obstrüktif apne grubunda ele alınmaktadır.

Apne İndeksi (AI): Uyku süresince görülen apnelerin saat başına düşen sayısıdır. ($AI = \text{Apne sayısı} / \text{Toplam uyku süresi}$)

Hipopne İndeksi (HI): Uyku süresince görülen hipopnelerin saat başına düşen sayısıdır. ($HI = \text{Hipopne sayısı} / \text{Toplam uyku süresi}$)

Apne Hipopne İndeksi (AHİ): Uyku sırasında saat başına düşen apne ve hipopne sayıları toplamıdır. ($AHI = \frac{\text{Apne sayısı} + \text{Hipopne sayısı}}{\text{Toplam uyku süresi}}$)

Arousal: Uyku sırasında daha yüzeysel uyku evresine ya da uyanıklık durumuna ani geçişlerdir. Oksijen desatürasyonuna yanıt olarak ortaya çıkar ve uyanmaya neden olup uykuyu bölerek uyku verimliliğini azaltır. 3 saniye ve üzerinde sürmektedir.

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

Solunum sıkıntısı indeksi (Respiratory Disturbance Index-RDI): Uyku saati başına düşen apne, hipopne ve RERA'nın toplam sayısıdır.

RERA (Respiratory Effort Related Arousal-Solunumsal Efora Bağlı Arousal): Apne ya da hipopne tanımına uymayan solunum çabasında artış ile karakterize ve arousalla sonlanan bir durumdur.

Desatürasyon; Oksijen satürasyonunun % 90'nın altına düşmesi veya başlangıç değerinin % 3'ten fazla azalmasıdır.

Oksijen Desatürasyon İndeksi (ODİ): Uyku süresince görülen oksijen desatürasyonlarının saat başına düşen sayısıdır.

Beden Kitle İndeksi (BKİ): Şişmanlığın boya göre bireyselleştirilmesidir (kg/m^2). BMI<20 düşük kilolu, BMI:20-25,9 normal kilolu, BMI:26-29,9 kilolu, BMI>30 obez olarak tanımlanmaktadır. Çocuklarda, yaş gruplarına göre değerlendirilmektedir. 1-2 yaş grubunda beden kitle indeksi 19'un üstü, 2-6 yaş grubunda beden kitle indeksi 18'in üstü, 6-10 yaş grubunda beden kitle

indeksi 18 ile 21'in üstü, 10-18 yaş grubunda beden kitle indeksi 21-26'nın üstü obezite olarak tanımlanmaktadır.

(Carroll, 1995; Lowe ve ark., 1997; Lamont ve ark., 1998; Ryan ve ark, 1999; Battagel ve ark., 2000; Tan ve ark., 2002; Johnston ve ark., 2002; Otsuka ve ark., 2006).

1.2.5. Obstrüktif Uyku Apne Sendromu (OSAS)

OSAS'dan bahsetmeden önce, primer horlamadan bahsetmek gerekir. **Primer horlama**, apne veya hipoventilasyon olmaksızın uykuda oluşan, üst havayolundan kaynaklanan yüksek solunum sesleridir. Horlama sesi rijit desteği olmayan yani kollabe olabilen epiglottan nazal koanaya kadar olan hava yolundaki artmış hava yolu direncinden kaynaklanır. Yumuşak damak, uvula, tonsil ve pilikalar, dil kökü, faringeal kaslar ve mukoza vibrasyonu bu sesin kaynağını oluşturur. Üst havayolundaki kaslardaki tonus azalması sonucu dil posteriora kayarak diğer gevşek dokularla beraber vibrasyona yol açabilir. Kas tonusunun azalmasına alkol, sedatifler, antihistaminikler, hipotiroidizm, serebral palsi, musküler distrofi ve miyasteni katkıda bulunur. Tonsil ve adenoid hipertrofisi, obezlerde artmış faringeal doku, makroglossi veya retro-mikrognatideki göreceli makroglossi, nadiren tümör, kist gibi yer işgal eden lezyonlar horlama nedenleri arasında sayılabilir. Yumuşak damak ve uvulanın normalden uzun olması ve bu dokuların vibrasyonu da horlamaya yol açabilir. Burun tıkanıklığı da horlamaya neden olabilir. Normalde şikâyeti olmayanlar rinit geçirdiklerinde horlamaya başlayabilirler. Nazal obstrüksiyona yol açabilecek diğer etkenlerde horlamayı provoke edebilir. Bütün bu sayılan faktörler tek başlarına veya beraberce horlama nedeni olarak karşımıza çıkabilir (Halbower ve ark., 2007; Guilleminault ve ark., 2005; Gozal ve ark., 2004).

Horlama, tek başına, apne olmasa bile, uykuyu bozması ve çevrede rahatsızlığa yol açması sebebiyle önemli bir sorundur. Diğer yandan da uyku

apnesi olasılığını işaret etmesi nedeniyle ciddiye alınmalıdır, ama horlayan her kişi de uyku apne sendromlu değildir. Horlama prevalansı çocuklarda %3 ile %12 arasında görülmektedir ve horlama şikâyeti olan çocukların %0,5 ile %3'ünde OSAS saptanmaktadır. OSAS'ı olan hastaların, gündüz uyuklamaları ve uyku esnasında solunum duraklamaları başlamadan yıllarca öncesinde, sıklıkla şiddetli horlama hikâyesi vardır (Polo, 1991). Ayrıca çalışmalar OSAS saptanmayan ancak kronik horlaması olan çocuklarda özellikle nörokognitif sekellerin görüldüğünü göstermiş ve primer horlamanın da sağlık problemi olabileceğini öne sürmüştür (Fairbanks, 1994; Fauroux, 2007).

Eğer havayolundaki, horlamaya neden olan daralma daha da şiddetli olursa üst havayolu tam olarak kapanmakta ve hava geçişi tamamen durmaktadır. Hava geçişinin tam olarak durduğu bu duruma da **apne** adı verilmektedir. OSAS'lılarda farengeal daralma, basit horlaması olan bireylerden daha fazladır (Gleadhill ve ark. 1991). Uyku apnesi sendromu, uyku sırasında solunum durması ataklarıyla seyreden ve bu durumun neden olduğu birtakım sistemik rahatsızlıklar içeren bir sendromdur. AASM'nin hazırladığı, uluslararası uyku bozuklukları sınıflamasına (ICSD-2) göre OSAS, "uyku sırasında tekrarlayan tam (apne) veya parsiyel (hipopne) üst havayolu (ÜSY) obstrüksiyonu epizodları ve sıklıkla kan oksijen saturasyonunda azalma ile karakterize bir sendromdur." şeklinde tanımlanmaktadır (Köktürk, 1998). Pediatrik OSAS için ise farklı yorumlar olmasına rağmen kesinleşmiş kriterler yoktur. Ancak Amerikan Pediatri Akademisi ve Toraks Derneği'ne göre pediatrik OSAS şu şekilde tanımlanabilir; "*Çocuklarda OSAS; uyku sırasında normal ventilasyon ve normal uyku dönemleri ile bölünen, uzamış kısmi üst havayolu obstrüksiyonu ve/veya aralıklı komple obstrüksiyonla karakterize, uyku sırasındaki solunum hastalığıdır.*" Erişkinler için verilen tanımların çoğu çocuklar için de kabul edilse de bazı durumlarda farklılıklar da görülmektedir (Erişen, 2002).

Erişkin bireylerde OSAS tanısını koyabilmek için gerekli basit birtakım sorular mevcuttur.

(1 veya 2) +3:

1: Gündüz aşırı uyku hali

2: Aşağıdakilerden en az ikisinin varlığı:

- Uykuda boğulma hissi
- Uykuda tekrarlayan uyanma
- Gündüz yorgunluk hissi
- Konsantrasyon bozukluğu

3: Apne- Hipopne İndeksi (AHI) > 5

Erişkinlerde OSAS tanısı koyabilmek için yeterli olan bu bulgular çocuklar için geçerli değildir. Örneğin gündüz aşırı uyku hali erişkinlerde çok sık görülürken çocuklarda çok fazla görülen bir bulgu değildir, ayrıca apne-hipopne İndeksi'nin (AHI) 1'den büyük olması, çocuklarda OSAS tanısı koyabilmek için yeterli görülmektedir.

1.2.6. Obstrüktif Uyku Apne Sendromu (OSAS) Etyolojisi

1.2.6.1. Üst Havayolu Anatomisi

Üst havayolu; burun, farenks, larenks ve ekstratorasik trakeadan oluşmaktadır. OSAS ile ilgili en önemli kısmı faringeal havayolu oluşturmaktadır. Farenks, üstte kafa tabanından (sfenoid sinüs tabanından) altta krikofarengeal sfinktere kadar uzanan, aşağıya doğru gittikçe daralan, 1. ile 6. servikal vertebralar seviyesinde bulunan, erişkindeki uzunluğu yaklaşık 12-13 cm. olan, mukoza ile kaplı, müsküler bir yapıdır. Hyoid kemik hizası en geniş kısmı (yaklaşık 5 cm.), özofagus ile devam ettiği alt ucu ise en dar kısmıdır (yaklaşık 1,5 cm.). Arkadan ve yandan üst, orta ve alt faringeal konstrüktör kaslarla çevrili olup, önden burun boşluğu, ağız ve larenksle

bağlantılıdır. Özofagus ve trakeanın üst kısmında yer alan farenks üç bölümden oluşmaktadır (Miman, 1999) .

1-Nazofarenks (Velofarenks): Burnun hemen arkasında yer alır. Kafa tabanından yumuşak damak seviyesine kadar uzanan, önde koanalar ile nazal kaviteyle devamlılık gösteren bölümdür.

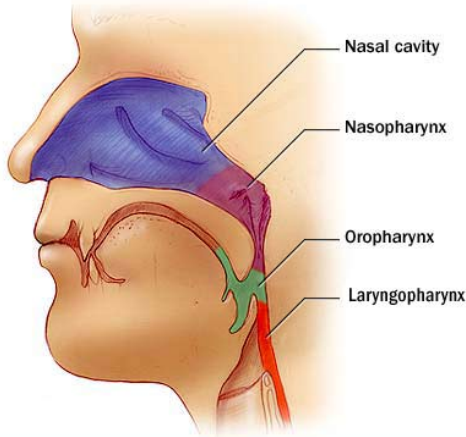
2-Orofarenks (Mezofareks): Ağızın hemen arkasında yer alır. Yumuşak damak seviyesinden epiglotun üst kenarına kadar uzanan bölümdür. Üstten yumuşak damak, alttan dil kökü, yanlardan palatoglossal ve palatofarengial plikalar ile sınırlıdır. Arkada 2. ve 3. Servikal vertebralarla ilişkilidir. Orofarenksin her iki yanında palatin plikalar arasında tonsilla palatina mevcuttur. Çocuklarda genellikle büyük olan tonsilla palatina, ileri yaşlarda genellikle küçüktür veya görülmez. Tonsilla palatinanın ulaşabildiği en büyük çapı yaklaşık 2 cm. olup, palatin arklar arasındaki mesafeyi doldurmaz. Orofarenksin üst ön sınırını oluşturan yumuşak damak, damağın arka üçte birlik fibromüsküler kısmıdır. Hareketli olan yumuşak damak, sert damağın posterior kenarına bağlıdır ve kemik içermez. Posteroinferiorda uvulanın asıldığı serbest bir kenar ile sonlanır. Yanlarda farenks duvarı ile devam eder, dil ve farenks ile sırasıyla palatoglossal ve palatofarengial plikalar ile birleşir. Tensor veli palatini kasının genişleyen tendonu tarafından oluşturulan palatin aponevroz ile desteklenir. Orofarenksin önden alt sınırını oluşturan dil kökü, dilin arka kısmıdır ve esas olarak ağız tabanına bağlıdır. İstirahat halinde dil, ağız boşluğunun büyük bir kısmını doldurur. Dil, kısmen ağızda, kısmen de orofarenkste yerleşim gösterir ve 2 bölgeye ayrılır;

a) Retropalatal bölge: Sert damak ve yumuşak damağın distal sınırı arasında yer alır.

b) Retroglossal bölge: Yumuşak damağın distal sınırı ile epiglot arasında yer alır.

3-Hipofarenks (Larengofarenks): Epiglotun üst kenarından, krikoid kıkırdağın alt kenarına (krikofarengeal sfinktere) kadar uzanan bölümdür. Biri arkada özofagusa, diğeri önde trakeaya giden iki açıklığı vardır. Arkada 3.-6. servikal vertebralarla ilişkilidir (Köktürk, 1998; Miman, 1999).

Nazofarenks açıklığını tehdit eden faktörler lokal kitlesel lezyonlar, cerrahi sonrası skar dokuları, lokal kemik yapıların yetersiz gelişimi veya palatal ve uvular hipertrofi veya ödemdir. Orofarengeal açıklık; tonsiller hipertrofi veya enflamasyonu, palatal ve uvular genişleme veya makroglossia nedeni ile engellenebilir. Hipofarengeal açıklık makroglossi, retrognati ve hyoid kemik ve çevre yapılarının posterior veya superiora yer değiştirmesi ile kısıtlanabilir. Hyoid kemiğin konumunun değişmesi hipofarengeal açıklığı değiştirebilir. (Erişen ve ark., 1999; Miman, 1999)



Resim 1.1. Farenksin bölümleri (MayoClinic)

1.2.6.2. Üst Havayolu Obstrüksiyonu Fizyopatolojisi

Normal solunum fonksiyonunun sağlanabilmesi için üst havayolunun açık olması gerekmektedir. Kollabe olabilme özelliğine sahip üst havayolu yapıları, üst havayolunun daralması ve kapanması için potansiyel oluşturmaktadır. Üst havayolunda obstrüksiyon gelişmesi üç temel faktöre bağlıdır. Bunlar; farengeal kasların tonusu, inspirasyon esnasında oluşan

negatif basınç ve üst havayolunun anatomisidir. Üst havayolunun açıklığı; inspirasyon sırasında oluşan negatif intraluminal basıncın kollabe edici etkisine karşın, üst havayolu dilatör kaslarının aktivitesi arasındaki denge ile sağlanmaktadır. Soluk alma esnasında üst havayollarına ulaşan basınç kaslar tarafından karşılanmakta ve üst havayolunda bir çökme gerçekleşmemektedir. Eğer bu kasların aktivitesinde bir patoloji varsa kollaps sonucu apne gelişmektedir (Smith ve Battagel, 2004; Freitas ve ark., 2006; Poon ve Chiong, 2008).

Burun ucu ve ağız içinden trakeaya kadar uzanan üst havayolunu daraltan her türlü patoloji (tonsiller hipertrofi, büyük uvula, mikrognati, retrognati, dil kökünde hipertrofi, faringeal mukozada darlık oluşturan plikalar), inspirasyon için daha fazla negatif basınç oluşmasını gerektirmektedir. Bu durum da obstrüktif apneye neden olmaktadır. Bu patolojiler; mukoza, submukoza, kas dokusunu da içerecek şekilde yumuşak doku ve destek iskelet sistemi kökenli olup, obstrüksiyonun yerleşimine göre üç tiptir:

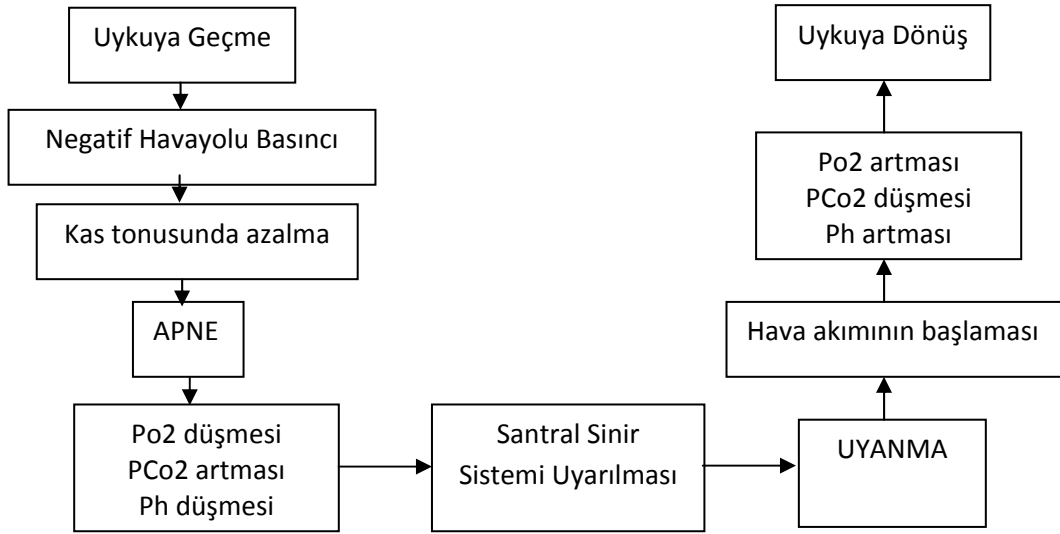
Tip I: Üst faringeal (velofaringeal-palatal) bölge

Tip II: Üst-alt faringeal bölge (kombine)

Tip III: Alt faringeal (retrolingual) bölge

Üst havayolunun en dar bölümü olan velofaringeal bölge üst farenks hizasındadır. Bu nedenle bu alan kollapsa en duyarlı bölgedir. Palatal tıkanıklık, tek başına veya diğer bölgelerdeki kollapsla birlikte OSAS'lı hastaların %50-80'inde görülmektedir. Derin uykuya dalma ile birlikte kas tonusunun iyice kaybolması sonrasında, daralmış üst havayolundaki hızlanmış inspirasyon havası (Venturi Prensibi) havayolu çeperinde daha fazla negatif basınç oluşturmakta (Bernoulli İlkesi) ve bu emme kuvveti, havayolunu açık tutmaya çalışan kas tonusunu aşınca, o bölgedeki havayolu kollabe olmakta ve apne gelişmektedir. OSAS'lı hastalarda negatif basınca, uyanırken genioglossus ve tensorpalatini kaslarının aktiviteleri ile karşı

konulmaktadır. Uykuda kompensasyon kaybolmakta ve semptomlar açığa çıkmaktadır. Artan negatif basıncın gevşemiş olan kasların pozitif basıncını aşmasıyla havayolu daralmakta ve o bölge kollabe olarak apne gelişmektedir. Apneyi takiben kanda O₂ basıncı düşmekte, CO₂ basıncı yükselmekte ve pH düşmektedir. Bu gelişmeler santral sinir sistemi kemoreseptörlerini uyararak, kişinin apneden kurtulması için refleks olarak uyanmasına, tekrar kasların tonusunun artmasına ve negatif basıncı yenerek kollabe bölgenin açılmasına neden olur. Dolayısı ile hava akımı tekrar başlar, apne ortadan kalkar ve O₂ basıncı yükselir, CO₂ basıncı düşer ve pH yükselir. Kişi tekrar uykuya dalar. Bu şekilde uykuya dalma, apne, uyanma periyotları uyku boyunca devam eder (Ward, 1996; Smith ve Battagel, 2004; Nixon ve Brouillette, 2005).



Şekil 1.1. Apne Döngüsü

Pediyatrik OSAS fizyopatolojisi temelde erişkin OSAS'a benzerlik göstermekteyse de bazı farklılıkları bulunmaktadır. Günümüz çalışmaları OSAS 'a neden olan potansiyel faktörler üzerine durmaktadır ve çoğunlukla 5 yaş üzerindeki çocuklarda OSAS' ın nöral gelişim ve davranışlar üzerindeki uzun zamanlı etkilerini araştırmaktadırlar. Herhangi bir sendrom bulunmayan çocuklarda OSAS gelişiminde başlıca etkin faktör, üst hava yolunun daralmasına neden olan anatomik faktörlerdir (adenotonsiller hipertrofi,

obezite ve kraniofasiyal anomaliler). Birçok OSAS'lı çocukta üst havayolu lenfoid dokularının aşırı büyümesi gibi hava akımına karşı direncin arttığı durumlarda kollaps görülebilir. Nazofarenksin tavanında bulunan adenoidler normal çocuklarda bebeklikten ergenliğe doğru büyüme gösterir ve yetişkinliğe doğru tekrar küçülürler. Çocukların %20'sinden fazlasında adenotonsillektomi sonrasında semptomlarda gerileme olmaz ve uyku solunum parametrelerinde normal değerler görülmez. Bu sebeple bu tür hasta grubu daha fazla araştırma gerektirmektedir. Genellikle bu bireylerde üst havayolunun kollapsına sebep olan gelişimsel bir neden bulunmaktadır. Bunlar maksillomandibuler retrognati, mikrognati, makroglossi şeklinde sayılabilir. Pediatrik hava yolunda hava akış devrinin engelle karşılaştığı durumlarda kraniofasiyal büyüme ve gelişimde değişiklikler görülmektedir. Aynı zamanda kraniofasiyal iskeletsel yapıdaki anomaliler de havayolu tıkanıklıklarına neden olmaktadır. Kraniofasiyal büyüme ve gelişimdeki değişimler uykuda solunum sıkıntısı çeken bazı hasta gruplarını etkilemektedir ki bunlardan bazıları; down sendromu, pierre robin sendromu, yarık damak, kraniosynostozistir. Anatomik anomalilerin eşlik etmediği OSAS hastalarında ise üst havayolu nöromotor sisteminde altta yatan bir değişim söz konusudur (Ward, 1996; Liner ve Marcus, 2006; Guilleminault ve ark., 2005).

Sonuç olarak; üst havayolu obstrüksiyonu çok sayıda anatomik ve fizyolojik bozukluklar arasındaki etkileşim sonucu gelişir. Teorik olarak burun ucundan glottik bölgeye, hatta yeni doğanda subglottik bölgeye kadar olan üst havayolunu daraltan tüm yumuşak doku ve iskelet sistemi patolojileri OSAS'a neden olabilir.

1.2.6.3. Üst Havayolu Obstrüksiyonu Oluşumuna Katkıda Bulunan Faktörler

Anatomik Faktörler

a) Nazal problemler: Nazal stenoz, septal hematoma, septal deviasyon, nazal polipozis, konka hipertrofisi, neoplazm.

b) Nazofarengeal problemler: Koanal atrezi, koanal polip, nazofarengeal kist, adenoid vejetasyon, neoplazm, velofarengeal cerrahi, yarı damak onarımı.

c) Orofarengeal problemler: Tonsiller hipertrofi, makroglossi, down sendromu, akromegali, retrognati / mikrognati, pierre robin sendromu, akondroplazi, lingual tonsil hipertrofisi, lingual-valleküler kist, neoplazm, yumuşak damak ve uvulanın bol ve gevşek olması.

d) Larengeal Problemler: Larengotrakeomalazi, vallekular kist, neoplazm, glottik kord paralizisi, papillomatozis, subglottik stenoz, hemanjiom.

Kraniofasiyal Faktörler

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

Nöromusküler Faktörler

- a. Neonatal anoksi
- b. Serebral palsi
- c. Miyotrofik distrofi
- d. Arnold Chiari malformasyonu

e. Vokal kord paralizisi

Diğer Faktörler

- a. Konjenital miksödem
- b. Hodgkin
- c. Prader-Willi sendromu
- d. Endojen veya eksojen obezite
- e. Orak hücreli anemi
- f. Larengofarengeal reflü

(Anstead, 2000; Marcus, 2000; Smith ve Battagel, 2004).

1.2.7. Epidemiyoloji-Prevalans

OSAS, her iki cinsten, tüm ırk, yaş, sosyoekonomik düzey ve etnik gruplarda görülebilen ve en sık karşılaşılan uyku bozukluklarından biridir ancak aile öyküsü pozitif olanlarda, Afrika kökenli Amerikalılarda daha sıktır. Prevalans çeşitli toplumlarda %1-5 arasında değişmektedir (Strambi, 2004). Türkiye’de OSAS prevalansı Köktürk ve ark.’nın (1997) yaptığı çalışmada %0,9-%1,9 olarak bulunmuştur. Erişkin yaş grubunda erkeklerde %4, kadınlarda % 2 olmak üzere OSAS erkeklerde 2 kat daha fazla görülür (Young ve ark., 1993). Pediatrik OSAS ise yeni doğanlardan adolesanlara kadar her yaşta görülebilir (Marcus ve ark, 2000). Epidemiyolojik açıdan pediatrik OSAS’ın farkı, erişkinlerde olduğu gibi sıklıkla erkeklerde değil her iki cinsten de eşit görülmesidir. Ayrıca pediatrik OSAS insidansı ile ilgili rakamlar erişkinlerdeki gibi kesin olarak bilinmemektedir. Bunun nedeni olarak; son yıllarda dikkati çeken bir patoloji olarak kapsamlı epidemiyolojik çalışmaların henüz yapılmamış olması, erişkinlerdeki gibi tanı kriterlerinin kesin olmaması sayılabilir (Nixon ve Brouillette, 2005). Ancak yine de tüm çocukların yaklaşık %7-9’unun horladığı (%6’sının her gece, %18’inin enfeksiyon dönemlerinde)

ve pediatrik OSAS insidansının yaklaşık %0,5-3 olduğu tahmin edilmektedir. Ancak bazı çalışmalarda ara sıra horlama sıklığının %30,6, habitual horlama sıklığının %12,1 ve OSAS sıklığının ise %10,3 kadar yüksek olduğu bildirilmiştir (Schechter, 2002). OSAS 4-8 yaşları arasında daha sık görülür (Li, 2004). Yıllar içinde pediatrik OSAS insidansının arttığı bir gerçektir. Bu, “gerçek bir artış mıdır, yoksa rölatif bir artış mıdır” tartışmalıdır. Ancak bu artışın olası nedenleri içinde; hekimlerin konuya ilgisinin artması paralelinde daha sık tanı konulması, giderek rutin adenotonsillektomi sayısının azalması ve OSAS’a zemin hazırlayan konjenital anomalili çocukların daha uzun süre yaşatılabilmesi sayılabilir. ABD’de 1930 yılında yapılan adenotonsillektomi sayısı 1 milyon/yıl iken, bu rakam 1990 yılında 300 bin/yıl olmuştur (Pachigolla, 1996). Tedavi bölümünde de belirtileceği gibi pediatrik OSAS’ın temel tedavi yöntemi olan adenotonsillektomi ameliyatlarının daha az yapılması, dolaylı olarak pediatrik OSAS sayısında artışa neden olabilir. Bununla birlikte adenotonsillektomi endikasyonları arasında OSAS oranı giderek artmaktadır. Bir çalışmada adenotonsillektomi endikasyonu olarak OSAS 1978’de %0 iken, 1986’da %19 olarak bulunmuştur (Rosenfeld, 1990). Corbo ve ark. (1989) 6-13 yaş arası 1615 İtalyan çocuk üzerinde yaptıkları çalışmada habitüel horlama prevalansını %7,3 bulmuşlardır. Berkowitz ve ark.’nın (1990) çalışmasında, 3 yaş altında tonsillektomi yapılan hastaların %38’inde, apnenin tonsillektomi endikasyonu olarak kabul edildiği bildirilmiştir. N.J Ali ve ark. (1993) 4-5 yaş arası 996 İngiliz çocuk üzerinde yaptıkları anket çalışması sonucunda horlama prevalansını %12,1 olarak bulmuştur. Gislason ve ark. (1995) ise 6 ay-6 yaş arası 555 İzlandalı çocukta sık horlama prevalansını %3,2, ara sıra horlama prevalansını %16,7 olarak bulmuştur. OSAS prevalansını ise %2,9 olarak bulmuşlardır. Hulcrantz ve ark. (1995) 4 yaşında 500 çocuk üzerinde yaptıkları çalışmada her gece horlama prevalansını %6,2 olarak bulmuştur. Ersu ve ark.’nın (2004) İstanbul ili ilköğretim okullarında yaptıkları 5-13 yaş arası 2746 çocuk üzerinde uygulanan anket çalışmasının sonuçlarına göre habitüel horlama prevalansı %7 olarak bulunmuştur. Söğüt ve ark. (2005) 3-11 yaş arası Türk çocuklarında yaptıkları çalışmalarında horlama ve OSAS prevalansı

açısından kız ve erkekler arasında fark bulamazken, horlama prevalansını %3,3, OSAS prevalansını %1,3 olarak bulmuşlardır. Fidan ve ark. (2005) Afyonkarahisar ilinde 7-15 yaş arası 786 ilköğretim çocuğu üzerinde yaptıkları çalışmada habitüel horlama sıklığını %4,8 olarak bulmuşlardır. M. Şahin'in (2006) İstanbul ilinde yapmış olduğu uzmanlık tezi sonuçlarına göre ise 14-17 yaş arası adolesanlarda horlama prevalansı % 4,7 olarak bulunmuştur. Söğüt ve Yılmaz'ın (2009) 12-17 yaş arası adolesanlar arasında yaptıkları çalışma sonuçlarına göre ise habitüel horlama prevalansı %4 olarak bulunmuştur. Bahsedilen tüm bu araştırmaların sonuçlarına göre çocuklarda horlama ve OSAS prevalansı hakkında kesin bir bilginin henüz bulunmadığı, araştırma sonuçlarının farklılık gösterdiği söylenebilir.

1.2.8. Risk faktörleri

Üst solunum yollarının genişliğini azaltan veya kollabe olmasını kolaylaştıran faktörler OSAS'a eğilimi arttırmaktadır (Shintani, 1998; Viva, 1992; Defabjanis, 2003). Erişkin bireylerde obezite ve erkek cinsiyeti OSAS risk faktörlerinin başında gelirken, pediatrik OSAS risk faktörleri şu şekilde sıralanabilir;

- Dar nazal havayolu/ koanal atrezi
- Tonsil hipertrofisi/ Adenoid Hipertrofisi
- Temporomandibuler eklem ankilozu
- Genetik faktörler
- Makroglossi/ Retroglossi/ Glossopitozis
- Sigara maruziyeti
- Nöromusküler problemler
- Obezite
- Kraniofasiyal problemler/ Sendromlar
- Mandibular hipoplazi/ Maxiller Hipoplazi/ Dar Maxilla
- Eşlik eden hastalıklar

Eşlik eden hastalıkların bazılarında ilişkili olduğu hastalığın sadece bir bulgusu olarak karşımıza çıkarken bazılarında OSAS primer patoloji olarak kabul edilmektedir. OSAS ile ilişkili hastalıklar Çizelge 1.2.'de görülmektedir (Köktürk, 1998).

Çizelge 1.1. OSAS'la ilişkili hastalıklar

Üst Solunum Yolu Patolojileri Hipertrofik Tonsil-Adenoid Vejetasyon Septum Deviasyonu Allerjik Rinit Nasal Polip Mikrognati- Retrognati Akciğer Hastalıkları Koah, Astma Restriktif Akciğer Hastalıkları Endokrin Hastalıkları Diabetes Mellitus Hipotiroidi Obezite Akromegali Kardiyovasküler Hastalıklar Aterosklerotik Kalp Hastalığı, Hipertansiyon Kalp Yetmezliği Aritmiler	Nörolojik Hastalıklar Nöropatiler Primer Kas Hastalığı Myastenia Gravis Psikiyatrik Bozukluklar Depresyon, psikoz Gastroenterolojik Hastalıklar Gastroözofageal reflü Diğer Uyku Patolojileri Narkolepsi, İnsomnia Kollajen Doku Hastalıkları Crest Sendromu Romatoid Artrit
---	--

1.2.9. Tanı Yöntemleri

Uyku sırasındaki solunum bozukluklarının saptanması, gerek prognoz ve gerekse efektif bir tedavinin uygulanabilmesi açısından oldukça önemlidir. Bu nedenle uyku apne sendromunun kesin tanısı için altın standart olan polisomnografi (PSG) ile uyku evrelerinin ve çeşitli fizyolojik parametrelerin ayrıntılı olarak incelenmesi gerekir. Diğer yandan uyku çalışmaları pahalı, zaman alıcı, özel ekip ve cihaz gerektiren çalışmalardır. Emek ve maliyetinin yüksek oluşunun yanında gerek dünyada ve gerekse ülkemizde yeterli düzeyde uyku çalışması yapabilecek laboratuvarların sayısı da oldukça azdır.

Bu nedenlerle polisomnografi uygulanacak olguların seçimi çok önemli olup, kesin tanı koydurmasalar da diğer tanı yöntemleri ile şüpheli olguların iyi değerlendirilmesi gerekir. OSAS tanısında temel amaçlar şunlardır:

- 1- Hastalık tablosu nedir, basit horlama hastalığı mı, uyku apne sendromu mu?
- 2- Uyku apne sendromu ise obstrüktif mi, santral mi ?
- 3- Obstrüktif uyku apne sendromu ise derecesi nedir?
- 4- Obstrüksiyon seviyesi neresidir?

Tüm bu sorulara yeterli cevabın alınabilmesi, tedavi şekline de doğru karar verilmesini sağlar. Bu nedenle 5 farklı tanı yönteminden bahsedilebilir. Bunlar;

1. Klinik Tanı
2. Radyolojik Tanı
3. Endoskopik Tanı
4. Polisomnografi
5. Yardımcı Tanı Yöntemleri

(Köktürk, 1998; Köktürk, 2007).

1.2.9.1 Klinik Tanı

1.2.9.1.1 Semptomlar: OSAS'ın majör semptomları horlama, tanıklı apne ve gündüz aşırı uyku halidir. Yakınmaların erişkinlerde olduğu gibi majör / minör şikâyetler şeklinde belirlenmesi yerine, gündüz ve gece yakınmaları olarak iki ana grupta incelenmesi pediatrik OSAS için daha uygundur. Çocuklarda özellikle gece yakınmaları çok belirgindir ve ebeveyn bu yakınmalarla çocuğunu hekime getirir. Gündüz yakınmaları ise hastalığın ilk dönemlerinde belirgin değildir ve sıklıkla ebeveynler tarafından belirtilmez, ancak sorulduğunda ortaya çıkar. Yakınmaların başlangıcından ebeveynleri tarafından çocukların hekime getirilmesine kadar ortalama 2 yıl geçer. Ayrıca OSAS yakınmalarının üst havayolu enfeksiyonları ve alerjik reaksiyon atakları ile karışabileceği ve maskelenebileceği de unutulmamalıdır.

Yakınmalar içinde en tipik olanı gece horlamaları ve uykuda apne nöbetleridir. Çocuklarda görülen semptomlar şu şekilde sıralanabilir (Nixon ve Brouliette, 2002; Nixon ve Brouliette, 2005).

Gece Belirtileri; Horlama/gürültülü solunum, tanıklı apne, gece terlemesi, kâbus görme, ağız solunumu, yastıkta salya akışı olması, uyurgezerlik, nokturnal enürezis, huzursuz uyku uyuma.

Gündüz Belirtileri; Gündüz aşırı uyku hali, çabuk yorulma, gündüz ağız solunumu, ağız açık profil, davranış bozuklukları (hiperaktivite, asi/agresif davranış), gelişme geriliği, okulda başarısızlık, tekrarlayan alt solunum yolu enfeksiyonları, sebepsiz bulantı-kusma, aşırı ürkeklik.

Horlama: OSAS'lı hastaların değişmez bir semptomudur. Uyku sırasında orofarenkste inspirasyonun parsiyel olarak engellenmesiyle oluşan kaba, gürültülü, vibratuar bir sestir. OSAS'lı hastalarda kronik horlama olarak belirtilen hastanın haftada 3 ve daha fazla gece horlama durumu olması ve sık tekrarlayan apnelerle horlamanın kesilmesidir. Bu durum OSAS'lı çocuklarda tipik olarak görülmektedir. Tabii ki her horlayan çocuk OSAS değildir, ancak her OSAS'lı çocuk horlar.

Tanıklı apne: OSAS'lı hastaların ebeveynleri tarafından gürültülü ve düzensiz horlamanın aralıklarla kesildiğini, ağız ve burunda solunumun durduğunu, bu sırada göğüs ve karın hareketlerinin paradoksal olarak devam ettiğini tanımlayabilirler. Bu tabloyu özellikle erişkinlerde şiddetli bir horlama ile birlikte derin bir inspiryum takip eder, göğüs ve karın hareketleri senkron hale gelir ve oronazal solunum bir sonraki apneye kadar devam eder. Bu tarz tipik horlamanın apne atakları ile kesilmesi çocuklarda tipik olarak saptanmayabilir. Nedeni apnelerin genellikle uykunun hızlı göz hareketleri (Rapid Eye Movement-REM) evresinde görülmesi ve çocuklarda REM evresinin toplam uyku süresinin sadece %25'ini oluşturmasıdır. Apne

epizodları genellikle 10-60 saniye arasında olup, nadiren iki dakikaya kadar uzayabilir.

Gündüz Aşırı Uyku Hali: Gündüzleri yoğun uyuklama hali de özellikle erişkin OSAS için tipik olmasına rağmen, pediatrik OSAS’da belirgin olmayabilir. “Multipl sleep latensi” testi (MLST) ile yapılan çalışmalarda bu saptama desteklenmiştir. Bu nedenle erişkinlerin gün boyu yoğun uyuklama halinin değerlendirilmesinde önemli bir yer tutan “Epworth Uyuklama Ölçeği (Epworth Sleepiness Scale)”nin pediatrik OSAS değerlendirilmesinde pek yeri yoktur. Buna karşılık pediatrik OSAS’da düşük okul performansı, davranış bozuklukları, hiperaktivite, hırçınlık, çabuk yorulma ve gelişme-büyüme geriliği ön plandadır. Yapılan bir araştırmada (Gozal,1998) OSAS ile okul başarısı arasındaki ilişki net olarak vurgulanmaktadır. Bu çalışmada, okul başarı yüzdesi en düşük %10 içinde olan 54 çocuğa OSAS tanısı konarak adenotonsillektomi önerilmiş, bunlardan 24’ü operasyonu kabul etmiştir. Opere olan grupta okul başarı yüzdesi artarken, opere olmayan grupta aynı kalmıştır.

Uyku Ve Nörobilişsel İşlevler: Noktürnal hipoksi ve solunum bozukluk derecesi ile nörobilişsel fonksiyonlarda azalma arasında istatistiksel olarak ilişki gösterilmiştir (Gozal ve O'Brein,2004). Buradan hareketle, çocuklarda uykululuktan çok, hipoksi varlığının bilişsel işlev yetersizliğinden sorumlu olabileceği düşünülmektedir. Uyku apnesinin prefrontal kortekse bağlı süreçler aracılığıyla gün boyu olan bilişsel kısıtlamalara neden olacağı öne sürülmektedir (Gozal ve O'Brein, 2004; Nixon ve Brouillette, 2002).

Dikkat Kapasitesi: Akut uyku sınırlaması ve tamamen yoksunluğu uykuya eğilimi artırmakla birlikte işlevsel dikkatle ilgili görevleri etkilememektedir (Kennedy ve ark., 2004; Gozal ve ark., 2004). Dikkatsizlik, OSAS’lı ve kronik horlamalı çocuklarda bildirilmiştir. Bunun yanında hafif şiddette uykuda solunum bozukluğu olan çocuklarda da dikkatin seçiciliği ve sürdürülebilirliğinde kontrollere göre bir düşüklük bildirilmiştir (Kennedy, 2004).

Yürütücü İşlevler: Sözel yeteneklerde performans düşüklüğü ve görsel-uzaysal fonksiyonlar, akademik başarıda izlenen güçlükler OSAS'lı çocuklarda prefrontal kortekse ait işlevlerde sorunlar olduğu doğrulanmaktadır. Yürütücü işlevlerdeki görülen fonksiyon bozukluğu uykuda solunum bozukluğu olan erişkinlerde birçok çalışmada gösterilmiş olup çocuklar için de benzer bulgular elde edilmiştir. Sonuç olarak aşırı hareketlilik, dürtüsellik, planlama güçlükleri, dikkati sürdürmekteki güçlük gibi uyumu zorlaştıran gün içi davranışlar görülebilir (Blunden ve ark., 2000, Tran ve ark., 2005).

Zekâ: Uykuda solunum bozukluğu olan çocuklarda yapılmış bir çalışmada kontrollere göre anlamlı bir şekilde IQ düşüklüğü saptanmıştır (Lewin ve ark. 2002; Chervin ve ark., 2002). Bu çalışmalarda uykuda solunum bozukluğu olan çocukların IQ'ları normalin altında veya sınırda bulunmuştur.

Öğrenme Ve Okul Başarısı: Uykuda solunum bozukluğu olan çocuklarda daha düşük okul başarısı ilk kez 1976'da Guilleminault tarafından ifade edilmiştir ve ardından pek çok çalışmada benzer bulgular elde edilmiştir. Gozal ve ark. (2004) çalışmalarında 1. Sınıf öğrencileri içinde en düşük performansı gösteren %10 dilime giren çocuklarda OSAS sıklığının beklenenin 6-9 katı olduğunu bulmuşlardır. OSAS'lı çocuklarda adenotonsillektomiden sonra ise okul başarısında anlamlı bir düzelmeye bildirilmiştir (Guilleminault, 1996). Horlamanın etkisini araştırmayı amaçlayan daha geniş kapsamlı bir çalışmada ise araştırmacılar, erken çocuklukta daha sık ve gürültülü horlayan çocukların ileri dönemde daha fazla akademik zorluk yaşadığını bulmuşlardır (Gozal, 1998).

1.2.9.1.2 Fizik muayene: OSAS'lı hastaların fizik muayenesinde kesin tanı koydurucu bir bulgu yoktur. Ancak OSAS'ın üst havayolu anormallikleri, pulmoner, endokrin, psikiyatrik ve nöromusküler birçok hastalıkta daha sık görülmesi nedeniyle, şüpheli bir olgunun multidisipliner bir yaklaşımla göğüs

hastalıkları, kulak-burun-boğaz, nöroloji, psikiyatri ve diş hekimliği uzmanlarından oluşan geniş bir hekim grubu tarafından gerek tanı ve gerekse tedavi aşamasında birlikte değerlendirilmesi gerekir.

Erişkin dönemdeki OSAS'lıların çoğu obez, kısa-kalın boyunlu olgulardır. Ancak OSAS'lıların en az %40'nın obez olmadığı da unutulmamalıdır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda da boyun çevresinin OSAS için belirleyici bir faktör olduğu gösterilmiştir. Erkeklerde 43 cm, kadınlarda ise 38 cm (17 ve 15 inch) üstü anlamlı kabul edilmektedir (Köktürk, 2007).

En klasik fizik muayene bulguları üst havayoluna ait bulgulardır. Bunlar; büyük ve gevşek yumuşak damak, büyük, sarkmış ve artmış orofarengeal katlantılar ve küçük bir orofarengeal orifistir. Çocuklarda ise bu bulguların yanı sıra, küçük ve geride bir mandibulanın OSAS olasılığını arttırdığı unutulmamalıdır. Ülkemiz gibi çocukluk çağı üst havayolu enfeksiyonlarının sık görüldüğü ülkelerde maxillar hipoplazi ve dar bir üst çene de OSAS'ın en önemli nedenlerinden biridir. Dil özellikle değerlendirilmelidir. Makroglossi OSAS'da oldukça sık rastlanan bir bulgudur. Tonsiller hipertrofi ile uzun ve sarkık bir küçük dilin görülmesi OSAS için yol gösterici olabilir.

Yapılan fizik muayenede tonsiller hipertrofi varlığı ve derecesi Brodsky sınıflaması ile belirlenebilir (Resim 1.2.)

Brodsky tonsiller hipertrofi sınıflaması:

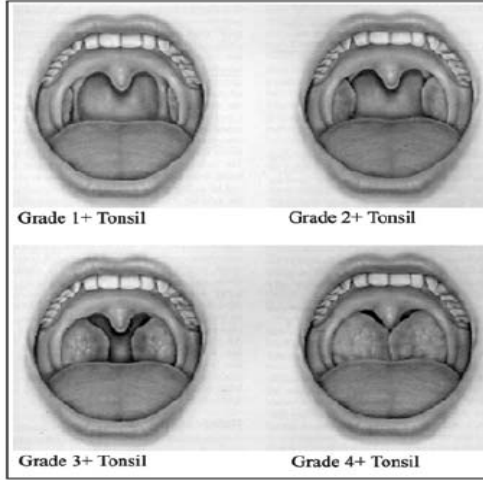
Grade 0- Tonsiller, fossa tonsillaris içinde ve hava yolu tıkanması yapmıyor.

Grade 1- Tonsiller, fossa tonsillaris ve hava yolunu %25 oranında kapatıyor.

Grade 2- Tonsiller, fossa tonsillaris ve hava yolunu %25-50 oranında kapatıyor.

Grade 3- Tonsiller, fossa tonsillaris ve hava yolunu %50-75 oranında kapatıyor.

Grade 4- Tonsiller, fossa tonsillaris ve hava yolunu >%75 oranında kapatıyor.



Resim 1.2. Brodsky sınıflaması

Özellikle çocuk hastalarda enfeksiyon ve alerji ile maskelenen OSAS olabileceği unutulmamalı, akut enfeksiyon veya alerji tablosu ile gelen hastada akut dönem dışındaki semptomlar da sorgulanmalıdır. Horlaması olan hastalarda daha ayrıntılı tetkikler için ön eleme yapılabilmesi için bazı anket formları geliştirilmişse de, bu formlarla yapılan çalışmalarda, bu anket formlarının OSAS tanısı için duyarlılık ve özgüllüğünün düşük olduğu saptanmıştır (Brouillette ve ark., 1984, Brouillette ve ark., 2000).

1.2.9.2. Radyolojik Tanı yöntemleri

Üst havayolunun görüntülenmesi OSAS'ın biyomekanik temelini, patofizyolojisini ve çeşitli tedavi yöntemlerinin etki mekanizmalarını daha iyi anlamamızı sağlayan güçlü bir araştırma tekniğidir. Bu sebeple üst havayolu görüntüleme yöntemlerinin OSAS tanısına katkısı kadar, uygulanacak tedavi yönteminin belirlenmesi ve değerlendirilmesinde de önemli yeri vardır. OSAS'lı hastalarda görüntüleme yönteminin, yalnızca üst havayolunun değil, çevresindeki kemik ve yumuşak dokularında anatomik yapı ve fonksiyonları konusunda da bilgi sağlaması gerekmektedir. Ancak MRI'nın bile tüm bu özelliklere sahip olmadığı unutulmamalıdır (Ryan, 1990). Özellikle kraniofasial anomalileri olan, iskelet sisteminde patolojisi olduğu düşünülen

hastalarda sefalometrik inceleme için, direkt lateral sefalometri istenebilir. Ayrıca hem iskelet sistemi, hem de yumuşak doku patolojilerini ve böylece havayolu daralma seviyesini saptamak için bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntülemeye de, rutin olmasa da gereksinim olabilir. Bazı çalışmalarda sefalometrik inceleme ile seçilecek tedavi yöntemine karar verilebileceği ve tedavi başarısının tahmin edilebileceği bildirilmiştir (Ryan, 1990).

1.2.9.2.1. Sefalometri

OSAS etyolojisinde önemli yeri olan birçok kraniofasiyal ve üst havayolu yumuşak doku anatomisine ait anormallikler sefalometri ile saptanabilir. OSAS'lı olgularda sık sık karşılaşılan özellik hyoid, mandibula, dil yumuşak damak ve yüz anomalilerinin belirlenmesinde yararlıdır. Maksiler prognatizm ve mandibuler retrognatizm OSAS etyolojisinde önemli yer tutmakta olup, bu patolojilerin sefalometrik olarak SNA ve SNB açılarındaki sapma ile tanımak mümkündür. SNB açısı normalden küçükse mandibuler gerilik söz konusudur. Ön arka nasal spinler arasındaki mesafe maksilla uzunluğunu gösterir. Bu mesafe OSAS'lı olgularda 50 mm'den azdır ve maksiler prognatizm göstergesidir. ANB açısının artması ise genelde mandibuler gelişim geriliğini göstermektedir. OSAS'lılarda hiyoid kemik normalden daha aşağıda konumlanır ve normalde 18-22 mm olan MP-H mesafesi daha uzundur. Dil kökü ile arka farengeal duvar arasındaki linear mesafe OSAS'lılarda belirgin şekilde daralmıştır (Battagel ve L'estrage,1996). Sefalometrik inceleme ile mesafe ve açı ölçümlerinden başka üst havayolu ve çevre yumuşak dokuların alan ölçümleri de yapılabilir. Bu amaçla dil alanı, oral ve orofarengeal alan ve yumuşak damak ölçümleri OSAS tanısı açısından değerli bilgiler verebilir. Özetle sefalometrik incelemede OSAS'lıların en sık olarak küçük ve posterior yerleşimli mandibulaya, daralmış posterior havayoluna, büyük dil ve yumuşak damağa ve inferior yerleşimli hyoid kemiğe sahip oldukları gösterilmiştir. OSAS'lı olgularda bu

kadar çok kraniofasial yapı farklılıkları gösterildiği halde yeni bir meta analiz çalışmasında, yalnızca bir parametrenin mandibula gövde uzunluğunun (Go-Gn) OSAS'la sık ilişkide olduğu saptanmıştır. Ancak yazarlar tek bir parametre ile OSAS ilişkisinin pekte inandırıcı olmadığını belirtmişlerdir (Köktürk,1998).

Guillemineault ve ark. adenotonsillektomi uygulanacak adolesanlara sefalometri uygulamışlar ve persistan havayolu obstrüksiyonu olanların operasyon sonrası düzelenlere kıyasla daha retrognatik olduklarını saptamıştır. Bu sonuç OSAS'lılarda görülen bazı havayolu değişikliklerinin çocuklukta gelişen üst havayolu obstrüksiyonunda sekonder olarak meydana geldiği hipotezi ile uyumluluk göstermektedir. Sefalometri yalnız tanı amaçlı değil, cerrahi tedavi uygulanacak OSAS'lı olgularda kemik ve yumuşak dokuların preoperatif değerlendirilmesinde de kullanılmaktadır. Ayrıca ağız içi apareylerin değerlendirilmesinde de faydalı olmaktadır. Lateral sefalometrik filmler güvenilir olmalarına rağmen 3 boyutlu dinamik bir yapının 2 boyutlu statik görüntüsünün elde edilmesi, farengeal alan ölçümünde kullanılacak landmarkların tümü film düzlemine paralel konumda olmadığından görüntünün distorsiyona uğraması, lineer ölçümlerde azalma, açılarda distorsiyon olması, hava yolu anomalilerinin anatomik ve fonksiyonel orijinli olup kas tonusundan primer olarak etkilenmelerine rağmen lateral sefalometrik filmler ile bu hususların gözlenememesi, film çekilirken hastanın yutkunma ihtimali olması gibi dezavantajları vardır (Battagel JM, 2000). Bu dezavantajlarına rağmen rutinde kullanılan kolay ve ucuz bir tetkik yöntemidir. OSAS hastalarının çeşitli araştırmalara göre sefalometrik incelemesi sonucunda görülen değişimler aşağıdaki gibi özetlenebilir, fakat bu değişimlerin hepsinin bir arada olması şart değildir.

1) Hyoid Konumundaki Değişimler

OSAS hastalarında hyoid kemik daha kaudalde konumlanır. Başlangıçta bu durum farengeal hava yolu obstrüksiyonunun nedeni olarak görülmekteyken günümüzde bu durumun daralmış havayoluna karşı gelişen kompensatuar bir

cevap olabileceği de düşünülmektedir (Baik ve ark., 2002; Johal ve ark., 2004). Nelson ve ark. (2003) 84 horlayan ve OSAS'lı bireylerde prepubertal ve pubertal dönemlerde hyoid kemik ile mandibuler düzlem arası mesafenin erişkinlere göre istatistik olarak anlamlı derecede daha uzun olduğunu, horlayan bireylerin hyoid kemiklerinin çocukluk döneminden itibaren daha alçak bir seviyede konumlandığını bildirmişlerdir.

2) Yumuşak Damak Konumundaki Değişimler

OSAS'lı bireylerde yumuşak damak kalınlığı, alanı ve uzunluğunun arttığı bildirilmiştir (Baik ve ark., 2002; Johal ve ark., 2004; Lowe ve ark., 1997; Finkelstein ve ark., 2001). Johal ve ark. (2004) OSAS'lı erkeklerde palatal açının daha dar olduğunu saptamışlardır.

3) Dildeki Değişimler

OSAS'lılarda dil alanı ve uzunluğunun arttığı, dilin daha dik konumlandığı gözlenmiştir (Lowe ve ark., 1986; Hochben ve ark., 1984; Prachartam ve ark., 1994). Pae ve ark. (1999) normal ve OSAS'lı bireylerin dil şekillerini inceledikleri araştırma sonucunda dik konumda, normal ve OSAS'lı bireylerin dil şekillerinde bir fark olmadığını, supin pozisyonda ise dil şekillerinin farklı olduğunu bildirmişlerdir. Lowe ve ark. (1997) non-apneik horlayan bireyler ve OSAS'lı bireylerin dik ve supin pozisyonlarda maksimum dil yüksekliği ve derinliğini karşılaştırdıkları çalışmalarının sonucunda bu iki grupta dik ve yatar pozisyonlarda dil yüksekliği ve şeklinde farklılık olmadığını bildirmişlerdir. OSAS'lı hastaların dik pozisyondan yatar pozisyona geçtiklerinde dil pozisyonlarının korunduğu bunun üst hava yolu kollapsını önlemek için kompensatuar bir mekanizma olduğu, non-apneik horlayanlarda ise dik konumdan yatar konuma geçildiğinde dilin supero-posterior kısmının istatistik olarak anlamlı derecede dorsal yönde hareket ettiğini bildirmişlerdir (Battagel ve L'estrage, 1996).

4) Posterior Hava Yolundaki Değişimler

OSAS'lı bireylerde posterior hava yolu, farenksin sagittal genişliği retrovelar seviyede (Jamieson ve ark., 1986; Hochben ve ark., 1994; Lowe ve ark., 1996) veya başka seviyelerde (Johns ve ark., 1998; Tangugsorn ve ark., 1999; Lowe ve ark., 1997) azalmıştır. Battagel ve ark. (2000) orofarengel alanın azaldığını, Lowe ve ark. (1996) nazofarengel alanın daha küçük olduğunu bildirmişlerdir. Johal ve ark. (2004) palatal hava yolu genişliğinin hem kadın hem erkek OSAS'lı bireylerde azaldığını belirtmiştir. Johnston ve ark. (1999) erken ve orta erişkinlik döneminde farenksdeki morfolojik değişimleri inceledikleri araştırmanın sonucunda nazofarengel iskelet boyutların değişmediğini fakat posterior nazofarengel duvar kalınlığındaki azalma nedeniyle farengel lümen derinliğinde artış olduğunu, hava yolu derinliğinin yaşla beraber azaldığını belirtmişlerdir. Kyung ve ark. (2005) apne esnasında havayolunun retropalatal ve retroglossal segmentlerinde daralma olduğunu saptamışlardır. Baik ve ark. (2002) OSAS'lı bireylerde farengel havayolunun daha uzun ve dar olduğunu bildirmiştir. Bu durumun hava akım hızını arttırarak statik basınçta azalma, dinamik basınçta artma oluşturarak hava yolu kollapsı oluşturduğunu belirtmişlerdir.

5) Maksilla ve Mandibuladaki Değişimler

OSAS'lı bireylerde mandibulanın sagittal yönde daha geride konumlandığı, buna bağlı olarak dilin daha posteriorda konumlanması nedeniyle orofarenkste daralma olduğu gözlenmiştir (Lowe ve ark., 1996; Tangugsorn ve ark., 1999; Dempsey ve ark., 2002). Fakat SNB açısı artmış vak'alar da bildirilmiştir (Hokema ve ark., 2003). Aynı durum SNA açısı için de geçerlidir (Hokema ve ark., 2003). Kısa maksilla ve mandibula bildiren çalışmalar da mevcuttur (Lowe ve ark., 1996; Tangugsorn ve ark., 1999; Seto ve ark., 2001, Joseph ve ark., 1998). Artmış ön yüz yüksekliği, dik maksiller ve mandibuler açılar da izlenmiştir (Hierl ve ark., 1997; Lowe ve ark., 1996). Bu durum diğer parametrelerle beraber incelendiğinde daha dolikosefal bir büyüme tipi (örneğin maksillomandibuler kompleksin saat yönünde ve aşağı rotasyonu) ortaya koyar. Maksillo-mandibuler kompleksin bu rotasyonu dilin

daha kaudal ve geride konumlanması ile yumuşak damağın orofarengeal okluzyona meyilli olmasının sebebidir.

6) Baş Konumundaki Değişimler

Hava yollarının daralmasıyla beraber OSAS'lı bireylerde baş ekstensiyonunda artış gözlenmiştir (Robertson ve ark., 2002; Solow ve ark., 1996; Lowe ve ark., 1997; Hokema ve ark., 2003; Joseph ve ark., 1998; Solow ve ark., 1993; Hans ve ark., 2001).

7) Diğer Değişimler

OSAS hastalarının yüz ve anterior kraniyel kaidelerinin retruzyona eğilimli olduğu (Lowe ve ark., 1986; Lowe ve ark., 1996) kraniyel kaide açılarının azaldığı (Joseph ve ark., 1998), kranioservikal açılarının arttığı (Solow ve ark., 1992), alt yüz yüksekliklerinin ve maksillomandibuler düzlem açılarının arttığı (Lowe ve ark., 1986, Johns ve ark., 1998) bildirilmiştir.

1.2.9.2.2. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Üst havayolunun boyutları kesitsel alanı ve komşu yumuşak dokular hakkında üstün kemik ve yumuşak doku çözünürlüğü sayesinde ayrıntılı bilgiler sağlayan, yaygın olarak bulunan non invaziv kolay olarak uygulanabilir, ancak pahalı ve radyasyon maruziyeti olan bir görüntüleme yöntemidir. Yumuşak doku, özellikle de adipoz doku çözünürlüğü açısından MRI'ya kıyasla daha kısıtlı bilgi sağlar. CT çalışmalarının çoğunda OSAS'lı olgularda üst havayolunun özellikle retropalatal bölgede daraldığı tespit edilmiş, olguların yarısında dilin normalden büyük ve posterior yerleşimli bu nedenle de posterior havayolu mesafesinin daralmış olduğu gösterilmiştir. Polo ve ark. (1991), ağır horlaması olanların neden hepsinde OSAS gelişmediğini araştıran CT çalışmalarında OSAS'lılarda üst havayolu obstrüksiyonunun ancak daralmış velofarenks ve geniş hipofarenksle birlikte olursa meydana geleceğini ileri sürmüşlerdir.

1.2.9.2.3. Manyetik Rezonans (MRI)

OSAS'lı olgularda adipoz doku dahil üst havayolu ve çevre yumuşak dokuları radyasyona maruz kalmadan aksiyel, sagittal ve koronal planda mükemmel görüntüleyebilen güçlü noninvaziv bir görüntüleme yöntemidir. Özellikle radyasyon maruziyeti olmadan uykuda ve uyanıkken uygulanabilmesi bu yöntemi üst havayolu görüntüleme çalışmaları için ideal kılmaktadır. MRI ile üst sonlum yolunun yumuşak dokuları özellikle yumuşak damak ve preepiglottik alandaki yağ birikimi hakkında bilgi sahibi olunmaktadır. Bu nedenle OSAS'lı olgularda yumuşak doku artımı ile daralmış olan posterior havayolu mesafesini değerlendirmede BT'den daha üstündür. MRI incelemesi sırasında cihazın gürültüsü nedeniyle uykuya dalmak zordur, ancak ultrafast MRI sayesinde bu sorunda çözülmüştür. MRI incelemesinin uzun süre alması, solunum ve yutkunmaya bağlı hareket artifaktının olması en önemli dezavantajıdır. Ayrıca manyetik alan nedeniyle uyku sırasında elektrofizyolojik çalışma yapılması da imkânsızdır. MRI çalışmaları uyku apne patogenezi konusunda bilgilerimizi geliştirmiş ve çeşitli tedavi seçeneklerinin etki mekanizmalarıyla ilgili çalışmalarda kullanılmıştır. Aynı zamanda MRI uyku apnesinin genetik çalışmalarında da faydalı olabilir. Ayrıca cerrahi tedavi planlanan olgular arasında retroglossal kollaps saptanan hastaların belirlenmesinde de yardımcı olmaktadır (Saigusa, 2009).

1.2.9.3. Endoskopik Tanı

Öykü ve standart fizik muayeneyi takiben yapılacak ilk iş nazofarenksin değerlendirilmesidir. Bu amaçla posterior rinoskopi, endoskopi ya da fiberoptik rinoskopi yapılabilir. Çocuklarda genellikle tercih edilen, daha tolere edilebilir olması nedeni ile fiberoptiktir. Fiberoptik incelemede, daralmış olan havayolu seviyesi statik olarak görülebileceği gibi, her ne kadar pratik önemi tartışılrsa da, Müller manevrası (ağız ve burun kapalı iken inspirasyon çabası-

ters valsalva manevrası-) ile dinamik olarak da darlık saptanabilir (Guilleminault, 2005).

1.2.9.4. Diğer Tanı Yöntemleri

1.2.9.4.1. Gece Pulse Oksimetresi:

Evde ya da hastanede devamlı gece oksijen saturasyon kaydı polisomnografiye göre düşük maliyetli olması, basitliği ve portatif olması sebebiyle daha cazip gelmektedir. Obstrüktif apne ve hipopneler tekrarlayan kısa desatürasyonlara neden olmaktadır. OSAS çocuklarda tipik olarak REM uykusunda görülmektedir ve çocuğun yaşına bağlı olarak bu gece başına 20-30 dakikalık periodlarla olmak üzere genellikle 3 ya da 7 kez meydana gelmektedir. Çocuklarda obstrüktif olaylar önemli bir desatürasyon ile genellikle ilişkili bulunmamaktadır ve bu nedenle yalnız oksimetreye yanlış teşhis konulabilmektedir. Harekete bağlı artifaktlar yanlış desatürasyon sonuçlarına neden olabilir ve gerçek desatürasyon sıklığı ve derinliği anlaşılamayabilir. Tüm bu sınırlamalara rağmen OSAS'ın tanısında hızlı olması, ucuz olması gibi avantajlarıyla PSG'ye alternatif olarak desatürasyon ölçümlerinin analizinde yardımcı olmaktadır (Nixon ve Brouillette, 2002).

1.2.9.4.2. Nap Çalışmaları:

Gündüz uyku kestirmelerinin değerlendirildiği 'Nap' çalışmaları, çocukluk yaş grubunda gündüz aşırı uyku halinin sık rastlanan bir bulgu olmaması ve çocukluk çağı apne ve hipoksi dönemlerinin gündüz uykusunda çok olmayan REM döneminde görülmesi nedeniyle tercih edilmemektedir (Nixon ve Brouillette, 2002).

1.2.9.4.3. Sonografi / Video kayıtları:

Çocuğun evinde uykusunun video ve/veya ses kasetine kaydı objektif bilgiler vermese de, özellikle ses kaydı, kolay ve ucuz olması nedeni ile denenebilir ve pediatrik polisomnografi olanağının çok kısıtlı olduğu ülkemizde faydalı bir yöntem olarak düşünülmelidir. Yapılan çeşitli çalışmalarda bu kayıtların duyarlılığının %71-94, özgüllüğünün %29-80, pozitif tahmin edici değerinin %50-83 ve negatif tahmin edici değerinin ise %73-88 arasında değiştiği bildirilmiştir (Lamm ve ark., 1999; Goldstein ve ark., 1994; Sivan ve ark., 1996; Nixon ve Brouillette, 2002).

1.2.9.5. Tarama testleri

1.2.9.5.1. Kan tetkikleri:

OSAS'a yol açabilecek hastalıkları ve OSAS komplikasyonlarını saptamaya yardımcı olabilmektedir. OSAS'lılarda aynı zamanda diabetes mellitus, hipotiroidi, akromegali görülebilmektedir. Bu nedenden ötürü, tiroid, hipotalamus, hipofiz hormonlarının ve kan şekerinin ölçülmesi faydalı olabilmektedir (Köktürk, 2000).

1.2.9.5.2. İdrar tetkikleri:

Uyku sırasında artmış atrial natriüretik peptit ve bununla birlikte artmış sodyum ve idrar miktarı belirlenebilmektedir. Ayrıca, proteinüri, artmış ürik asit/ kreatinin oranı saptanabilmektedir (Köktürk, 2000).

1.2.9.5.3. Akciğer grafisi:

KOAH ve interstisyel akciğer hastalıkları gibi durumların belirlenmesinde kullanılmaktadır (Köktürk, 2000).

1.2.9.6. Polisomnografi (PSG):

Öykü ve fizik muayene her ne kadar mükemmel yapılırsa yapılsın, bazı anketler geliştirilirse geliştirilsin, klinik olarak OSAS tanısında genel doğruluk oranı kabul edilebilir sınırlarda değildir ve %30-85 arasında değişmektedir (Brietzke ve ark., 2004). Bu nedenle OSAS tanısında PSG altın standart yöntemidir. Sadece hastalığın tanısı için değil hastalığın tipi, ciddiyeti, tedavinin planlanması, tedaviden elde edilecek başarının tahmin edilmesi ve eğer operasyon planlanacak ise operasyon sonrası olabilecek sorunları tahmin edebilmek için de gereklidir (Valera ve ark., 2005; Nixon ve Brouillette, 2002). PSG uyku sırasında, nörofizyolojik, kardiyorespiratuar diğer fizyolojik ve fiziksel parametrelerin belirli bir periyotta, genelde gece boyunca eş zamanlı ve devamlı olarak kaydedilmesi şeklinde tanımlanmaktadır (Bloch KE, 1997). Polisomnografi öncesinde hastanın yakınmalarının, özgeçmişinin, eşlik eden hastalıklarının, kullandığı ilaçların, uyku alışkanlıklarının belirlemesi amacı ile bir anket formu doldurulur. Fizik muayene, vücut ağırlığı, boy, boyun çevresinin dâhil olduğu sistemik muayene bulguları kayıt edilir. Özellikle uykuda solunum bozukluğu düşünülüyorsa ayrıntılı kulak burun boğaz muayenesinin yapılması gereklidir. Tüm bu uygulamalar sonrasında hasta polisomnografik değerlendirme için uyku laboratuvarına alınır.

Uyku laboratuvarı; yalnızca bir hastanın izlenebileceği, yeterli genişlikte tuvalet ve banyosu bulunan bir uyku odasıdır. Çevresel uyaranların uyku üzerindeki etkisini elimine etmek ve hastanın uygun bir ortamda uyuyabilmesini sağlamak amacıyla PSG, sestten gürültüden arındırılmış, klimatize edilmiş ve tam karanlık sağlanabilecek bir odada uygulanmalıdır. Rahat bir yatak ve

kayıt kalitesinin yüksek olması için yeterli teknik imkânlar bulunmalıdır. Bir infrared ışık kaynağı ve düşük ışık video kamera, teknisyene uyku laboratuvarındaki hastayı uzaktan görsel ve işitsel izleme olanağı tanır.

Hastanın hazırlanması; genellikle hasta saat 20.00 de uyku laboratuvarına alınır. Hastaya ve velisine yapılacak işlem hakkında bilgi verilir. Hastaya ve yakınlarına yapılacakların ayrıntılı olarak anlatılması, genellikle işlem öncesi oluşacak anksiyeteyi gidermek için uygun olacaktır. Çalışma günü çocuğun fazla fiziksel aktivite yapmasından kaçınılır. Laboratuara gelirken banyo yapması, yanında pijama-eşofman, terlik, diş fırçası gibi malzemelerini alması ve günlük rutinini bozmaması söylenmelidir. Uygun giysilerin giyilmesi ve tuvalet ihtiyacının giderilmesinden sonra hasta çalışmaya hazırlanır. Teknisyen çeşitli sensörleri hastanın vücuduna yerleştirir, bağlantıları kontrol eder, kalibrasyonları yapar. Hasta yatağa alınır, ışık söndürülerek çalışma başlatılır (Köktürk, 1998; Valera ve ark., 2005). Özetlenecek olursa AASM'nin kriterlerine göre kaydedilmesi gereken parametreler şu şekildedir;

- 1- Elektroensefalografi - EEG
- 2- Elektrokülografi - EOG
- 3- Elektromiyografi - EMG / submental ve anterior tibial
- 4- Hava akımı / nazal ve oral hava akımı kaydı
- 5- Solunum eforu / abdominal ve torakal hareketlerin kaydı
- 6- Oksijen satürasyonu
- 7- Elektrokardiyografi – EKG
- 8- Uyku pozisyonunun belirlenmesi

EEG: Uyku ve uyanıklığın objektif olarak gösterilmesinin başlıca yolu kortikal serebral potansiyellerin bir ya da daha fazla kanal kullanılarak kaydedilmesidir.

EOG: REM uykusunda görülen hızlı göz hareketleri ve non-REM evre-1 uykusunun erken döneminde görülen yavaş göz hareketlerinin saptanması için kullanılır.

EMG: EMG kanalı farklı uyku evrelerinde ve istirahat halindeki kas tonusunu özellikle de REM uykusu dönemindeki kas atonisini göstermede kullanılır. Ayrıcı çiğneme ve diş gıcırdatma (bruksizm) tanılarını koymak amacı ile masseter kasına da elektrot yerleştirilebilir.

EKG: REM uykusunda ya da farklı patolojik durumlardaki, özellikle uyku apne sendromundaki kalp ritmi değişikliklerini göstermek için gereklidir.

Solunumsal İzlem: Uykudaki solunum bozukluklarının tanısı için solunumsal izlem şarttır. Solunumsal izlem termistör, nazal kanül ya da pnömotakograf ile yapılır.

Torakoabdominal hareketler: Göğüs ve karına yerleştirilen kemerlerin solunum sırasında genişleme ve gevşemesi ile oluşan hareketlerin elektrik sinyallerine dönüştürülmesi esasına dayanır.

Oksijenasyon: Nabız oksimetreler aracılığı ile SaO₂ devamlı olarak ölçülebilir. Prob kulak memesi ya da parmak ucuna takılır. Oksimetre uyku apne protokolünün önemli bir komponentidir. Desatürasyon derecesi ile hastalığın morbidite ve mortalitesi arasında sıkı ilişki vardır. Oksijen satürasyonu değerlendirilirken, tüm uyku süresince saptanan “ortalama desatürasyon değeri” ile birlikte “en düşük desatürasyon değeri” de bilinmelidir.

CO₂ ölçümü: Endotrakeal tüp aracılığı ile end tidal CO₂ ölçümü yapılabilir.

Uyku pozisyonu: Hastaların büyük bir bölümünde uyku pozisyonu apne ataklarını ve desatürasyon derecesini etkiler. PSG sırasında uyku

pozisyonunun gözlemlenmesi, hastaya önerilecek olan pozisyonel tedavi için önem kazanır.

OSAS'da karakteristik PSG bulguları:

1. Yüzeyel uykuda (N-REM evre1, 2) artma, derin uyku (N-REM evre3) ve REM periyodunda azalma izlenir.
2. Sık tekrarlayan apneler (genellikle % 80' den fazlası obstrüktif tiptedir), hipopneler ve arousallar görülür.
3. Klinik önemi olan olgularda $AHI > 15$ 'tir.
4. Sık tekrarlayan oksijen desatürasyonu epizodları izlenir.
5. REM uykusu apnelerin sıklığını, süresini, oksijen desatürasyonunun derecesini ve süresini arttırmaktadır.
6. Paradoksal göğüs ve karın hareketleri tipiktir.
7. Apne sırasında kalp hızı genellikle yavaşlar ve postapneik dönemde hızlanır, aritmiler görülebilir.
8. Solunum sesi kaydı yapılması halinde sık tekrarlayan apne epizodları ile kesilen düzensiz ve gürültülü horlama duyulur.

PSG'de saptanan solunum bozukluğu indeksine göre erişkinde OSAS ciddiyeti 3'e ayrılır:

- * Hafif OSAS: AHI 5-15 / saat
 - * Orta OSAS: AHI 15-30 / saat
 - * Ağır OSAS: $AHI > 30$
- (Köktürk,1998; Köktürk,2007).

Çocuklarda ise normal PSG çalışmaları sınırlı sayıdadır ancak $AHI > 1$ olması çocuklarda anormal kabul edilebilir. PSG'de sadece apne ve/veya hipopne sayıları ve süreleri hastalığın ciddiyeti açısından önemli değildir. Aynı zamanda; toplam apne ve hipopne sürelerinin toplam uykuya oranı, en uzun

apne ve/veya hipopne süresi, ortalama desatürasyon oranı, en düşük desatürasyon oranı, desatürasyonun görüldüğü toplam uyku süresi değerlendirilir ve hastalığın ciddiyeti ile bu parametreler arasında sıkı ilişki bulunur. Apne olarak tanımlanan 10 sn süre ile hava akımının durması, erişkinlerde 2 solunum siklusunun kaybı anlamına gelirken, bu çocuklarda 5-6 solunum siklusu kaybı demektir. Bu nedenle çocuklarda daha kısa süreli nefes kesilmelerinde de patolojik olaylar gelişebilir (Guilleminault, 1990; Nixon ve Brouillette, 2002; Nixon ve Brouillette, 2005). Wang ve ark.'nın çalışmasında (1998) PSG'de klasik kriterler ile OSAS tanısı konmayan 3 çocukta desatürasyon ataklarının olduğu ve adenotonsillektomi ile bu atakların düzeldiği bildirilmiştir. Bir diğer çalışmada ise 18 yaş ve altı çocuklarda yaptıkları PSG çalışması sonucunda, pediatrik yaş gurubunda, süresi ne olursa olsun uyku sırasında 1'den fazla olan her obstrüktif apne atağının OSAS olarak kabul edilmesi gerektiği bildirilmiştir (Messner, 1999; Fauroux, 2007).

OSAS tanısında altın standart tanı yöntemi olmasına rağmen, özellikle pediatrik hastalarda PSG'nin aşağıda belirtilen bazı zorluk ve problemleri tartışılır bir konudur. Bunlar;

- Aletlerin standardizasyonunun yetersizliği,
- Bir gece uyku laboratuvarında yatılarak yapılan bir test olduğundan, özellikle çocuklarda test yapımındaki ve uyumundaki zorluklar,
- Değerlendirme zorlukları; erişkinler için tanı kriterleri daha kesinleşmiş iken, çocuklar için PSG tanı kriterlerinin tartışılır olması,
- Maliyetinin yüksek olması.

Pediatrik OSAS tanısında PSG endikasyonları olarak şu kriterler kabul edilmektedir:

1. Primer horlama ile OSAS arasında klinik olarak tanı açısından şüphe varsa,
2. Açıklanamayan uyku bozukluğu, aşırı uykulu olma hali, kor pulmonale, gelişme geriliği veya polisitemi varsa,

3. Klinik olarak saptanan solunum obstrüksiyonunun operasyon gerektirip gerektirmediği konusunda şüphe varsa,
4. Adenotonsillektomiye rağmen çocuğun yakınmaları devam ediyorsa,
5. Nörolojik bulguları olan çocuklarda, tedavi önermeden önce santral ve obstrüktif apne arasında ayırım yapılması gerekiyorsa,
6. OSAS'ın ciddiyeti saptanmak isteniyorsa,
7. Kompleks olgularda trakeotomi düşünülüyorsa.

Pediyatrik OSAS'ta PSG kriterleri şu şekilde sayılabilir;

1. 12 yaş altı çocuklarda AHI >1 yada RDI >1.5 olması
2. Adölan bireylerde AHI ≥5 olması
3. Oksijen desatürasyon %91 altında olması
4. Maksimum end-tidal CO₂>54 mm civa olması
5. Artmış end-tidal CO₂ >50 mm civa olması (tüm uyku süresinin %25'inden fazla).

Tüm bu zorluk ve problemlerden dolayı, gece boyunca yapılan klasik PSG'ye alternatif olarak “pulse oksimetri”, “kısaltılmış PSG”, “gündüz kısa süreli uyku çalışması” veya “taşınabilir uyku kayıt cihazları” gibi daha pratik tanı yöntemlerinden faydalanılabilmektedir. Bu yöntemler PSG bulguları kadar kesin sonuçlar vermese de OSAS'ın belirlenmesinde bir ön tanı kriteri olarak kullanılabilmektedir.

1.2.9.7. Taşınabilir Cihazlarla Evde Kayıt (Portable Recording-Home Monitoring)

Uykuda solunum bozukluklarının değerlendirilmesinde bugün için tartışmasız kabul edilen standart yöntem uyku laboratuvarında uygulanan PSG'dir. Teknisyen gözetiminde verilerin laboratuvarında toplanmasının, uykuya bağlı anormal davranışların saptanması, kayıt sırasında sensörlerin yerlerinden çıkması veya kayıt kalitesinin bozulması gibi durumlarda düzeltme imkânı

tanıması gibi avantajları vardır (Köktürk O, 1999). Bunun yanında teknisyen gözetimi altında, uyku laboratuvarında uygulanan PSG'nin hem maliyeti yüksektir, hem yetişmiş personel gerektirir, hem de hastalar alışılmadık bir ortamda normal uykularını uyuyamayabilirler. Bu nedenle hastanın evinde, taşınabilir cihazlarla yapılan PSG uygulamaları giderek artmaktadır. Bugün basit oksimetreden standart PSG'ye kadar birçok sistem evde uygulanabilmektedir (Köktürk O, 1999).

Ancak bu uygulamaların bazı sakıncaları vardır. Her geçen gün daha geniş bir kullanım alanı bulmakla beraber hala bazı soru işaretleri giderilememiştir. Evde yapılan kayıtlarda ayarlar kontrol ve standardize edilemediği gibi, teknisyen tarafından izlenmemesi ve artefaktlar nedeniyle veriler sağlıklı değerlendirilemeyebilir. Bu konuda en sağlıklı yorum AASM tarafından yapılmış ve taşınabilir cihazlarla yapılan kayıtlar 4 bölümde incelenmiştir. AASM ancak aşağıdaki durumlarda taşınabilir cihazlarla evde kayıt yapılmasını önermektedir (Köktürk O, 1999).

1. Klinik olarak yüksek olasılıkla uyku apne sendromu düşünülen hastalarda acilen tedavi başlanması gerekiyor ve standart PSG imkânı sağlanamıyorsa,
2. Hastanın çalışmasının uyku merkezinde yapılması mümkün değilse,
3. Tanı konulmuş ve tedavi başlanmış bir hastanın takibinde.

AASM tarafından taşınabilir cihazların sınıflandırılması şu şekilde yapılmıştır;

Normal PSG'de; en az 7 kanal bulunmalı, EEG, EOG, EMG, EKG, Hava Akımı, Solunum Eforu ve Oksijen Desatürasyonu gibi verileri kayıt edebilmeli, vucut pozisyonunu ve bacak hareketlerini ayırt edebilmeli ve personel müdahalesine izin vermelidir.

Kapsamlı Portable PSG'de; en az 7 kanal bulunmalı, EEG, EOG, EMG, EKG, Hava Akımı, Solunum Eforu, EKG ve Oksijen Satürasyonu gibi verileri kayıt edebilmeli, vucut pozisyonunu ve bacak hareketlerini ayırt edebilmelidir.

Modifiye Portable Uyku Apne Testinde; en az 4 kanal bulunmalı, Hava Akımı, Solunum Eforu, EKG ve Oksijen Satürasyonu gibi verileri kayıt edebilmeli, vucut pozisyonunu ve bacak hareketlerini ayırt edebilmelidir.

Devamlı Bir veya İki Parametre Kaydında; en az 1 kanal bulunmalı ve oksijen desatürasyonu kayıt edilebilmelidir.

Standart PSG maliyetinin en önemli kısmını personel masrafları oluşturmaktadır. Evde izlem ile her ne kadar personel maliyeti azalmış gibi görünüyorsa da, bu sistemlerin maliyet ve zaman açısından yararı henüz ispatlanmamıştır. Ancak bu konuda aksini savunan çalışmalar da mevcuttur. Uyku solunum bozuklukları spektrumunun bir ucunda yüksek, diğer ucunda düşük olasılıklı hastalar bulunduğu ve bu grup hastaların gözetimsiz, evde izlenmesinin yeterli olacağı, yalnızca orta olasılıklı hastaların laboratuarda izlenmesinin gerekli olduğu ileri sürülmektedir (Köktürk O, 1999).

OSAS tanısında taşınabilir uyku kayıt cihazlarının geçerliliğini inceleyen bir çalışmada, 59 bireyin hem polisomnografi hem de taşınabilir cihazlar ile uyku kayıtları alınmıştır. Taşınabilir cihazlarla elde edilen AHI değeri 15'ten büyük olgularda %95 spesifite ve %91 sensitivite göstermiştir. Taşınabilir cihazlar ile elde edilen kayıtların geçerli bilgiler verdiği, kolay uygulanabilir olduğu ve AHI'nin hesaplanmasında yüksek sensitivite ve spesifite sağladığı sonucuna varılmıştır (Erman ve ark., 2007). T-O.Chan ve ark.nın yaptıkları çalışmada (2009) AHI'si 10'dan büyük olan 55 bireyde AHI değerinde ve oksijen desatürasyon indeksinde polisomnografi ile karşılaştırma sonucunda yüksek spesifite ve sensitivite bulunmuştur. Köktürk ve ark.nın yaptıkları çalışmada ise (2010) uyku bozuklukları merkezine başvuran 136 bireyin PSG ve taşınabilir cihazlar ile uyku kayıtları karşılaştırılmış, AHI>5'ten büyük olan hastalarda taşınabilir cihaz sonuçlarının sensitivitesi %91,6, spesifitesi %33,3, pozitif prediktif değeri %91,6 ve tanısal doğruluk oranı %85 olarak bulunmuş ve OSAS tanısının doğrulanmasında tanı değerinin oldukça yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

1.2.10. Uyku Solunum Bozukluklarının Orofasiyal Büyüme Üzerindeki Etkileri

Nazal septum deviasyonu, büyük adenoid ve tonsillerin varlığı, nazal mukozanın hipertrofisi, maksiller darlık, mandibular retrognati, makroglossi gibi kraniyofasial anomalilerin bulunduğu durumlarda solunum tipi burun solunumundan ağız solunumuna değişir. Ağız solunumu ile birlikte dil aşağıda konumlanır, baş ekstansif bir postür alır, maksiller ark daralır, mandibula daha geride bir postür kazanır.

Büyük adenoidler nedeniyle nazal solunumun kısmen tıkanmış olduğu vak'alarda ağız solunumuna olan eğilim artmakta ve 'adenoid yüz' olarak adlandırılan yüz tipi oluşmaktadır (Subtelný, 1954; Linder-Aranson, 1970). Adenoid yüz tipinde normal bireyler ile karşılaştırıldığında, yetersiz dudak kapanışı, daralmış üst dental ark, retroinkline alt keserler, artmış anterior yüz yüksekliği, dik mandibular plan açısı ve retrognatik mandibula izlenmiştir (Linder-Aranson, 1970; Behfelt ve ark., 1990). Geniş tonsillere sahip bireyler üzerinde yapılan bir çalışmanın sonuçları da değişen kas balansına bağlı olarak aynı değişimlerden söz etmektedir. Bu değişimler ağız solunumuna bağlı dilin oral kavite içerisinde aşağıda konumlanması, yanak ve dil arasında kuvvet değişimine neden olması, mandibulanın buna bağlı olarak daha aşağıda konumlanması ve baş postürünün değişmesi şeklinde sıralanmaktadır (Solow ve Kreiborg, 1977; Linder-Aranson, 1979; Solow ve ark., 1984). Üst hava yolu anatomisinde görülen anomaliler ve büyük adenoidler ile tonsiller faringeal havayolunu tıkar ve OSAS'a neden olur. Bu nedenle adenoidal yüz tipi klinik tablosu bulunan çocuklarda OSAS'dan mutlaka şüphelenilmelidir (Guilleminault ve ark., 1996; Shintani ve ark., 1997; Agren ve ark., 1998; Zucconi, 1999; Kawashima ve ark., 2000; Kawashima ve ark., 2002; Zettergen-Wijk ve ark., 2006).

1.2.11. Pediatrik ile Erişkin OSAS Semptomları Arasındaki Farklar

1. Erişkinlerde erkek / kadın oranı 8 olmasına karşın, çocuklarda 1'dir.
2. Erişkinlerde horlamalar arasında solunum duraklamalarının olması tipik iken, çocuklarda horlama devamlı olabilir.
3. Gündüzleri aşırı uyuklama hali erişkinlerde tipik yakınma iken, çocuklarda çok net değildir, buna karşılık davranış bozukluğu ve gelişim geriliği çocuklarda daha tipiktir.
4. Gündüz ağız solunumu çocuklarda yaygındır.
5. Obezite erişkinlerde sıklıkla varken çocuklarda enderdir, hatta çocukların bir kısmı zayıf ve cılızdır.
6. Çocuklarda en sık görülen neden adenotonsiller hipertrofi iken, erişkinlerde retrofarengeal ve retrolingual patolojilerdir.
7. Erişkinlerde en etkin tedavi trakeotomi veya CPAP iken, çocuklarda adenotonsillektomidir.
8. OSAS'daki gibi apnelerin eşlik etmediği ve PSG'si bu açıdan negatif olan ancak benzer morbiditeye neden olabilen URS (Upper Resistance Seydrome) de çocukluk döneminde göz ardı edilmemeli ve bu patolojinin de standart tedavisinin adenotonsillektomi olduğu unutulmamalıdır (Strambi, 2004) (Çizelge 1.2.).

Semptomlar	Yetişkin	Çocuk
Horlama	Aralıklı	Devamlı
Ağız solunmu	Yaygın değil	Yaygın
Obezite	Yaygın	Yaygın değil
Gelişim yetersizliği	Yaygın değil	Yaygın
Gün içinde uyuma isteği	Yaygın	Yaygın değil
Cinsiyet ayrımı	Erkeklerde	Eşit
En fazla görülen obstrüktif olay	Apne	Hipopne
Arousal	Yaygın	Yaygın değil
Tedavisi	Daha çok CPAP	Bazılarında CPAP
Cerrahi	Bazı vak'alarda	Daha çok tonsillektomi ve adenoidektomi

Çizelge 1.2. Erişkin ve çocuk arasındaki semptomların farkları

1.2.12. Tedavi Yöntemleri

1.2.12.1. Genel Önlemler ve Medikal Tedavi

Uykuda ölümlere dek varabilen ağır sonuçları olduğu bilinen OSAS'ın erken ve uygun tedavisi hayati önem taşımaktadır. OSAS kliniği ile bir merkeze başvurup polisomnografik inceleme ile OSAS tanısı almış hastalar için tedavide CPAP, oral apareyler, cerrahi uygulamalar gibi üst havayolunun açıklığının artırılmasını sağlayan yöntemler temel tedavi yaklaşımlarını oluşturmakla beraber, hastalığın yönetiminde ilk basamak genel önlemlerin alınmasıdır. Kilo verilmesi, sigara ve alkolün bırakılması, santral sistemini deprese eden ilaçların kullanılmaması ve uyku pozisyonunun değiştirilmesi gibi erişkinler üzerine yapılan genel önlemler tümü çocuklar için ise pek geçerli değildir. Medikal tedavi özel durumlarda ve akut ataklar döneminde verilebilir. Özellikle hafif OSAS olan çocuklarda intranasal steroidler 4 veya 6 hafta süreyle verildiğinde polisomnografi bulguları ve OSAS semptomlarında

azalma görülmüştür (Al-Ghamdi ve ark., 1997). Üst havayolu lenfoid dokusunda glukortikoid reseptörlerinin de OSAS'daki düzelmenin patogenezi açıkladığı düşünülmektedir (Gozal D, 2006). OSAS'a eşlik eden hastalıkların tedavisi de genel önlemler arasında sayılabilir. Bunlar mevcut alerjilerin tedavisi, enfeksiyon tedavisi, hipotiroidi tedavisi ve larengofarengeal reflü tedavi şeklinde sıralanabilir.

1.2.12.2. Özgün Tedavi

CPAP (Sürekli pozitif hava yolu basıncı) , BPAP (Bifazik pozitif hava yolu basıncı) tedavisi

Üst havayolu obstrüksiyonu tedavisinde en sık kullanılan pozitif basınçlı non-invaziv ventilasyon yöntemi maske aracılığıyla verilen nazal sürekli pozitif havayolu basıncı (n-CPAP) veya iki aşamalı basınçla (BPAP) verilebilir. Nazal non-invaziv ventilasyon obstrüktif uyku apnesi sendromu tedavisi için ilk olarak 1981 de kullanılmıştır ve erişkin hastalar için ilk tedavi seçeneğidir. Çocuklarda ise kullanım 1984'te Novara tarafından rapor edilmiştir. İki yıl sonra Guilleminault kraniofasial anomalisi veya nöromusküler hastalığı olan ve obstrüktif uyku apne sendromunun adenotonsillektomi ile iyileşmediği hastalarda, non-invaziv ventilasyonun trekeostomiye alternatif olarak uygulanabileceğini göstermiştir. Takip eden yıllarda çocuklarda n-CPAP uygulaması artmıştır ve bu raporlar %80den fazla çocukta bu tedavinin etkin olduğunu ve iyi tolere edildiğini bildirmiştir (Guilleminault ve ark., 1986; Marcus ve ark., 1995; McNamara ve ark., 1999; Massa ve ark., 2002; Marcus ve ark., 2006; Nixon ve Brouillette, 2005).

1.2.12.3. Ortodontik Tedavi

Maksiller Ekspansiyon Plakları

Maksiller ekspansiyonun nazal havayolu üzerindeki etkisini gösteren birçok yayın mevcuttur. Timms (1984) maksiller darlığına bağlı burun solunumunun zorlaştığı hastalarda maksiller ekspansiyon sonucunda solunumun kolaylaştığını yaptığı çalışmada göstermişlerdir. Cistulli ve ark. (1998) maksiller darlığına bağlı OSAS'ı bulunan 10 hastada maksiller ekspansiyon sonrasında 9'unda iyileşme olduğunu göstermiştir. Apne hipopne indeksi (AHI) saat başına 19 iken saat başına 7'ye inmiştir ve toplam ekspansiyon miktarı 12,1 mm olarak belirtilmiştir. Felipe ve ark. (2008) 38 çocuk üzerinde yaptıkları maksiller ekspansiyon çalışmasında palatal alan hacminde ve alanında artış, nazal rezistansta azalış, total nazal hacminde ve alanında artış bulmuşlardır.

Villa ve ark. (2007) dental malokluzyona sahip OSAS'lı çocukların maksiller ekspansiyon sonrasındaki 12 aylık takibini gösteren bir çalışma yapmıştır. Çalışmasında 4-11 yaş arasında, maksiller darlığı ve derin /cross bite'ı olan, horlama, tanıklı apne gibi OSAS'ın belirti ve semptomlarını gösteren, laboratuvar polisomnografi sonucunda apne hipopne indeksi (AHI)1'den büyük olan ve adenotonsillektomiye reddetmiş hastaları kullanmıştır. Çalışma sonucunda çalışmayı tamamlayan ve 12 aylık takibi yapılan 14 hastada polisomnografi kayıtlarında apne hipopne indeksinde (AHI) ve arousal indeksinde önemli seviyede azalma olduğu görülmüştür. Semptomların birçoğunun ekspansiyon sonrasında azaldığı hatta kaybolduğu izlenmiştir.

Hershey ve ark. (1976) maksiller ekspansiyonun nasal direnci %45 oranında azatlattığını ve nazal pasajda etkin bir genişleme meydana getirdiğini göstermiştir. Buna benzer olarak Bıçakçı ve ark. (2005) pubertal ve prepubertal çocuklarda RPE uygulaması sonrasında nazal kavitenin minimum cross-sectional alanında önemli oranda artma bulurken, Kurol ve

ark. (2008) 8-13 yaş arasında nazal dirence sahip 10 çocukta RME sonrasında büyük oranda düzelme izlemiştir. Rapid palatal ekspansiyonla aynı zamanda bukkal kavite genişlemekte, maksiller kemik birbirinden uzaklaşmakta ve adenoidler ile tonsillere yeterli boşluk sağlanmaktadır. Bu bilgilere göre orofarengeal boşluğun arttırılmasıyla tonsiller hipertrofinin de önemli derecede azaltılabileceği fikrine varılabilir (Villa ve ark., 2007;2011). Fransson ve ark. (2008) ise RPE sonrasında OSAS'lı nokturnal enürezisi olan hastalarda düzelme olduğunu bildirmiştir.

Sonuç olarak çocuklarda maksiller ekspansiyon, maksiller darlığa bağlı OSAS'ın tedavisinde önemli bir yere sahiptir denebilir. Rapid maksiller ekspansiyon sonrasında ağız solunumu yapan çocukların %92,8'inde düzelme olduğu, nazal kavitedeki genişleme sonucunda nazal solunuma geçişin görüldüğü bildirilmiştir (Pirelli ve ark, 2004; Villa ve ark., 2007; Monini ve ark., 2009; Baratieri ve ark., 2011).

Mandibulayı Öne Alan Apareyler

Uyku solunum bozukluğu bulunan bireylerde, daha çok yetişkin bireyler üzerinde incelenmiş olsa da diğer tüm yöntemlere alternatif olarak oral apareyler gösterilmiştir (Özgür, 2007). Dil ve mandibulanın pozisyonunu değiştiren oral apareyler basit horlamada, üst hava yolu rezistans sendromunda, kilo verme-uyku pozisyonunda değişim gibi davranış modifikasyonlarına cevap vermeyen hafif dereceli OSAS hastalarında, cerrahi ve CPAP tedavilerini reddeden veya bu tedavileri tolere edemediği için yarım bırakan orta-ağır dereceli OSAS vak'alarının tedavisinde başarılı olmaktadır (Schmidt-Nowara ve ark., 1995). Oral aparey tedavisini sadece minor klinik semptomları olan hafif dereceli OSAS ve basit horlama hastalarına öneren görüşler de mevcuttur (Rose, 2004). Oral aparey tedavisinin amacı üst havayolu yapılarının pozisyonunu değiştirip hava yolunu genişletmek, kas fonksiyonları üzerine etki ederek rezistansı

düşürmek ve üst havayolunun kollabe olmasına engel olmaktır (Rose ve ark., 2002; Yoshida ve ark., 2002; Gavish ve ark., 2001; Clark ve ark., 2000)

İlk kez Pierre Robin (1934) mandibular yetersizlik gösteren yeni doğanlarda uyku esnasında dilin posteriora kayarak orofarengeal kollapsa neden olmasını engellemek için alt çeneyi önde konumlandıran bir ağız içi aygıt yapmıştır. OSAS tedavisi için oral aparey kullanımı ise ilk kez 1979 yılında gerçekleştirilmiştir. Günümüzde piyasada 80'den fazla oral aparey bulunmaktadır (Lowe, 2006). Tüm bu apareyler çalışma prensiplerine göre sırasıyla; Mandibulayı Önde Konumlandıran Apareyler (Mandibular Advancement Devices=MAD=MA tipi oral apareyler), Dili önde tutan apareyler (Tongue Retaining Devices=TRD) ve Damağı Stabilize Eden Apareyler (Palate Lifting Appliances) olarak 3 gruba ayrılmaktadırlar.

Oral apareylerin OSAS üzerindeki olumlu etkilerinden çocukluk dönemlerinde de faydalanılmaktadır. Özellikle adenotonsillektomi sonrasında düzelmeyen çocukların çoğunda epifarengeal hava boşluğunda daralma olduğu, maksillada gelişim geriliği ve mandibulada retrüzyon bulunduğu görülmektedir (Nixon ve Brouillette, 2005; Yılmaz ve ark., 2010) OSAS'lı çocuklarda sıklıkla azalmış mandibuler açı ile birlikte artmış overjet ve Klas II malokluzyon izlenmektedir. Hyoid kemikte daha superior pozisyonda konumlanmaktadır. Aynı zamanda OSAS'lı çocuklarda maksiller ve mandibuler arklarda daha dardır. Guillemineault ve ark. retrognatik mandibula, dik mandibuler plan ve uzun -oval yüz yapısına sahip çocukların uyku solunum bozukluklarıyla yakın ilişkide bulunabileceğini göstermiştir. OSAS'lı horlayan çocuklarda belirgin bir kraniofasiyal morfoloji vardır. Bu hastalarda genellikle gonial açı artmıştır (Villa, 2002). Bu problemlerin çözümünde ortodontide fonksiyonel apareyler kullanılmaktadır. Bu apareyler çeşitli dizaynlara ve farklı hareket mekanizmalarına sahiptirler ve mandibula veya dilin ya da her ikisinin ileride konumlanmasını sağlayarak üst havayolu hacmini artıracak iyileştirici etkiler sağlamaktadırlar.

Rose ve Schessl (2006) yayınladıkları vak'a raporunda 20 sn süre ile apneleri olan ve %60 oksijen desatürasyonu görülen Klas II div I anomaliye sahip 6 yaşında bir çocuğa frankel II fonksiyonel apareyini uygulamış ve tedavi sonucunda bu parametrelerde düzelme gözlemlemiştir.

Villa ve ark. çocuklarda OSAS tedavisinde çene konumlayıcı oral apareylerin tolerasyonu ve klinik kullanışlılığını araştırmıştır. Çalışma yaş ortalaması 7,1 olan apne indeksi 1 den büyük malokluzyona sahip 32 hasta üzerinde yapılmıştır. Randomize olacak şekilde 19 çocukta 6 ay boyunca oral aparey kullanılmış geri kalan 13 çocuk ise kontrol grubu olarak değerlendirilmeye alınmıştır. Çalışma başında ve sonunda ortodontik değerlendirmeler ve polisomnografik ölçümler yapılmıştır. Tedavi öncesi ve sonrası Brouillette anketinin değiştirilmiş bir versiyonu ile ailelere obstrüktif apne semptomlarıyla ilgiler sorular sorulmuş ve klinik skor kaydedilmiştir. Oral apareyler mandibulayı önde konumlandırarak şekilde dizayn edilmiş, hastalara yemekler hariç 6 ay boyunca tüm gün kullanması söylenmiştir. Çalışma sonunda tedavi gören grupta polisomnografi sonuçlarına göre apne hipopne indeksinde önemli seviyede azalma olduğu, kontrol grubunda ise çalışma başı ile sonu arasında hiçbir değişiklik olmadığı gözlenmiştir. Tedavi öncesi ve sonrası klinik değerlendirme sonuçlarında ise hastaların %50sinde oral apareylerle respiratuar semptomların azaldığı belirtilmiş, kontrol grubunda ise semptomların devam ettiği bildirilmiştir.

Cozza ve ark. (2004) bu apareylere alternatif olarak modifiye monoblok kullanımını önermişlerdir. Aparey OSAS'ın iyileştirilmesi amacıyla yapılmıştır. Aparey kapanışı keserler başa baş gelecek şekilde mandibula önde konumlanarak alınmıştır. Genel kural olarak da oklüzyon kaydı maksimum protrüzyondan 3 mm az olacak şekildedir. Modifiye monoblok kullanımının ardından apne hipopne indeksinde önemli seviyede azalma olmuştur. OSAS ile birlikte görülen Klas II maloklüzyon ve derin kapanışta da önemli seviyede düzelme izlenmiştir.

Oral apareylerle tedavi edilen çocukların çoğunda tonsiller hipertrofide de bir azalma olduğu izlenmiştir. Ağız solunumundan burun solunumuna geçişle birlikte de inflamatuvar reaksiyonların sayısı da azalmıştır. Alt çenenin konumunun değiştirilmesi ve dil postürünün düzenlenmesiyle birlikte retrofarengeal alan genişletilmiş bu da tonsillerin daha küçük görünmelerini sağlamıştır. Sonuç olarak OSAS'ın çocukların aparey ile tedavisi hem etkili hem de hasta tarafından tolere edilebilen bir yöntem olarak bulunmuştur.

Klas III anomaliler dışında ortodontik problemlerin çoğunda mandibuler ilerletme sonucunda fayda sağlanmakta, retrolingual bölge dilin önde konumlanmasıyla genişlemektedir.

1.2.12.4. Cerrahi Tedavi

Klinik diagnozla ya da daha ağır vak'alarda polisomnografi ile teşhis edilen uyku solunum bozukluklarının tedavisinde cerrahi yöntemler arasında en etkin olanı adenotonsillektomidir. Çok yüksek derecede tonsiller hipertrofisi olmayan küçük çocuklarda yalnızca adenoidektomi yeterli olurken, ileride nüks görülme riski artmaktadır. Bu nedenle günümüz çalışmaları adenoidektomi ve tonsillektominin bir arada yapılması gerektiğini savunmaktadırlar (Suen, 1995). Birçok çalışmanın değerlendirildiği bir derlemenin sonuçlarına göre adenotonsillektomi sonrasında uyku kalitesinde, ses kalitesi ve anlaşılabilirliğinde, büyüme ve gelişimin düzene girmesinde, davranış bozukluklarının kaybolması ve öğrenme güçlüğüne azalmasında yani yaşamın tümünde bir düzelme olduğu görüşüne varılmıştır (Mitchell ve Kelly, 2004). Shintani ve ark. (1998), adenotonsiller hipertrofi ve anormal fasial morfoloji sonucunda meydana gelen OSAS'ın adenotonsillektomi sonrasındaki değişimini araştırmışlardır. OSAS'lı 134 çocukta adenoidektomi ve tonsillektominin etkilerini ve bu tedavi sonuçları ile fasial morfoloji arasındaki ilişkiyi değerlendirmişlerdir. Adenoidektomi ve tonsillektomi sonrasında hastaların %78inde iyileşme ile apne hipopne indeksinde (AHI) önemli seviyede düzelme ve düşük oksijen saturasyonu gözlenmiştir.

Adenoidektomi grubunda 13 vak'ının 2'sindeve adeno-monotonsillektomi grubunda 4 vak'ının 2'sinde bazı ek operasyon uygulanmıştır. Adenotonsillektomi grubunda iyileşme görülen çocuklara göre iyileşme görülmeyen çocuklar küçük tonsillere, dar epifarengeal havayoluna ve az gelişmiş maksiller ve mandibuler protruziyona sahiptir.

OSAS'ın kraniofasiyal deformiteler, mandibular retrognati veya mikrognati, makroglossi, geniş yumuşak damak, yumuşak doku anomalileri, nazal obstrüksiyon, azalmış hava yolu lümeni, vokal kord disfonksiyonu, polip ve tümörler, juvenil temporomandibuler ankiloz ve Francheshetti-Treacher-Collins, Apert, Crouzon, Pierre Robin, Down Sendromları gibi ciddi anatomik anomaliler nedeniyle olduğu vak'alarda tedavi için cerrahi yaklaşımlar gerekmektedir. Hava yolu boyutlarını genişletmek ve hava yolu kollapsını engellemek amacıyla kullanılan cerrahi yöntemler; trakeostomi, nazal septal cerrahi, hyoid kemik suspensiyonu, parsiyel dil rezeksiyonu, mandibuler cerrahi, maksillomandibuler advancement osteotomi, inferior mandibular osteotomi, lingualplasti, hyoid myotomi ve suspensiyonla beraber uygulanan genioglossal advancement, lazer uvuloplastisi, distraksiyon osteogenezisi ve uvulopalatofaringoplasti (UPPP) olarak sıralanabilir (Cohen ve ark., 2002). Tüm bu cerrahi yaklaşımlar erişkin bireylerde uygulanabilir olsa da nazal cerrahi ve uvulopalatoplasti çocuklarda çok sık uygulanan tedaviler değildir. Kraniofasiyal cerrahi ve ortognatik tedavi konjenital anomalili çocuklarda uygulanan major girişimlerdir. Trakeotomi OSAS'ın en radikal çözümü olmasına rağmen, dezavantajlarından dolayı multipl sorunları olan ve CPAP'dan fayda görmeyen çocuklar için son seçenek olarak düşünülmelidir (Cohen ve ark., 2002).

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu araştırma, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi olmak amacıyla başvuran, alınan anamnez sonucunda horlaması ve ağız solunumu bulunan, klinik muayenede klas II bölüm I anomaliye sahip bireyler üzerinde yürütülmüştür.

Bu bireylerin araştırmaya dâhil edilme kriterleri şu şekildedir:

- 1- 8-12 yaş arasında olmaları,
- 2- Ağızdan solunum yapıyor olmaları,
- 3- Ağız açık profil bulunması,
- 4- Gece uykusunda hergün ve sık sık horlama anamnezi olması,
- 5- İskeletsel ve dişsel klas II ilişkiye sahip olmaları,
- 6- Olumsuz yumuşak doku profiline sahip olmaları,
- 7- Bireylerin mandibuler geriliğe sahip olmaları,
- 8- Bireylerin artmış overjete sahip olmaları (5 mm'den fazla),
- 9- Geç karma dişlenme veya erken daimi dişlenme döneminde olmaları,
- 10-Alt ve üst dental arklarda minimum veya moderate yer darlığı olması,
- 11-Büyüme ve gelişim dönemi içinde olmaları,
- 12-Sistemik bir hastalığı bulunmaması,
- 13-Orofarengeal ya da nazal bölgede herhangi bir patoloji bulunmaması
- 14-Daha önceden farengeal havayolunu içeren cerrahi bir operasyon geçirmemiş olması,
- 15-Alerji ya da alerjik rinit hikâyesi olmaması,
- 16-Yeterli fiziksel ve bilişsel gelişime sahip olması.

Tüm bu kriterler göz önüne alınarak, toplam 50 birey araştırma kapsamına alınmıştır. Bu bireyler randomize olacak şekilde 25 birey kontrol grubunu, 25 birey tedavi grubunu oluşturmak üzere 2 ayrı gruba ayrılmıştır. Kontrol grubundan 7 birey, tedavi grubundan ise 3 birey araştırma süresi içerisinde farklı dönemlerde kooperasyon problemleri nedeniyle araştırma dışında kalmıştır. Araştırmaya devam eden, 12'si erkek 10'u kız, toplam 22 bireylik tedavi grubu, 6'sı erkek 12'si kız toplam 18 bireylik klas II kontrol grubu ve Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı arşivinden seçilen tedavi görmemiş klas I anomaliye sahip 8'i erkek 12'si kız, toplam 20 bireylik kontrol grubundan elde edilen veriler araştırmanın materyalini oluşturmuştur. Bu veriler klas II tedavi grubunun fonksiyonel ortopedik tedavi öncesinde (T1) ve profilde, dental ilişkide, dudaklarda iyileşme olduktan ve klinik muayene sonrası mandibulanın eski konumuna dönmediği saptandıktan sonraki tedavi sonrasında (T2), klas II kontrol grubunun 1 yıllık bekleme süreci öncesinde (K1) ve sonrasında (K2) alınmış solunum disfonksiyonu anamnezi, lateral sefalometrik, panoramik filmleri, ortodontik çalışma modelleri, ağız içi ve dışı fotoğrafları, el-bilek filmleri ve evde uyku kayıt testi sonuçları ile klas I kontrol grubunun tedavi öncesinde alınmış lateral sefalometrik, panoramik filmleri, ortodontik çalışma modelleri, ağız içi ve dışı fotoğrafları, el-bilek filmlerinden oluşan toplam 100 adet lateral sefalometrik film, el-bilek film ve taşınabilir uyku kayıt cihazı ile elde edilmiş toplam 80 uyku skorlaması sonuçlarından oluşmaktadır. Tedavi ve kontrol grubundaki bireyler cinsiyet ayırımı yapılmadan seçilmiştir. Bireylerin sayıları ve cinsiyetlere göre dağılımları Çizelge 2.1'de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Araştırmaya alınan bireylerin grup ve cinsiyetlerine göre dağılımları

Gruplar	Klas II Tedavi Grubu		Klas II Kontrol Grubu		Klas I Kontrol Grubu	
	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek
Birey Sayısı	10	12	12	6	12	8
Toplam	22		18		20	

Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Araştırma Etik Kurulu izni (Ek 1; Karar tarihi ve sayısı:136, 23.12.2008) ile yürütülen araştırmamızda tedavi başında tüm hastalar ve hasta yakınları ortodontik tedavi ve monoblok apareyi ile taşınabilir uyku cihazı ile evde uyku kayıtsı uygulaması açısından bilgilendirilmiş, yöntemin avantaj ve dezavantajları detaylı biçimde anlatılmıştır. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurulu tarafından onaylanan “Hasta aydınlatılmış bilgi formu” tüm hasta ve hasta yakınları tarafından doldurulmuş ve imzalanmıştır (Ek 2). Vak’alar gönüllü bireylerden seçilmiştir.

2.1. Araştırmada Kullanılan Konsültasyon Formu

Klas II bölüm 1 anomaliye sahip, ağız solunumu yapan ve gece uykusunda horlama anamnezi olan seçim kriterlerine uygun olarak araştırmaya dâhil edilmiş her bireyin mevcut horlama ve ağız solunumu etyolojisinin nazal ya da nazofarengeal/orofarengeal bölgedeki bir patolojiden (akut rinit, septum deviasyonu, adenotonsiller hipertrofi, tümörler, polipler) kaynaklanıp kaynaklanmadığını saptayabilmek amacıyla tedavi başında her bireyden Kulak Burun Boğaz (KBB) konsültasyonu istenmiştir (Ek 3). Bireylerin fiziksel muayeneleri, her bireyin kendi KBB Uzmanları tarafından yapılmıştır. Yapılan

fizik muayene sonucunda bireylere verilen konsültasyon formu doldurularak tarafımıza iletilmiştir. Tonsil boyutları Brodsky'nin skalasına göre evrenlenmiş, evreler 0 ila 4 arasında değişmektedir. 0 tonsil büyüklüğü yokluğunu, 4 ise orofarinksin transvers çapının tümünü kaplayan tonsil büyüklüğünü tanımlamak için kullanılmıştır. Konsültasyon sonuçlarına göre tonsiller hipertrofisi (Grade 3 ve 4 tonsil büyüklüğüne sahip bireyler) ya da adenoidal hipertrofisi bulunan ya da ağız solunumu ve horlama etyolojisi olarak nazal/nazofarengeal/orofarengeal patolojileri saptanan bireyler çalışma dışında bırakılmıştır. İstenilen konsültasyon sonucunda, bireylerin çalışma dışında bırakılmaları ile elde edilen çalışma grubunun kraniofasiyal nedenlere bağlı olarak ağız solunumuna yönlendikleri ve gece uykusunda horladıkları sonucuna varılmıştır. Böylelikle mandibuler retrognati dışında obstrüktif uyku apne sendromuna neden olabilecek etmenler elimine edilmeye çalışılmıştır.

2.2. Araştırmaya Dâhil Edilen Bireylerin Büyüme ve Gelişim Dönemleri

Klas II tedavi grubu ve Klas II kontrol grubundaki bireyler benzer gelişim özelliklerine sahip, horlama ve ağız solunumu anamnezi veren, benzer kronolojik yaşlarda bireyler seçilerek oluşturulmuştur. Klas I kontrol grubuna alınan bireylerin seçiminde ise tedavi başı iskelet olgunluk dönemleri, kronolojik yaşları ve cinsiyetlerinin mümkün olduğunca Klas II grubundaki bireylerle benzemesine çalışılmıştır. Bunun için el-bilek grafileri öncelikle Helm ve ark. (1976) özelliklerine göre değerlendirilmiştir. Tedavi ve kontrol gruplarındaki bireylerin başlangıçta bulundukları el-bilek gelişim dönemleri **Çizelge 2.2' de**, tedavi ve kontrol grubundaki bireylerin başlangıç kronolojik ve iskelet yaşlarının ortalaması, gelişim potansiyellerinin ortalaması ve tedavi sürelerinin ortalamasıysa **Çizelge 2.3 'te** verilmektedir. Bireylerin araştırma başı ve sonundaki iskelet yaşı ve büyüme potansiyellerinin saptanması amacıyla el-bilek filmleri Greulich-Pyle Atlası kullanılarak değerlendirilmiştir (Greulich ve Pyle, 1959).

Çizelge 2.2. Araştırmaya alınan bireylerin tedavi başı el-bilek gelişim dönemleri

Tedavi başı el-bilek dönemleri	Klas II Tedavi Grubu (n=22)		Klas II Kontrol Grubu (n=18)		Klas I Kontrol Grubu (n=20)	
	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek
PP2=	1	5	8	3	6	3
MP3 =	4	6	2	2	4	3
S	-	1	-	1	2	2
MP3 _{cap}	5	-	2	-	-	-

Çizelge 2.3. Araştırmaya alınan bireylerin başlangıç iskeletsel ve kronolojik yaşlarının, gelişim

potansiyelerinin ve tedavi sürelerinin ortalaması

X±Sx: Ortalama, min:minimum, max:maximum

Gruplar		Klas II Tedavi Grubu (n=22)	Klas II Kontrol Grubu (n=18)	Klas I Kontrol Grubu (n=20)
Kronolojik yaş (yıl)	X±Sx	10.8±0.27	9.7±0.37	10.1±0.31
	Min	8	7.4	8.00
	Max	13	12.6	12.3
Tedavi/kontrol süresi (ay)	X±Sx	12	11	-
	Min	11	10	-
	Max	13	12	-
İskelet yaşı (yıl)	X±Sx	10.85±0.33	9.31±0.40	8.83±0.67
	Min	8.8	6.8	7.8
	Max	14	12.5	13
Gelişim potansiyeli (%)	X±Sx	84±1.41	80.8±1.02	81,9±1.18
	Min	75.2	72.3	72.3
	Max	98	91.8	95.8

2.3. Araştırmada Kullanılan Anamnez Formu

Araştırmaya dâhil edilen her bireye öncelikli olarak solunum bozukluklarını araştıran bir anamnez uygulanmıştır (Ek 4). Anamnez soruları Brouillette ve ark. (1984) ile Carroll ve ark.nın (1995) hazırlamış oldukları anket sorularından uyarlanarak hazırlanmıştır. Yirmi soruluk çoktan seçmeli anamnezin ilk yedi sorusu, çocuğun kimlik bilgileri, boy, kilo ve doğum tarihi gibi genel bilgiler ile ilgiliyken, sonraki 12 soru, çocuğun horlama özellikleri ve apne, huzursuz uyku ve dinlenmeden uyanma gibi uyku yakınmaları ile ilgilidir.

Genel bilgiler başlığı altında her hastanın isim, soyisim, cinsiyet, doğum tarihi, boy, kilo ve telefon numaraları istenmiştir. Uyku davranışlarını içeren sorular başlığı altında yüksek sesle horlama, gürültülü nefes alıp verme, soluksuz kalma ya da nefes alıp verirken zorlanma, tıkanma, boğulma gibi anormal sesler, uykuda solunumun durması, ağız açık uyuma, ağızdan nefes alıp verme, yastıkta salya varlığı ile gece sık uyanma, gece terlemeleri ve yatak ıslatmasının varlığı sorulmuştur. Gündüz davranışlarını içeren sorular başlığı altında ise gündüz uykulu olma hali, aşırı hareketlilik, sinirlilik, huysuzluk, yaptığı işe kendini verememe, okulda uyumsuzluk, derslerden geri kalma ve uyanırken hırıltılı soluk alıp verme ve gündüzleri ağız açık gezme ve ağız solunumunun varlığı sorulmuştur.

Bireylerden sorulara evet, hayır, ya da bazen şeklinde cevaplar verilmesi istenmiş, evet şeklinde verilen cevaplara, durumun görülme sıklığını belirleme amacıyla birden dörde kadar numaralar verilmesi istenmiştir. Bir numara hiç, iki numara nadiren, üç numara sık sık ve dört numara her zaman seçeneklerine karşılık gelmektedir. Araştırmaya 'sık sık ve her zaman horluyor' şeklinde cevap veren bireyler dahil edilmiştir.

2.4. Monoblok Apareyinin Tanıtılması

Monoblok apareyi Viggo Andresen tarafından tasarlanmış ve geliştirilmiş, maksiller dişlerin palatinal, okluzal ve mandibuler dişlerin okluzal ve palatinolingual yüzeylerini içine alan tek parçadan oluşan fonksiyonel ortopedik bir aygıttır (Resim 2.1). Tutuculuğu sağlamak amacıyla maksilla anteriorda vestibul ark ile posteriorda adams ve damla kroşeler içermektedir (Wahl, 2006).

Düzeltilmek istenen sagittal ilişki kadar öne alınan mandibuler kısım maksiller kısım tarafından önde tutulmaktadır. Hastaların istenilen hareketi alt çenesini akrilik blok üzerinde kaydırmadan, önce hafif bir açma hareketi ve sonrasında alt çenesini öne alarak 18 saat/gün süreyle kullanması amaçlanmıştır. Aynı zamanda alt keser dişlerin vestibül yüzeylerine akrilikten oluşan bir parça eklenmiş ve eklenen bu parçanın mandibular hareketin kesici dişler üzerinde oluşturacağı istenmeyen yan etkisini azaltacağı düşünülmüştür.

Hastanın sagittal yönde Klas I molar ve kanin ilişki ya da başa baş keser ilişkisi olacak şekilde, vertikal yönde ise istirahat konuşma aralığının üzerine 3-4 mm artış olacak şekilde alınan kapanışı standart bir artikülatöre transfer edilmektedir. Sonrasında gerekli block-out'ları yapılmış modeller üzerinde, hazırlanmış kroşeler uyumlandırılarak üzerine mandibuler kısım ile maksiller kısım aynı anda olmak şartıyla, iki kısım birbirine adapte edilerek akrilikten oluşturulmakta ve polimerizasyon fırınına verilmektedir. Polimerizasyon sonrasında fazla ve pürüzlü olan akrilik kısımlar tesviye ve polisaj işlemlerine tabii tutulmaktadır. Aparey tamamen akrilikten ve kroşelerden oluşmuştur. Tutuculuğunu bünyesinde bulunan kroşelerden ve doğal dişlerin undercut bölgelerinden sağlamaktadır (Resim 2.1.). Ağır klas II vak'alarda bir defada alt çenenin klas I ilişkiye ulaşılana kadar öne alınması yerine bu işlem birkaç aşamalı olarak da yapılabilir. Bu apareyle bu işlem çok kolaydır. Mandibuler kısmın alt keser vestibülüne gelen kısmı aşındırılarak, akrilik ilave edilmesiyle istenilen sagittal ilişki kadar düzeltme yapılabilir.



Resim 2.1. Monoblok apareyinin ağız-içi görünümü

2.5. Araştırmada Kullanılan Taşınabilir Uyku Kayıt Cihazı

Klas II tedavi grubunu oluşturan her birey ortopedik tedavi öncesi (T1) ve ortopedik tedavi sonrasında (T2) Klas II kontrol grubunu oluşturan her birey ise 1 yıllık bekleme periyodu öncesi (K1) ve sonrasında (K2) taşınabilir uyku kayıt cihazı ile evde uyku testine tabii tutulmuştur. Her birey T1 ve T2'de elde edilen ortodontik materyal tarihinden en fazla 15 gün sonrasında olmak üzere cihazı kendi evinde uygulamıştır.

Bireylere uygulamaları için verilen RESMED Apnealink marka taşınabilir uyku kayıt cihazı 3 kanaldan kayıt yapan, nazal basınç sensörü kullanılarak apne hipopne-indeksi (AHI), akım sınırlaması ve horlamayı, ek ölçüm olarak da

oksijen satürasyonu ve nabızı ölçen bir cihazdır. Eşzamanlı olarak Apnealink ile oksijen desatürasyonu indeksi (ODİ) de çalışma sırasında ölçülmektedir. Solunumsal olaylar hareket artifaktlarının olmadığı, horlama ve nabız değişikliklerine neden olan değişimlerin bulunmadığı anlarda desatürasyonun en az %3 olduğu durumlarda skorlanabilmektedir. Skorlanan desatürasyon sayısı total uyku süresine bölünerek hesaplanmaktadır. Apnealink cihazı, güç kaynağı olarak kalem pilleri (2 adet) kullanmaktadır. 100 Hz örnekleme oranına ve 16-bit sinyal işlemciye sahiptir. Dahili belleği 15 MB' dır ve yaklaşık 10 saatlik veri depolayabilir. Hem otomatik hem de manuel skorlamaya izin vermektedir. Verileri tam açıklayabilmek için, akım sinyali tarafından üretilen yazılım analiz verileri tekniker tarafından tekrar skorlanarak gözden geçirilebilir. 3 saat veya daha uzun sürede elde edilen veriler değerlendirilmek üzere analize dahil edilmektedir.

1 ana gövde ve 2 yan parçası bulunan cihazın yan parçaları nazal kanül ve parmak probudur (Resim 2.2.). Bireye ve ebeveynlerine uygulama gecesi öncesinde cihazı nasıl uygulamaları gerektiği hakkında bilgi verilmiş, böylelikle bireyin cihaza uyumunun daha iyi olması sağlanmıştır. Uygulama öncesinde normal uyku ritminin kaydedilebilmesi için uyku düzenini etkileyen ilaçlar kesilmekte, uygulama gününde ise ağır fiziksel egzersizden ve ağır yiyeceklerden kaçınılması söylenmektedir. Uygulama bireyin uygun bir elbise giydikten ve tuvalet ihtiyacını giderdikten sonra, her gün yattığı saatte yatmasıyla başlamaktadır.

Cihaz giysiler üzerinden resim 2.3.'te de görüldüğü gibi takılmıştır. Ana parça, kemeri yardımıyla bele bağlanarak, yan parçalardan parmak probu sağ ve ya sol işaret parmağına ve nazal kanül burun delikleri içerisinde üçte biri girecek şekilde yerleştirilerek uygulanmaktadır. Hasta cihaz bağlama işlemi gerçekleştirildikten sonra açma-kapama tuşuna 2 kez basarak uyku kaydını başlatmaktadır. Cihaz gösterge ışığı gece boyunca bir sorunla karşılaşılmadığı sürece yeşil olarak yanmakta herhangi bir sorunda kırmızı yanarak uyarı vermektedir. Ebeveynlere gece boyunca hastaları izlemeleri,

kanülde ya da probe da çıkma durumunda hastayı uyandırmadan çıkan parçaları geri takmaları tembihlenmiştir. Sabah hasta uyandığında, ebeveynlerin cihazı açma kapama tuşuna bir kez basarak kapatması ve böylelikle o geceki uyku kaydını sonlandırması söylenmiştir.

Kaydı sonlanan hastanın ebeveynleri aynı sabah cihazı değerlendirilmek üzere kliniğimize getirmiştir. Her hastanın bir gecelik uyku kaydı verileri software programı kullanılarak bilgisayara aktarılmakta ve Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Uyku Bozuklukları Merkezinde Prof. Dr. Oğuz Köktürk'ün ekibinde bulunan uzman uyku teknikerleri tarafından cihazın kendi yaptığı otomatik skrolama kontrol edilip, hatalı görülen skorlar yeniden manuel yolla skorlanmaktadır. Yapılan skrolama sonucunda bireyin o geceki uyku solunumu hakkında bilgiler elde edilmiştir. Bireylerin çocuk oldukları gözetilerek skrolama yapılmış, 2 solunum siklüsü sırasınca meydana gelen solunum kesilmeleri apne olarak ve AHİ 1'den büyük olan her birey OSAS olarak kabul edilmiştir. Skrolama sonuçları cihazın kendi hazırlamış olduğu formatta rapor edilmektedir. Elde edilen raporlarda apne hipopne indeksi (AHİ), apne sayısı (Apne), hipopne sayısı (Hipopne), desatürasyon sayısı (DeSaO2), ortalama desatürasyon sayısı (Ort.SaO2), minimum ve maksimum desatürasyon sayıları (B.SaO2 ve Ed.SaO2) ile oksijen desatürasyon indeksi (ODİ) bulunmaktadır.



Resim 2.2 Taşınabilir Uyku Kayıt Cihazı



Resim 2.3 Taşınabilir uyku kayıt cihazı uygulanmış görünümü

2.6. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Yöntem

Çalışmada Klas II tedavi, Klas II kontrol ve Klas I kontrol grubuna dahil edilen bireylerin filmleri Sirona OrthophosXG Plus Ds/Ceph aygıtıyla çekilerek dijital ortama aktarılmıştır. Hastaların filmleri, dişler sentrik oklüzyonda ve Frankfurt horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde konumlandırılarak ve baş

sefalostat çubuğu ile sabitlenerek elde edilmiştir. Röntgen ışın kaynağı ile hastanın orta oksal düzlemi arasındaki mesafe 155 cm, bireyin orta oksal düzlemi ile film kaseti arasındaki mesafe ise 12,5 cm olarak standardize edilmiştir. El bilek filmleri sol elden alınmış ve ışın kaynağı ile maksimum mesafede tutulmuştur.

Dijital olarak elde edilen lateral sefalometrik filmlerin Fuji Medical Dry Imager DRYPIX 1000 isimli özel bir yazıcıdan hard copy'leri elde edilmiştir. Her iki gruba ait elde edilen lateral sefalometrik filmlerin çizimleri negatoskop üzerinde asetat kâğıdına 0,3 mm uçlu kursun kalem kullanılarak yapılmıştır. Çift görüntülerde, görüntü ortalanarak çizim yapılmıştır. Referans noktalarının koordinatları $\pm 0,125$ duyarlılığa sahip olan bir digitizer (Genious 28 Newsketch) yardımıyla bilgisayara double digitizing işlemi ile aktarılmıştır. Referans noktalarının belirlenmesinde hata kontrolü amacı ile tüm filmler eş zamanlı ikinci kez hesaplanmış 1 mm den fazla sapan noktalar kendiliğinden iptal edilmiştir. Bilgisayarda verilerin elde edilmesi ve değerlendirilmesi amacıyla, Danimarka Ortodontik Bilgisayar Bilimleri Enstitüsü tarafından hazırlanan PORDIOS (Purpose On Request Digitizer Input Output System) bilgisayar programı kullanılmıştır.

Farengeal alan ölçümleri dijital planimetre cihazı ile yapılmıştır (Ushikata X-Plan 380dIII / 460dIII, Tokyo, Japan) (Şekil 2.4a,b). Hata payını minimuma indirmek için belirlenen her alan 3 kez ölçülmüş ve 3 ölçümün ortalaması istatistik için kullanılmıştır.



Resim 2.4.a. Planimetre cihazı



Resim 2.4.b. Planimetre cihazı

2.7. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Analizler

2.7.1 Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Referans Noktaları

2.7.1.1. İskeletsel Noktalar (Şekil 2.1.)

1. Nasion (N): Nazofrontal suturanın sagittal düzlemle kesiştiği en ileri noktadır.
2. Sella (S): Sella tursikanın geometrik orta noktasıdır.
3. Condylion (Cd): Mandibuler kondilin en üst noktasıdır.
4. Gonion (Go): Mandibuler ve ramal düzlemlerden oluşan açının açılırtayının mandibuler kemiği kestiği noktadır.
5. Menton (Me): Mandibuler simfizinin alt kenarının en aşağı noktasıdır.
6. Tangent Menton (TgMe): Mandibula korpusunun en arka, en alt noktasıdır.
7. Gnathion (Gn): Menton ve pogonion noktalarının orta noktasıdır.
8. Pogonion (Pg): Mandibula simfizinin sagittal düzlemdeki en ileri noktasıdır.
9. D noktası (D): Mandibuler simfizinin geometrik orta noktasıdır.
10. B noktası (B): Mandibulada infradental ile pogonion noktaları arasındaki içbükeyliğin en derin noktasıdır.
11. A noktası (A): Anterior nazal spina ve prosthion arasında kalan alveoler prosesin orta konturu üzerindeki en derin noktadır.
12. Anterior Nazal Spina (ANS): Maksillanın burnu destekleyen kısmının sefalometrik filmdeki görüntüsünün en ileri noktasıdır.
13. Posterior Nazal Spina (PNS): Sert damağın en arka noktasıdır.
14. C3 noktası: 3. servikal vertebranın en ön ve alt noktasıdır.

2.7.1.2. Dişsel Noktalar (Şekil 2.1.)

15. U1i noktası: Orta oksal düzlemde, üst orta kesici dişin kesici kenarıdır.

- 16.U1a noktası: Orta oksal düzlemde, üst orta kesici dişin kök apeksidir.
- 17.L1i noktası: Orta oksal düzlemde, alt orta kesici dişin kesici kenarıdır.
- 18.L1a noktası: Orta oksal düzlemde, alt orta kesici dişin kök apeksidir.
- 19.Occ Ön: Birinci molar dişlerin kapanışının orta noktası ile alt ve üst kesicilerin kesici kenarlarını birleştiren doğru parçasının ön noktasıdır.
- 20.Occ Arka: : Birinci molar dişlerin kapanışının orta noktası ile alt ve üst kesicilerin kesici kenarlarını birleştiren doğru parçasının ön noktasıdır.

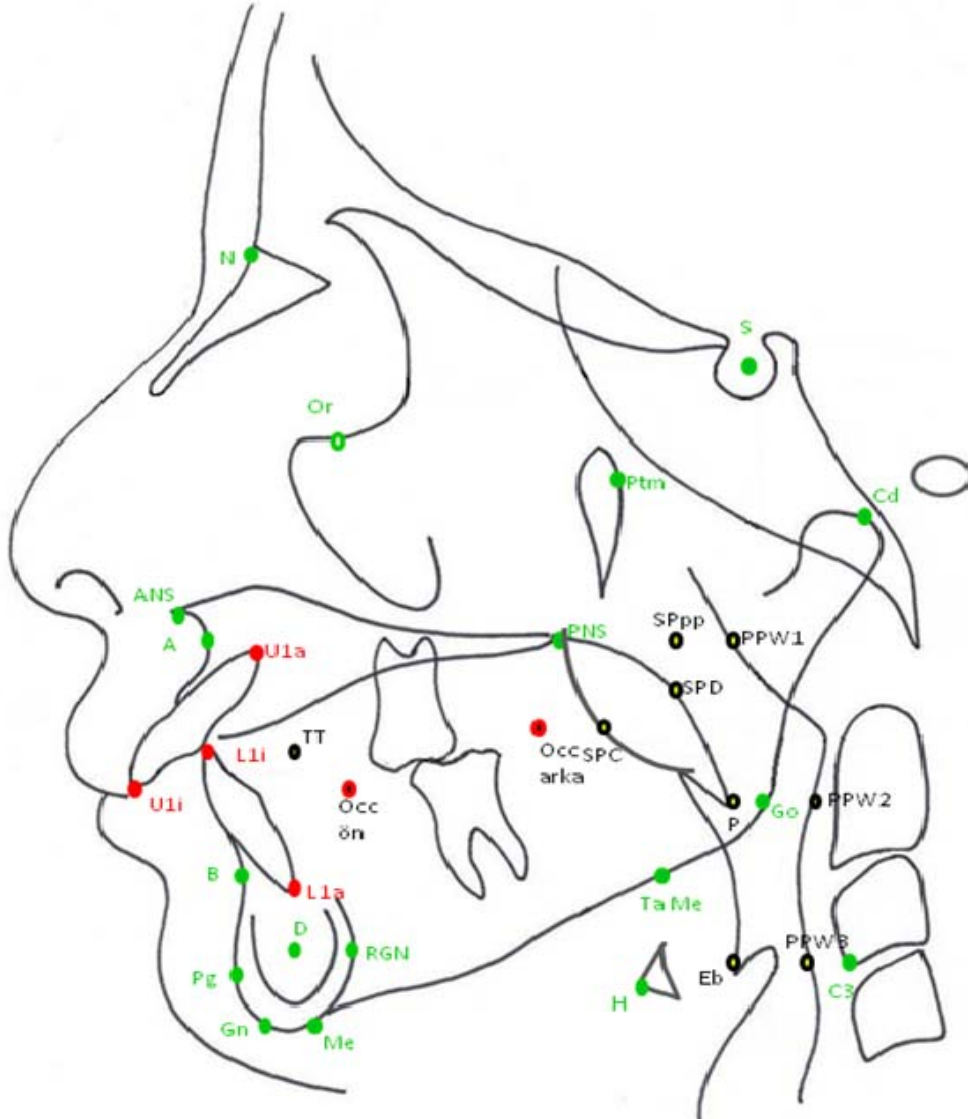
2.7.1.3.Farengeal Havayolu Noktaları (Şekil 2.1.)

Posterior farengeal alan ölçümleri Ceylan ve Oktay (1995) ile Kaygısız ve ark.'nın (2009) yaptıkları çalışmalardan, boyutsal ölçümleri Battagel ve L'Estrange' in (1996) ve Allhaija ve ark.'nın (2005) yaptıkları çalışmalardan referans alınmıştır.

- 21.TT noktası (TT): Dilin en ön ve uç noktasıdır.
- 22.Eb noktası (Eb) : Epiglottun uç noktasıdır.
- 23.P noktası (P) : Yumuşak damak bitim noktasıdır.
- 24.Rgn noktası (RGN) : Mandibular simfizinin posterior duvarının sagittal düzlemdeki en ilerinoktasıdır.
- 25.H noktası (H): Hyoid'in en ön noktasıdır.
- 26.PPW1 noktası (PPW1):PNS noktasından palatal düzleme paralel çizilen düzlemin posterior farengeal duvarı kestiği noktadır.
- 27.PPW2 noktası (PPW2) : P noktasından palatal düzleme paralel çizilen düzlemin posterior farengeal duvarı kestiği noktadır.
- 28.PPW3 noktası (PPW3) : Eb noktasından palatal düzleme çizilen düzlemin posterior farengeal duvarı kestiği noktadır.
- 29.SPC noktası (SPC) :PNS noktasından P noktasına çizilen düzlemin tam orta noktasıdır. Yumuşak damağın merkezidir.

30.SPD noktası (SPD) :SPC noktasından SPD noktasına inen dikmenin yumuşak damak posteriorunu kestiği noktadır. Yumuşak damak dorsumudur.

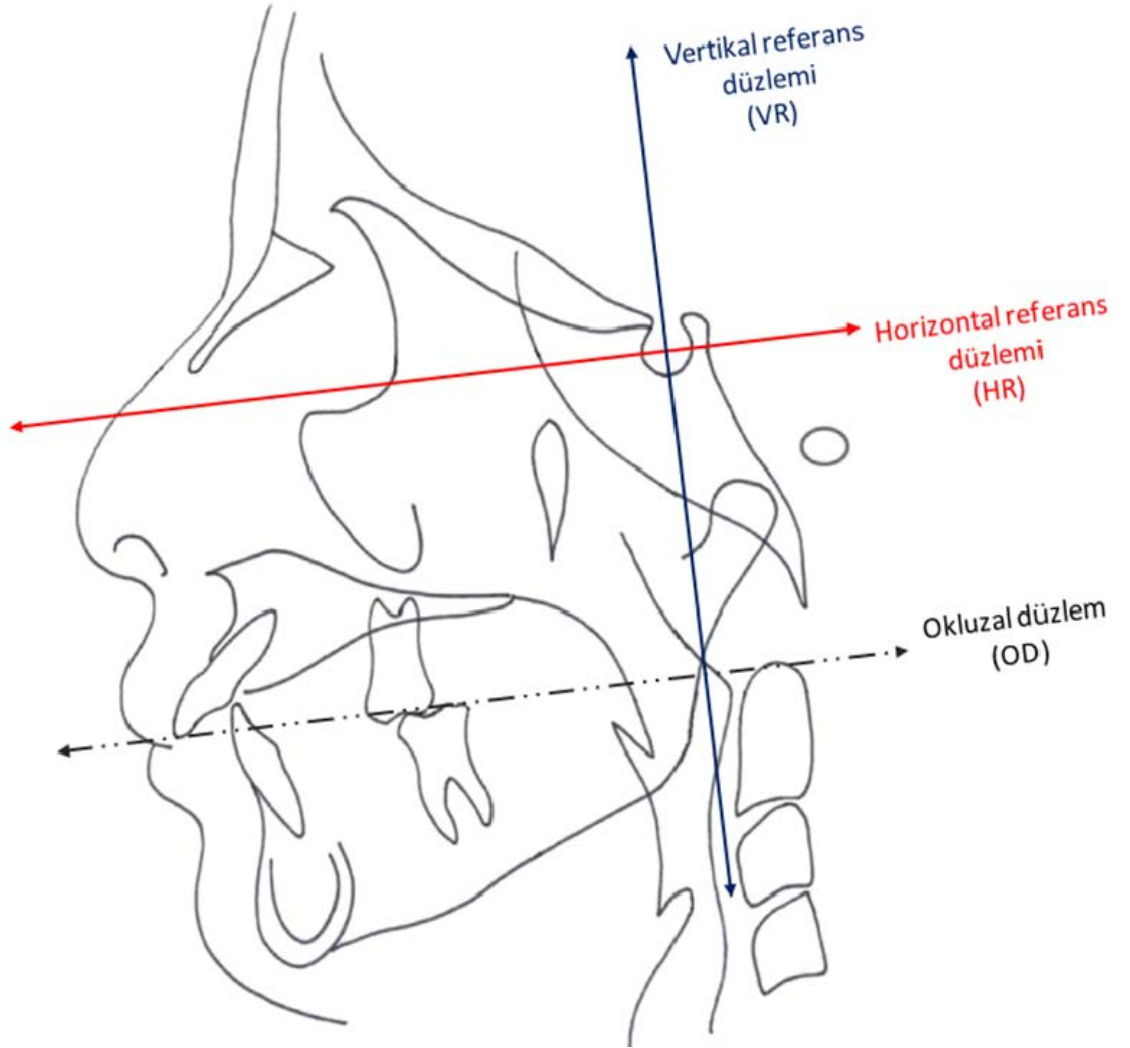
31.SPpp noktası (SPpp) :Palatal plandan posterior farengeal duvara çizilen düzleme P noktasından inen dikmenin kestiği noktadır.



Şekil 2.1. Araştırmada kullanılan sefalometrik noktalar

2.8. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Referans Düzlemleri (Şekil 2.2.)

Araştırmada okluzal düzlem, birinci molar dişlerin kapanışının orta noktası ile alt ve üst kesicilerin kesici kenarlarını birleştiren doğru parçasının orta noktasından geçecek şekilde belirlenmiştir. Okluzal düzleme Sella noktasından dik olarak çizilen doğru, vertikal referans düzlemi (VR), okluzal düzleme paralel olacak şekilde Sella noktasından geçen yatay doğru ise horizontal referans (HR) düzlemi olarak kullanılmıştır.



Şekil 2.2. Araştırmada kullanılan referans düzlemleri

2.9. Araştırmada Kullanılan Çakıştırma Yöntemleri

Tedavi sürecinin iskeletsel yapı, yumuşak doku ve farengeal havayolu ölçümleri üzerine olan etkilerini daha iyi değerlendirebilmek ve büyüme-gelişimle meydana gelen değişimleri elimine edebilmek amacı ile total yapısal çakıştırma yöntemi kullanılmıştır. Horizontal ve vertikal referans düzlemleri, total yapısal çakıştırma yöntemi ile tedavi başı ve gözlem başı filmlerden fonksiyonel tedavi sonunda ve gözlem sonunda alınan filmlere aktarılmıştır. Total yapısal çakıştırma yapılırken aşağıdaki anatomik yapılardan yararlanılmıştır (Björk ve Skieller, 1983):

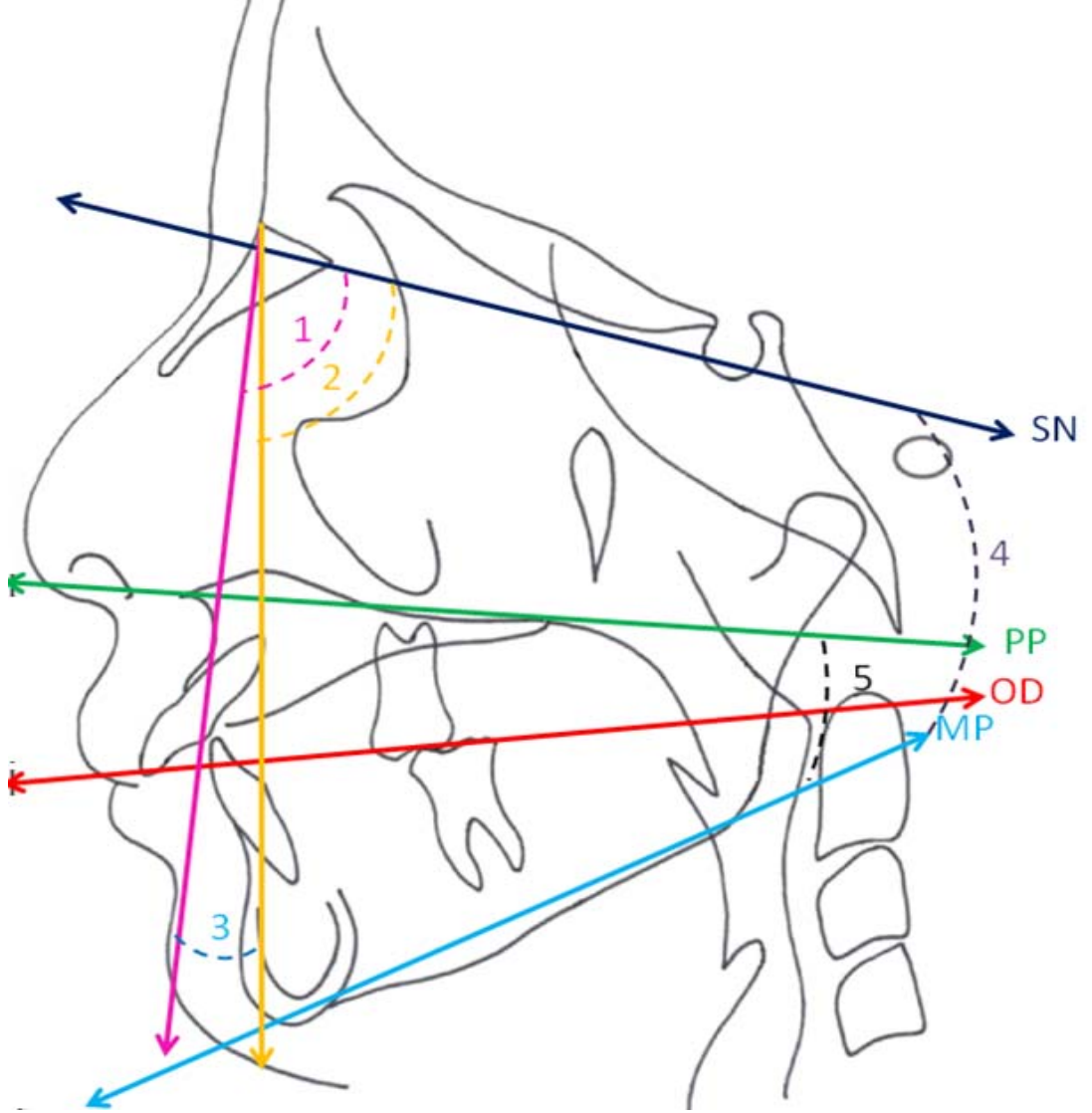
1. Sella tursika ön kenarı ile processus clinoideus anteriorun kesişme noktası,
2. Sella tursikanın ön kenarı,
3. Orta kraniyel fossanın ön konturları,
4. Orta kraniyel kaide ile sfenoid kemiğin büyük kanatlarının kesişme noktası,
5. Etmoid kemiğin lamina cribrosası ve laminaları,
6. Frontal kemiğin serebral yüzeyindeki kemik trabekülleri,
7. Orbita çatısının serebral yüzeyi.

2.10. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Ölçümler

2.10.1. İskeletsel Açısal Ölçümler (Şekil 2.3)

1. SNA: Ön kafa kaidesi (S-N düzlemi) ile A noktası arasındaki açıdır.
2. SNB: Ön kafa kaidesi (S-N düzlemi) ile B noktası arasındaki açıdır.
3. ANB: Maksilla ve mandibulanın sagittal yönde birbirleriyle olan ilişkilerini belirleyen açıdır.

4. SN/MP: Ön kafa kaidesi ile gonion ve gnathion noktalarından geçen mandibuler düzlem arasındaki açıdır.
5. PP/MP: Maksiller ve mandibuler düzlemler arasındaki açıdır.

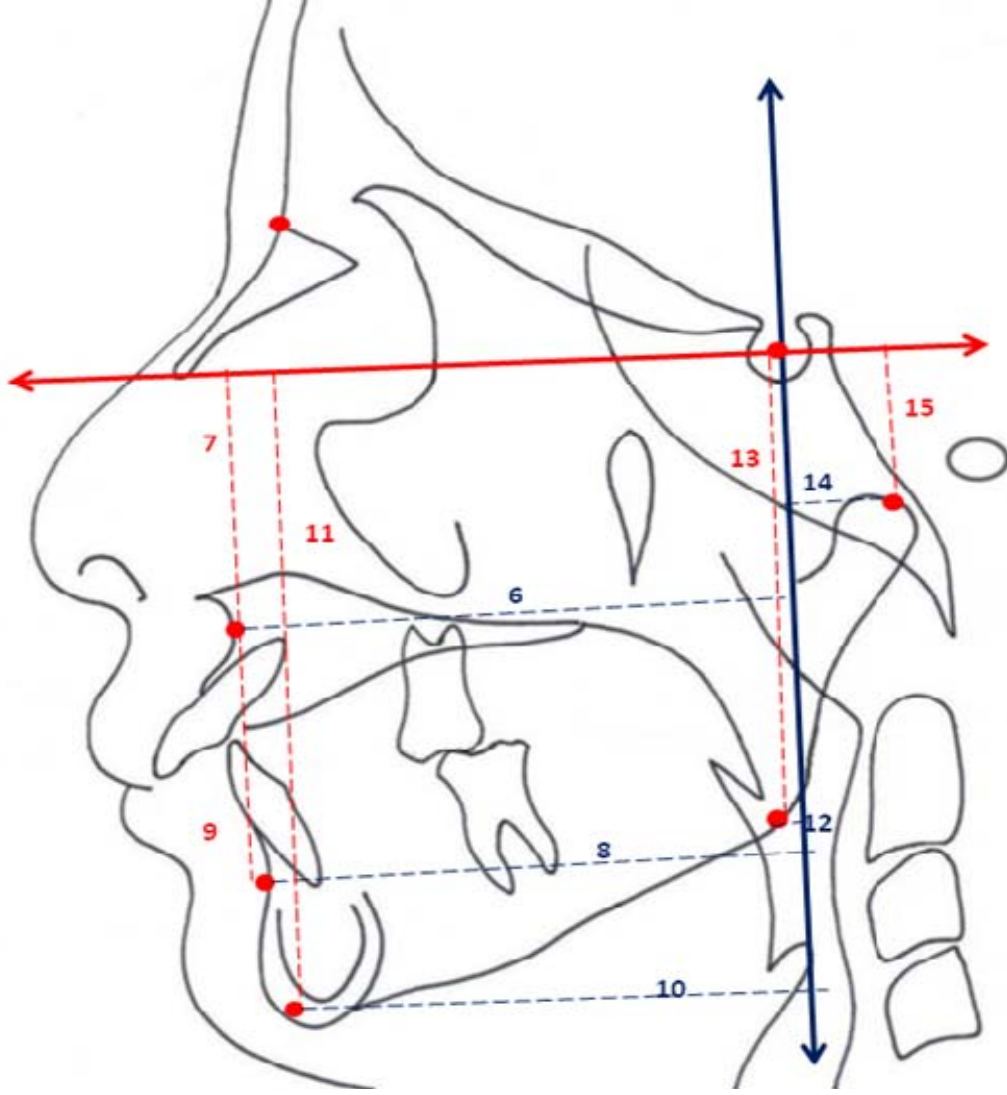


Şekil 2.3. Araştırmada kullanılan iskeletsel açısal ölçümler

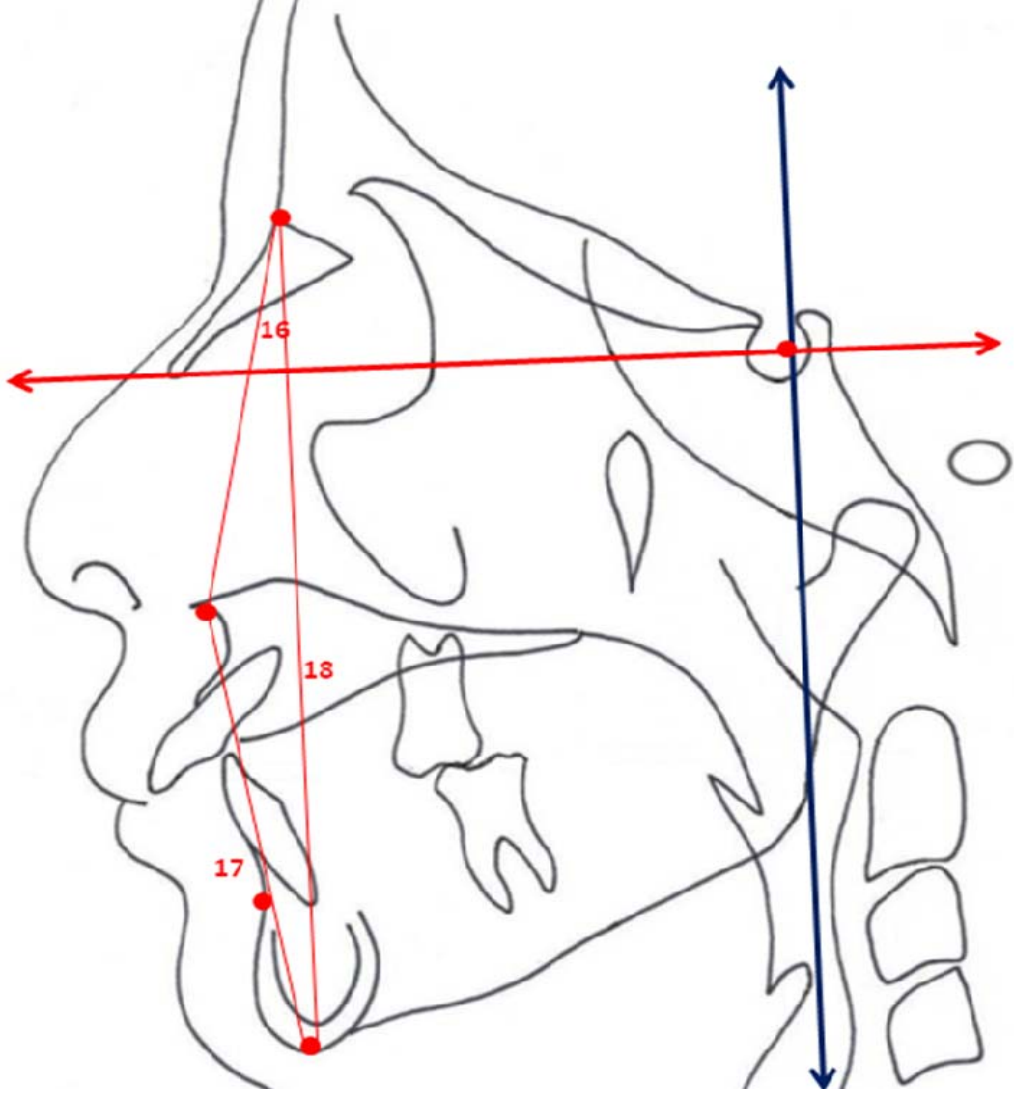
2.10.2. İskeletsel Boyutsal Ölçümler (Şekil 2.4.)

6. A–VER: A noktasının vertikal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.
7. A–HOR: A noktasının horizontal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.

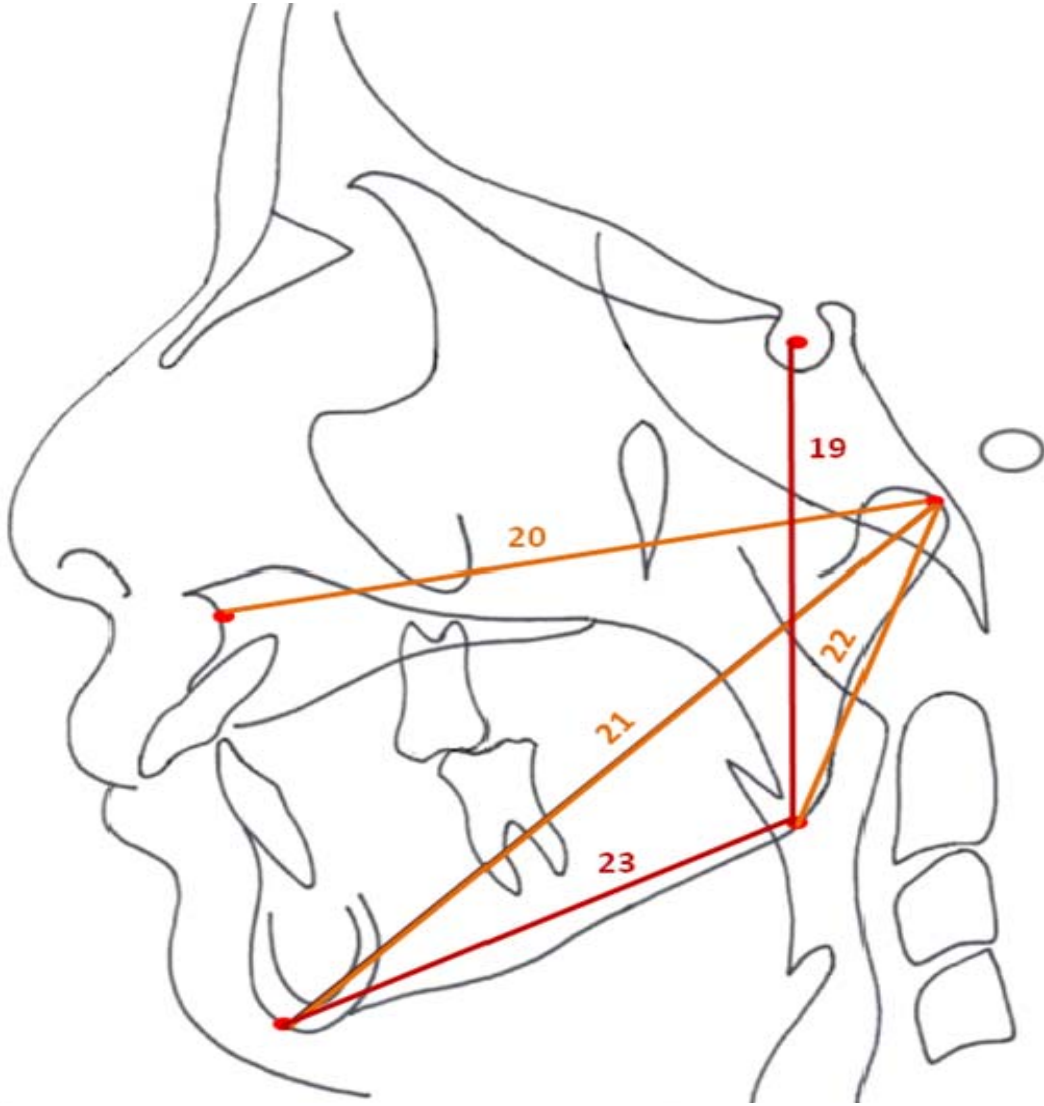
8. B-VER: B noktasının vertikal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
9. B-HOR: B noktasının horizontal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
10. Gn-VER: Gn noktasının vertikal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
11. Gn-HOR: Gn noktasının horizontal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
12. Go-VER: Go noktasının vertikal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
13. Go-HOR: Go noktasının horizontal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
14. Cd-VER: Cd noktasının vertikal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
15. Cd-HOR: Cd noktasının horizontal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
16. N-ANS: Üst ön yüz yüksekliğidir.
17. ANS-Me: Alt ön yüz yüksekliğidir.
18. N-Me: Total ön yüz yüksekliğidir.
19. S-Go: Total arka yüz yüksekliğidir.
20. Cd-A: Efektif orta yüz uzunluğudur.
21. Cd-Gn: Efektif mandibuler uzunluktur.
22. Cd-Go: Ramal uzunluktur.
23. Go-Gn: Mandibuler korpus uzunluğudur.



Şekil 2.4. Araştırmada kullanılan iskeletsel boyutsal ölçümler



Şekil 2.4. (Devam) Araştırmada kullanılan iskeletsel boyutsal ölçümler



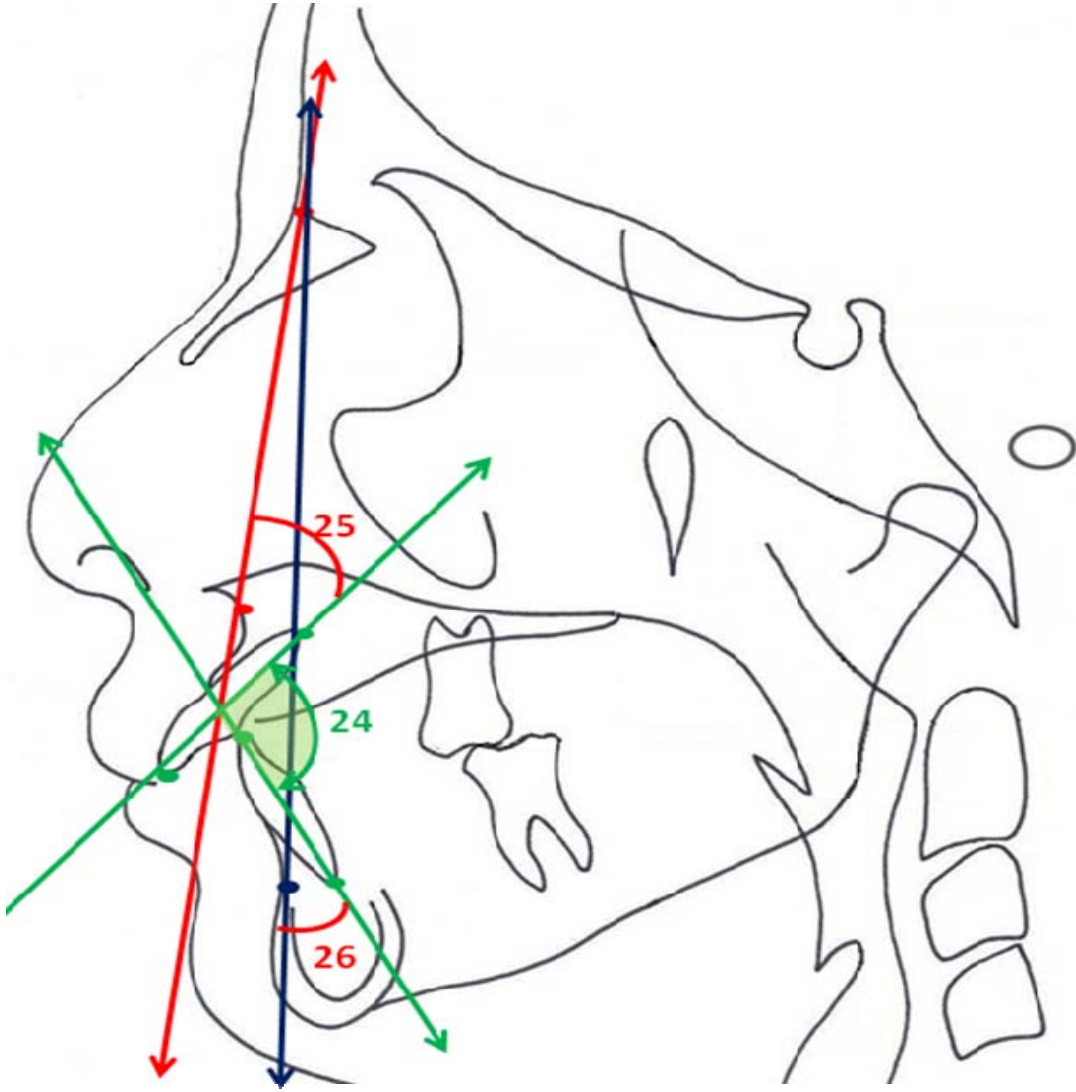
Şekil 2.4. (Devam) Araştırmada kullanılan iskeletsel boyutsal ölçümler

2.10.3. Dentoalveoler Açısal Ölçümler (2.5.)

24. L1/U1: Alt ve üst keser dişlerin uzun eksenleri arasındaki açıdır.

25. U1/NA: Üst keser dişin uzun eksenini ile NA düzlemi arasındaki açıdır.

26. L1/NB: Alt keser dişin uzun eksenini ile NB düzlemi arasındaki açıdır.



Şekil 2.5. Araştırmada kullanılan dentoalveoler açısal ölçümler

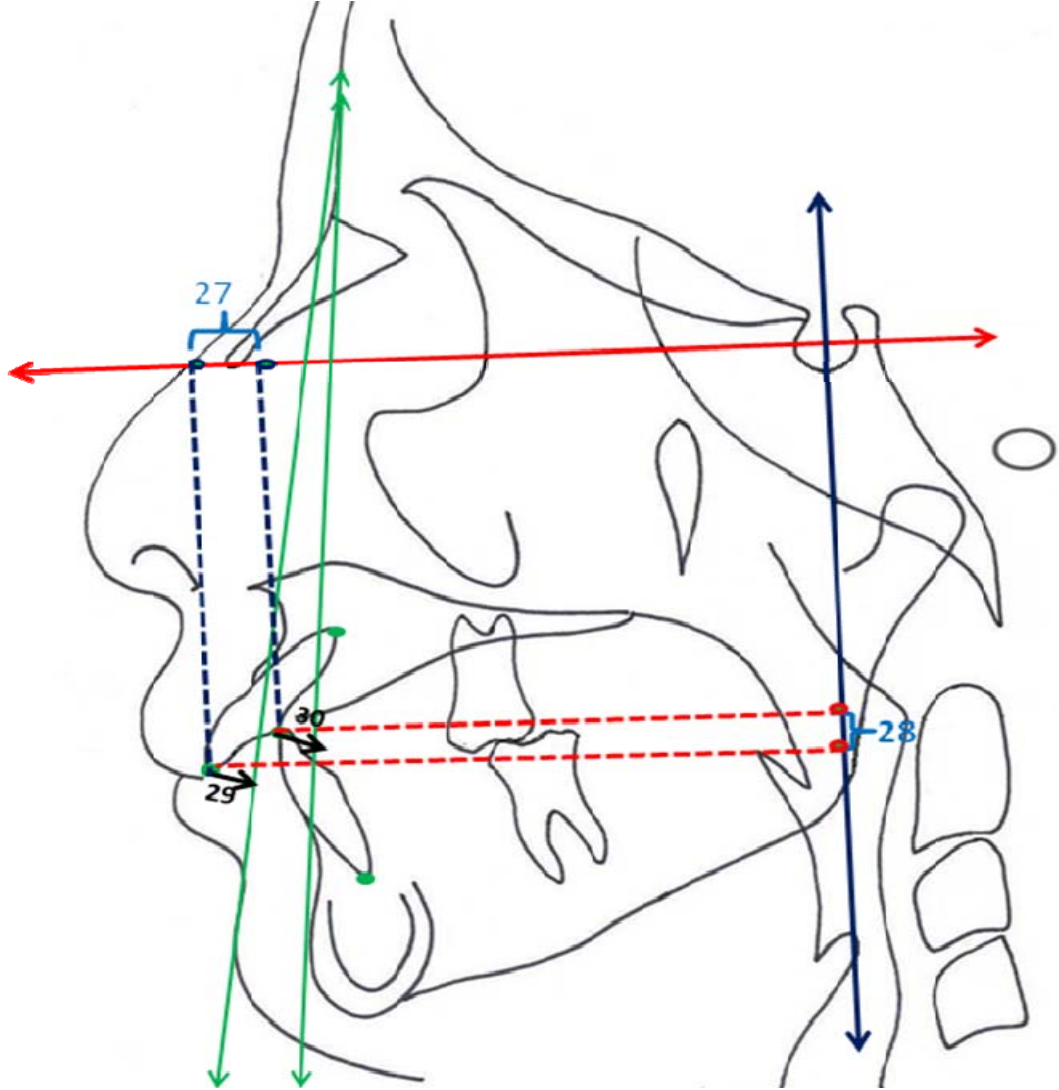
2.10.4. Dentoalveoler Boyutsal Ölçümler (Şekil 2.6.)

27. Overjet: Alt ve üst kesicilerin insizal noktalarının horizontal referans düzlemi üzerindeki izdüşümlerinin arasındaki farktır.

28. Overbite: Alt ve üst kesicilerin insizal noktalarının vertikal referans düzlemi üzerindeki izdüşümlerinin arasındaki farktır.

29. U1i-NA: Üst keser dişin kesici kenarının NA düzlemine dik uzaklığıdır.

30. L1i-NB: Alt keser dişin kesici kenarının NB düzlemine dik uzaklığıdır.



Şekil 2.6. Araştırmada kullanılan dentoalveoler boyutsal ölçümler

2.10.5. Hava Yolu Ölçümleri (Şekil 2.7.-2.8.)

2.10.5.a. Boyutsal Ölçümler (Şekil 2.7.)

31. SPL (PNS-P): Posterior nazal spina'dan yumuşak damağın bitim noktasına olan mesafedir. Yumuşak damak uzunluğudur.
32. MPT (SPC-SPD): Posterior nazal spina ve yumuşak damak bitim noktası arasındaki orta nokta ile yumuşak damak posterioru arası mesafedir. Yumuşak damak kalınlığıdır.
33. P-SPpp: Yumuşak damak yüksekliğidir.
34. SPAS (PNS-PPW1) : Posterior nazal spina ile posterior farengeal duvar arası mesafedir. Superior farengeal boşluktur.
35. MAS (SPT-PPW2) : Yumuşak damak bitim noktası ile posteriorfarengeal duvar arası mesafedir. Orta farengeal boşluktur.
36. IAS (Eb-PPW3) :Epiglottun uç noktası ile posteriorfarengeal duvar arası mesafedir. İnferiorfarengeal boşluktur.
37. TGL (Eb-TT) : Epiglottun uç noktası ile dil tepesi arası mesafedir. Dil uzunluğudur.
38. VAL (PNS-Eb) :Posterior nazal spina ile epiglot arası mesafedir. Vertikal havayolu uzunluğudur.
39. MPH (MP-H) : Mandibular plana hiyoid kemikten inen dikme arasındaki mesafedir.
40. C3-RGN: 3. Servikal vertebra ve RGN arasındaki mesafedir.
41. HH1: C3 ve RGN noktası arasındaki düzleme hiyoid kemikten inen dikme arasındaki mesafedir.

42. HRGN (H-RGN) : Hiyoid kemik ve RGN arasındaki mesafedir.

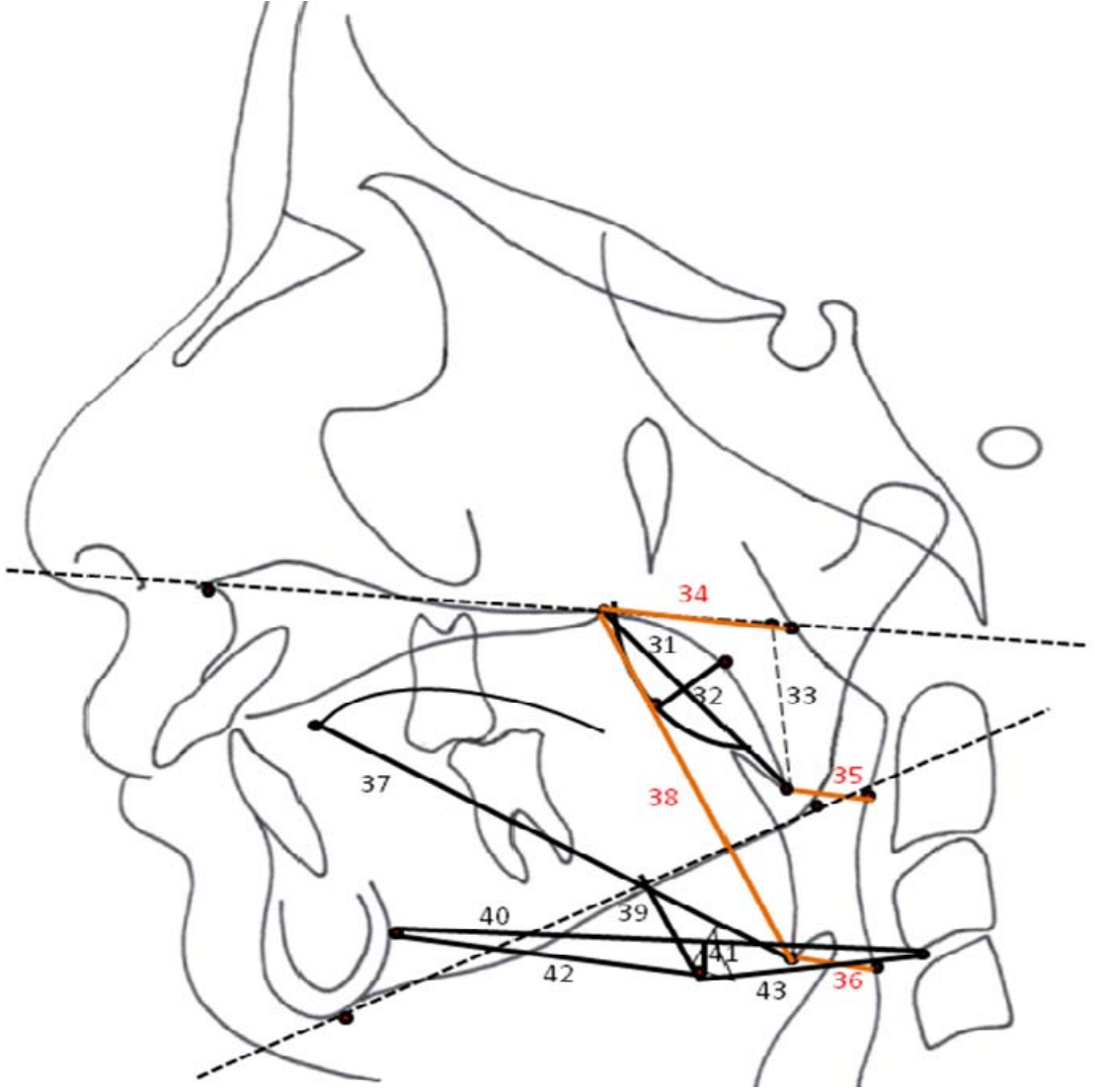
43. C3H (C3-H) : C3 ve hiyoid kemik arasındaki mesafedir.

2.10.5.b. Alan Ölçümleri (Şekil 2.8.)

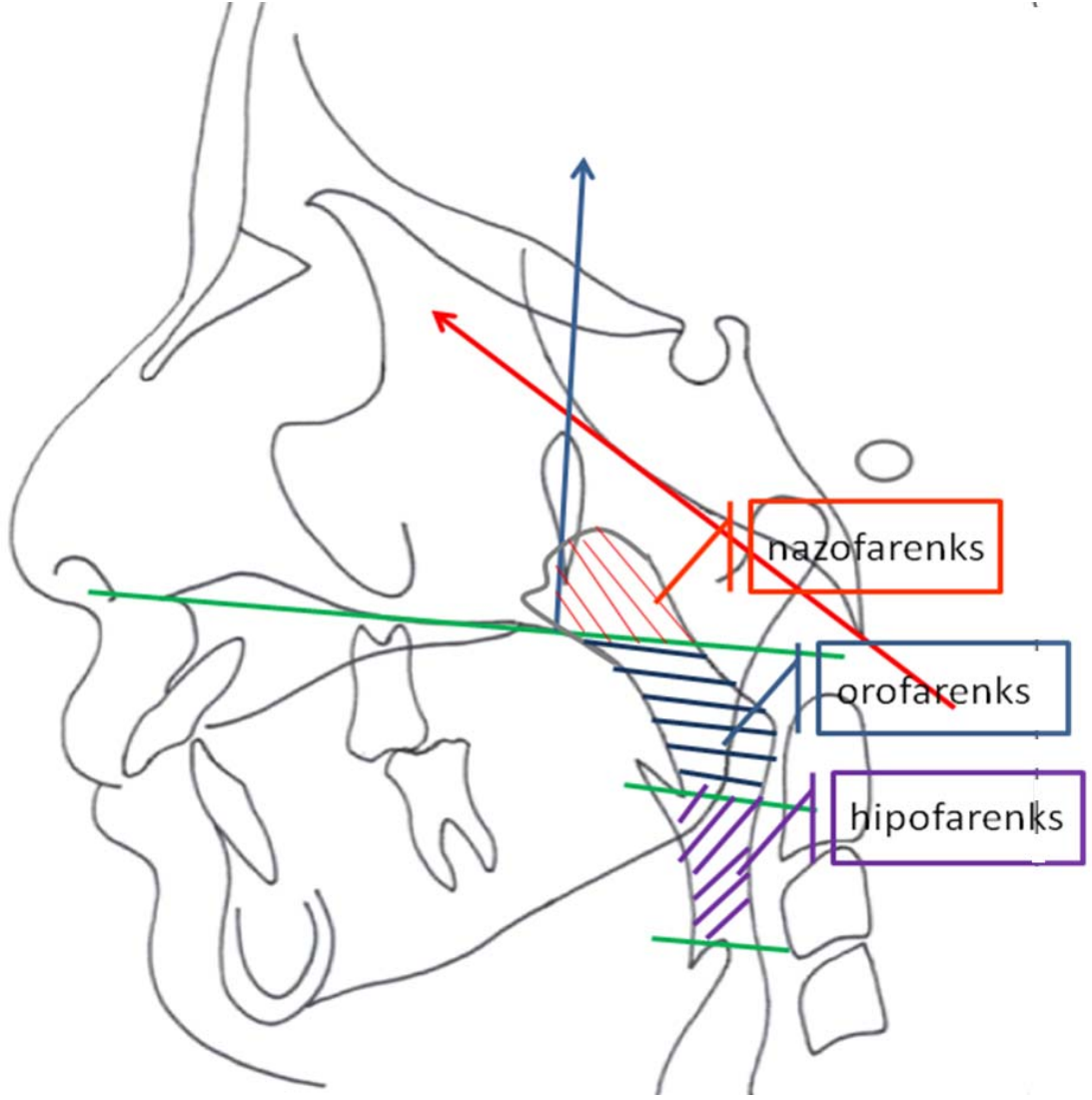
44. Nazofarenks: Aşağıda PNS-PPW1 doğrusu, yukarda Ba noktasından sfenoid kemiğe teğet çizilen doğru ile ptergomaksillareden dik çizilen doğrunun kesiştiği bölge arasıyla yanlarda anterior ve posterior farengeal duvarla sınırlı alandır.

45. Orofarenks: Aşağıda P-PPW2 doğrusu, yukarıda PNS-PPW1 doğrusu ile yanlarda anterior ve posterior farengeal duvarla sınırlı alandır.

46. Hipofarenks: Aşağıda Eb-PPW3 yukarıda P-PPW2 doğrusu ile yanlarda anterior ve posterior farengeal duvarla sınırlı alandır.



Şekil 2.7. Araştırmada kullanılan farengeal boyutsal ölçümler



Şekil 2.8. Araştırmada kullanılan farengeal alan ölçümleri

2.11. İstatistik Yöntem

Bu çalışma ile ilgili istatistik değerlendirmeler Sinop Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi İstatistik Anabilim Dalı'nda görev yapan Prof.Dr. Ensar Başpınar tarafından planlanmış ve yürütülmüştür. Araştırma materyalini oluşturan lateral sefalometrik filmlerin ve taşınabilir uyku kayıt cihazı raporlarının incelenmesi sonucu elde edilen 54 adet parametreye ilişkin, fonksiyonel

ortopedik tedavi ve kontrol dönemi öncesi ve sonrası değerler istatistik incelemeye tabi tutulmuştur.

1. Tedavi/kontrol başında gruplar arasındaki farklılıkların belirlenmesi amacıyla Varyans Analizi tekniği kullanılmış, farkın hangi parametreler arasında olduğunun belirlenmesi amacıyla Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır.
2. Tedavi/kontrol sonunda meydana gelen farkların belirlenmesinde Wilcoxon İşaret Testi kullanılmıştır.
3. Gruplar arasında farkların farkının belirlenmesinde Mann-Whitney U Testi kullanılmıştır.
4. AHİ ve ODİ ile tüm sefalometrik parametreler ve faringeal havayolu parametreleri arasında doğrusal ilişkinin olup olmadığı ise Pearson Korelasyon Testi ile incelenmiştir.

3. BULGULAR

3.1. Yöntem Hatasının Değerlendirilmesi

Bireysel noktalama hata düzeyini kontrol etmek amacıyla, her iki gruptan rastgele seçilen toplam 30 bireye ait tedavi ve kontrol başı ve sonu 60 filmde sefalometrik noktalar, ilk noktalamadan 4 hafta sonra tekrarlanmış, daha sonra birinci ve ikinci ölçümler birbirleriyle karşılaştırılarak grup içi korelasyon katsayıları ' R^2 ' ve %95 güven aralıkları hesaplanarak değerlendirilmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan ölçümlere ait tekraralama katsayıları

<i>Parametre</i>	<i>Klas I Kontrol Grubu (R^2)</i>	<i>Klas II Kontrol Grubu (R^2)</i>	<i>Klas II Tedavi Grubu (R^2)</i>
İskeletsel Açısal Ölçümler			
SNA	0.9990	0.9980	0.9980
SNB	0.9970	0.9980	0.9970
ANB	0.9910	0.9980	0.9960
SN/MP	0.9980	0.9990	0.9970
PP/MP	0.9990	0.9980	0.9590

Çizelge 3.1. (Devam) Araştırmada kullanılan ölçümlere ait tekraralama katsayıları

<i>İskeletsel Boyutsal Ölçümler</i>			
A-VER	0.9960	0.9990	0.9990
A-HOR	0.9990	0.9970	0.9990
B-VER	0.9960	1.0000	1.0000
B-HOR	0.9990	1.0000	1.0000
Gn-VER	0.9990	1.0000	0.9990
Gn-HOR	0.9980	1.0000	1.0000
Go-VER	0.9880	1.0000	1.0000
Go-HOR	1.0000	0.9980	0.9990
Cd-VER	0.9950	0.9980	0.9970
Cd-HOR	0.9970	0.9890	0.9990
N-ANS	0.9970	0.9920	0.9990
ANS-Me	0.9990	0.9990	0.9980
N-Me	0.9980	1.0000	1.0000
S-Go	1.0000	0.9980	0.9880
Cd-A	0.9970	0.9990	0.9990
Cd-Gn	0.9960	0.8520	0.9980
Cd-Go	1.0000	1.0000	0.9980
Go-Gn	0.9970	0.9990	1.0000

Çizelge 3.1. (Devam) Araştırmada kullanılan ölçümlere ait tekraralama katsayıları

<i>Dışsel Ölçümler</i>			
U1İ-NA	0.9990	0.9970	1.0000
L1İ-NB	0.9970	0.9990	1.0000
L1/U1	0.9960	0.9940	0.9990
U1/NA	0.9990	0.9970	0.9960
L1/NB	0.9920	0.9970	0.9980
Overjet	0.9990	0.9850	0.9980
Overbite	0.9980	0.9970	0.9990
<i>Havayolu Boyutsal Ölçümleri</i>			
PNS-P	0.6390	0.9980	0.9970
MPT(SPC-SPD)	0.9960	0.9640	0.9850
P-SPpp	0.9990	0.9990	0.9980
SPT-PPW1	0.9980	0.9980	0.9990
SPAS	0.9990	0.9980	0.9970
MAS	0.9980	0.9970	0.9890
IAS	0.9980	0.9990	0.9970
VAL(PNS-EB)	0.9980	0.9990	0.9990
MPH	0.9980	0.9990	0.9990

Çizelge 3.1. (Devam) Araştırmada kullanılan ölçümlere ait tekrarlar

HH1	1.0000	0.9980	0.9990
H-RGN	0.9990	0.9990	0.9990
C3-H	0.9990	1.0000	0.9980
C3-RGN	1.0000	1.0000	0.9960
<i>Havayolu Alan Ölçüleri</i>			
NAZOFARENKS	1.0000	1.0000	1.0000
OROFARENKS	1.0000	1.0000	1.0000
HİPOFARENKS	1.0000	1.0000	1.0000

3.2. Kronolojik Yaş, İskelet Yaşı ve Gelişim Potansiyelinin Değerlendirilmesi

Tedavi grubundaki bireyler tedavi başında gelişimlerinin ortalama % 84'ünü, tedavi sonunda % 87,5'ini tamamlamışlardır. Tedavi süresince harcanan gelişim % 3, 4' dür. Kontrol grubundaki bireyler gözlem başında gelişimlerinin % 80,8'ini, gözlem sonunda % 84,8'ini tamamlamışlardır. Gözlem süresince harcanan gelişim % 3,9' dur.

Tedavi ve kontrol gruplarının tedavi/kontrol başı ve sonu kronolojik yaş, iskelet yaşı, gelişim potansiyeli ortalamaları ve tedavi/kontrol süresince harcanan gelişim potansiyeli ortalamaları Student's t-testi ile karşılaştırılarak **Çizelge 3.2 ve 3.3'** te verilmiştir.

Çizelge 3.2. Grupların kronolojik yaş, iskelet yaşı, gelişim potansiyeli ortalamalarının tedavi/kontrol başı (T1) ortalama değerlerinin Varyans Analizi ve Duncan testi ile karşılaştırılması

X: Ortalama değer

Sx: Standart hata

P<0,05* P<0,01** P<0,001***

Parametreler	Klas II Tedavi Grubu T1 X+Sx	Klas II Kontrol Grubu T1 X+Sx	Klas I Kontrol Grubu T1 X+Sx	F test	1-2	2-3	1-3
Kronolojik Yaş	10.8±0.27	9,7±0.37	10.1±0.31	Ns	-	-	-
İskelet Yaşı	10.85±0.33	9.31±0.40	8.83±0.67	*	*	-	*
Gelişim Yüzdesi (%)	84±0.41	80.8±1.02	81,9±1.18	Ns	-	-	-

Çizelge 3.3. Grupların kronolojik yaş, iskelet yaşı, gelişim potansiyeli ortalamalarının tedavi/kontrol başı (T1) ve sonu (T2) değerleri ve tedavi/kontrol süresince harcanan gelişim potansiyeli ortalamalarının eşleştirilmiş t-testi ile karşılaştırılması

D: Farkların ortalama değeri Sd: Farkların standart hatası P<0,05* P<0,01** P<0,001***

Parametreler	Klas II Tedavi Grubu T2-T1 D+Sd	Klas II Kontrol Grubu T2-T1 D+Sd	Test
Kronolojik Yaş	1.50±0.50**	.92±0.05***	Ns
İskelet Yaşı	1.12±0.10***	1.15±0.11***	Ns
Gelişim Yüzdesi (%)	3.41±0.32***	3.97±0.42***	Ns

3.3. Tedavi ve Kontrol Gruplarında Başlangıç Değerleri Arasındaki Farklılıkların İncelenmesi

Tedavi/kontrol başı parametre değerlerinin üç grup arasında benzer olup olmadığını test etmek amacıyla Varyans Analizi, hangi değerler arasında farkın bulunduğunu göstermek için Duncan testi uygulanmıştır. **Çizelge 3.4, 3.5, 3.6, 3.7'** de tedavi ve kontrol başı ortalama değerlerinin istatistiksel açıdan önemli düzeyde olup olmadıkları gösterilmektedir.

3.3.1. İskeletsel ve dental ölçümler (Çizelge 3.4)

- SNA: Tedavi/kontrol başı ortalaması gruplar arasında fark göstermemiştir.
- SNB ve ANB: Tedavi/kontrol başı ortalaması gruplar arasında $P<0,001$ düzeyinde farklı olduğu görülmüştür. Bu fark Klas I kontrol grubu ile Klas II gruplar arasındadır ($P<0,05$).
- SN/MP-PP/MP: Başlangıç değeri ortalaması gruplar arasında fark göstermemiştir.
- A-VER, B-VER, CD-VER: Başlangıç değeri ortalamasının gruplar arasında $P<0,01$ düzeyinde farklı olduğu görülmüştür. Bu fark A-VER parametresinde Klas II tedavi grubu ile Klas II kontrol grubu ve Klas I kontrol grubu arasındadır ($P<0,05$). B-VER parametresi ve CD-VER parametresinde ise Klas I kontrol grubu ile Klas II gruplar arasındadır ($P<0,05$).
- A-HOR: Başlangıç değeri ortalamasının gruplar arasında $P<0,05$ düzeyinde farklı olduğu görülmüştür. Bu fark Klas II kontrol grubu ile Klas I kontrol grubu arasındadır ($P<0,05$).

- B-HOR: Başlangıç değeri ortalamasının gruplar arasında $P<0,001$ düzeyinde farklı olduğu görülmüştür. Bu fark Klas II gruplar ile Klas I kontrol grubu arasındadır ($P<0,05$).
- Gn-VER: Başlangıç değeri ortalamasının gruplar arasında $P<0,05$ düzeyinde farklı olduğu görülmüştür. Bu fark Klas II kontrol grubu ile Klas I kontrol grubu arasındadır ($P<0,05$).
- Gn-HOR: Başlangıç değeri ortalamasının gruplar arasında $P<0,01$ düzeyinde farklı olduğu görülmüştür. Bu fark Klas II kontrol grubu ile Klas II tedavi grubu ve Klas I kontrol grubu arasındadır ($P<0,05$).
- Go-VER, Go-HOR, Cd-HOR: Başlangıç değeri ortalaması gruplar arasında fark göstermemiştir.
- N-ANS: Başlangıç değeri ortalaması gruplar arasında $P<0,05$ düzeyinde farklı görülmüştür. Bu fark Klas I kontrol grubu ile Klas II gruplar arasındadır ($P<0,05$).
- N-Me: Başlangıç değeri ortalaması gruplar arasında $P<0,01$ düzeyinde farklı görülmüştür. Bu fark Klas I kontrol grubu ile Klas II gruplar arasındadır ($P<0,05$).
- ANS-Me ve S-Go: Başlangıç değeri ortalaması gruplar arasında fark göstermemiştir.
- Cd-A ve Cd-Gn: Başlangıç değeri ortalaması gruplar arasında $P<0,001$ düzeyinde farklı görülmüştür. Bu farklar Cd-A parametresinde Klas II tedavi grubu ile Klas II kontrol grubu, Klas II tedavi grubu ile Klas I kontrol grubu arasında ($P<0,05$), Cd-Gn parametresinde Klas I kontrol grubu ile Klas II gruplar arasındadır ($P<0,05$).
- Cd-Go: Başlangıç değeri ortalaması gruplar arasında fark göstermemiştir.

- Go-Gn: Başlangıç değeri ortalamasının gruplar arasında $P<0,01$ düzeyinde farklı olduğu görülmüştür. Bu fark Klas II kontrol grubu ile Klas II tedavi grubu ve Klas I kontrol grubu arasındadır ($P<0,05$).
- U1/NA, L1/NB, U1i-NA ve L1i-NB: Başlangıç değeri ortalaması gruplar arasında fark göstermemiştir.
- L1/U1: Başlangıç değeri ortalamasının gruplar arasında $P<0,01$ düzeyinde farklı olduğu görülmüştür. Bu fark Klas I kontrol grubu ile Klas II gruplar arasındadır ($P<0,05$).
- Overjet ve Overbite: Başlangıç değeri ortalaması gruplar arasında $P<0,001$ düzeyinde farklı görülmüştür. Bu fark Klas I kontrol grubu ile Klas II gruplar arasındadır ($P<0,05$).

3.3.2. Havayolu Alan Ölçümleri (Çizelge 3.5)

- Nazofarenks ve Hipofarenks: Tedavi/kontrol başında gruplar arasında $P<0,05$ düzeyinde farklı görülmüştür. Bu fark Klas I kontrol grubu ile Klas II gruplar arasındadır ($P<0,05$).
- Orofarenks: Bu parametrede gruplar arasında tedavi başında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır.

3.3.3. Havayolu Boyutsal Ölçümleri (Çizelge 3.6)

- Dil Uzunluğu (TGL) ve yumuşak damak uzunluğu (SPL): Tedavi/kontrol başında gruplar arasında $P<0,05$ düzeyinde farklı bulunmuştur. Bu fark Klas I kontrol grubu ile Klas II gruplar arasındadır ($P<0,05$).

- Yumuşak damak kalınlığı (MPT) ve yumuşak damak yüksekliği (P-SPpp): Tedavi/kontrol başında gruplar arasında farklı bulunmamıştır.
- Nazofarenks mesafesi (SPAS): Tedavi/kontrol başında gruplar arasında $P<0,01$ düzeyinde farklıdır. Bu fark Klas I kontrol grubu ile Klas II gruplar arasındadır ($P<0,05$).
- Orofarenks (MAS) ve Hipofarenks (IAS) mesafesi: Tedavi başında gruplar arasında farklı bulunmamıştır.
- Vertikal havayolu uzunluğu (VAL): Tedavi başında gruplar arasında $P<0,01$ düzeyinde farklı bulunmuştur. Bu fark Klas I kontrol grubu ile Klas II gruplar arasındadır ($P<0,05$).
- Hyoidin mandibuler plan, RGN noktası ve C3-RGN doğrusuna olan uzaklığı: Tedavi başında gruplar arasında farklı bulunmamıştır.
- Hyoidin 3. Servikal vertebraya olan uzaklığı (C3-H): Tedavi başında gruplar arasında $P<0,05$ düzeyinde farklı bulunmuştur. Bu fark Klas I kontrol grubu ile Klas II gruplar arasındadır ($P<0,05$).
- C3-RGN mesafesi: Tedavi başında gruplar arasında $P<0,01$ düzeyinde farklı bulunmuştur. Bu fark Klas I kontrol grubu ile Klas II gruplar arasındadır ($P<0,05$).

3.3.4. Taşınabilir Uyku Kayıt Cihazı Ölçümleri (Çizelge 3.7)

- AHI: Başlangıç değeri ortalaması gruplar arasında $P<0,001$ düzeyinde farklı görülmüştür.
- Hipopne: Başlangıç değeri ortalaması gruplar arasında $P<0,05$ düzeyinde farklı görülmüştür.

- Ortalama desatürasyon (Ort.SaO₂): Başlangıç değeri ortalaması gruplar arasında $P < 0,05$ düzeyinde farklı görülmüştür.
- Tedavi/kontrol başındaki uyku parametreleri incelendiğinde gruplar arasında apne, ODİ, DeSaO₂, B-SaO₂, Ed-SaO₂ parametreleri arasında istatistiksel olarak bir fark olmadığı görülmüştür.

3.4. Klas II Kontrol Grubunda Meydana Gelen Değişikliklerin İncelenmesi

Kontrol grubunda kontrol başı ve kontrol sonu ortalama değerler arasındaki farkların önem düzeyleri **Çizelge 3.4, 3.5, 3.6, 3.7'** te gösterilmiştir. 54 parametreye ait farklar 'Wilcoxon İşaret testi' ile değerlendirildiğinde, içlerinden 23'ü istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

3.4.1. İskeletsel ve dental ölçümler (Çizelge 3.4)

- A, B, Gn, Go, Cd noktalarının horizontal referans düzlemine olan ortalama uzaklık değişimleri $P < 0,001$ düzeyinde anlamlı görülmüştür.
- B, Gn, Go, Cd noktalarının vertikal referans düzlemine olan ortalama uzaklık değişimleri $P < 0,001$ düzeyinde anlamlı görülmüştür.
- Ön yüz yüksekliği (N-Me) ve üst ön yüz yüksekliği (N-ANS) kontrol başı ve kontrol sonu değerleri arasında $P < 0,001$ düzeyinde anlamlı fark görülmüştür.
- S-GO, CD-A, Go-GN parametrelerinde kontrol başı ve kontrol sonu değerleri arasında $P < 0,01$ düzeyinde anlamlı fark görülmüştür.

- A-VER, ANS-ME, CD-GN, OVERBİTE parametrelerinde kontrol başı ve kontrol sonu değerler arasında $P<0,05$ düzeyinde anlamlı fark görülmüştür.
- Kontrol başında ve sonundaki ölçümler incelendiğinde SNA, SNB, ANB, SN/MP, PP/MP, L1/U1, U1/NA, L1/NB açıları ve L1İ-NB,U1-NA, OVERJET, CD-GO boyutsal ölçümlerinde görülen fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

3.4.2. Havayolu Alan Ölçümleri (Çizelge 3.5)

- Orofarenks alanı kontrol başı ortalama değeri 235,69 mm² iken, kontrol sonunda 202,28 mm² olarak tespit edilmiştir. 33,41 mm²'lik azalma $P<0,01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.
- Kontrol başında ve sonundaki havayolu alan ölçümleri incelendiğinde nazofarenks ve hipofarenks parametreleri arasında istatistiksel olarak bir fark olmadığı görülmüştür.

3.4.3. Havayolu Boyutsal Ölçümleri (Çizelge 3.6)

- Yumuşak damak uzunluğu (SPL): Kontrol başı değeri 34,15 mm, kontrol sonu değeri 31,95 mm.dir. Ortaya çıkan 2,20 mm.lik azalma istatistiksel olarak $P<0,05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur.
- Orofarenks mesafesi (MAS): Kontrol başı değeri 9,25 mm, kontrol sonu değeri 7,70 mm.dir. Ortaya çıkan 1,54 mm.lik azalma istatistiksel olarak $P<0,05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

- C3-RGN mesafesi: Kontrol başı değeri 63, 78 mm, kontrol sonu değeri 58, 78 mm.dir. Ortaya çıkan 5 mm.lik azalma istatistiksel olarak $P<0,05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur.
- MPH: Kontrol başı ortalama değeri 12,76 mm.den kontrol sonunda 9,34 mm. ye düşmüş, 3,42°'lik azalma $P<0,01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.
- Kontrol başında ve sonundaki havayolu boyutsal ölçümleri incelendiğinde TGL, MPT, P-SPpp, SPAS, IAS, VAL, C3-H, HH1, H-RGN parametreleri arasında istatistiksel olarak bir fark olmadığı görülmüştür.

3.4.4. Taşınabilir Uyku Kayıt Cihazı Ölçümleri (Çizelge 3.7)

- Taşınabilir uyku kayıt cihazı ile elde edilen uyku skorlarının tamamında kontrol başı ve sonu değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

3.5. Tedavi Grubunda Meydana Gelen Değişikliklerin İncelenmesi

Tedavi grubunda tedavi başı ve tedavi sonu ortalama değerler ile ortalamalar arasındaki farkların önem düzeyleri **Çizelge 3.4, 3.5, 3.6, 3.7' de** gösterilmiştir. 54 parametreye ait farklar "Wilcoxon İşaret testi" ile değerlendirildiğinde, içlerinden 32' si istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

3.5.1. İskeletsel ve dental ölçümler (Çizelge 3.4)

- SNA: Tedavi başı ve sonu değişim ortalaması gruplar arasında fark göstermemiştir.
- SNB ve ANB: Tedavi başı ve tedavi sonu ölçümler karşılaştırıldığında SNB açısı $1,91^{\circ}$ artarken, ANB açısı $2,39^{\circ}$ azalmıştır. Arada bulunan fark $P<0,001$ düzeyinde önemli bulunmuştur.
- A, B, Gn, Go, Cd noktalarının horizontal referans düzlemine, A noktasının vertikal referans düzlemine olan uzaklığı: Tedavi başı ve tedavi sonu ölçümleri karşılaştırıldığında arada bulunan fark $P<0,001$ düzeyinde önemli bulunmuştur.
- Ön yüz yüksekliği, üst ön yüz yüksekliği, alt ön yüz yüksekliği ve arka yüz yüksekliğini gösteren N-ME, N-ANS, ANS-ME, S-GO, parametrelerindeki artış fark $P<0,001$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur.
- OVERJET ve OVERBİTE'daki azalış, L1İ-NB'deki artış $P<0,001$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur.
- CD-GN ve L1/NB: Tedavi başı ve tedavi sonu değerleri arasında görülen fark $P<0,01$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur.
- U1/NA: Tedavi başı ve tedavi sonu değeri arasında görülen fark $P<0,05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur.
- SNA, SN/MP, PP/MP, L1/U1 açılarının ve B-VER, GN-VER, GO-VER, CD-VER, CD-A, CD-GO, GO-GN, U1İ-NA, parametrelerinin tedavi başı ve sonu değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

3.5.2. Havayolu Alan Ölçümleri (Çizelge 3.5)

- Nazofarenks ve orofarenks alanı tedavi başı ortalama değerleri sırasıyla 204,15 mm² ve 270,95 mm² iken, tedavi sonunda 244,04 mm² ve 324,85 mm² olarak tespit edilmiştir. 39,89 mm² ve 53,90 mm²'lik artış P<0,001 düzeyinde önemli bulunmuştur.
- Hipofarenks alanı tedavi başı ortalama değeri 270,95 mm² iken, tedavi sonunda 324,85 mm² olarak tespit edilmiştir. 24,69 mm²'lik artış P<0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

3.5.3. Havayolu Boyutsal Ölçümleri (Çizelge 3.6)

- Hipofarengeal mesafe (IAS): Tedavi başı ortalama değeri 15,45 mm.den tedavi sonunda 17,55 mm. ye artmış, 2,10 mm. lik fark P<0,001 düzeyinde önemli bulunmuştur.
- Orofarengeal mesafe (MAS): Tedavi başı ortalama değeri 9,03 mm.den tedavi sonunda 10,03 mm. ye artmış, 1 mm. lik fark P<0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur.
- Yumuşak damak uzunluğu (SPL): Tedavi başı ortalama değeri 35,44 mm.den tedavi sonunda 33,77 mm. ye azalmış, 1,67 mm. lik fark P<0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur.
- Hyoid kemiğin mandibuler plana olan mesafesi (MPH): Tedavi başı ortalama değeri 14,29 mm.den tedavi sonunda 11,05 mm. ye azalmış, 3,25 mm. lik fark P<0,001 düzeyinde önemli bulunmuştur.
- HH1: Tedavi başı ortalama değeri 7,77' den, tedavi sonunda 6,02'ye düşmüş, 1,75 'lik fark P<0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

- C3-H: Tedavi başı ortalama değeri sırasıyla 31,94 mm. den tedavi sonunda 33,41 mm. ye artmış, 1,47 mm. lik fark $P<0,01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.
- Kontrol başında ve sonundaki havayolu boyutsal ölçümler incelendiğinde TGL, MPT, SPT-SPpp, PNS-PPW1, VAL, H-RGN, C3-RGN parametreleri arasında istatistiksel olarak bir fark olmadığı görülmüştür.

3.5.4. Taşınabilir Uyku Kayıt Cihazı Ölçümleri (Çizelge 3.7)

- AHI: Tedavi başı ortalama değeri 4,2'den tedavi sonunda 2'ye düşmüş, 2,2'lik fark $P<0,001$ düzeyinde önemli bulunmuştur.
- Apne ve Hipopne: Tedavi başı ortalama değerleri sırasıyla 14,2 ve 13 iken, tedavi sonunda sırasıyla 8,6 ve 4,5'e düşmüş, aradaki 5,6'lık ve 8,4'lük azalma $P<0,01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.
- DeSaO2 ve OrtSaO2: Tedavi başı ortalama değerleri sırasıyla 46,1 ve 95,9 iken, tedavi sonunda sırasıyla 29,3 ve 96,5'e düşmüş, aradaki -16,8'lik ve 0,6'lık azalma $P<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.
- ODİ, BSAO2 ve EdSaO2 parametreleri arasında istatistiksel olarak bir fark olmadığı görülmüştür.

3.6. Tedavi ve Kontrol Gruplarında Meydana Gelen Farklar Arasındaki Farkların İncelenmesi

Kontrol grubunda gelişimle meydana gelen değişiklikler ile tedavi grubunda elde edilen değişiklikler "Mann Whitney U testi" ile karşılaştırılmıştır. Değerler arasındaki farkların önem düzeyleri **Çizelge 3.4, 3.5, 3.6, 3.7'** te

gösterilmiştir. 54 parametreye ait farklar değerlendirildiğinde, içlerinden 28' i istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

3.6.1. İskeletsel ve dental ölçümler (Çizelge 3.4)

- SNA: Tedavi grubunda elde edilen değişiklik $0,48^\circ$, kontrol grubunda elde edilen değişiklik $0,96^\circ$ dir. Gruplar arasındaki fark $P<0,05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur.
- ANB: Tedavi grubunda elde edilen değişiklik $-2,39^\circ$, kontrol grubunda elde edilen değişiklik $0,19^\circ$ dir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak $P<0,001$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur.
- B-VER- Go-VER: Tedavi grubunda sırasıyla $-0,28$ mm ve $-0,88$ mm, kontrol grubunda $-3,5$ mm ve $-4,44$ mm azalmıştır. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak $P<0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur.
- Go-HOR: Tedavi grubunda $5,04$ mm, kontrol grubunda $2,89$ mm artmıştır. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak $P<0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur.
- CD-HOR: Tedavi grubunda $4,70$ mm, kontrol grubunda $2,72$ mm artmıştır. Gruplar arasındaki fark $P<0,01$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur.
- ANS-Me ve N-Me: Tedavi grubunda sırasıyla $2,78$ mm ve $5,29$ mm artmış, kontrol grubunda sırasıyla $1,05$ mm ve $3,19$ mm artmıştır. Gruplar arasındaki fark $P<0,05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur.
- S-Go ve Cd-A: Tedavi grubunda elde edilen değişiklik sırasıyla $4,97$ mm ve $-0,98$ mm, kontrol grubunda elde edilen değişiklik sırasıyla $2,36$ mm ve $1,69$ mm. dir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak $P<0.01$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

- L1/NB: Tedavi grubunda elde edilen değişiklik 3,63 mm. kontrol grubunda elde edilen değişiklik -0,53 mm.dir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak $P<0,05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur
- Overjet ve Overbite: Tedavi grubunda elde edilen değişiklik sırasıyla -5,38 mm, -1,95mm, kontrol grubunda meydana gelen değişiklik sırasıyla 0,20 mm ve 0,53 mm.dir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak $P<0,001$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur.
- SNB, SN/MP, PP/MP, A-VER, A-HOR, B-HOR, GN-VER, GN-HOR, CD-VER, N-ANS, L1/U1, U1İ-NA, CD-GN, CD-GO, GO-GN parametrelerinde tedavi grubunda elde edilen değişikliklerle kontrol grubunda meydana gelen değişiklikler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

3.6.2. Havayolu Alan Ölçümleri (Çizelge 3.5)

- Orofarenks: Tedavi grubunda 53,90 mm² lik artma, kontrol grubunda 33,4 mm² lik azalma görölmüştür. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak $P<0,001$ düzeyinde anlamlıdır.
- Nazofarenks ve Hipofarenks: Tedavi grubunda sırasıyla 39,89 mm² ve 24,69 mm² lik artma, kontrol grubunda sırasıyla 4,30 mm²lik artma ve 10,52 mm² lik azalma görölmüştür. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak $P<0,05$ düzeyinde anlamlıdır.

3.6.3. Havayolu Boyutsal Ölçümleri (Çizelge 3.6)

- Hipofarengeal mesafe (IAS): Tedavi grubunda 2,10 mm artma, kontrol grubunda 1,57 mm azalma görölmüştür. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak $P<0,001$ düzeyinde anlamlıdır.

- Orofarengeal mesafe (MAS): Tedavi grubunda 1,00 mm artma, kontrol grubunda 1,54 mm azalma görülmüştür. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak $P<0,01$ düzeyinde anlamlıdır.
- Hyoid kemiğin mandibuler plana olan mesafesi (MPH): Tedavi grubunda 3,25 mm, kontrol grubunda 3,42 mm azalma görülmüştür. Gruplar arasındaki fark $P<0,01$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur.
- TGL, SPL, MPT, P-SPpp, SPAS, VAL, H-RGN, HH1 ölçümlerinde tedavi grubunda elde edilen değişikliklerle kontrol grubunda meydana gelen değişiklikler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.
- C3-H: Tedavi grubunda 1,47 mm artmış, kontrol grubunda 2,21 mm azalmıştır. Gruplar arasındaki fark $P<0,01$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur.
- C3-RGN: Tedavi grubunda 1,34 mm artmış, kontrol grubunda 5,00 mm azalmıştır. Gruplar arasındaki fark $P<0,001$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

3.6.4. Taşınabilir Uyku Kayıt Cihazı Ölçümleri (Çizelge 3.7)

- AHİ: Tedavi grubunda 2,2 azalmış, kontrol grubunda 1,7 artmıştır. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak $P<0,001$ düzeyinde anlamlıdır.
- Hipopne ve DeSaO₂: Tedavi grubunda sırasıyla 8,4 ve 16,8 azalmış, kontrol grubunda 7,1 ve 16,6 artmıştır. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak $P<0,01$ düzeyinde anlamlıdır.

- Apne ve ODİ: Tedavi grubunda 5,6 ve 1,7 azalmış, kontrol grubunda 7,4 ve 1,6 atmıştır. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak $P<0,05$ düzeyinde anlamlıdır.
- Ed-SaO₂, Ort.SaO₂, B-SaO₂ ölçümlerinde tedavi grubunda elde edilen değişikliklerle kontrol grubunda meydana gelen değişiklikler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

3.7. AHİ ve ODİ ile İlişki Gösteren Parametreler (Çizelge 3.8 ve Çizelge 3.9)

Yapılan korelasyon analizi sonucu OSAS'ın şiddetini gösteren parametrelerden AHİ ve ODİ'nin tedavi/kontrol başı değerleri ile tedavi/kontrol sonu gösterdiği değişim farkları tüm sefalometrik parametreler ve havayolu ölçüm parametreleri ile karşılaştırılmıştır. Tedavi başında kontrol ve tedavi grubunu oluşturan Klas II maloklüzyona sahip bireyler tek bir grup şeklinde ele alınarak değerlendirilmiştir (N=40). Tedavi sonunda ise yalnız tedavi grubunda meydana gelen değişim değerlendirilmeye alınmıştır.

Tedavi başında AHİ ile yalnız IAS (hipofarengeal mesafe) ve SNB açısı arasında negatif yönde bir korelasyon bulunurken, ODİ ile hiçbir parametre arasında korelasyon bulunmamıştır (Çizelge 3.8.). Tedavi sonunda elde edilen farklar karşılaştırıldığında AHİ ile P-SPpp (yumuşak damak yüksekliği) arasında pozitif yönde, H-RGN, C3-RGN ile negatif yönde korelasyon bulunurken, ODİ ile H-RGN, C3-RGN, CD-GN arasında negatif yönde bir korelasyon bulunmuştur.

Çizelge 3.4. Grupların (T1) sefalometrik ortalamalarının Varyans Analizi ile farkların hangi parametreler arasında olduğunun gösterilmesi için Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile karşılaştırılması ve (T2-T1) sefalometrik ortalama farklarının Wilcoxon testi ile farkların farkının belirlenebilmesi için Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılması. X: Ortalama değer, D: Farkların ortalaması, Sx: Standart hata, Sd: Farkların standart hatası
P<0,05* P<0,01** P<0,001***

Parametreler	Klas II Tedavi Grubu T1 X+Sx	Klas II Kontrol Grubu T1 X+Sx	Klas I Kontrol Grubu T1 X+Sx	F test	1- 2	2- 3	1- 3	Klas II Tedavi Grubu T2-T1 D+Sd	Klas II Kontrol Grubu T2-T1 D+Sd	Fark
SNA	80.52±0.051	80.23±0.80	81.16±0.65	Ns	-	-	-	-0.48±0.29	.096±0.53	*
SNB	73.40±0.59	73.78±0.69	79.26±0.68	***	-	*	*	1.91±0.34***	0.77±0.38	Ns
ANB	7.12±0.38	6.44±0.39	1.90±0.26	***	-	*	*	-2.39±0.29***	0.19±0.36	***
SN-MP	35.58±1.22	34.19±1.10	33.70±1.12	Ns	-	-	-	-0.21±0.44	-0.27±0.65	Ns
PP-MP	26.89±1.48	25.65±1.09	26.12±1.18	Ns	-	-	-	-0.07±0.36	0.18±0.69	Ns
A-VER	79.67±0.93	76.51±0.83	76.18±0.82	**	*	-	*	-1.90±0.40***	-1.06±0.42*	Ns
A-HOR	31.62±1.24	29.41±1.06	34.30±1.29	*	-	*	-	5.46±1.00***	7.20±1.01***	Ns
B-VER	76.04±1.30	74.16±1.07	80.57±1.42	**	-	*	*	-0.28±0.89	-3.50±0.79***	*
B-HOR	73.08±1.66	68.61±1.15	78.09±1.31	***	-	*	*	9.61±0.93***	7.78±1.06***	Ns
GN-VER	77.30±1.52	74.84±1.27	80.56±1.51	*	-	*	-	-0.81±0.97	-3.97±0.95***	Ns
GN-HOR	90.95±1.70	85.92±1.29	93.74±1.34	**	*	*	-	7.95±0.90***	6.32±0.76***	Ns
GO-VER	8.25±0.96	9.70±0.97	11.09±1.43	Ns	-	-	-	-0.88±0.77	-4.44±0.86***	*
GO-HOR	73.58±1.31	71.42±1.00	74.71±0.98	Ns	-	-	--	5.04±0.60***	2.89±0.64***	*
CD-VER	13.44±0.71	11.29±0.57	9.90±0.76	**	-	*	*	0.91±0.53	1.88±0.44***	Ns

Çizelge 3.4.(Devam) Grupların (T1) sefalometrik ortalamalarının Varyans Analizi ile farkların hangi parametreler arasında olduğunun gösterilmesi için Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile karşılaştırılması ve (T2-T1) sefalometrik ortalama farklarının Wilcoxon testi ile farkların farkının belirlenebilmesi için Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılması. X: Ortalama değer, D: Farkların ortalaması, Sx: Standart hata, Sd: Farkların standart hatası P<0,05* P<0,01** P<0,001***

CD-HOR	25.21±0.94	25.18±0.68	25.31±0.79	Ns	-	-	-	4.70±0.72***	2.72±0.55***	**
N-ANS	54.61±0.81	54.31±0.058	51.75±0.07	*	-	*	*	1.90±0.44***	2.57±0.51***	Ns
ANS-ME	68.39±1.34	64.31±0.85	66.79±1.26	Ns	-	-	-	2.78±0.40***	1.05±0.49*	*
N-ME	119.24±1.68	118.60±0.99	112.79±1.39	**	-	*	*	5.29±0.60***	3.19±0.60***	*
S-GO	74.17±1.32	72.20±0.94	75.80±0.94	Ns	-	-	-	4.97±0.62***	2.36±0.66**	**
CD-A	93.51±1.16	88.04±0.85	86.72±0.93	***	*	-	*	-0.98±0.51	1.69±0.53**	**
CD-GN	104.36±1.45	105.53±1.21	113.60±1.26	***	-	*	*	1.86±0.55**	1.29±0.49*	Ns
CD-GO	53.12±0.79	50.91±0.95	53.88±1.03	Ns	-	-	-	0.16±0.76	-0.23±1.00	Ns
GO-GN	71.59±1.27	66.85±1.11	72.16±0.81	**	*	*	-	1.04±0.58	2.04±0.73**	Ns
U1İ-NA	5.33±0.60	4.08±0.62	4.17±0.35	Ns	-	-	-	-0.36±0.40	-0.33±0.32	Ns
L1İ-NB	5.85±0.59	4.19±0.53	4.29±0.55	Ns	-	-	-	2.13±0.28***	0.45±0.24	***
L1/U1	62.44±1.68	55.19±2.00	53.01±2.02	**	-	*	*	-0.66±1.00	0.07±1.25	Ns
U1/NA	27.74±1.41	24.99±1.65	25.95±1.03	Ns	-	-	-	-2,39±0.91*	0.02±0.95	*
L1/NB	27.87±1.63	24.08±1.39	25.13±1.27	Ns	-	-	-	3,63±1.19**	-0.53±0.80	*
OVERJET	10.03±0.70	8.82±0.75	2.84±0.38	***	-	*	*	-5.38±0.59***	0.20±0.31	***
OVERBİTE	4.25±0.38	3.67±0.57	1.58±0.29	***	-	*	*	-1.95±0.45***	0.53±0.27*	***

Çizelge 3.5. Grupların (T1) havayolu alan ölçümü ortalamalarının Varyans Analizi ile farkların hangi parametreler arasında olduğunun gösterilmesi için Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile karşılaştırılması ve (T2-T1) havayolu ölçüm ortalama farklarının Wilcoxon testi ile farkların farkının belirlenebilmesi için Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılması. X: Ortalama değer, D: Farkların ortalaması, Sx: Standart hata, Sd: Farkların standart hatası
P<0,05* P<0,01** P<0,001***

Parametreler	Klas II Tedavi Grubu T1 X+Sx	Klas II Kontrol Grubu T1 X+Sx	Klas I Kontrol Grubu T1 X+Sx	F test	1-2	2-3	1-3	Klas II Tedavi Grubu T2-T1 D+Sd	Klas II Kontrol Grubu T2-T1 D+Sd	Test
Nazofarenks	177.62±10.14	159.08±14.41	204.16±10.92	*	-	*	*	39.89±9.16***	4.30±9.55	*
Orofarenks	270.96±14.72	235.70±15.22	284.72±13.05	ns	-	-	-	53.90±8.63***	-33.41±10,7**	***
Hipofarenks	198.92±12.30	197.04±19.25	260.56±18.57	*	-	*	*	24.69±9.72*	-10.52±14.13	*

Çizelge 3.6. Grupların (T1) havayolu boyutsal ölçüm ortalamalarının Varyans Analizi ile farkların hangi parametreler arasında olduğunun gösterilmesi için Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile karşılaştırılması ve (T2-T1) havayolu boyutsal ölçüm ortalaması farklarının Wilcoxon testi ile farkların farkının belirlenebilmesi için Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılması. X: Ortalama değer, D: Farkların ortalaması, Sx: Standart hata, Sd: Farkların standart hatası
P<0,05* P<0,01** P<0,001***

Parametreler	Klas II Tedavi Grubu T1 X+Sx	Klas II Kontrol Grubu T1 X+Sx	Klas I Kontrol Grubu T1 X+Sx	F test	1-2	2-3	1-3	Klas II Tedavi Grubu T2-T1 D+Sd	Klas II Kontrol Grubu T2-T1 D+Sd	Fark
TGL	66,80±1,07	66,97±1,23	71,24±1,21	*	-	*	*	-1,57±1,09	-1,62±1,34	Ns
SPL	35,44±0,71	34,15±1,04	32,24±0,90	*	-	*	*	-1,67±0,55**	-2,20±0,77*	Ns
MPT	8,08±0,22	8,59±0,36	8,15±0,25	Ns	-	-	-	-0,10±0,26	0,36±0,48	Ns
P-SPpp	24,65±0,73	23,97±1,08	24,17±0,90	Ns	-	-	-	-1,07±1,36	-0,86±0,74	Ns
SPAS	22,62±0,86	22,41±1,19	25,78±0,57	**	-	*	*	0,83±0,74	0,26±0,84	Ns
MAS	9,03±0,41	9,25±0,76	10,27±0,67	Ns	-	-	-	1,00±0,43**	-1,54±0,66*	**
IAS	15,45±0,73	13,53±0,75	16,07±0,94	Ns	-	-	-	2,10±0,46***	-1,57±0,77	***
VAL	58,37±1,10	58,98±1,12	53,10±1,04	**	-	*	*	0,32±0,50	-1,07±1,09	Ns
MPH	14,29±0,90	12,76±0,97	13,15±1,23	Ns	-	-	-	-3,25±0,73***	-3,42±1,13**	**
HH1	7,77±0,84	5,30±0,68	5,95±0,85	Ns	-	-	-	-1,75±0,74*	-0,44±0,78	Ns
H-RGN	33,39±0,95	31,83±1,28	35,59±0,97	Ns	-	-	-	-1,02±0,80	-2,70±1,81	Ns
C3-H	31,94±0,64	33,11±0,88	35,20±1,07	*	-	*	*	1,47±0,43**	-2,21±1,23	**
C3-RGN	62,96±1,32	63,78±1,63	69,38±1,23	**	-	*	*	1,34±0,74	-5,00±1,73*	***

Çizelge 3.7. Grupların (T1) uyku testi ortalamalarının Varyans Analizi ile farkların hangi parametreler arasında olduğunun gösterilmesi için Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile karşılaştırılması ve (T2-T1) uyku testi ortalama farklarının Wilcoxon testi ile farkların farkının belirlenebilmesi için Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılması. X: Ortalama değer, D: Farkların ortalaması, Sx: Standart hata, Sd: Farkların standart hatası
P<0,05* P<0,01** P<0,001***

Parametreler	Klas II Tedavi Grubu T1 X+Sx	Klas II Kontrol Grubu T1 X+Sx	F test	Klas II Tedavi Grubu T2-T1 D+Sd	Klas II Kontrol Grubu T2-T1 D+Sd	Test
AHI	4.2±0.50	3.2±0.39	***	-2.2±0.5***	1.7±0.9	***
Apne	14.2±1.9	11.7±2.22	Ns	-5.6±1.71**	7.4±5.15	*
Hipopne	13±2.6	7.3±2	*	-8.4±2.37**	7.1±4.72	**
ODİ	6.5±0.81	5.9±0.67	Ns	-1.7±1.06	1.6±1.16	*
DeSaO2	46.1±5.89	37.7±4.87	Ns	-16.8±6.5*	16.6±8.65	**
B-SaO2	98.2±0.19	98.1±0.17	Ns	0.2±0.28	0.6±0.23	Ns
Ort.SaO2	95.9±0.15	96.4±0.29	*	0.6±0.27*	0.4±0.46	Ns
Ed-SaO2	88.3±1.3	88.3±1.51	Ns	1.4±1.87	-1.5±1.5	Ns

Çizelge 3.8. Tedavi/kontrol başında tüm Klas II bireylere ait sefalometrik parametrelerin OSAS şiddetini gösteren AHİ ve ODİ parametreleriyle arasındaki ilişkiler.

P<0,05* P<0,01** P<0,001*** (N=40)

Parametreler	AHİ (T1) (N=40)		ODİ (T1) (N=40)	
IAS	R	-0,376	R	0,171
	P	0,017 *	P	0,291 Ns
SNB	R	-0,356	R	-0,206
	P	0,24 *	P	0,203 Ns

Çizelge 3.9. Tedavi sonu meydana gelen sefalometrik farklar ile OSAS şiddetini gösteren AHİ ve ODİ parametreleri arasındaki ilişkiler. P<0,05* P<0,01** P<0,001*** (N=20)

Parametreler	AHİ (T1-T2 Fark) (N=20)		Parametreler	ODİ (T1-T2 Fark) (N=20)	
P-SPpp	R	0,431	H-Rgn	R	-0,425
	P	0,045 *		P	0,049 *
H-Rgn	R	-0,569	C3-Rgn	R	-0,458
	P	0,006 **		P	0,032 *
C3-Rgn	R	-0,443	Cd-Gn	R	-0,447
	P	0,039 *		P	0,037 *

4. TARTIŞMA

Çocuklarda OSAS; uyku sırasında tekrarlayan tam (apne) veya parsiyel (hipopne) üst solunum yolu obstrüksiyonu epizodları ve sıklıkla kan oksijen saturasyonunda azalma ile karakterize bir sendromdur şeklinde tanımlanmaktadır (AASM, 2005).

OSAS etyolojisinde nazal ve farengeal bölge anatomisini içine alan patolojiler, nöromusküler bozukluklar ve kraniofasiyal problemler yer almaktadır (Anstead, 2000; Marcus, 2000; Smith ve Battagel, 2004). Kraniofasiyal problemler içerisinde ise en etkili olan mandibulanın kafa kaidesine göre geri konumlandığı Klas II maloklüzyonlardır. Mandibulanın geride konumlanması ile posterior farengeal havayolu olumsuz yönde etkilenmekte, çocuklarda basit horlamadan OSAS'a kadar varabilen solunum disfonksiyonlarına neden olabilmektedir (Lowe ve ark., 1997; Riha ve ark., 2005).

Çocukluk döneminde görülen kraniofasiyal problemler; mikrognati, maksiller retrüzyon, mandibuler retrüzyon, maksiller darlık şeklinde sayılmaktadır. Bu problemlerden ise en etkili olanı mandibular retrognati ve mikrognatidir. Shintani ve ark. (1998) 5- 9 yaş arası OSAS'lı çocuklarda yaşitlarına göre daha retrognatik maksilla ve mandibula bulunduğunu belirtmiştir. Aynı şekilde mandibuler retrognatizmin varlığı nazal havayolu obstrüksiyonuna sahip 8 yaşında bir çocuğun vak'a raporunda da vurgulanmaktadır (Linder-Aranson, 1970). Yetişkin OSAS'lı bireyler üzerinde yapılan çalışmalarda da (Lowe ve ark., 1986; Andersson ve Brattström, 1991) en sık karşılaşılan durumun maksiller ve mandibuler yetersizlik olduğu gösterilmiştir.

Elbetteki her Klas II malokluzyona sahip birey OSAS değildir. Posterior farengel havayolu boyutlarının dinamik bir yapı olması, mukoza, submukoza, kas dokusunu da içerecek şekilde yumuşak doku ve destek iskelet sistemi içeren birçok çevre yapıdan etkilenmesi bu durumun nedenleri arasında sayılabilir. Fakat OSAS'lı erişkin bireylerin kraniofasiyal yapılarının incelendiği birçok çalışmada bireylerin, kraniyel kaide uzunluklarının kısa olduğu, kraniyel kaide açılarının dar olduğu, farengeal kemik açıklığının dar olduğu, dar orofarengeal alana sahip oldukları ve kafa kaidesine göre daha geride ve küçük bir maksilla, mandibula ve Klas II malokluzyona sahip oldukları gözlemlenmiştir (Jamieson ve ark., 1986; Andersson ve Brattström, 1991; Froberg ve ark., 1995; Battagel ve L'estrage, 1996; Prachartam ve ark., 1996).

Klas II malokluzyona sahip, mandibuler retrognatizi ve solunum bozuklukları olan çocukların erken dönem tedavi edilmesiyle, dişler ve profil üzerinde olumlu bir etki elde etmenin yanı sıra, farengeal hava yolu ve solunum fonksiyonu üzerinde de olumlu bir etki elde edilebilmektedir. Böylelikle bu bireylerin gelecekte potansiyel bir OSAS hastası olmaları engellenebileceği düşünülmektedir. Bu konuda erişkin bireyler üzerinde yapılan araştırma sayısı çok fazla olsa da (Ryan ve ark., 1999; Johal ve ark., 1999; Liu ve ark., 2001; Mehta ve ark., 2001; T.Ng ve ark., 2002; Gotsopoulos, 2002; Rose ve ark., 2002; Edmund ve ark., 2002; Andrew ve ark., 2003; Lawton ve ark., 2005; Sam ve ark., 2006; Lim, 2006; Hoffstein, 2007; Özgür, 2007; Türel, 2007; Şengün, 2008) kraniofasiyal değişimlerin özellikle çocukluk döneminde solunum üzerindeki etkilerini inceleyen araştırma sayısı oldukça azdır. (Özbek ve ark., 1998; Villa ve ark., 2002; Cozza ve ark., 2004; Hanggi ve ark., 2008; Schütz ve ark., 2011, Restrepo ve ark., 2011).

Literatürdeki bu eksiğe katkıda bulunmak amacıyla araştırmamızda Klas II malokluzyona sahip, ağız solunumu yapan ve gece uykusunda horlama anamnezi bulunan çocukların tedavisinde mandibulanın sagittal yön gelişimini stimule eden monoblok apareyi kullanılmış ve bu apareyin

iskeletsel, dentoalveoler, yumuşak doku, farengeal havayolu ve uyku skorları üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Araştırmamızda Klas II maloklüzyona sahip 22 birey tedavi grubunu, aynı maloklüzyona sahip 18 birey Klas II kontrol grubunu ve Klas I iskeletsel ilişkiye sahip 20 birey Klas I kontrol grubunu oluşturmuştur. Bu bireyler araştırma kapsamına alınan toplam 50 bireyin, randomize olacak şekilde iki gruba ayrılması sonucu belirlenmiştir. Kontrol grubundan 7 birey, tedavi grubundan ise 3 birey araştırma süresi içerisinde farklı dönemlerde kooperasyon problemleri nedeniyle araştırma dışında kalmıştır. Klinik araştırma dizaynını belirlerken tedavileri ve diğer uygulama tekniklerini saptamak önemlidir. Randomizasyon (rastgele atama) 50 yılı aşkın süredir klinik araştırmalarda tercih edilen bir metottur. Randomizasyonda bireylerin gruplara ayrılması bilgisayar veya rastgele sayılar tablosu aracılığıyla şansa dayalı olarak (rastgele, random) yapılır ve randomizasyon yapılan araştırmalar ideal kabul edilir. Değerlendirilen sonuç parametresinde gözlenen bir farkın başka bir faktöre değil de incelenen tedaviye bağlı olduğu sonucuna ancak bu şekilde varılabilmektedir. Randomizasyon gerek bazal parametrelerde gerekse sonuç ölçütünde tesadüfî bir farkın asla olmayacağını garanti edemez ama araştırmacıların bilinçli veya bilinçsiz olarak daha iyi prognozlu hastaları bir gruba kötü prognozlu hastaları diğer gruba yönlendirmesine engel olur. Randomizasyonun 3 önemli avantajı vardır:

- Tıpsal kararlar oluşturma açısından en üst düzeyde güvenilir kanıt üreten araştırma tipidir.
- Randomize dağıtım kör uygulama fırsatı verir ve böylece araştırmacılar ve katılımcılara plasebo etkisini de deneme fırsatı verir.
- Kontrol grupları arasındaki değişimi inceleme fırsatı verir (O'Brien ve ark., 2003).

Randomizasyon tekniği bizim araştırmamızın da temelini oluşturmaktadır. Araştırmaya dâhil edilen bireyler, tedavi ve kontrol grubunu oluşturacak şekilde rastgele yöntemle ikiye ayrılmıştır.

Araştırmamızda kontrol grupları, tedavi etkileri ile büyümenin etkilerini birbirinden ayırmak için kullanılmaktadır. Tedavi edilmemiş bireylerdeki büyüme değişiklikleri ile tedavi grubunda oluşan değişikliklerin daha net karşılaştırılması amacıyla Klas II maloklüzyona sahip tedavi grubuyla mümkün olduğunca benzer özelliklerde bir Klas II kontrol grubu oluşturulmuştur. Klas I kontrol grubu ise normal anatomik yapının değerlendirilebilmesi ve kıyaslanabilmesi amacıyla araştırmaya dâhil edilmiştir. Tedavi grubunu oluşturan bireylerin ortodontik tedavileri araştırma başında, kontrol grubunu oluşturan bireylerin tedavileri ise 1 yıllık gözlem süresi sonunda yapılmıştır.

Bu çalışmada tedavi grubuyla kontrol grubunu oluşturan bireylerin tedavi başı gelişim dönemlerinin mümkün olduğunca birbirine benzer olmasına da çalışılmıştır. İskeletsel sapmaların tedavisinde göze alınması gereken en önemli faktörlerden bir tanesi de, iskeletsel maturasyonun değerlendirilerek büyümenin tahmin edilmesi ve uygun tedavi zamanlamasıdır. Büyüme ve gelişimin değerlendirilmesinde kullanılan çeşitli yöntemler şunlardır: Boy artışı, dental yaşın, dentisyonun sürme ve kalsifikasyon aşamalarına göre skorlanması, sekonder seks karakterleri, iskeletsel yaşın el-bilek ve vertebra maturasyonuna göre değerlendirilmesidir. Birçok fizyolojik yaş arasında pubertal büyümede kemik yaşının belirleyici olduğu ve el-bilek radyograflarının iskeletsel yaşın belirlenmesinde en güvenilir yöntem olduğu ispatlanmıştır. Hepsi endokondral kemikleşme gösteren radius, ulna, metakarpal kemikler, proksimal, medial ve distal falanksalar bu sistemde değerlendirilmektedir (Cha, 2003).

Bireylerin gelişim dönemlerini saptamak için el-bilek filmleri Helm (1976) belirteçlerine göre, gelişim potansiyelleri ise Greulich-Pyle (1959) atlası kullanılarak değerlendirilmiştir. **Çizelge 2.3'** de tedavi başı ve sonunda bireylerin sahip oldukları kronolojik yaş, iskelet yaşı, gelişim potansiyelleri, tedavi/kontrol süresince harcadıkları gelişim potansiyelleri ve takip süreleri yer almaktadır. Kontrol grubundaki bireylerin gözlem süresince harcanan

gelişimi % 3.97'dir. Tedavi grubundaki bireylerin tedavi süresince harcanan gelişimi % 3.41' dir. Tedavi grubu ve kontrol grubunun takip süresi 12 ay olarak gerçekleşmiştir. Kronolojik yaş, iskelet yaşı ve gelişim potansiyeli parametrelerinde tedavi/kontrol başı değerler ve tedavi/kontrol sonu değerler gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

Bizim araştırmamızda geç karma ve erken daimi dişlenme dönemindeki gelişmekte olan bireyler ağırlıklı olarak yer almıştır. Pubertal atılım dönemi öncesinde tedavi grubunda 16 birey, Klas I kontrol grubunda 16 birey, Klas II kontrol grubunda 15 birey, pubertal atılım döneminde tedavi grubunda 6 birey, Klas II kontrol grubunda 3 birey ve Klas I kontrol grubunda 4 birey bulunurken, pubertal atılım dönemi sonrasında tedavi grubunda ve kontrol gruplarında kimse bulunmamaktadır.

Klas II maloklüzyonların tedavi zamanlaması konusunda farklı görüşler mevcuttur. Bazı araştırmacılar fonksiyonel tedaviye en olumlu cevabın büyüyen vak'alarda alındığını belirtmişlerdir. Pubertenin erken dönemlerinde pubertal atılım öncesinde fonksiyonel tedavi uygulamasıyla iskeletsel ve dental gelişimin daha istenilen yönde gerçekleşeceğini ve uygulama zamanının karma dişlenme dönemi olduğunu belirtmektedirler (Hotz, 1970; Harvold ve ark., 1971; Melsen, 1991; Graber, 2000). Bazı araştırmacılar da pubertal büyüme atılımı döneminin fonksiyonel tedavi için en uygun zaman olduğu konusunda hem fikirdirler (Harris, 1962; Grave ve Brown, 1979; Clark, 1982; Pancherz ve ark., 1989; Lewis ve ark., 1985; Hagg ve Pancherz, 1988; Clark, 1988; Hansen ve ark., 1991). Fonksiyonel tedavinin zamanlamasının yanı sıra, horlama ve ağız solunumunun da erken dönemde tedavi edilmesi gerektiğini, erken dönemde müdahale ile daha kalıcı ve etkin sonuçlar alınabileceğini savunan araştırmalar bulunduğu gibi (Brouillette ve ark., 1982; Zucconi ve ark., 1999; Kawashima ve ark., 2002; Sousa ve ark., 2005; Izu ve ark., 2010), bu tedavinin daha sonraki dönemlere bırakılabileceğini savunan araştırmalar da (Kulnis ve ark., 2000; Juliano ve ark., 2008; Cuccia ve ark., 2008; Juliano ve ark., 2009) mevcuttur.

Tedavi grubunu oluşturan bireylere mandibulanın önde konumlanması amacıyla Monoblok apareyi uygulanmıştır (Resim 2.1). Bu apareyin seçilmesinin nedeni, mandibulanın sagittal yön büyümesini stimüle etmesi, maksillanın sagittal yön büyümesini inhibe etmesi, alternatif apareylerde elde edilebilecek dişsel yan etkilerin elimine edilmiş olması, iskeletsel etkinin dişsel etkiden fazla meydana gelmesi, kullanımının daha kolay olması, yapımının kolay olması, maliyetinin düşük olması ve hasta için daha kabul edilebilir olmasıdır. Bizim çalışmamızda hastalara Monoblok apareyini günde ortalama 18 saat süreyle kullanmaları söylenmiştir. Hastaların çoğu tedaviyi kolay tolere etmiş fakat bazı hastalar okul zamanında apareylerini kullanmak istememişlerdir. Bu problem hekim, aile ve okul arasındaki işbirliği ve psikolojik destek ile çözülmüş, çocuklar kendi apareylerinin renklerini seçmeleri hususunda özgür bırakılarak isteklendirilmeye çalışılmış böylelikle hastaların tümünde bu apareye karşı olumlu yönde kooperasyon sağlanmıştır.

Klas II bireylerin tedavisinde geleneksel olarak kullanılan, çoğunlukla tek seferde sagittal aktivasyon yapılan ve tek parçalı bir aparey olan monoblok'un nöromusküler, iskeletsel ve dentoalveoler etkileri üzerine pek çok çalışma mevcutken (Freunthaller, 1967; Ahlgren, 1978; Williams ve Melsen, 1982; Vargervik ve Harvold, 1985; Ingervall ve Thuer, 1991; Noro ve ark., 1994; Cura ve ark., 1996; Ueda ve ark., 2003; Başçiftçi ve ark., 2003; Cozza ve ark., 2004; Türkkahraman ve Sayın, 2006) solunum fonksiyonları, uyku solunumu ve farengeal havayolu üzerindeki etkisini inceleyen çalışma sayısı oldukça azdır (Özbek ve ark., 1997; Villa ve ark., 2002; Cozza ve ark., 2004; Hänggve ark., 2008; Schütz ve ark., 2011; Restrepo ve ark., 2011).

Oral apareylerin solunum fonksiyonları ve farengeal havayolu üzerindeki etkilerini inceleyen ve erişkin bireyler üzerinde yürütülen çalışmalarda mandibulanın önde konumlandırılması, dilin önde konumlandırılması ve yumuşak damağın yükseltilmesi sonucu solunum fonksiyonları üzerinde elde edilen etkiler araştırılmıştır. Bartlen ve ark. (2000), mandibulayı öne alan, dili önde tutan ve yumuşak damak yükselticisi bulunan 3 farklı apareyin OSAS

hastalarının AHİ skorlarına etkisini inceledikleri çalışmalarında; hastalarda mandibulayı öne alan apareyin etkili olduğunu bulmuşlardır. Dili önde tutan ve yumuşak damak yükselticisi bulunan apareylerin ise başarılı olamadığını bildirmişlerdir. Ayrıca hasta toleransı açısından da mandibulayı öne alan apareylerin daha üstün olduğunu belirlemişlerdir.

Araştırmamızda sübjektif hasta değerlendirmelerine de yer verilmiştir. Araştırmaya dâhil edilen her bireye gözlem süresi öncesinde ve sonrasında solunum bozukluklarını araştıran bir anamnez uygulanmıştır (Ek 4). Anamnez soruları Brouillette ve ark. (1984) ile Carroll ve ark.'nın (1995) hazırlamış oldukları anket sorularından uyarlanarak hazırlanmıştır. Yirmi soruluk çoktan seçmeli anamnezin ilk yedi sorusu, çocuğun kimlik bilgileri, boy, kilo ve doğum tarihi gibi genel bilgileri ile ilgiliyken, sonraki 12 soru, çocuğun horlama özellikleri ve apne, huzursuz uyku ve dinlenmeden uyanma gibi uykuda solunum bozuklukları belirtileri ile ilgilidir. Uygulanan anamnez sayesinde hem araştırmaya dahil edilecek bireylerin klinik semptomları belirlenmiş hem de uygulanan tedavi sonucunda hasta ve ebeveynlerinin tedaviden ne derece memnun olduğunun ortaya çıkarılması hedeflenmiştir.

Brouillette ve ark. 1984 yılında OSAS'lı ve normal çocuklar üzerinde yaptığı çalışmada horlama semptomunun OSAS grubunda % 96 oranında, normal çocuklarda % 9 oranında bulunduğunu bildirmiş ve sadece hikâye ile ciddi OSAS'lı olan çocukların ayırt edilebileceğini söylemiştir. Buna karşın Leach ve ark. 1992 yılında 34'ü OSAS olan toplam 93 hastada yaptıkları çalışmada, OSAS'lı çocuklar ve normal çocuklar arasında semptomların görülme sıklığında anlamlı bir fark bulamamışlardır. Carroll ve ark. 1995 yılında 35' i OSAS, 48'i habitüel horlaması olan çocuklarda yaptıkları çalışmada, gün boyu ağız solunumu, tanıklı apne ve huzursuz uyuma semptomlarını OSAS'lı çocuklarda anlamlı olarak daha sık gözlemekle birlikte, sadece klinik hikâye ile bu iki klinik durumun ayrımının güvenli olarak yapılamayacağını, Nieminen ve ark. 1997 yılında 29'u OSAS olan 78 hastada yaptıkları çalışma sonucunda polisomnografi (PSG) olmaksızın OSAS tanısının güvenli olarak

konamayacağını bildirmişlerdir. Bizim araştırmamızda uyguladığımız anamnezin amacı da OSAS tanısı koymak değil, olası OSAS semptomlarını belirleyebilmek ve bu semptomların tedaviden ne derecede etkilendiğini ve klinik bulgularla paralellik gösterip göstermediğini gözlemlemektir. Bu sebeple anamnez sorularına alınan cevaplar istatistiksel olara değerlendirmeye tabi tutulmamıştır. Nitekim araştırmamızı oluşturan vak'aların hepsinde, yapılan uyku çalışması sonucunda bulunan Apne-Hipopne İndekslerinin 1'den büyük olması, alınan anamnezde elde edilen bulguların doğruluğunu kanıtlar niteliktedir.

Araştırmaya dâhil edilen her bireyin tedavi başında alınan anamnezinde elde edilen boy ve kilo bilgileri değerlendirilerek her bireyin beden kitle indeksi (BKİ) hesaplanmıştır. BKİ hem çocuklarda hem de yetişkinlerde beslenme durumunu göstermede kullanılan, çok kolay hesap edilen (ağırlık [kg]/boy² [m]) ve klinik değerlendirmede deri altı ve toplam vücut yağının iyi bir göstergesi olarak kabul edilen bir ölçüttür. Çocuklarda, yaş gruplarına göre değerlendirilmektedir. 1-2 yaş grubunda beden kitle indeksi 19'un üstü, 2-6 yaş grubunda beden kitle indeksi 18'in üstü, 6-10 yaş grubunda beden kitle indeksi 18 ile 21'in üstü, 10-18 yaş grubunda beden kitle indeksi 21-26'ın üstü obezite olarak tanımlanmaktadır. Özellikle obezitenin değerlendirilmesinde BKİ'nin kullanılması önerilmektedir.

Millman ve ark. (1995) ile Marcus ve ark. (1996) çocuklar üzerinde yapmış oldukları çalışmalarında obez çocukların OSAS olma risklerinin daha fazla olduğunu belirtmiş, Wing ve ark. (2003) obez çocuklarda OSAS görülme olasılığını %32,6, normal kilolu çocuklarda % 4,5 olarak bulmuşlardır. Bu çalışmaların aksine OSAS şiddeti ile obezite arasında ilişki bulunmadığını bildiren çalışmalar da mevcuttur (Mallory ve ark., 1989; Silvestri ve ark.,1993). Bizim çalışmamızda katılan tüm bireylerin hesaplanan beden kitle indeksleri normal sınırlar içerisinde bulunmuştur. Obezitenin çocuklarda da horlama ve OSAS'a neden olabileceği düşünüldüğünde, bizim araştırmamızı oluşturan bireyler arasında obez bireyin bulunmaması horlama

ve OSAS etyolojisini etkilememesi açısından bir avantaj olarak da değerlendirilebilir.

Araştırmamızda yer alan uygulamalardan bir diğeri de her bireyden tedavi öncesinde istenen konsültasyon raporudur. Her bireyin kendi KBB uzmanından ağız solunumu ve horlama etyolojisinin değerlendirilebilmesi amacıyla konsültasyon raporu istenmiş ve bu bölgede herhangi bir patolojik problemi olmayan bireyler araştırmaya dahil edilmiştir. Böylelikle ağız solunumuna ve gece uykusunda horlamaya neden olabilecek sert ve yumuşak doku anomalileri elimine edilmeye çalışılmış, araştırmaya katılan bireylerin ağız solunumu ve horlamaya asıl neden olan etmenin mandibuler retrognati olmasına çalışılmıştır.

Çocuklarda da yetişkinlerde olduğu gibi uykuda solunum bozukluklarının özellikle OSAS'ın tanısında kullanılan altın standart yöntem PSG'dir (Saeed ve ark., 2000; Sivan ve ark., 1996). Tam bir uyku çalışması için çocukların en az 4 saatlik bir uyku süresince monitörize edilmesi ve bu işlem için çoğunlukla çocuk ve ebeveynin bir geceyi hastanede geçirmesi gerekmektedir (Brouillette ve ark., 1984). PSG imkânının her hastanede olmaması, bulunduğu merkezlerde de test için gönderilen hasta sayısının fazla olması ve maliyetinin yüksek olması gibi olumsuz şartlar göz önüne alındığında, testin öncelikle ciddi uyku bozukluğu şüphesi olan çocuklarda istenmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. PSG'nin yapılmasıyla ortaya çıkan zaman ve para kaybını engellemek için PSG'ye alternatif olabilecek yöntemler denenmiştir. Brouillette ve ark. OSAS'dan şüphelenilen çocuklarda nokturnal pulse oksimetri kayıtları OSAS tanısı koymada kullanmış, tahmin değerinin % 97 olduğunu bildirmişlerdir. Ancak bu uygulama yaygın kullanım alanı bulmamıştır.

Bu araştırmada uykuda solunum bozukluklarının PSG'ye alternatif bir yöntemle belirlenebilmesi amacıyla taşınabilir uyku kayıt cihazı (Resmed, Apnealink) kullanılmıştır.

Bu cihazın avantajları;

- PSG'ye kooperasyonu düşük olan özellikle çocuk hastaların kendi ev ortamında ve kendi yatağında bu uygulamayı yapabiliyor olmaları,
- Uygulamasının kolay olması,
- Maliyetinin düşük olmasıdır.

Dezavantajları;

- Kayıt sırasında meydana gelebilecek teknik bir soruna müdahale edebilecek personelin bulunmaması,
- EEG ölçümleri bulunmamasından dolayı toplam uyku süresi toplam kayıt süresi olarak ölçülmesi, aktif uyku süresi ile ilgili tam bir bilgi vermemesi ve bireyin uyuyup uyumadığı kanıtlanamaması,
- Respiratuar ve abdominal efor hareketlerinin kaydı yapılamadığından santral apneleri obstrüktif olaylardan ayıramaması,
- Pozisyona bağlı apne ve hipopneleri belirleyememesidir.

Bizim kullandığımız cihazın da dezavantajlarından biri olan respiratuar ve abdominal efor hareketlerinin bulunamamasından dolayı santral apnelerin obstrüktif olaylardan ayıramaması problemi bireylerin uyku kayıtlarının otomatik skrolama sonucunda değil, manüel skrolama sonucunda değerlendirilmesiyle elimine edilmeye çalışılmıştır.

Taşınabilir uyku cihazlarının tüm avantaj ve dezavantajları değerlendirildiğinde, OSAS'tan şüphelenilen hastaların teşhisi için ilk basamak olarak taşınabilir uyku kayıt cihazlarının kullanılabilir olduğu sonucuna varılmaktadır (Gugger 1997; Erman ve ark., 2007; Chan ve ark., 2009, Köktürk ve ark., 2010).

Dişsel ve iskeletsel problemler nedeniyle ortodonti kliniğine başvuran hastaların uykuda solunum bozukluklarından şüphelenildiği durumlarda taşınabilir uyku kayıt cihazları ilk değerlendirmenin yapılabilmesi için yeterli bulunmuştur. Bu değerlendirmelerin sonucunda OSAS riski yüksek görülen

hastalar detaylı polisomnografik incelemenin yapılabilmesi için uyku merkezine yönlendirilmiştir.

OSAS etyolojisinin incelenmesinde sefalometri, bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans (MRI) gibi birçok görüntüleme tekniği de kullanılmaktadır (Schwab, 2001; Tsuchiya ve ark., 1992; Ryan ve ark., 1999). İki boyutlu görüntü veren lateral sefalometrik radyografilerde, transversal yöndeki değişiklikler gözlenememesine rağmen, sistemin kolaylıkla bulunabilmesi, basit ve ucuz bir yöntem olması, üç boyutlu görüntü sağlayan aygıtlara göre hastayı daha düşük dozda radyasyona maruz bırakmasından dolayı rutin kullanımda tercih edilmektedir (Özbek ve ark., 1998; Battagel ve ark., 1998, 2000; Chen ve ark., 2007). Üç boyutlu görüntüleme yöntemleri, sefalometrik radyografilere oranla hastaya daha yüksek dozda radyasyon vermeleri ve pahalı olmalarından dolayı rutinde tercih edilmemektedir (Battagel ve ark., 1998). Ayrıca, MR ve BT kesitlerinin kalınlık, doğrultu ve yerleşimlerinde bir standardizasyon olmadığından, farklı çalışmaların kıyaslanmasında zorluk yaratmaktadır (Solow ve ark., 1996). 'The Academy of Dental Sleep Medicine', ağız içi aparey tedavisi görecekt her hastada yardımcı tanı yöntemi olarak sefalometrik filmlerin kullanımını önermektedir (1995).

Sefalometrik analizle, havayolunun sagittal yöndeki ölçümleri de anatomik olarak stabil ve rahat belirlenen yapılar sayesinde güvenilir bir şekilde gerçekleştirilebilmektedir (Solow ve ark., 1996). Dil, yumuşak damak ve nazofarenksin görüntülenmesinde sefalometrik filmler ve BT'ler arasında benzer bir ilişkinin olduğunu, oro-hipofarengial bölgeler için sefalometrik görüntülemenin BT kadar iyi sonuç vermediğini bildiren görüşler kadar (Lowe, 1993), sefalometrik filmlerle BT arasında yüksek bir korelasyon bulunduğunu rapor eden çalışmalar da mevcuttur (Riley ve Powell, 1990; Lowe ve ark., 1995, Kawamata ve ark., 2000; Aboudara ve ark., 2009). Bu bulguya dayanarak sefalometrik filmlerin hava yolu tayininde güvenilir bir şekilde kullanılabileceği söylenebilmektedir.

Sonuç olarak uykuya bağlı rahatsızlığı olan OSAS'lı bireylerde, farengial anomaliler kadar iskeletsel anomalilere de rastlandığından, mevcut yapısal

anomalilerin havayolu obstrüksiyonuna yol açtığı bu bireylerin teşhisinde sefalometrik filmlerin de önemli bir yeri bulunmaktadır (Ferguson ve ark., 1995; Lowe ve ark., 1995; Mayer ve Meier-Ewert, 1995; Tangugson ve ark., 1995).

Bu nedenlerden dolayı çalışmamızda lateral sefalometrik radyografi yöntemi ile havayolu birçok bölgeden değerlendirilmiştir. Posterior faringeal hava yolu nazofarenks, orofarenks ve hipofarenks olarak 3 kesitsel alanda ve 4 lineer uzunlukta incelenmiştir. Ayrıca bu ölçümlere dil, hyoid ve yumuşak damağı içine alan ölçümler de dahil edilmiştir. Çalışmamızda kullanılan faringeal alan ölçüm parametreleri Ceylan ve Oktay (1995) ile Kaygısız ve ark.'nın (2009) yaptıkları çalışmalardan, faringeal lineer ölçüm parametreleri ise Battagel ve L'Estrange (1996) ile Allhaija ve ark.'nın (2005) yaptıkları çalışmalardan referans alınmıştır.

Daha önce yapılan çalışmalara bakıldığında OSAS'a sahip bireylerin lateral sefalometrik filmler üzerinde faringeal havayolu değerlendirilmelerinin çoğunlukla farklı bölgelerden yapıldığı ve lineer ölçümleri daha sık kullandıkları görülmektedir. Alan ölçümü ise az sayıda çalışmada bulunmaktadır ve bu çalışmaların büyük bir bölümü yetişkin bireyler üzerinde yürütülmüştür (Greco ve ark., 1990; Nakagawa ve ark., 1998; Samman ve ark., 2002). Çocukların faringeal havayolu değerlendirmesinde sefalometrik filmler üzerinde alan ölçümünü kullanan çalışmalar ise sayılıdır (Major ve ark., 2005; Martin ve ark., 2006; Oktay ve ark., 2007; Kaygısız ve ark., 2009; Parkkinen ve ark., 2011). Oysaki çocuklarda da faringeal bölgenin kesitsel alanının sefalometrik filmler üzerinde ölçülmesi, klinik düzeyde anlamlı sonuçlar vermektedir (Aboudara ve ark., 2009; Parkkinen ve ark., 2011). Bahsedilen çalışmaların çoğunda havayolu farklı noktalardan alanlara ayrılmış bazılarında kısmi olarak değerlendirme yapılmıştır. Bizim çalışmamızda ise faringeal havayolunu daha detaylı değerlendirebilmek amacıyla eklenen alan ölçümleri; nazofarenks, orofarenks ve hipofarenks olmak üzere 3 ayrı kısımda incelenmiş, böylelikle Klas II anomalilerin

fonksiyonel tedavisiyle elde edilen değişikliklerin hava yolu üzerindeki farklı etkileri titizlikle değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Bu araştırmada lateral sefalometrik filmlerdeki sagittal ve vertikal yönde ortaya çıkan iskeletsel değişikliklerin sağlıklı bir şekilde incelenebilmesi için referans düzlemi olarak okluzal düzlem kullanılmıştır. Okluzal düzleme Sella noktasından dik olarak çizilen doğru, vertikal referans düzlemi (VER), okluzal düzleme paralel olacak şekilde Sella noktasından geçen yatay doğru ise horizontal referans (HOR) düzlemi olarak kullanılmıştır. Tedavi/kontrol başı filmlerde oluşturulan referans düzlemleri tedavi/kontrol sonu filmlere kafa tabanındaki sabit anatomik yapılar karşılaştırılarak (Björk ve Skieller, 1983) aktarılmıştır. Pancherz (1984) ve Cozza ve ark.(2004) problemin olduğu bölgeye yakın olması sebebiyle okluzal düzlemin referans düzlemi olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

4.1. Tedavi Başı Ölçümlerin Değerlendirilmesi

Çalışmamızın başında Klas II kontrol, Klas II tedavi ve Klas I kontrol gruplarından elde edilen ölçümler karşılaştırıldığında, iskeletsel ölçümlerden SNA açısının gruplar arasında fark göstermediği, SNB açısının Klas II grupta daha küçük, ANB açısının Klas II grupta daha büyük olduğu görülmüştür. Bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olması da seçilen bireylerin grup içerisinde Klas II ve Klas I sınırlar içerisinde olduğunu ve bireylerin iskeletsel özelliklerinin istenilen şekilde homojen dağıldığını göstermektedir.

Klas II ve Klas I gruplar karşılaştırıldığında, ANB açısının yanında, B ve Gn noktalarının vertikal düzleme olan uzaklıklarının başlangıç değerleri arasındaki farklılık mandibulanın başlangıçta Klas II grupta daha posteriora konumlandığını desteklemektedir. Mandibulanın Klas II grupta daha posteriora yer aldığını destekleyen bir bulgu da eklem konumunu belirleyen Cd parametresinin vertikal konumudur. Kondil Klas II grupta daha geride yer almaktadır. Mandibulanın efektif uzunluğunu gösteren Cd-Gn ölçümü de üç

grup arasında ($P<0,001$) farklıdır ve bu fark Klas II gruplarda Klas I gruba göre daha kısa mandibuler uzunluğun bulunduğunu göstermektedir.

Overjet ve Overbite'ın başlangıç değerleri arasında da istatistiksel olarak belirgin farklılıklar mevcuttur. Bu farklılık Klas II gruplara seçilen bireylerdeki overjetin sırasıyla 10,3 mm ve 8,2 mm, overbite'ın ise sırasıyla 4,2 mm ve 3,6 mm olmasından kaynaklanmaktadır. Overjet ve overbite Klas I kontrol grubunda normal sınırlarda (ortalama 2, 8 mm ve 1, 5 mm) bulunmuştur.

Guillemainault ve ark. (2005) retrognatik mandibula, dik mandibuler plan ve uzun -oval yüz yapısına sahip çocukların uyku solunum bozukluklarıyla yakın ilişkide bulunabileceğini göstermiş, bu çocukların belirgin bir kraniofasial yapıya sahip olduklarını söylemiştir.

Tüm bu sefalometrik iskeletsel ve dişsel ölçümler değerlendirildiğinde tedavi/kontrol başında Klas II grubu oluşturan, ağız solunumu ve horlaması olan bireylerin Kerr ve ark., (1989); Maltais ve ark., (1991); Zucconi ve ark., (1992); Johns ve ark., (1998); Zucconi ve ark., (1999); Kulnis ve ark., (2000); Kawashima ve ark., (2002); Peltomaki, (2007); Parkkinen ve ark., (2010) çalışmalarında olduğu gibi, daha geride ve daha kısa bir mandibulaya (Cd-Gn ve SNB), artmış ön yüz yüksekliğine (N-Me), artmış interinsizal açığa (U1/L1), artmış orta yüz yüksekliğine (N-ANS), artmış mandibuler plan açısına (SN-MP) sahip oldukları görülmüştür.

Çalışmamızda faringeal havayolunun kesitsel alan ölçümleri ve anteroposterior boyutları hakkında bilgi veren boyutsal parametrelerinin tedavi/kontrol başı değerleri, Klas II kontrol grubu, Klas II tedavi grubu ve Klas I kontrol grubu arasında karşılaştırıldığında, nazofaringeal ve hipofaringeal alan Klas II grupta Klas I gruba göre $p<0,01$ düzeyinde daha dar bulunmuş, orofaringeal alanda istatistiksel bir fark bulunamamıştır. Orofaringeal alandaki fark anlamlı bulunmasa da tedavi başı değerlerin çoğunun Klas II grupta Klas I gruptan daha küçük olması bize Klas II anomaliye sahip, ağız solunumu yapan bireylerin daha dar faringeal alanlara sahip olduğunu göstermiştir.

Grupların farengeal boyutsal ölçümlerinin başlangıç değerleri karşılaştırıldığında ise, nazofarengeal mesafe uzunluğu (SPAS) Klas II gruplarda, Klas I kontrol grubuna göre istatistiksel olarak daha kısa bulunmuş ($P<0,01$), orofarengeal mesafe (MAS) ve hipofarengeal mesafe uzunluğu (IAS) farklı bulunmamıştır.

Bu noktada dikkatle incelenmesi gereken bir husus tedavi/kontrol başında farengeal havayolu lineer ölçümleriyle alan ölçümlerinin hepsinin istatistiksel olarak birbirini desteklemediğidir. Alan ölçümlerinde nazofarengeal ve hipofarengeal alan Klas II grupta daha dar bulunurken, boyutsal ölçümlerde yalnız nazofarengeal mesafe Klas II grupta daha kısa bulunmuştur. Literatürlere bakıldığında lineer ölçüm ile tek bir bölgeden ölçüm yapılarak tüm bölgenin yorumlandığı görülmüştür. Oysaki alan ölçümü tüm nazofarengeal bölgeyi içermektedir. Dolayısıyla alan ölçümünü esas almanın daha doğru olacağı söylenebilir. Bu iki verinin birbiriyle tam uyumlu olmamasından dolayı lineer ölçümlerin her zaman yeterli olmayacağı sonucu da göz ardı edilmemelidir.

Havayolunun vertikal uzunluğu da (VAL) anteroposterior yön boyutlarıyla birlikte değerlendirilmesi gereken bir parametredir. Bu parametre Klas II gruplarda Klas I gruba göre daha uzun bulunmuştur ($P<0,01$).

Segal ve ark. (2008) havayolu uzunluğu ile OSAS şiddeti arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında havayolu uzunluğunun OSAS patofizyolojisinde rolü olabileceği, RDI (respiratory disturbance index) 10'dan büyük olan OSAS'lı bireylerin daha uzun farengeal havayoluna sahip oldukları sonucuna varmıştır.

Susarla ve ark. (2010) OSAS riski ile farengeal havayolu uzunluğu arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında, Klas II maloklüzyona sahip 76 OSAS'lı bireyle 56 sağlıklı bireyin farengeal havayolu uzunluğunu karşılaştırmışlar, OSAS'lı bireylerde daha uzun ve dar havayolu olduğunu görmüşlerdir.

Farenks uzunluğu ile RDI (Respiratory Disturbance Index) arasında yüksek korelasyon bulmuşlardır.

Riley ve ark. (1983), Rivlin ve ark. (1984), Larsson ve ark. (1988), Lowe ve Fleetham (1991), yaptıkları çalışmalarında, faringeal havayolu boyutlarında bizim çalışmamızla benzer bulgular elde etmişler ve OSAS'lı bireylerde faringeal havayolunun anteroposterior yön boyutlarının azalmış olduğunu bildirmişlerdir.

Özbek ve ark. (1998), Kim ve ark. (2010), Oh ve ark. (2011) yaş ortalaması 11 olan çocuklar üzerinde yürüttükleri çalışmalarında, bizim sonuçlarımıza benzer şekilde, lateral sefalometrik filmler üzerinde faringeal havayolunu değerlendirmişler, Klas I bireylerle karşılaştırıldığında Klas II maloklüzyona sahip bireylerin her üç seviyede de (nazofaringeal, orofaringeal, hipofaringeal) daha kısa faringeal havayolu boyutlarına ve daha dar total faringeal havayolu alanına sahip olduğunu gözlemlemişlerdir.

Erişkin bireylerin faringeal havayolu boyutlarını değerlendiren çalışmalara bakıldığında da bizim bulgularımıza paralel bulgulara rastlamak mümkündür. Grauer ve ark. (2008) ve Battagel ve ark. (1996) erişkin bireyler üzerinde yürüttükleri çalışmalarında anteroposterior çene ilişkilerinin havayolunu etkilediğini, Klas II bireylerin faringeal havayolunun daha önde konumlandığını, koronal planda bakıldığında total havayolu alanının Klas II bireylerde daha dar olduğunu, OSAS'lı bireylerde mandibuler uzunluğun daha kısa olduğunu ve bu bireylerde orofarenksin retropalatal alanının daha dar olduğunu bulmuşlardır.

Bizim bulgularımızı destekleyen araştırmaların yanında, bulgularımıza ters düşen araştırmalar da mevcuttur. Arens ve ark. (2001) yaş ortalaması 4,8 olan çocuklar üzerinde faringeal havayolunu etkileyen anatomik yapıları MRI görüntüleme yöntemi ile inceledikleri çalışmalarında, üst havayolunun lineer, alan ve volümetrik ölçümlerini yapmışlar, OSAS'lı bireylerde üst havayolu volümünün daha az olduğunu, lenfoid dokuların ve yumuşak damağın daha

fazla yer kapladıklarını, mandibuler boyutun ise gruplar arasında farklı olmadığını belirtmişlerdir. Mandibuler boyutun gruplar arasında farklı bulunmaması bizim çalışmamızın sonuçlarına zıt düşmektedir. Bu farklılığın nedeni Arens ve ark.'ın çalışma grubu yaş ortalamasının 4,8, bizim çalışmamızın yaş ortalamasının 10,8 oluşudur. 4,8 yaş büyüme atılımının henüz olmadığı ve çeneler arası ilişki farkının henüz ortaya çıkmadığı bir dönemdir. Ayrıca bu çalışmada OSAS'a neden olan bir diğer faktör de lenfoid dokuların büyüklükleridir. Bizim çalışmamızda ise bu faktör elimine edilmiştir.

Alves ve ark. (2008) sağlıklı, burun solunumu yapan Klas II ve Klas I bireylerin farengeal havayolunu 3 boyutlu görüntüleme yöntemleriyle inceledikleri çalışmalarında havayolunun yüzeysel alan ve hacim ölçümlerinin çoğunlukla iskeletsel paternden etkilenmediği sonucuna varmışlardır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre Klas II bireylerin farengeal havayolu boyutları Klas I bireylere benzerlik göstermektedir. Bizim çalışmamızla ters çıkan bu bulgunun nedeni ise çalışmaya dahil edilen bireylerin sağlıklı ve burun solunumu yapan bireyler olması şeklinde açıklanabilir.

Tüm farengeal havayolu ölçüm parametreleri ve sonuçları incelendiğinde havayolunun değerlendirilmesinde standart denilebilecek bir ölçümün bulunmadığı, araştırmacıların çok çeşitli ölçümler kullanıp, bazı bölgeleri araştırmalarına dahil etmemiş oldukları, dolayısıyla gereç ve yöntem olarak araştırmaların birbirinden çok farklı oldukları unutulmaması gereken bir konudur. Bizim çalışmamızda literatürde kullanılan parametrelerin birçoğu kullanılmış, buna ek olarak alan ölçümleri de eklenmiştir. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde tedavi/kontrol başında Klas II grupta havayolunun özellikle alan ölçümlerinde daha dar olduğu görülmektedir.

Farengeal hava yolunu değerlendirirken yakın ilişkide bulunan dil, yumuşak damak ve hyoid kemik gibi yapıların da unutulmaması gerekmektedir. Mandibula, dil kökü, hyoid kemik ve farengeal duvarlar birbirleriyle müsküler ve ligamentöz ataçmanlarla yakından bağlı anatomik yapılardır. Mandibula dil

köküne genioglossus kasıyla bağlıdır. Dil, çeşitli kaslar ve konnektif doku elemanlarıyla hyoid kemiğe bağlıdır. Dolayısıyla bu değerler birbirinden farklı düşünülemez ve ayrılmamalıdır. Literatüre bakılacak olursa faringeal havayolunu inceleyen araştırmaların çoğunda dil, yumuşak damak ve hyoid kemikte araştırma kapsamına dahil edilmiştir. Bu nedenden yola çıkarak, araştırmamızda faringeal hava yolu parametreleriyle birlikte dil, yumuşak damak ve hyoid kemik parametreleri de kullanılmıştır.

Yumuşak damak uzunluğu, Klas II bireylerde Klas I bireylere oranla daha uzun bulunurken ($P<0,05$), yumuşak damak kalınlığı gruplar arasında farklı değildir. Dil uzunluğu ise (TGL) Klas II bireylerde Klas I bireylere oranla daha kısa bulunmuştur ($P<0,05$). Bizim bulgularımıza benzer bulgular Kawashima ve ark., (2002) çalışmalarında da yer almaktadır. Dilin daha aşağıda konumlanması yumuşak damak uzunluğunun artmasına neden olmaktadır. Havayolu regülatör mekanizmasında dil kökü ile yumuşak damak arasındaki yakın ilişki göz ardı edilmemelidir. Dil ve yumuşak damak alt çene hareketleriyle uyum sağlayacak şekilde birlikte hareket etmektedir (L'Estrange ve ark., 1996). Uykuda solunum bozukluğu bulunan çocuklarda yumuşak damak daha kalın bulunmuştur. Uvulanın hiperplastik yapısı horlamaya neden olan vibrasyonun oluşmasında ve üst havayolu resistansını arttırmada etkili olmaktadır (Hammans ve ark., 2000).

Hyoid kemiğin konumu, hem mandibulanın hem de dilin yerleşiminden etkilenmektedir (Battagel ve ark., 1999). Yanlarda, orta konstrüktör kaslar hyoid kemiği farenks duvarlarıyla birleştirmektedir. Bu nedenle hyoid kemiğin konumu ve meydana gelen pozisyon değişimleri, en az konstrüktör kasların tonusu kadar orofarenks hacmini etkilemektedir (Solow ve ark., 1996).

Riley ve ark., 1983; Guilleminault ve ark., 1984; Jamieson ve ark., 1986; Partinen ve ark., 1988; Davies ve Stradling, 1990; Andersson ve Brattström, 1991; Maltais ve ark., 1991; Lowe ve Fleetham, 1991; Lowe ve ark., 1997; Sforza ve ark., 2000) yaptıkları çalışmalarında OSAS'lı bireylerde hyoid

kemiğin daha aşağıda konumlandığını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda hyoid kemiğin mandibulaya göre olan horizontal (H-RGN) ve vertikal (MPH) konumu ile superoinferior konumunu (HH1), ifade eden parametrelerin tedavi/kontrol başı değerleri istatistiksel olarak farklı bulunmamıştır. Hyoid kemiğin ve mandibulanın 3. servikal vertebraya olan uzaklığı (C3-H ve C3-RGN) Klas II bireylerde Klas I bireylere oranla daha kısa bulunmuştur ($P<0,05$ ve $P<0.01$).

Abu Allhajja ve ark. (2005) Klas I, Klas II ve Klas III bireylerin farengeal havayolu boyutlarını karşılaştırdıkları çalışmalarında, Klas II bireylerin dil uzunluğunun azalmış olduğunu, yumuşak damak kalınlığının arttığını, vertikal havayolu uzunluğunun azaldığını, hyoid kemiğin mandibulaya ve C3'e daha yakın olduğunu ve alt farengeal mesafeyle anteroposterior iskeletsel paternin ilişkide olduğunu göstermişlerdir. Bizim araştırmamızda da Klas II grupta dil uzunluğu Klas I gruba göre daha kısa, hyoid kemik C3'e daha yakın bulunmuştur.

Çalışmamıza katılan bireylerin uykuda meydana gelen solunum bozukluklarının değerlendirilmesi, taşınabilir tarzda bir uyku kayıt cihazı ile yapılmış, tedavi/kontrol başında AHİ ($P<0,001$), hipopne sayısı ($P<0,05$) ve gece boyunca meydana gelen oksijen desatürasyonlarının ortalaması ($P<0,05$) tedavi ve kontrol gruplarında farklı bulunmuştur. Tedavi başında görülen bu farklılığın sebebinin grupların rastgele şekilde belirlenmesi sırasında tedavi grubunun, AHİ ve hipopne sayısı daha fazla olan bireylerden oluşması sonucu meydana geldiği düşünülmektedir.

AHİ ve ODİ ile tüm sefalometrik parametreler ve farengeal havayolu parametreleri arasında yapılan korelasyon sonucunda tedavi başında AHİ ile SNB arasında negatif yönde bir korelasyon görülmüştür. Elde edilen bu bulgunun sonuçlarına göre mandibulanın kafa kaidesine göre geride olduğu durumlarda AHİ arttığı sonucuna varılabilmektedir. Aynı zamanda hipofarengeal mesafeyi gösteren IAS mesafesi de AHİ ile ters korelasyon

göstermiştir. Bu bulgunun sonuçlarına göre de hipofarengeal mesafenin dar olması AHİ arttırıyor sonucuna varılabilir.

Yukarıda farklı araştırmalarla desteklenen bulguların tümü değerlendirildiğinde, bulguların çoğunun önceki araştırmalarla benzerlik gösterdiği ve mandibuler retrognatiye sahip bireylerin hem kesitsel alanda hem de anteroposterior boyutlarda daha dar farengeal yapıya sahip oldukları sonucuna varılabilmektedir.

4.2.Tedavi Sonu Ölçümlerin Değerlendirilmesi

Tedavi ve kontrol gruplarında tedavi/kontrol boyunca meydana gelen farklar birbirleriyle karşılaştırıldığında iskeletsel ve dişsel parametrelerde ortaya çıkan değişiklikler şu şekildedir;

Monoblok apareyi ile yapılan fonksiyonel ortopedik tedavi sonucunda tedavi grubunda SNB açısında $P<0,001$ düzeyinde artma, ANB açısında $P<0,001$ düzeyinde azalma görülmüştür. Kontrol grubundaki değişim önemsizdir. Gruplar arasındaki fark ise $P<0,001$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu bulgu B ve Gn noktalarının vertikal düzleme olan uzaklığının tedavi grubuna kıyasla kontrol grubunda daha fazla oranda azalmasıyla, Cd noktasının vertikal düzleme olan uzaklığının daha fazla artmasıyla ve Cd-Gn arasındaki mesafenin daha fazla artışıyla da desteklenmektedir ($P<0,001$). Tüm bu parametrelere ilişkin değişiklikler dikkate alındığında, monoblok apareyi ile mandibulanın sagittal yön gelişiminin stimule edildiği, mandibulanın konum ve boyutlarında önemli artışlar olduğu tespit edilmiştir.

ANB açısında meydana gelen bu değişikliğin bir diğer sebebi de az da olsa maksiller gelişimin kontrol altına alınmasıdır. A noktasının vertikal düzleme olan uzaklığı $P<0,001$ düzeyinde azalma gösterirken, horizontal düzleme olan uzaklığı $P<0,001$ düzeyinde artış göstermiştir. Bu maksillanın tedavi ile öne ve aşağı olan büyümesinin daha çok aşağı doğru yönlendirildiğini

göstermektedir. Bu bulgu da fonksiyonel ortopedik tedavinin az da olsa maksiller gelişimin inhibisyonunda etkili olarak Klas II anomalinin düzelmesine katkıda bulunduğunu göstermiştir.

Overjet tedavi grubunda 5,38 mm ($P<0,001$) azalırken, kontrol grubunda 0,20 mm artmıştır. Bu fark, gruplar arasında $P<0,001$ düzeyinde önemli bulunmuştur. L1i-NB parametresinde tedavi grubundaki artış mandibular kesici protrüzyonunun $P<0,001$ düzeyinde önemli olduğunu göstermiştir. Hiç kuşkusuz overjetin eliminasyonunda kesici hareketlerinin etkisi de göz ardı edilemez. Ancak çeneler arası ilişkinin düzeltilmesi (ANB) overjetin azalmasındaki asıl etkindir. Alt kesici protrüzyonunun overjet üzerindeki etkisinin yanı sıra, dil için de daha büyük bir alan oluşturmada etkili olabileceği unutulmaması gereken bir konudur.

Overbite miktarı, tedavi grubunda 1,95 mm ($P<0,001$) azalma, kontrol grubunda ise 0,53 mm artış göstermiştir. Gruplar arasındaki fark $P<0,001$ seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Araştırmamız sonucunda tedavi grubunda kesicilerin vertikal yönlü kontrolünün apareyin tasarımına bağlı olarak alt kesici dişlerin üzerini tamamıyla kaplayan akrilik kitle sayesinde ve molarlar bölgesinde yapılan möllemeler sayesinde gerçekleştiği düşünülmektedir.

Fonksiyonel ortopedik tedavi ile iskeletsel ve dişsel parametrelerde elde edilen tüm bu değişimler; Mcnamara (1973), Pancherz (1979), Pancherz (1984), Vargervik ve Harvold (1985), De Vincenzo ve ark. (1987), McNamara ve Bryan (1987), Clark (1988), Hinton (1991), Cura ve ark. (1996), Toth ve McNamara (1999), Ruf ve ark. (2001), Başçiftçi ve ark. (2003), Cozza ve ark. (2004), Lee ve ark. (2007), Rabie ve ark. (2004) 'nın çalışmalarında elde edilen bulgular ile benzerlik göstermektedir.

Tedavi ve kontrol gruplarında tedavi/kontrol boyunca meydana gelen farklar birbirleriyle karşılaştırıldığında farengeal alan parametrelerinde, tedavi grubunda nazofarenkste 39.89 mm² ($P<0,001$), orofarenkste 53.90 mm² ($P<0,001$) ve hipofarenkste 24.69 mm² ($P<0,05$) artış meydana gelmiştir (Çizelge 3.5.). Kontrol grubunda ise nazofarenkste 4,3 mm² lik bir artış

görülürken, orofarenkste 33,41 mm² ($P<0,01$), hipofarenkste 10,52 mm²'lik azalma görülmüştür. Kontrol grubunun nazofarenks ölçümündeki artış miktarının göz ardı edilebilecek kadar az olduğu düşünülürse, tüm havayolu alan ölçümlerinin bu grupta daraldığı söylenebilir. Gruplar arası farklar değerlendirildiğinde hipofarenks ve nazofarenksteki fark $P<0,05$ düzeyinde anlamlı iken orofarenksteki fark $P<0,001$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Klas II grupta tedavi sonunda elde edilen farengeal havayolu alan ölçümlerinin Klas I grupta tedavi başında ölçülen farengeal havayolu ölçümlerinden fazla bulunmuştur. Bu bulgu da bize çalışmamızı oluşturan Klas II anomaliye sahip, ağız solunumu yapan bireylerin fonksiyonel ortopedik tedavi sonrasında farengeal havayolu alanlarında önemli boyutlarda genişleme olduğu sonucunu göstermektedir.

Boyutsal ölçüm parametrelerinde tedavi süresince meydana gelen farklar karşılaştırıldığında ise nazofarenks mesafesinde tedavi grubunda 0,83 mm, kontrol grubunda 0,26 mm artış meydana gelmiştir. Fakat bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Orofarengeal mesafe tedavi grubunda 1 mm artmış ($P<0,01$), kontrol grubunda 1,54 mm ($P<0,05$) azalmıştır. Gruplar arasındaki farklılık $P<0,01$ düzeyinde anlamlıdır. Hipofarengeal mesafe tedavi grubunda 2,10 mm artmış ($P<0,001$), kontrol grubunda 1,57 mm azalmıştır. Gruplar arasındaki farklılık $P<0,001$ düzeyinde anlamlıdır. Elde edilen bulgular özetlenecek olursa, tedavi başı ölçümlerden farklılık gösterecek şekilde alan ölçümleri boyutsal ölçümlerdeki değişimlerle birbirini desteklemiş, 3 ayrı seviyede ölçülen farengeal havayolu boyutları tedavi ile anteroposterior yönde genişleme göstermiş, tedavi edilmediğinde da tam tersi olarak daralma göstermiştir.

Özbek ve ark (1998), Restrepo ve ark. (2011) fonksiyonel ortopedik tedavi sonucunda, Klas II maloklüzyona sahip olan çocukların farengeal havayolu boyutlarının ve ofarengeal alan ölçümlerinin istatistiksel olarak anlamlı bir artış gösterdiğini belirtmiş, Hänggi ve ark (2008), aktivatör-headgear kullanımı sonrası ANB açısının $P<0,001$ düzeyinde azaldığını, farengeal

alanın $P<0,001$ düzeyinde arttığını belirtmiştir. Uzun dönem takipleri yapılan çocuklardan elde edilen sonuçların sabit kaldığı, böylelikle gelecekte iskeletsel nedenlere bağlı solunum bozuklukları ile karşılaşma risklerinin azaltıldığı belirtilmiştir.

Mandibulanın önde konumlandırılması sonucu erişkin bireylerde meydana gelen faringeal havayolu değişimleri de çocuklarda meydana gelen değişimlere paralellik göstermektedir. Ryan ve ark (1999) erişkin bireylere OSAS semptomlarının azaltılması amacıyla oral aparey kullandırmışlar, hipofaringeal alanda %18, velofaringeal alanda %25 oranında genişleme bulmuşlardır. Velofarenksin lateral boyutlarında, anteroposterior boyutlarından daha fazla artış izlenmiştir. Velofarenksteki bu artışla korale olarak AHI' de de azalma görülmüştür. Chan ve ark. (2010) ise bu bulguları MRI görüntüleme yöntemi kullanarak göstermiş, aparey kullanımını takiben total havayolu alanında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğunu, bu artışın asıl nedeninin velofarenksteki genişlemeye bağlı olduğunu göstermişlerdir.

Ryan ve ark., (1999), Johal ve ark. (1999), Rose ve ark. (2002), Ng ve ark.(2003), Lawton ve ark. (2005), Battagel ve ark.,(1999); Gao ve ark.,(1999); Gale ve ark., (2000), Liu ve ark., (2000), Schwab, (2001); Fransson ve ark., (2002), Sam ve ark. (2006) , Hoffstein (2007) çalışmalarında da mandibulanın önde konumlanmasıyla faringeal havayolu anteroposterior boyutlarında artış olduğu sonucuna varılmıştır.

Dil ve yumuşak damak parametrelerinin, tedavi ve kontrol gruplarında tedavi/kontrol boyunca meydana gelen değişimleri birbirleriyle karşılaştırıldığında dil uzunluğundaki değişim (TGL) istatistiksel olarak anlamlı değildir. Araştırmaya dahil edilen bireylerin yumuşak damak uzunluğunu ifade eden SPL mesafesi tedavi grubunda ($P<0,01$) ve kontrol grubunda ($P<0,05$) azalmıştır. Gruplar arasındaki fark ise önemsizdir. Liu ve ark. (2000) modifiye monoblok tipindeki bir oral apareyin OSAS hastalarına olan etkisini araştırdıkları çalışmalarının sonucunda TGL mesafesinde ve

SPL mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim olmadığını bildirilmişlerdir. Yumuşak damak kalınlığında ise istatistiksel fark bulunmamaktadır.

Tedavi ve kontrol sonu ölçümler karşılaştırıldığında, hyoid kemiğinin mandibuler düzleme göre vertikal konumunu ifade eden MPH mesafesi, tedavi grubunda 3,25 mm ($P<0.001$), kontrol grubunda 3,42 mm ($P<0,01$) azalmıştır. Gruplar arasında $p>0,01$ düzeyinde anlamlı fark bulunmaktadır. Bu ölçümdeki benzer değişiklikler çeşitli araştırmalar tarafından da ileri sürülmüştür (Bonham ve ark., 1988; Gavish ve ark., 2001; Liu ve ark., 2000; Battagel ve ark., 1999; Skinner ve ark., 2002; Fransson ve ark., 2002).

Fransson ve ark. (2002) ve Hammond ve ark. (2007) çalışmalarında erişkin bireylerin oral aparey kullanımı sonrasında MPH mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı artış saptamışlardır. Bu bulgular bizim çalışmamızla uyumlu değildir. Araştırmada hyoid kemiğin mandibulaya göre horizontal konumunu ifade eden H-RGN mesafesinin istatistiksel olarak anlamlı olmasa da azaldığı bulunmuştur. Battagel ve ark. (1999) mandibular protrüzyon sonucunda OSAS hastalarında hyoid kemiğin menton noktasına olan uzaklığını ifade eden H-Me mesafesinin $P<0.05$ istatistiksel önemlilik düzeyinde azaldığını bildirmişlerdir.

Hyoid kemiğin superoinferior konumunu ifade eden HH1 mesafesinin monoblok öncesi ve sonrası ölçülen değerleri, $P<0.05$ önemlilik düzeyinde azalmıştır. Elde edilen bu sonuç OSAS hastalarında oral aparey kullanılması sonucunda hyoid kemiğinin superoinferior konumunu inceleyen diğer çalışmalarla uyum göstermektedir (Gavish ve ark., 2001; Bonham ve ark., 1988; Liu ve ark., 2000; Battagel ve ark., 1999; Fransson ve ark., 2002).

Hyoid konumundaki bu değişiklikler oral apareyin etkisiyle mandibulanın sagittal ve vertikal yöndeki aktivasyonu sonucunda oluşan kassal etkiye bağlanmaktadır. Çalışmalarda hyoid kemiği ölçümlerinin farklı çıkmasının

sebebinin, hyoid kemik hareketlerinin hem doğrultu hem de miktar olarak çok çeşitlilik göstermesinden kaynaklandığını düşünülmektedir. Başlangıç radyografilerinden hyoid kemiğin hareketinin yönü ve miktarının kestirilememesinin diğer parametrelerle arasında çok fazla korelasyon kurulamamasından kaynaklandığı bildirilmiştir (Battagel ve ark., 1999).

Tedavi/kontrol sonunda uyku skorlarında meydana gelen farklar incelendiğinde tedavi grubunda AHI 2,2 ($P<0,001$) azalmış, kontrol grubunda ise 1,7 artmıştır. Gruplar arası fark $P<0,001$ düzeyinde anlamlıdır. Aynı şekilde tedavi grubunda apne sayısı 5,6 ($P<0,01$) azalmış, kontrol grubunda 7,4 artmıştır. Gruplar arasında $P<0,05$ düzeyinde fark mevcuttur. Hipopne sayısı da apne sayısı ile paralellik göstermiş, tedavi grubunda 8,4 ($P<0,001$) azalmış, kontrol grubunda 7,1 artmıştır. Gruplar arasında $P<0,01$ düzeyinde fark mevcuttur. Oksijen Desatürasyon İndeksindeki (ODİ) değişim de yukarıdaki bulguları destekler nitelikte, tedavi grubunda 1,7 azalmış, kontrol grubunda 1,6 artmıştır. Gruplar arası fark $P<0,05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Tüm bu bulgulara dayanarak tedavi edilmeyen bireylerde uyku solunum bozukluklarının zamanla artış gösterdiği, fonksiyonel ortopedik tedavi sonucunda ise, mandibulanın sagittal aktivasyonu ile uykuda meydana gelen solunum bozukluklarının azaltılabileceği sonucuna varılabilmektedir. Benzer sonuçlar başka araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Villa ve ark., 2002; Cozza ve ark., 2004).

Daha önce yapılan araştırmalar incelendiğinde, uyku çalışmalarının genellikle erişkin bireyler üzerinde yapıldığı, bu konuda çocuklar üzerindeki ilginin az olması ve kooperasyon güçlükleri sebebiyle çocuklarda uyku çalışmalarını içeren araştırmaların sınırlı sayıda olduğu görülmüştür.

Erişkinlerde kullanılan oral apareyler alt çene ve dilin anteriorda konumlanmasını sağlayarak retroglossal bölge hacmini artırmakta ve farengeal kollaps derecesini azaltmaktadır. Böylece OSAS üzerinde iyileştirici etkiye sahip olmaktadır. Kısaca üst havayolu yapısının pozisyonunu

değiştirmek, havayolunu genişleterek kollapsı ortadan kaldırmak, erişkinlerde kullanılan oral apareylerin hedefleri olarak özetlenebilir. Klas III anomaliler dışında ortodontik problemlerin çoğunda mandibuler ilerletme sonucunda fayda sağlanmakta, retrolingual bölge dilin önde konumlanmasıyla genişlemektedir. OSAS'lı erişkin bireyler üzerinde yapılan araştırmalar değerlendirildiğinde mandibulanın önde konumlanması sonucunda Total Apne-Hipopne indeksinin (AHI) değişik istatistik önemlilik düzeylerinde azaldığı gözlenmiştir (Lawton ve ark., 2005; Johnston ve ark., 2002; Rose ve ark., 2002; Liu ve Rk., 2000; Ferguson ve ark., 1998; Pancer ve ark., 1999; Tan ve ark., 2002).

Tedavi/kontrol sonu farkların AHI ve ODI'de meydana gelen farklar ile ilişkisinin değerlendirilmesi için yapılan korelasyon testi sonuçlarına göre hyoid kemiğin RGN noktasına ve RGN noktasının 3. Servikal vertebraya olan uzaklığı AHI ile ters korelasyon göstermiştir. Yani tedavi sonunda hyoidin mandibulaya olan horizontal uzaklığı ile mandibulanın 3.servikal vertebraya olan uzaklığı artmış, bu da AHI'ndeki azalma ile ilişkili bulunmuştur. Bu parametreler aynı zamanda ODI'deki azalmayla da ilişkilidir. Yumuşak damak uzunluğundaki değişim ise AHI'deki değişim ile pozitif yönde bir korelasyon göstermiştir. Bu bulgunun sonucu yumuşak damak uzunluğu azaldıkça AHI'ninde azaldığı sonucuna varılabilir. ODI'deki değişim ile CD-Gn mesafesindeki değişim arasında da negatif yönlü bir korelasyon bulunmuştur. Mandibulanın efektif uzunluğu azaldıkça ODI artmaktadır. Bu ilişkinin AHI ile de çıkması beklenirken yalnız ODI ile ilişkili bulunması şaşırtıcı bir bulgu olarak yorumlanabilir.

Farengeal havayolu ve uyku solunumu üzerine etkileri olan ortodontik yaklaşımlar yalnız erişkin bireylerde mandibulayı önde konumlandıran apareyler ya da çocuklarda kullanılan fonksiyonel ortopedik apareyler değildir. Maksillanın genişletilmesi amacıyla kullanılan ekspansiyon plakları da farengeal havayolu ve uyku bozuklukları üzerinde etkili olmaktadır. Cavum orisin genişlemesini sağlayarak dilin daha önde konumlanmasına yardımcı

olması, mandibulanın öne alınmasıyla elde edilen etkiye benzerlik göstermektedir. Bu nedenle bu noktada maksillanın genişletilmesinden de bahsetmek gerekir. 2004 yılında Guillemineault ve ark. 6 erişkin birey üzerinde OSAS semptomlarının düzeltilmesi amacıyla hem maksillayı hem de mandibulayı genişletmek için distraksiyon yöntemini kullanmış, tedavi öncesi 13,2 olan AHI'nin tedavi sonunda 4,5'a indiğini göstermiştir. Aynı şekilde Villa ve ark. 2007 yılında 16 çocuk üzerinde maksiler ekspansiyonun uyku bozukluğu üzerine olan etkisi incelemiş ve 12 aylık takibini yapmışlar, tedavi olan 14 çocukta AHI'nin $p<0,01$ düzeyinde azaldığını göstermişlerdir. Alınan anamnez sonucunda da, PSG sonuçlarını destekler nitelikte OSAS semptomlarının azaldığı belirtilmiştir.

Pubmed'de "Obstructive sleep apne" anahtar kelimeleri ile tarama yapıldığında karşımıza toplam 15119 yayın çıkarken, anahtar kelimelere "pediatric" kelimesinin eklenmesi ile bu sayı 502'ye (%3) düşmektedir. "Orthodontic appliances" kelimesinin eklenmesiyle ise bu rakam 31'e kadar gerilemektedir. Fonksiyonel ortopedik apareyler ile mandibulanın önde konumlanması sonucunda uyku solunumunda görülen değişimleri çocuklar üzerinde inceleyen çalışmalar arandığında, bizim araştırmamızla en fazla benzerlik gösteren üç araştırma dikkati çekmektedir (Villa ve ark., 2002; Cozza ve ark., 2004; Schütz ve ark., 2011).

Villa ve ark. (2002) çocuklarda OSAS tedavisinde mandibulayı öne alan oral apareylerin tolerasyonu ve klinik kullanılabilirliğini araştırmıştır. Çalışma yaş ortalaması 7,1 olan apne indeksi 1'den büyük maloklüzyona sahip 32 hasta üzerinde yapılmıştır. Randomize olacak şekilde 19 çocukta 6 ay boyunca oral aparey kullanılmış geri kalan 13 çocuk ise kontrol grubu olarak değerlendirilmeye alınmıştır. Oral aparey mandibulayı önde konumlandırarak şekilde dizayn edilmiş, hastalara yemekler hariç 6 ay boyunca tüm gün kullanması söylenmiştir. Çalışma sonunda tedavi gören grupta polisomnografi sonuçlarına göre Apne-Hipopne İndeksinde (AHI) önemli

seviyede azalma olduğu, kontrol grubunda ise çalışma başı ile sonu arasında hiçbir değışiklik olmadığı gözlenmiştir.

Cozza ve ark. (2004) oral apareylere alternatif olarak modifiye monoblok kullanımını önermişlerdir. Aparey OSAS'ın iyileştirilmesi amacıyla yapılmıştır. Bizim çalışmamızda kullanılan monoblok apareyinden farkı, modifiye monoblokta (MM) okluzal yüzlerin akrille kaplanmış olması ve aynı zamanda gerektiğinde üst çeneye ekspansiyon yapımına izin verecek şekilde veren eklenmesi ve de lingual arkın dâhil edilmesidir. Monoblok kullanımından 6 ay sonra Apne- Hipone İndeksinde önemli seviyede azalma olmuştur. OSAS ile birlikte görülen Klas II maloklüzyon ve derin kapanışta da önemli seviyede düzelme izlenmiştir.

Schütz ve ark. (2011) mandibuler retrognatiye sahip yaş ortalaması 12,6 olan 16 çocuğun kraniofasiyal morfolojileri ve uyku paternini incelemişler, 12 ay boyunca maksiller ekspansiyonla birlikte Herbst apareyi uygulamışlardır. Tedavi öncesi ve sonrasında lateral sefalometrik film, MRI görüntüleri ile 4 adet kayıt içeren polisomnografik veriler elde edilmiştir. Tedavi sonunda mandibuler uzunluk artmış, posterior havayolu mesafesi artmış, hyoid daha anterior pozisyona gelmiştir. Farengeal havayolu hacmi tüm seviyelerde artmıştır. Uyku evre 1 ile 3-4 azalmış, evre 2 artmıştır. Arousal ile ilişki respiratuar efor (RERA) azalmıştır.

5.SONUÇ VE ÖNERİLER

Fonksiyonel ortopedik bir aparey olan Monoblok apareyinin, iskeletsel, dentoalveoler yapılar, farengeal havayolu ve uyku solunumu üzerindeki etkilerini incelediğimiz çalışmamızın bulguları değerlendirildiğinde, ortaya çıkan önemli sonuçlar şu şekilde özetlenebilir:

1. Monoblok apareyinin kullanımı sonrasında, mandibulanın kafa kaidesine göre olan sagittal ve vertikal konumunun değişmesi ile SNB açısında $P<0,001$ düzeyinde artış ve ANB açısında $P<0,001$ düzeyinde azalış meydana gelmiştir.
2. Overjet ve Overbite $P<0,001$ düzeyinde azalmıştır.
3. Orofarengeal Havayolu Boyutu (MAS) ve Hipofarengeal Havayolu Boyutunun (IAS) tedavi sonrasında karşılaştırılması sonucunda sırasıyla $P<0,01$ ve $P<0,001$ düzeyinde artış izlenmiştir.
4. Nazofarengeal, orofarengeal ve hipofarengeal alanda sırasıyla $P<0,001$, $P<0,001$ ve $P<0,05$ önemlilik düzeyinde artış gözlenmiştir.
5. Total-Apne Hipopne İndeksi (AHİ), $P<0,001$ istatistiksel önemlilik düzeyinde azalma göstermiştir.
6. Hyoid kemiğin mandibulaya göre vertikal yöndeki mesafesi $P<0,001$ düzeyinde azalmış, 3.servikal vertebraya olan horizontal mesafesi $P<0,01$ düzeyinde artmış, superoinferior mesafesi $P<0,05$ düzeyinde azalmıştır.
7. Tedavi başında AHİ ile SNB ($p<0,05$) açısı arasında negatif yönlü bir korelasyon bulunmuştur. Tedavi/kontrol sonunda ise AHİ ile yumuşak damak yüksekliği ($p<0,05$) arasında pozitif yönde, H-RGN ($p<0,01$) ve C3-RGN ($p<0,05$) arasında negatif yönde bir korelasyon bulunmuştur. ODİ ile H-RGN, C3-RGN ve CD-Gn ($p<0,05$) arasında negatif yönde bir korelasyon bulunmuştur.

Araştırma sonuçlarımıza göre, klinikte sıklıkla karşımıza çıkan Klas II anomaliye sahip bireylerin klinik değerlendirilmelerinde bu anomaliye eşlik edebilecek herhangi bir solunum bozukluğu olup olmadığının mutlaka değerlendirilmesi gerektiği sonucu çıkmaktadır. Çünkü bizim araştırmamız yalnız diş ve çene bozukluğundan şikâyeti olup ortodonti kliniğine başvuran bireylerden oluştuğu halde yapılan değerlendirmede bu bireylerin hepsinde AHI'nin 1' den büyük olduğu görülmüştür. O halde Klas II maloklüzyona sahip gelişme çağı içerisindeki çocukların klinik anamnezlerinde horlama ve ağız solunumu gibi başlıkların mutlaka bulunması, klinik incelemede alınan sefalometrik filmlerin değerlendirilmesinde faringeal havayolu, tonsil ve adenoidlere mutlaka bakılması ve gereken durumlarda KBB konsültasyonunun istenmesi gerektiği söylenebilir.

Bireyler bu şekilde değerlendirildiğinde Klas II tedavisinin zamanlaması da farklılık gösterecektir. Genellikle ortodonti pratiğinde iskeletsel sapmaların tedavisi maksimum pubertal atılım dönemi içerisinde yapılırsa da bizim vardığımız sonuçlar faringeal havayolu ve solunum sistemi üzerine olumlu etkilerin sağlanabilmesi açısından çok daha erken dönemlerde müdahaleyi akla getirmektedir.

Öyleyse Klas II maloklüzyonların rutin ortodonti pratiğinde monoblok apareyi ile tedavi edilmesinde elde edilen dişsel, iskeletsel ve profil değişimlerinin yanı sıra aslında bu bireylerde dil alanı ve orofarengeal alana da katkıları bulunduğu unutulmamalı ve bu bireylere gelecekte OSAS olabilme risklerinin oldukça azaltılabileceği bilinerek yaklaşılmalıdır.

ÖZET

Mandibuler Retrognati İle Karakterize Sınıf II Maloklüzyona Sahip Bireylerde Fonksiyonel Ortopedik Tedavinin Farengeal Havayolu Ve Uyku Solunumu Üzerine Etkilerinin İncelenmesi

Bu çalışmanın amacı mandibuler retrognatiye bağlı Klas II maloklüzyona sahip bireyler üzerinde fonksiyonel ortopedik bir aparey olan monblok'un farengeal havayolu ve uyku solunumu üzerine görülen etkilerinin araştırmaktır.

Araştırmanın materyali; tedavi grubunu oluşturan, Klas II maloklüzyona sahip 18 birey, kontrol grubunu oluşturan aynı maloklüzyona sahip 22 birey ile Klas I maloklüzyona sahip 20 bireyden meydana gelmektedir. Tedavi grubundaki bireylere günde 18 saat ortalama süreyle Monoblok apareyi kullanırlmış, tedavi başında ve 1 yıllık gözlem süresi sonunda sefalometrik ölçüm sonuçları ile uyku kayıt testi sonuçları karşılaştırılmıştır. Tedavi grubunda klas I ilişki elde edilene kadar geçen süre ortalama 12 ay ve kontrol grubundaki bireylerin takip süresi ise ortalama 11 aydır.

Tedavi/gözlem öncesi ve sonrası değişiklikler ve gelişim aşamaları normal dağılım gösteren değişkenler için Student's-t testi ve dağılımın normale uymadığı değişkenler için Mann Whitney U testi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Farkın hangi parametreler arasında olduğunun saptanması amacıyla ise Duncan testi uygulanmıştır. Her bir gruptaki tedavi/gözlem etkileri normal dağılım gösteren değişkenler için eş yapma t testi ve dağılımın normale uymadığı değişkenler için Wilcoxon işaret testi kullanılarak değerlendirilmiştir. Parametreler arasındaki ilişkilerin saptanabilmesi için ise pearson korelasyon testi uygulanmıştır.

Monoblok apareyinin etkisi ile mandibulanın sagittal yön gelişiminin stimüle edildiği buna bağlı olarak SNB açısının arttığı ($P<0,001$), ANB açısının ve overjetin azaldığı ($P<0,001$) izlenmiştir. Özellikle orofarengeal ($P<0,01$) ve hipofarengeal ($P<0,001$) bölgede farengeal havayolu boyutları artmış, kesitsel alan ölçümlerinde tüm farenkste artış olduğu gözlemlenmiştir ($P<0,001$). Uyku kayıt testi sonuçlarına göre AHİ ($P<0,001$) ve oksijen desatürasyon sayısı azalmıştır ($P<0,05$).

Anahtar sözcükler: Fonksiyonel-Ortopedik Tedavi, İskeletsel Klas II Maloklüzyon, Mandibuler Retrognati, Obstrüktif Uyku Apne Sendromu, Orofarengeal Havayolu.

SUMMARY

Investigation Of The Effect Of Functional Orthopaedic Treatment On Pharyngeal Airway And Sleep Breathing In Subjects With Class II Malocclusion Characterised By Mandibular Retrognathia.

The aim of this investigation was to assess the outcomes of monoblock which is a functional orthopaedic appliances on adolescents with Class II malocclusion and mandibular retrognathism, would present with alterations in sleep breathing pattern and pharyngeal airway dimensions.

The study material is consisted of 18 patients with Class II malocclusion in the treatment group, and a control group of 22 patients with same malocclusion and 20 patients with Class I occlusions. All children in the treatment group were fitted with a monoblock appliances 18 hour per a day and results compared before the treatment/observation and one year after treatment/observation period. In treatment group the mean treatment period to achieve Class I was 12 months whereas the follow up period for the control group was 11 months.

Pre and post treatment/observation parameters and development stages were compared for normally distributed parameters using Student's t test and for not normally distributed parameters using Mann Whitney U test. Duncan test was used for the determination of where the differences between parameters. Treatment/observation effects in each group were evaluated for normally distributed parameters by t test and for not normally distributed parameters by Wilcoxon sign test. In order to analyse the relationship between one or more predictors and the observed change over time, Pearson correlation test were carried out.

It has been observed that by the effect of monoblock appliance, mandibular sagittal growth is stimulated, SNB angle increased ($P < 0.001$), maxillary forward growth is restricted, ANB angle is decreases and Overjet is eliminated ($P < 0.001$). Especially the study group showed statistically significant increases (compared with the controls) in the following pharyngeal parameters: total pharyngeal area ($P < 0.001$), oropharyngeal length ($P < 0.01$) and hypopharyngeal length ($P < 0.001$). The median AHI ($P < 0.001$) and ODI ($P < 0.05$) score decreased after treatment period.

Key words: Functional-Orthopaedic Treatment, Skeletal Class II Malocclusion, Mandibular Retrognathia, Obstructive Sleep Apnea Syndrome, Oropharyngeal Airway.

KAYNAKLAR

- AGREN, K., NORLANDER, B., LINDER-ARANSON, S., ZETTERGEN-WIJK, L., SWANBORG E. (1998). Children With Nocturnal Upper Airway Obstruction: Postoperative Orthodontic And Respiratory Improvement. *Acta Otolaryngologica*.**118**:581-578.
- AKCAM, O., TOYGAR, U., WADA, T. (2002). Longitudinal investigation of soft palate and nasopharyngeal airway relations in different rotation types. *Angle Orthod*. Dec;**72**(6):521-6.
- AL-GHAMDI, SA., MANOUKIAN, J., MORIELLI, A., OUDJHANE, K., DUCHARME, FM., BROULETTE, RT. (1997). Do Systemic Corticosteroids Effectively Treat Osas Secondary To Adenotonsillar Hypertrophy? *Laryngoscope*.**107**:1382-1387.
- AMERICAN SLEEP DISORDERS ASSOCIATION. (1995). Practice Parameters For The Treatment Of Snoring And Obstructive Sleep Apnea With Oral Appliances. *Sleep*,**18**: 511-513.
- AMERICAN ACADEMY OF SLEEP MEDICINE. (2005). ICSD-2: The International Classification of Sleep Disorders. Diagnostic and Coding Manual, 2nded. Westchester, Illinois: AASM.
- ANDREW, T., GOTSPOULOS, H., QIAN, J., CISTULLI P. (2003). Effect Of Oral Appliance Therapy On Upper Airway Collapsibility In Obstructive Sleep Apnea. *Am J Respir Crit Care Med*.**168**(2):238–41.
- ANSTEAD M. (2000). Pediatric Sleep Disorders: New Developments Andevolving Understanding. *Current Opinion in Pulmonary Medicine*.**6**: 501–506.
- BACON, W., KRIEGER, J., TURLLOT, JC., STIERLE, JL. (1988). Craniofacial Characteristics In Patients With Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Cleft Palate J*.**25**: 374-378.
- BAIK, UB., SUZUKI, M., IKEDA, K., SUGOWARA, J., MITANI, H. (2002). Relationship Between Cephalometric Charasteristics And Obstructive Sites In Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Angle Orthod*.**72**:124-134.
- BARATIERI C, ALVES M JR, DE SOUZA MM, DE SOUZA ARAÚJO MT, MAIA LC. (2011). Does rapid maxillary expansion have long-term effects on airway dimensions and breathing? *Am J Orthod Dentofacial Orthop*.**140**(2):146-56. Review.
- BATTAGEL, JM., L'ESTRANGE, P. (1996). The Cephalometric Morphology Of Patients With Obstructive Sleep Apnea. *Eur J Orthod*.**18**: 557-569.
- BATTAGEL, JM., JOHAL, A., KOTECHEA, B. (2000). A Cephalometric Comparison Of Subjects With Snoring And Obstructive Sleep Apnoea. *Eur J Orthod*.**22**(4): 353-365.

- BATTAGEL, JM., L'ESTRANGE, P., NOLAN, P., HARKNESS, B. (1998). The Role Of Lateral Cephalometric Radiography And Fluoroscopy In Assessing Mandibular Advancement In Sleep-Related Disorders. *Eur J Orthod*. Apr; **20**(2): 121-132.
- BEHLFELT, K., LINDER-ARANSON, S., MCWILLIAM, J., NEANDER, P., LEAGE-HELLIMAN, J. (1990). Cranio-Facial Morphology In Children With And Without Enlarged Tonsils. *Eur J Orthod*. **12**: 233-243.
- BERKOWITZ, R., ZALZAL, G. (1990). Tonsillectomy In Children Under 3 Years Of Age. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. **116**: 685-6.
- BIÇAKÇI, A., AGAR, U., SOKUCU, O., BABACAN, H., DORUK, C. (2005). Nasal Airway Changes Due To Rapid Maxillary Expansion Timing. *Angle Orthod*. **75**(1):1-6.
- BLOCH, KE. (1997). Polysomnography: A systematic Review. *Technology and Health Care* **5**:285-305.
- BLUNDEN, S., LUSHINGTON, K., KENNEDY, D. (2000). Behavior And Neurocognitive Performace In Children Aged 5-10 Yaers Who Snore Compared To Controls. *J Clin Exp Neuropsychol*. **22**: 554-568.
- BRESOLIN, D., SHAPIRO, G., SHAPIRO, P. (1984). Facial Characteristics Of Children Who Breath Through The Mouth. *Pediatrics*. **73**: 622-625.
- BRIETZKE, SE., KATZ, ES., ROBERSON, DW. (2004). Can History And Physical Examination Reliablydiagnose Pediatric Obstructive Sleep Apnea/ Hypopnea Syndrome? A Systemic Review Ofthe Literature. *Otolaryngol Head Neck Surgery*. **131**: 827-32.
- BROUILLETTE, RT., HANSON, D., DAVID, R., KLEMKA, L., SZATKOWSKI, A., FERNBACH, S., HUNT, C. (1984). A Diagnostic Approach To Suspected Obstructive Sleep Apnea In Children. *J Pediatr*. **105**: 10-14.
- BROUILLETTE, RT., MORIELLI, A., LEIMANIS, A., WATERS, KA., LUCIANO, R., DUCHARME, FM. (2000). Nocturnal Pulse Oximetry As An Abbreviated Testing Modality For Pediatric Obstructive Sleep Apnea. *Pediatrics*. **105**(2): 405-12.
- CAROLE, L., MARCUS, M. (2000). Sleep-Disordered Breathing In Children. *Current Opinion in Pediatrics*. **12**: 208-212.
- CARROLL, L., MCCOLLEY, S., MARCUS, C., CURTIS, S., LOUGHLING, M. (1995). Inability Of Clinical History To Distinguish Primarysnoring From Obstructive Sleep Apne Syndrome In Children. *Chest*. **108**: 610-618.
- CHA, KS. (2003). Skeletal Changes Of Maxillary Protraction In Patients Exhibiting Skeletal Class III Malocclusion: A Comparison Of Three Skeletal Maturation Groups. *Angle Orthod*. **73**: 26-35.
- CHANG, S., YOUNG, K. (2010). Obstructive Sleep Apnea Syndrome In Children. Epidemiology, Pathophysiology, Diagnosis And Sequelae. *Korean J Pediatr*. **53**(10): 863-871.

- CHERVIN, RD., ARCHBOLD, KH., DILLON, JE. (2002). Inattention, Hyperactivity, And Symptoms Of Sleep Disordered Breathing. *Pediatrics*. **109**(3): 449-456.
- CISTULLI, PA., PALMISANO, RG., POOLE, M. (1998). Treatment Of Obstructive Sleep Apnea Syndrome By Rapid Maxillary Expansion. *Sleep*. **21**: 831-835.
- CLARK, GT., SOHN, JW., HONG, CN. (2000). Treating Obstructive Sleep Apnea And Snoring; Assesment Of An Anterior Mandibular Positioning Device. *JADA*. **131**: 765-771.
- CLARK, WJ. (1982). The Twin-Block Traction Technique. *Eur. J. Orthod.*, **4**:1-46.
- COHEN, S., HOLMES, R., MACHADO, L., MAGIT, A. (2002). Surgical Strategies In The Treatment Of Complex Obstructive Sleep Apnea In Children. *Pediatric Respiratory Rewievs*. **3**: 25-35.
- CORBO, GM., FUCIARELLI, F., FORESI, A., BENEDETTO, F. (1989). Snoring in children: Association With Respiratory Symptoms And Passive Smoking. *Br Med J*. **299**: 1491-1494
- COZZA, P., POLIMENI, A., BALLANTI, F. (2004). A Modified Monoblock For The Tretament Of Obstructive Sleep Apnea In Pediatric Patients. *Eur J Orthod.*, **26**: 523-530.
- DEFABJANIŞ, P. (2003). Impact Of Nasal Airway Obstruction On Dentofacial Development And Sleep Disturbances In Children: Preliminary Notes. *Journal Of Clinical Pediatric Dentistry*. **28**(2): 95-100
- DEMENT, W. (1990). A Person History Of Sleep Disorders Medicine. *J Clin Neurophysio*. **1**: 17-47.
- DEMENT, W. (2005). History of Sleep Physiology and Medicine In: KRYGERMH , ROTH T , DEMENT WC. Principles and Practice of SleepMedicine. Philadelphia : W.B. Saunders Company. 1-12.
- DEMPSEY, JA., SKATRUD, JB., JACQUES, AU., EWAROSKI, SJ., WOODSON, T., HANSON, PR., GOORMAN, B. (2002). Anatomic Determinants Of Sleep Disordered Breathing Across The Spectrum Of Clinical And Nonclinical Male Subjects. *Chest*. **122**:840-851.
- EDMUND, C., ROSE, D., BARTHLEN, G., STAATS, R., JONAS, I. (2002). Therapeutic Efficacy Of An Oral Appliance In The Treatment Of Obstructive Sleep Apnea: A 2-Year Follow-Up. *Am J Orthod and Dentofac Orthop*. **121**: 273-279.
- ERİŞEN, L. (2002). Oral Kavite Farenks Ve Tükrük Bezleri; Horlama Ve Tıkayıcı Uyku Apnesi Sendromu. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Ders Notları.
- ERMAN, MK., STEWART, D., EINHORN, D., GORDON, N., CASAL, E. (2007). Validation Of The Apnealink For The Screening Of Sleep Apnea: A Novel And Simple Single-Channel Recording Device. *J Clin Sleep Med*. Jun **15**;3(4):387-92.

- ERSU, R., KARAKOC, F., BERKEM, M., DAGLI, E., ARMAN, A., SAVE, D., KARADAG, B. (2004). Prevalence of Snoring and Symptoms of Sleep-Disordered Breathing in Primary School Children in Istanbul. *Chest*. **126**:19-24.
- FAIRBANKS, N. (1994). Snoring: An Overview With Historical Perspectives. Snoring And Obstructive Sleep Apnea, Second Edition. Eds: Fairbanks NF Ve Fujita S. Raven Pres, Ltd, New York; 1-16
- FAUROUX, B. (2007). What's New In Paediatric Sleep? *Paediatric Respiratory Reviews*. **8**:85–89.
- FELIPPE, N., SILVEIRA, A., VINANA, G., KUSTANO, B., SMITH, B., EVANS, C. (2008). Relationship Between Rapid Maxillary Expansion And Nasal Cavity Size And Airway Resistance: Short And Long-Term Effects. *Am J Orthod and Dentofac Orthop*. **134**: 371-382.
- FİDAN, F., UNLÜ, M., SEZER, M., KARA, Z. (2005). Prevalence Of Habitual Snoring And Sleep-Disordered Breathing In Primary School Children In Afyonkarahisar. *Tuberk Toraks*. **53**(4):379-85.
- FINKELSTEIN, Y., WEXLER, D., HOROWITZ, E., BERGER, G., NACHMONI, A., SHAPIRO FEINBERG, M., OPHIR, D. (2001). Frontal And Lateral Cephalometry In Patients With Sleep-Disordered Breathing. *Laryngoscope*. **111**:634-641.
- FRANSSON, U., KUROL, J. (2008). Rapid Maxillary Expansion Effects On Nocturnal Enuresis In Children. *Angle Orthod*. **78**: 201-208.
- FREITAS, M., ALCAZAR, N., JANSON, G., FREITAS, K., HENRIQUES, J. (2006). Upper And Lower Pharyngeal Airways In Subject With Class I And Class II Malocclusions And Different Growth Pattern. *Am J Orthod And Dentofac Orthop*. **130**(6): 742-748.
- GAVISH, A., VARDİMON, AD., RACHİMA, H., BLOOM, M., GAZİT, E. (2001). Cephalometric And Polysomnographic Analyses Of Functional Magnetic System Therapy In Patients With Obstructive Sleep Apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. Aug;**120**(2):169–77.
- GAVISH, A., VARDİMON, AD., ROCHİMA, H., BLOOM, M., GAZİT, E.. (2001). Cephalometric And Polysomnographic Analyses Of Functional Magnetic System Therapy In Patients With Obstructive Sleep Apnea. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. **120**(2) :169-177.
- GLEADHILL, IC., SCHWARTZ, AR., SCHUBERT, N., WİSE, RA., PERMUTT, S., SMITH, PL. (1991). Upper Airway Collapsibility In Snorers And In Patients With Obstructive Hypopnea And Apnea. *Am Rev Respir Dis*. Jun;**143**(6):1300-3.
- GOLDSTEIN, NA., SCULERATI, N., WALSLEBEN, JA., BHATIA, N., FRIEDMAN, DM., RAPOPORT, DM. (1994). Clinical Diagnosis Of Pediatric Obstructive Sleep Apnea Validated By Polysomnography. *Otolaryngol Head Neck Surg*. **111**:611–7.

- GOZAL, D., O'BRIEN, LM. (2004). Snoring And Obstructive Sleep Apnoea In Children Why Should We Treat? *Paediatr Respir Rev* **5**:371–376.
- GOZAL, D. (1998). Sleep-Disordered Breathing And School Performance In Children. *Pediatrics*. **102**:616-20.
- GOZAL, D., KHEIRANDISH-GOZAL. (2006). Sleep Apnea In Children – Treatment Considerations. *paediatric respiratory reviews*, **7**:58–61.
- GRABER, T.M. (2000). Functional Appliances In Orthodontics, Current Principles And Techniques. Third Edition. Ed: Graber T.M., Vanarsdall Jr. R.L. Mosby Company, St. Louis. Chapter 12.
- GRAVE, K.C. BROWN, T. (1979). Carpal Radiographs In Orthodontic Treatment. *Am. J. Orthod.* **75**: 27–45.
- GUILLEMINAULT, C., LI, K., KHRAMSTSOV, A., PELAYO, R., MARTINEZ, S. (2004). Sleep Disordered Breathing: Surgical Outcomes In Prepubertal Children. *Laryngoscope*. **114**: 132-137.
- GUILLEMINAULT, C., NINO-MURCIA, G., HELDT, G., BALDWIN, R., HUTCHINSON, D. (1986). Alternative Treatment To Tracheostomy In Obstructive Sleep Apnea Syndrome: N Cpap In Young Children. *Pediatrics*. **78**: 797-802.
- GUILLEMINAULT, C., PELAYO, R., LEGER, D., CLERK, A., BOCIAN, RC. (1996). Recognition Of Sleep-Disordered Breathing In Children. *Pediatrics*. **98**: 871–882.
- GUILLEMINAULT, C., BIOL, D., LEE, J., CHAN, A. (2005). Pediatric Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Arch Pediatr Adolesc Med*. **159**(8):775–85.
- GUILLEMINAULT, C., PELAYO, R., LEDGER, D., CLERK, A., BOCIAN, RCZ. (1996). Recognition Of Sleepdisordered Breathing In Children. *Pediatrics*. **98**: 871–872.
- GUILLEMINAULT C, LI KK. (2004). Maxillomandibular expansion for the treatment of sleep-disordered breathing: preliminary result. *Laryngoscope*. **114**(5):893-6.
- GOTSOPOULOS, H., CHEN, C., QIAN, J., PETER, A. (2002). Oral Appliance Therapy Improves Symptoms In Obstructive Sleep Apnea A Randomized, Controlled Trial. *American Journal Of Respiratory And Critical Care Medicine Vol* **166**(5):743-8.
- HAGG, U., PANCHERZ, H. (1988). Dentofacial Orthopaedics In Relation To Chronological Age, Growth Period And Skeletal Development: An Analysis Of 72 Male Patients With Class II Division 1 Malocclusion Treated With The Herbst Appliance. *Eur. J. Orthod.* **10**: 169–176.
- HALBOWER, A., STACEY, ISHMAN, L., BRIAN, M. (2007). A Clinical Update and Discussion Of Technological Innovations of Childhood and Obstructive Sleep-Disordered Breathing: Challenges. *Chest*. **132**:2030–2041.
- HANS, M., NELSON, S., PRACHARTAM, N., BCEK, S., STROHL, K., REDLINE, S. (2001). Subgrouping Persons With Snoring And/Or Apnea By Using Anthropometric And Cephalometric Measures. *Sleep and Breathing*. **5**:79-91.

- HÄNGGI, M., TEUSCHER, U., ROOS, M., PELTOMÄKI, T. (2008) Long-term changes in pharyngeal airway dimensions following activator-headgear and fixed appliance treatment *European Journal of Orthodontics*. **30** 598–605.
- HANSEN, K., PANCHERZ, H., HAGG, U. (1991). Long Term Effects Of The Herbst Appliance In Relation To The Treatment Growth Period: A Cephalometric Study. *Eur. J. Orthod.* **13**: 471–481.
- HARRIS, J. (1962). A Cephalometric Analysis Of Mandibular Growth Rate. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **48**: 161–174.
- HARVOLD, E., VARGERVIK, K. (1971). Morphogenetic Response To Activator Treatment. *Am. J. Orthod.*, **60**: 478-490.
- HERSHEY, HG., STEWARD, BL., WARREN, DW. (1976) Changes In Nasal Airway Resistance Associated With Rapid Maxillary Expansion. *Am J Orthod.* **69**(3):274-284.
- HIERL, T., HUMPFREY-HIERL, H., FRERICH, B., HEISGEN, U., BOSSE-HENCK, A., HEMPRICH, A. (1997). Obstructive Sleep Apnea Syndrome-Results And Conclusions Of A Principal Component Analysis. *J Craniomaxillofac Surg.* **25**:181-5.
- HOCHBEN, W., BRANDENBURG, U. (1994). Morphology Of Viscerocranium In Obstructive Sleep Apnea Syndrome-Cephalometric Evaluation Of 400 Patients. *J Craniomaxillofac Surg.* **22**:205-213.
- HOKEMA, A., HOVINGA, B., STEGENGA, B., DE BONT, G.M. (2003). Craniofacial Morphology And Obstructive Sleep Apnea: A Cephalometric Analysis. *J Oral Rehabil.* **30**:690-696.
- HOTZ, R.P. (1970). Application And Appliance Manipulation Of Functional Forces. *Am. J. Orthod.*, **58**: 459-478.
- HULCRANTZ, E., LOFSTRAND, TB., AHLQUIST, R.J. (1995). The Epidemiology Of Sleep Related Breathing Disorders In Children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol. Suppl.* **6**:S63–S66.
- JAMIESON, A., GUILLEMINAULT, C., PARTIREN, M., QUERA-SOLVA, MA. (1986). Obstructive Sleep Apnea Patients Have Craniomandibular Abnormalities. *Sleep.* **9**:469-477.
- JOHAL, A., CONOGHAM, C. (2004). Maxillary Morphology In Obstructive Sleep Apnea: A Cephalometric And Model Study. *Angle Orthod.* **74**:648-656.
- JOHNS, FR., STROLLO, PJ., BUCHLEY, M., CONSTANTINO, J. (1998). The Influence Of Craniofacial Structure On Obstructive Sleep Apnea In Young Adults. *J Oral Maxillofac Surg.* **56**:596-602.
- JOHNSTON, C., GLEADHILL, I., CINNAMOND, M., GABBEY, J., BURDEN, D. (2002). Mandibular Advancement Appliances And Obstructive Sleep Apnoea: A Randomized Clinical Trial. *Eur J Orthod.* Jun; **24**(3):251–262.

- JOSEPH, AA., ELBAUM, J., CISNEROS, GJ., ERSIG, SB. (1998). A Cephalometric Comparative Study Of Soft Tissue Airway Dimensions In Persons With Hyperdivergent And Normodivergent Facial Patterns. *J Oral Maxillofac Surg.* **56**: 135–9.
- KAWASHIMA, S., NIKUNI, N., CHIA-HUNG, L., TAKAHASI, Y., KOHNO, M., NAKAJIMA, I., AKASAKA, M., SAKATA, H., AKASHI, S. (2000). Cephalometric Comparisons Of Craniofacial And Upper Airway Structures In Young Children With Osas. *Ear, Nose, and Throat Journal.* **79**: 499–506.
- KENNEDY, JD., BLUNDEN, S., HIRTE, C., PARSONS, DW., MARTIN, AJ., CROWE, E., WILLIAMS, D., PAMUL, Y., LUSHINGTON, K. (2004). Reduced Neurocognition In Children Who Snore. *Pediatr Pulmonol.* **37**(4):330–337.
- TRAN, K., CUONG, D., NGUYEN, BA., WEEDON, J., GOLDSTEIN, N. (2005). Child Behavior And Quality Of Life In Pediatric Obstructive Sleep Apnea. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* **131**: 52–57.
- KÖKTÜRK, O. (1998). Obstrüktif Uyku Apne Sendromu Fizyopatolojisi. *Tüberküloz ve Toraks Dergisi.* **46**(3):288–300
- KÖKTÜRK, O. (1998) . Uykuda Solunum Bozuklukları. Tarihçe, Tanımlar, Hastalık Spektrumu Ve Boyutu. *Tüberküloz ve Toraks Dergisi.* **46**: 187–92.
- KÖKTÜRK, O. (1998). Obstrüktif Uyku Apne Sendromu Epidemiyolojisi. *Tüberküloz Ve Toraks Dergisi.* **46**: 193–201.
- KÖKTÜRK, O. (1999). Obstrüktif Uyku Apne Sendromu. Klinik özellikler. *Tüberküloz ve Toraks Dergisi.* **47** (1) : 117-26.
- KÖKTÜRK, O. (1999). Uykunun izlenmesi (1). Normal uyku. *Tüberküloz ve Toraks Dergisi* 1999; **47** (3) : 372-80.
- KÖKTÜRK, O. (1999). Uykunun izlenmesi (2). Polisomnografi. *Tüberküloz ve Toraks Dergisi* ; **47**: 499-511
- KÖKTÜRK, O., ULUKAVAK ÇİFTÇİ, T. (2002). Obstrüktif Uyku Apne Sendromu İlişkili Hastalıklar Ve Ayırıcı Tanı. *Tüberküloz ve Toraks Dergisi.* **50**: 104–18.
- KÖKTÜRK, O. (2000) Obstrüktif Uyku Apne Sendromu Yardımcı Tanı Yöntemleri; *Tüberküloz ve Toraks Dergisi.* **48**(1):79–86.
- KÖKTÜRK, O. (2007). Uykuda Solunum Bozuklukları. *Türk Toraks Derneği 6. Kış Okulu Kitabı*, Çeşme, 85-100.
- KÖKTÜRK, O. (2008). Polisomnografi skorlamada yenilikler (Uyku evreleri). *Türk Toraks Derneği 11. Yıllık Kongresi. Uyku Bozuklukları sınıflaması ve polisomnografi skorlamasında yenilikler kurs kitabı*. Antalya.
- KÖKTÜRK, O. (2008). Uykuda Solunum Bozuklukları Sınıflaması, Tanımlar Ve Obstrüktif Uyku Apne Sendromu (Epidemiyoloji Ve Klinik Bulgular). *Türkiye Klinikleri J Pulm Med-Special Topics.* **1**(1):40-45.

- KÖKTÜRK, O., KANBAY, A., İNÖNÜ, H. (2010). Obstrüktif Uyku Apne Sendromu (OSAS) tanısında polisomnografi ve evde uyku testinin karşılaştırılması. Uyku Bozuklukları Kongresi, Sözel Sunum.
- KYUNG, SH., PARK, YC., PAE, EK. (2005). Obstructive Sleep Apnea Patients With The Oral Appliance Experience Pharyngeal Size And Shape Changes İn Three Dimensions. *Angle Orthod.* **75**(1): 15–22.
- LAMM, C., MANDELİ, J., KATTAN, M. (1999). Evaluation Of Home Audiotapes As An Abbreviated Test For Obstructive Sleep Apnea Syndrome (OSAS) İn Children. *Pediatr Pulmonol.* **27**:267–72.
- LAMONT, J., BALDWIN, DR., HAY, KD., VEALE, AG. (1998). Effect Of Two Types Of Mandibular Advancement Splints On Snoring And Obstructive Sleep Apnoea. *Eur J Orthod.* Jun;**20**(3):293-297.
- LAWTON, H., BATTAGEL, J M., KOTECHEA, B. (2005). A Comparison Of Twin-Block And Herbst Mandibular Advancements Splints İn The Treatment Of Patients With Obstructive Sleep Apnea: A Prospective Study. *Eur J Orthod.* **27**(1):82–90.
- LEWIN, DS., ROSEN, RC., ENGLAND, SJ., DAHL, RE. (2002). Preliminary Evidence Of Behavioral And Cognitive Sequelae Of Obstructive Sleep Apnea İn Children. *Sleep Med.* **3**:5-13.
- LINDER-ARANSON, S. (1970). Adenoids: Their Effect On Mode Of Breathing And Nasal Airflow And Their Relationship To Characteristics Of The Facial Skeleton And The Dentition. *Acta Oto-Laryngologica* . **265**:1-132.
- LINDER-ARANSON, S., WOODSIDE, DG., LUNSTROM, A. (1986). Mandibular Growth Direction Following Adenotonsillektomy. *Am J Of Orthod.* **89**: 273-284.
- LINDER-ARANSON, S. (1979). Respiratory Function İn Relation To Facial Morphology And The Dentition. *British Journal Of Orthodontics*.**6**: 59-71.
- LI, AM., CHAN, DFY., FOK, TF., WİNG, YK. (2004). Childhood Obstructive Sleep Apnoea: An Update. *Hong Kong Med J.* **10**:406-13.
- LINDBERG, E., GISLASON, T. (2000). Epidemiology Of Sleep-Related Obstructive Breathing. *Sleep Med Rev.***4**(5):411-33.
- LINDBERG, E., JANSON, C., SVÄRDSUDD, K., GISLASON, T., HETTA, J., BOMAN, G. (1998). Increased mortality among sleepy snorers: a prospective population based study. *Thorax.* Aug;**53**(8):627-8.
- LINER, L., MARCUS, C. (2006). Ventilatory Management Of Sleep-Disordered Breathing İn Children. *Curr Opin Pediatr.* **18**:272–276.
- LIU ,Y., LOWE, A., FLEETHAM, J., PARK, Y. (2001). Cephalometric And Physiologic Predictors Of The Efficacy Of An Adjustable Oral Appliance For

- Treating Obstructive Sleep Apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* **120**(6):639–47.
- LOWE, A., ONO, T., FERGUSON, KA., PAE, EAK., RYAN, CF., FLEETHAM, JA. (1996). Cephalometric Comparisons Of Craniofacial And Upper Airway Structure By Skeletal Subtype And Gender In Patients With Obstructive Sleep Apnea. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* **110**:653-664.
- LOWE, A., OZBEK, M., MIYAMOTO, K., PAE, EK., FLEETHAM, JA. (1997). Cephalometric and demographic characteristics of obstructive sleep apnea: An evaluation with partial least square analysis. *Angle Orthod*; **67**(2):143-154
- LOWE, A., SANTOMARIA, JD., FLEETHAM, JA., PRICE, C. (1986). Facial Morphology And Obstructive Sleep Apnea. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* **90**:484-491.
- LOWE, A. (2006). Orthodontists And Oral Sleep-Disordered Breathing. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* **129**(2) :194-195.
- MALLORY, JR., FISER, DH., JACKSON, R. (1989). Sleep-Associated Breathing Disorders In Morbidly Obese Children And Adolescents. *J Pediatr.* **115**:892– 897.
- MARCUS, C. (2000). Sleep-Disordered Breathing In Children. *Current Opinion in Pediatrics.* **12**:208–212.
- MARCUS, C., CURTIS, S., KOERNER, CB. (1996). Evaluation Of Pulmonary Function And Polysomnography In Obese Children And Adolescents. *Pediatr Pulmonol.* **21**:176 –183.
- MARCUS, C., ROSEN, CL., WARD, SL., HALBOWER, AC., STRENI, L., LUTZ, J. (2006). Adherence To And Effectiveness Of Positive Airway Pressure Therapy In Children With Osas. *Pediatrics.* **117**: e442-e452.
- MARCUS, C., WARD, SL., MALLORY, GB., ROSEN, CL., BECKERMAN, RC., MAYER, DE., BROULETTE, RT., TRANG, HT., BROOKS, LJ. (1995). Use Of Nasal Continious Positive Airway Pressure As Treatment Of Childhood Osas. *J Pediatr.* **127**: 88-94.
- MASSA, F., GONZALES, S., LAVERTY, A., WALLIS, C., LANE, R. (2002). The Use Of Nasal Continious Airway Pressure To Treat Osas. *Arch Dis Child.* **87**: 438-843.
- McNAMARA, F., SULLIVAN, CE. (1999). Obstructive Sleep Apnea In Infants And Its Management With Nasal Continious Positive Airway Pressure. *Chest.* **116**:10-16.
- MEHTA, A., QIAN, J., PETOCZ, P., DARENDELILER, M., CISTULLI, P. (2001). A Randomized, Controlled Study Of A Mandibular Advancement Splint For Obstructive Sleep Apnea. *American Journal Of Respiratory And Critical Care Medicine.* **163**(6):1457-61.
- MELSEN, B. (1991). Current Controversies In Orthodontics, First Ed, Quintessence Publishing Co, Inc., Chicago, Illinois. **5**: 103-130.

- MESSNER, AH. (1999). Evaluation Of Obstructive Sleep Apnea By Polysomnography Prior To Pediatric Adenotonsillectomy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* **125**:353-6.
- MITCHELL, RB., KELLY, J. (2004). Outcome Of Adenotonsillectomy For Severe Obstructive Sleep Apnea In Children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* **68**(11):1375-1379.
- MONINI, S., MALAGOLA, C., VILLA, MP., TRIPODI, C., TARENTINI, S., MALAGNINO, I., MARRONE, V., LAZZARINO, AI., BARBARA, M. (2009). Rapid maxillary expansion for the treatment of nasal obstruction in children younger than 12 years. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* **135**(1):22-7.
- HÄNGGİ, M., TEUSCHER, U., ROOS, M., PELTOMÄKİ, TA. (2008). Long-Term Changes In Pharyngeal Airway Dimensions Following Activator-Headgear And Fixed Appliance Treatment, *European Journal of Orthodontics.* **30**: 598–605.
- MILLMAN, RP., CARLISLE, CC., MCGARVEY, ST. (1995). Body Fat Distribution And Sleep Apnea Severity İn Women. *Chest.* **107**:362–366.
- MİMAN, MC. (1999). KBB Ve Baş Boyun Özet Anatomisi. Ders Notları. İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi.
- ALİ, NJ., PITSON, DJ., STRADLING, RJ. (1993). Snoring, sleep disturbance, and behaviour in 4-5 year olds. *Arch Dis Child* ;**68**:360-366.
- NELSON, S., CAKIRER, B., LAI, YY. (2003) Longitudinal changes in craniofacial factors among snoring and nonsnoring Bolton-Brush study participants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003 Mar;**123**(3):338-44.
- NG, SS., CHAN, TO., TO, KW., NGAİ, J., TUNG, A., KO, FW., HUI, DS. (2009). Validation Of A Portable Recording Device (Apnealink) For Identifying Patients With Suspected Obstructive Sleep Apnoea Syndrome. *Intern Med J.* Nov;**39**(11):757-62.
- NIEMİNEN, P., TOLONEN, U., LÖPPÖNEN, H., LÖPPÖNEN, T., LUOTONEN, J., JOKINEN, K. (1997). Snoring Children: Factors Predicting Sleep Apnea Syndrome. *Acta Otolaryngol Suppl(Stockh).* **529**:190–194.
- NIXON, GM., BROUILLETTE, RT. (2002). Diagnostic Techniques Of Obstructive Sleep Apnea; Is Polisomnography Necessary?. *Paediatric Respiratory Reviews.* **3**:18-24.
- NIXON, GM., BROUILLETTE, RT. (2005). Sleep 8: Paediatric Obstructive Sleep Apnoea *Thorax.* **60**:511–516.
- OTSUKA, R., ALMEIDA, FR., LOWE, AA., RYAN, F. (2006). A Comparison Of Responders And Nonresponders To Oral Appliance Therapy For The Treatment Of Obstructive Sleep Apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* **129**(2):222–9.
- OWENS, J. (2001). The Practice of Pediatric Sleep Medicine: Results of a Community Survey. *Pediatrics.* **108**:51.

- ÖZGÜR, N. (2007). Uyku Apne Sendromlu Ve Sağlıklı Bireylerin Üst Havayolu Yapısal Özelliklerinin Araştırılması Ve Mandibuler Repositioner Apeyinin Uygulanmasının Bu Değerler İle Uyku Apne Sendromu Üzerine Etkisinin incelenmesi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi A.D.
- OZBEK, M., MEMİKOGLU, U., GÖGEN, H., LOWE, A., BASPİNAR, E. (1998). Oropharyngeal airway dimensions and functional-orthopedic treatment in skeletal Class II cases. *Angle Orthod.* Aug; **68**(4):327-36.
- PAE, EK., FERGUSON, KA. (1999). Cephalometric Characteristics Of Nonobese Patients With Severe OSA. *Angle Orthod.* Oct; **69**(5):408-12.
- PANCHERZ, H. MALMGREN, O. HAGG, U. OMBLUS, J. HANSEN, K. (1989). Class II Correction In Herbst And Bass Therapy. *Eur. J. Orthod.* **11**: 17-30.
- PIRELLI, P., SAPONARA, M., GUILLEMINAULT, C. (2004). Rapid Maxillary Expansion In Children With Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Sleep.* **27**: 761-766.
- POLO, O., TAFTI, M., FRAG, J., PORKKA, K., DEJEAN, Y., BILLIARD, M. (1991). Why Don't All Heavy Snorers Have Obstructive Sleep Apnea? *Am Rev Respir Dis.* **143**: 1288-1293.
- POON, K., CHIONG, K. (2008) . Airway And Craniofacial Changes With Mandibular Advancement Device In Chinese With Obstructive Sleep Apnea. *Annals academy of medicine.* **37**(8): 637-644.
- PRACHARTAM, N., HANS, MG., STROHL, KP., REDLINE, S. (1994). Upright And Supine Cephalometric Evaluation Of Obstructive Sleep Apneasyndrome And Snoring Subjects. *Angle Orthod.* **64**(1):63-73
- RECHTSCHAFFEN, A., KALES, A. (1973). Manual of Standardized Terminology, Techniques and Scoring System for Sleep Stages of Human Subjects. 3rd edition. Los Angeles: *Brain Research Institute*, 1-13.
- RESTREPO, C., SANTAMARÍA, A., PELÁEZ, S., TAPIAS, A. (2011). Oropharyngeal airway dimensions after treatment with functional appliances in class II retrognathic children. *J Oral Rehabil.* **38**(8):588-94.
- RİHA, R. BRANDER, P. VENNELLE, M. AND DOUGLAS, N. J. (2005). A Cephalometric Comparison Of Patients With The Sleep Apnoea / Hyponoea syndrome And Their Siblings. *Sleep.* **28**: 315-320.
- ROBERTSON, C. (2002). Cranial Base Considerations Between Apnoeics And Non-Apnoeic Snorers, And Associated Effects Of Long Term Mandibular Advancement On Condylar And Natural Head Position. *Eur J Orthod.* **24**(4) :353-61.

- ROBIN, P. (1934). Glossopitosis Due To Atresia And Hypotrophy Of The Mandible. *Am J Dis Child*. **48**: 541–547. (Alınmıştır: Ozbek M, Memikoğlu UT, Gogen H, Lowe AA, Baspınar E. Oropharyngeal airway dimensions and functional orthopedic treatment in skeletal CI II cases)
- ROFFWARG, HP. (1979). Association Of Sleep Disorders Centers. *Sleep*. **2**: 1–137.
- ROSE, E., GERMANN, M., SORICHTER, S., JONES, IE. (2004). Case Control Study In the Treatment Of Obstructive Sleep-Disordered Breathing With A Mandibular Protrusive Appliance. *J Orofac Orthop*. **65**: 489–393
- ROSE, E., SCHESSL, J. (2006). Orthodontic Procedures In Treatment Of Obstructive Sleep Apnea In Children. *Journal Of Orofacial Ortopaedics*. **1**: 59–66.
- ROSE, E., BARTHLEN, GM., STAATS, R., JONAS, IE. (2002). Therapeutic Efficacy Of An Oral Appliance In The Treatment Of Obstructive Sleep Apnea: A 2-Year Follow-Up. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. **121**(3): 273–9.
- ROSENFELD, RM., GREEN, RP. (1990). Tonsillectomy And Adenoidectomy: Changing Trends. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, **99**. 187–91.
- RYAN, CF., LOVE, LL., PEA, D., FLEETHAM, JA., LOWE, AA. (1999). Mandibular Advancement Oral Appliance Therapy For Obstructive Sleep Apnoea: Effect On Awake Calibre Of The Velopharynx. *Thorax*. ;**54**: 972–977.
- SAEED, MM., KEENS, TG., STABILE, MW., BOLOKOWICZ, J., WARDS, LD. (2000). Should Children With Suspected Obstructive Sleep Apnea syndrome And Normal Nap Sleep Studies Have Overnight Sleep Studies? *Chest*. **118**: 360–365.
- SAIGUSA, H., SUZUKI, M., HIGURASHI, N., KODERA, K. (2009). Three-Dimensional Morphological Analyses Of Positional Dependence In Patients With Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Anesthesiology*. **110**(4): 885–90.
- SCHECHTER, MS. (2002). Section On Pediatric Pulmonology, Subcommittee On obstructive Sleep Apnea Syndrome. American Academy Of Pediatrics. Technical Report: Diagnosis And Management Childhood Obstructive sleep Apnea Syndrome. *Pediatrics*. **109**: 69–76.
- SCHMIDT-NOWARA, W., LOWE, A., WIGAND, L., CARTWRIGHT, R., PEREZ-GUERRA, F., MEAN, S. (1995). Practice Parameters For The Treatment Of Snoring And Obstructive Sleep Apnea With Oral Appliances. *Sleep and Breathing*. **18**(6): 511–513.
- SCHMIDT-NOWARA, WW. (1984). Continuous Positive Airway Pressure For Long-Term Treatment Of Sleep Apnea. *Am J Dis Child*. Jan. **138**(1): 82–4.
- SETO, BH., GOTSPOULAS, H., SIMS, MR., CISTALLI, PA. (2001). Maxillar Morphology In Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Eur J Orthod*. **23**: 703–714.

- SHINTANI, T., ASAKURA, K., KATAURA, A. (1998) . The Effect Of Adenotonsillectomy In Children With OSA. *Int J Pediatr Otorhinolaryngo.* **44**: 51–58.
- SILVESTRI, JM., WEESE-MAYER, DE., BASS, MT. (1993). Polysomnography In Obese Children With A History Of Sleep-Associated Breathing Disorders. *Pediatr Pulmonol.* **16**: 124 –12.
- SIVAN, Y., KORNECKI, A., SCHONFELD, T. (1996). Screening obstructive sleep apnoea syndrome by home videotape recording in children. *Eur Respir J.* **9**: 2127–31.
- SMITH, AM., BATTAGEL, JM. (2004). Non-Apneic Snoring And The Orthodontist: Radiographic Pharyngeal Dimension Changes With Supine Posture And Mandibular Protrusion. *J Of Orthod.* **31**: 124–131.
- SÖGÜT, A., ALTIN, R., UZUN, L., UGUR, MB., TOMAC, N., ACUN, C., KART, L., CAN, G. (2005). Prevalence Of Obstructive Sleep Apnea Syndrome And Associated Symptoms In 3–11-Year-Old Turkish Children. *Pediatr Pulmonol.* Mar;**39**(3):251–6.
- SÖGÜT A., YILMAZ O, DİNC G, YUKSEL H. (2009). Prevalence Of Habitual Snoring And Symptoms Of Sleep-Disordered Breathing In Adolescents. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* Dec;**73**(12): 1769–73.
- SOLOW, B., KREIBORG, S. (1977). Soft Tissue Stretching: A Possible Control Factor In Craniofacial Morphogenesis. *Scandinavian J Of Dental Resarch.* **85**: 505–507.
- SOLOW, B., OVESEN, J., NIELSEN, PW., WILDSCHIEDTZ, G. (1993). Head posture in obstructive sleep apnea. *Eur J Orthod.* **15**: 107–114.
- SOLOW, B., SIERSBAK- NIELSAN, S., GREVE, E. (1984). Airway Adequacy, Head Posture And Craniofacial Morphology. *Am J Orthod.* **86**: 214–223.
- SOLOW, B., SKOV, S., OVESEN, J., NORUP, PW., WILDSCHIODTZ, G. (1996). Airway Dimensions And Head Posture In Obstructive Sleep Apnoea. *Eur J Orthod.* Dec;**18**(6):571–579.
- SOLOW, B. Upper Airway Obstruction And Facial Development. The Biological mechanism of tooth movement and craniofacial adaptation (1992). Edited by Davidowitch;. 571–579.
- STRAMBI, L., FANTINI, M., CASTRONOVO, C. (2004). Epidemiology Of Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Minerva Med.* **95**: 187–202.
- SUBTELNY, JD. (1954). The Significance Of Adenoid Tissue In Orthodontia. *Angle Orthod.* **24**: 59–69.
- SUEN, JS., ARNOLD, LJ., BROOKS, A. (1995). Adenotonsillectomy For Teratment Of Obstructive Sleep Apnea In Childern. *Arch Otolarygol. Head Neck Surg.* **121**: 525–530.

- SCHÜTZ, A., DOMINGUEZ, B., HALLINANA, M., CUNHAC, T., TUFIK, D. (2011). Class II Correction Improves Nocturnal Breathing In Adolescents *Angle Orthodontist*, Vol **81**(2):222-228.
- TAN, YK., L'ESTRANGE, PR., LUO, YM., SMITH, C., GRANT, HR., SIMONDS, AK., SPIRO, SG., BATTAGEL, JM. (2002). Mandibular Advancement Splints And Continuous Positive Airway Pressure In Patients With Obstructive Sleep Apnoea: A Randomized Cross-Over Trial. *Eur J Orthod*. Jun;**24**(3):239-249.
- TANGUGSORN, V., KROGSTAD, O., ESPELAND, L., LYBERG, T. (2000). Obstructive sleep apnea (OSA): A Cephalometric Analysis Of Severe And Non-Severe OSA Patients. Part I: Multiple Comparison Of Cephalometric Variables. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*. **15**(2):139-52.
- TANGUGSORN, V., KROGSTOD, O., ESPELAND, L., LYBERG, T. (1999). Obstructive Sleep Apnea: A Principal Component Analysis. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg*. **14**: 215-228.
- THORPY, MJ. (1990). Classification Of Sleep Disorders. *J Clin Neurophysiol*. Jan;**7**(1):67-81.
- TIMMS, DJ. (1984). The Reduction Of Nasal Airway Resistance By Rapid Maxillary Expansion And Its Effects On Respiratory Disease. *J Larygol Otol*. **98**: 357-62.
- TRAN, KD., NGUYEN, CD., WEEDON, J., GOLDSTEIN, NA. (2005). Child Behavior And Quality Of Life In Pediatric Obstructive Sleep Apnea. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. J. **131**(1):52-7.
- VALERA,, FCP., AVELINO, MAG., PETTERMANN, MB., FUJITA, R., PIGNATARI, SS., MOREIRA, GA., PRADELLA-HALLINAN, ML., TUFIK, S., WECKX, LL. (2005) OSAS In Children: Correlation Betweenendoscopic And Polysomnographic Findings. *Otolaryngol Head Neck Surg*. **132**:268-275.
- VILLA, M., MALAGOLA, C., PAGANI, J., MONTESANO, M., RIZOLLI, A., GUILLEMINAULT, C., RONCHETTI, R. (2007). Rapid Maxillary Expansion In Children With Obstructive Sleep Apnea Syndrome: 12 Month Follow-Up. *Sleep Medicine*. **8**: 128-134.
- VILLA, M., BERNKOPF, E., PAGANI, J., BROIA, V., MONTESANO, M., RONCHETTI, R. (2002). Randomized Controlled Study of an Oral Jaw-Positioning Appliance for the Treatment of Obstructive Sleep Apnea in Children with Malocclusion. *Am J Respir Crit Care Med* Vol **165**: 123-127.
- VILLA, MP., RIZZOLI, A., MIANO, S., MALAGOLA, C. (2011). Efficacy of rapid maxillary expansion in children with obstructive sleep apnea syndrome: 36 months of follow-up. *Sleep Breath*.**15**(2):179-84.
- WAHL, N. (2006). Orthodontics in 3 millennia. Chapter 9: Functional appliances to midcentury. *Am J Orthod*. **129**:6 829-833.

- WANG, RC., ELKINS, TP., KEECH, D., WAUQUIER. A., HUBBARD, D. (1998). Accuracy Of Clinical Evaluation In Pediatric Obstructive Sleep Apnea. *Otolaryngol Head Neck Sur.* **118**: 69–73.
- WARD, SL., MARCUS, CL. (1996). Obstructive Sleep Apnea In Infants And Young Children. *Journal of Clinical Neurophysiology.* **13**(3):198–207.
- WING, YK., HUI, HS., PAK, WM. (2003). A Controlled Study Of Sleep Related Disordered Breathing In Obese Children. *Arch Dis Child.* **88**: 1043–1047.
- YILMAZ, Ö., DİNÇ, G., SÖĞÜT, A., AKTULUN, F., ARSLAN, B., KOCACAN, M., ÖZDEL, B., ÖZEN, S., YASLI, G., YÜKSEL, H. (2010). Türkiye'nin Ege Bölgesinde Alışkanlık Haline Gelmiş Horlama Sıklığı Ve İlişkili Risk Etkenleri - Özgün Araştırma. *Türk Ped Arşivi.* **45**: 280–5.
- YASSAEI, S., BAHROLOLOOMI, Z., SORUSH, M. (2007). Changes of tongue position and oropharynx following treatment with functional appliance. *J Clin Pediatr Dent.* **31**(4):287-90.
- YOSHIDA, K. (2002). Oral Device Therapy For The Upper Airway Resistance Syndrome Patient. *Prosthet Dent;* **87**(4) : 427–430
- ZETTERGEN-WIJK, L., FORSBER, C., LINDER-ARANSON, S. (2006). Changes In Dentofacial Morphology After Adenotonsillectomy In Young Children With Obstructive Sleep Apnea- A 5 Year Follow Up Study. *Eur J Orthod.* **28**: 319–326.
- ZUCCONI, M. (1999). Carniofacial Modifications in Children With Habituel Snoring And OSAS; A Case Control Study. *Eur Respiratory Journal.* **13**: 411–417.

EKLER

Ek-1

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ ARAŞTIRMA ETİK KURULU KARARLARIKarar tarihi : 23.12.2008
Karar sayısı: 136

1- Prof. Dr. Ufuk Toygar MEMİKOĞLU sorumluluğunda yürütülecek olan "Mandibuler Retrognati ile Karakterize Sınıf II Malokluzyona Sahip Bireylerde Fonksiyonel Ortopedik Tedavi ile Uyku Solunumu Üzerinde Görülen Değişikliklerin Farklı Görüntüleme Yöntemleri ile İncelenmesi " konulu araştırma, Araştırma Etik Kurulu tarafından değerlendirilmiş olup, etik açıdan uygun olduğuna oy birliği karar verilmiştir.

Prof. Dr. Mutahhar ULUSOY
BaşkanProf. Dr. Şaziye ARAS
(katılmadı)

Prof. Dr. Ayşegül KÖKLÜ

Prof. Dr. Tamer YILMAZ

Prof. Dr. Murat AKKAYA Prof. Dr. Sebahat GÖRGÜN Prof. Dr. Ümit AKALAKTAŞ
(katılmadı)

Doç. Dr. Meltem DARTAR ÖZTAN

Doç. Dr. Engin ERSÖZ

Doç. Dr. Serap ŞAHİNOĞLU
(katılmadı)Rasim ÜNAL
Fakülte Sekreteri
ASLI GIBİDİR

Ek-2

HASTA AYDINLATILMIŞ BİLGİ FORMU ÖRNEĞİ

Sizden ebeveyn ve hasta olarak, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda ortodonti tedavisi esnasında "Mandibuler Retrognati İle Karakterize Klas II Malokluzyona Sahip Bireylerde Fonksiyonel Ortopedik Tedavi İle Uyku Solunumu Üzerinde Görülen Değişikliklerin Farklı Görüntüleme Yöntemleri İle İncelenmesi" konulu Araştırmada Yer Almanız İstenmektedir. Sözü Edilen Çalışmanın Görüntüleme Yöntemleri, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Uyku Bozuklukları Merkezi tarafından gerçekleştirilecektir. Tüm hastalardan öncelikle rutin ortodontik kayıtlar olan ortodontik model, sefalometrik, panoramik, el bilek filmleri, extraoral ve intraoral fotoğraflar elde edilecektir. Buna ek olarak yine tedavi öncesi ve sonrası dönemlerde uyku solunum değerlendirilmeleri yapılacaktır. Kayıtlar esnasında kesinlikle ağrı veya benzeri hoş olmayan duygu hissedilmeyecektir. Sizler, ebeveyn ve çocuğunuz, bu çalışmaya katılmak istediğinizi bildirirseniz, rastgele yöntemle 2 ayrı gruptan birinde yer alacaksınız. Birinci grupta yer aldığınızda tedaviniz istenilen kayıtların alınmasının hemen ardında başlayacak, ikinci grupta yer alırsanız 1 yıllık gözlem süresi sonunda aynı kayıtların elde edilmesi sonucunda tedaviniz yapılacaktır. Bu çalışmada sizlere ortodonti kliniğinde uygulanan rutin tetkiklere ek olarak taşınabilir cihazlar ile evde uyku (home sleep study (HSS) / uyku testi) çalışması yapılacaktır.

HSS sizin ortodontik tedaviniz için gerekmemektedir. Araştırma kapsamında olan hastalara uygulanmaktadır. HSS sizin evinizde rahatlıkla uygulayabileceğiniz bir uyku izleme yöntemidir. Size anlatıldığı şekilde parçaların uygun yerleştirilmesi sonrasında hasta uykuya geçer ve tüm gece boyunca cihaz uykuda meydana gelen solunumsal olayları kaydeder. Daha önceden bilgilendirilmiş hastanın bu cihaza uyumu daha iyi olmaktadır. Hastanın normal uyku ritminin kaydedilebilmesi için hastanın birkaç gün önce uyku düzenini etkileyen ilaçlar kesilir. Skorlamayı önemli ölçüde etkilemeleri nedeniyle, bu ilaçlar uzun yarılanma ömürleri dikkate alınarak çalışmadan 5-10 gün önce kesilmelidir. Çalışma günü çocuğun fazla fiziksel aktivite yapmasından kaçınılır. Uygun bir elbise giydirilerek ve tuvalet ihtiyacı giderilerek hasta çalışmaya hazırlanır. Çalışmanın süresi içerisinde, çalışma ile ilgili herhangi bir konuda soru sorma hakkına sahipsiniz. Bu formu imzalayarak fonksiyonel ortopedik tedavi ile solunum problemi olan çocuklar üzerinde görülen değişikliklerin değerlendirildiği bu çalışmaya katılmayı kabul etmiş oluyorsunuz. Bu çalışmaya katılmakta veya çalışmadan herhangi bir zamanda ayrılmakta özgürsünüz. Çalışmadan ayrılırsanız bile arzu ettiğiniz takdirde tedavinize devam edilecektir. Bu çalışma nedeniyle ne size ne de sosyal güvenlik kurumunuza herhangi bir maddi yük getirilmeyecektir.

Çalışma sırasında tüm katılımcıların kimliği gizli tutulacaktır. Hiçbir dosyada veya araştırma ile ilgili yayında sizden ismen veya kimliğinizi belirleyecek şekilde bahsedilmeyecektir.

Açıklamaları yapan araştırmacının

Adı- Soyadı: Prof. Dr. Ufuk TOYGAR MEMİKOĞLU

İmzası:

Dt. Elif ZAİMOĞLU GÜLTEPE

İmzası:

Gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri gösteren metni okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün

Adı-Soyadı:

İmzası:

Adresi:

Telefon No:

Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli ve vasinin

Adı-Soyadı:

İmzası:

Adresi:

Telefon No:

Ek-3

ANKARA ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ KONSÜLTASYON İSTEK FORMU

1. Hasta Bilgileri Adı-Soyadı: Yaş: Cinsiyet: ☐ Kadın ☐ Erkek	2. İstekte Bulunan Hekim Bilgileri Adı-soyadı: DT. ELİF ZAIMOĞLU GÜLTEPE. Klinik: ORTODONTİ ANABİLİM DALI Telefon: (0312)2130960 İmza:
3. Konsültasyon İsteği Konsültasyon İstenen Klinik: KBB Tam: AĞIZ SOLUNUMU, HORLAMA İstek tarihi:..../..../..... İstek nedeni Hastamızda Class II Division 1 iskeletsel anomali mevcuttur. Mevcut anomali tarafımızdan değerlendirildiğine ailevi geçmiş bulunmamış, çevresel faktörlere bağlanmıştır. Bildiğiniz gibi ağız solunumu bu faktörlerin en önemlisidir. Alınan anamnezde hastamızda arada horlama, ağız açık uyuma ve salya artışı tespit edilmiştir. Ağız solunumuna neden olabilecek faktörlerin (adenoid, tonsil v.s.)sınıflandırılması ile beraber tarafınızdan değerlendirilmesini rica ederim.	
4. Konsültan Hekim Notu	
5. Konsültan Hekim Bilgileri Adı-Soyadı: Klinik. İmza:	

Ek-4

ANKARA ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI
PEDİATRİK SOLUNUM DİSFONKSİYONU ANAMNEZ FORMU

Bugünün tarihi :

A: GENEL BİLGİLER

Adı :

Soyadı :

E / K :

Doğum Tarihi :

Boy / Kilo :

Anne Adı :

Baba Adı :

Ev adresi / Ev telefonu :

Cep telefonu :

Pediatric Uzmanı Adı, Soyadı varsa telefon numarası :

KBB Uzmanı Adı, Soyadı varsa telefon numarası :

B : UYKU VE GÜNDÜZ DAVRANIŞI ANAMNEZİ

Uyurken çocuğunuzda aşağıdaki olayları gözlüyor musunuz?

EVET HAYIR BAZEN

1. Yüksek sesle horlama	.....	.....	.....
2. Gürültülü nefes alıp verme	.....	.....	.....
3. Soluksuz kalma ya da nefes alıp verirken zorlanma, tıkanma, boğulma gibi normal dışı sesler	.....	.....	.....
4. Uykuda solunumunun bazen birkaç saniye boyunca durması (çocuklarda seyrek olabilir)	.....	.....	.....
5. Ağız açık uyuma, ağızdan nefes alıp verme/yastıkta salya	.....	.....	.....
6. Sık uyanma, uyanınca bazen bağırma ve şaşkınlık hali (seyrek olabilir)	.....	.....	.....
7. Gece terlemeleri (çocuklarda seyrek olabilir)	.....	.....	.....
8. Yatak ıslatması (çocuklarda seyrek olabilir)	.....	.....	.....

Gündüzleri uyanıkken çocuğunuzda aşağıdaki olayları gözlüyor musunuz?

(ya da okulda öğretmeni tarafından gözlenmiş mi?)	EVET	HAYIR	BAZEN
1. Gündüz uyku hali			
2. Aşırı hareketlilik, sinirlilik, huysuzluk			
3. Yaptığı işe kendini verememe, okulda uyumsuzluk ya da diğer sorunlar			
4. Derslerde geri kalma ve arkadaşlarına yetişememe kaygısı			
5. Uyanıkken hırıltılı soluk alıp verme			
6. Gündüzleri açık ağız ve ağızdan solunum			

C. GENEL MUAYENE

	EVET	HAYIR
1. Genel gelişim geriliği		
2. Aşırı zayıflık / obezite		
3. Nazal / nazofarengeal obstruksiyona bağlı ağız solunumu, hırıltılı solunum		
4. Alışkanlığa bağlı ağız solunumu		
5. Genelde ağız açık posturu		 + ++ +++
6. Tonsiller		
7. Makroglossi		
8. Hatalı dil posturu		
9. Çene eklemi bulguları		

Diğer :

ÖZGEÇMİŞ

I. Bireysel Bilgiler

Adı: Elif

Soyadı: ZAIMOĞLU GÜLTEPE

Doğum Yeri ve Tarihi: Ankara, 31.07.1983

Uyruğu: TC

Yabancı Diller: İngilizce

Medeni Durumu: Evli

İletişim Adresi: Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti

Anabilim Dalı 06500 Beşevler /Ankara,

Elektronik posta: elif_zaim@hotmail.com

II. Eğitim

2006- 2011 Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı–Ankara

2001-2006 Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi- Ankara

1995-2001 Özel Sevgi Koleji- Ankara

1990-1995 Fatih İlkokulu-Ankara

III- Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

1-Türk Ortodonti Derneği

2-Ankara Üniversiteli Ortodontistler Derneği

3-Uyku Derneği

IV. Bilimsel Etkinlikler

Yayınlar ve Tebliğler

1. Sancak Ö, **Zaimoğlu Gültepe E**, Gökalp H. Karma dentisyon döneminde mandibular ikinci premolar dişe yer sağlamak için farklı bir yöntemin sunulması: vaka raporu. (2010). Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi.
2. **Zaimoğlu Gültepe E**, Toygar Memikoğlu U, Sayan N B, Uyanık O. Bimaksiller Cerrahi Ve Genioplasti İle Opere Edilmiş Klas III Açık Kapanış Ve Laterognatiye Sahip Hastanın 4 Yıllık Retansiyon Takibi: Vak'a Raporu. (2006). 10. Türk Ortodonti Derneği Sempozyumu. Ankara
2. **Zaimoğlu E**, Toygar Memikoğlu U, Köktürk O. Mandibuler Retrognati Vak'asında Ortopedik Tedavinin Havayolu Ve Uyku Solunumu Üzerine Olan Etkisi. (2010). 12. Türk Ortodonti Derneği Sempozyumu
3. **Zaimoğlu Gültepe E**, Sancak O, Gökalp H. A space gaining procedure for eruption of the second premolar in mixed dentition: a case report. 15rd Balkan Stomatological Society. Thessaloniki, Greece. (April 22-25, 2010).
4. **Zaimoğlu Gültepe E**, Toygar Memikoğlu U, Köktürk O. Mandibuler Retrognati Vak'asında Ortopedik Tedavinin Havayolu Ve Uyku Solunumu Üzerine Olan Etkisi. (2009) 2. Uyku Bozuklukları Kongresi. Kıbrıs.
5. Toygar Memikoğlu U, **Zaimoğlu Gültepe E**, Özbek M, Köktürk O. Cephalometric And Home Sleep Study (Hss) Evaluation Of Patients With Mandibular Retrognathia.(3-5 December) 2010,Roma,İtaly.
6. Toygar Memikoğlu, **Zaimoğlu Gültepe E**, Hoxha S, Özbek M. Prevalance Of Habituel Snoring And Symtoms Of Sleep Disordered Breathing In Turkish Children. (2011) 87. Congress Of The European Orthodontic Society, İstanbul.

IV. Projeler

1. Mandibuler Retrognati İle Karakterize Klas II Malokluzyona Sahip Bireylerde Fonksiyonel Ortopedik Tedavi İle Uyku Solunumu Üzerine Görülen Değişikliklerin Farklı Görüntüleme Yöntemleriyle İncelenmesi, 2009

V. Aldığı burslar

1. Tübitak doktora burs programı

Kongre ve Sempozyum Katılımları:

1. Prof.Dr Mustafa Ülgen Konfreransı. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Bilimsel Etkinlikleri. Nisan 17, 2006. Ankara, Türkiye.
2. 10. Türk Ortodonti Derneği Sempozyumu, 12-13 Kasım 2007, Ankara, Türkiye.
3. Uykuder 1. Uyku Bozuklukları Kongresi, 21-25 Mayıs 2008, Antalya, Türkiye.
4. Uykuder 2. Uyku Bozuklukları Kongresi, 17-21 Mart 2010, Mart, Kıbrıs.
5. Güncel Ortodontide Self-Ligating Braket Sistemlerinin Kullanımı. Kurs, Doç.Dr. Korkmaz Sayınsu. 21 Mart 2010, Ankara, Türkiye.
6. Ortodonti Pratiğinde Pediatrik Obstrüktif Uyku Apnesi Sendromu ve Multidisipliner Tedavi Yaklaşımları Kursu. 24 Ekim 2010, Ankara, Türkiye.
7. Uykuder 2.Uyku Bozuklukları Kursu, 4-8 Mayıs 2009, Ankara, Türkiye..
8. 12. Türk Ortodonti Derneği Kongresi, 24-28 Ekim 2010, Ankara, Türkiye.
9. 15. Balkan Stomatological Society Congress. 22-25 Nisan 2010, Selanik, Yunanistan.