

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**MANDİBULER RETRÜZYON İLE BİRLİKTE OBSTRÜKTİF UYKU APNE
SENDROMU OLAN ÇOCUKLARDA MANDİBULER İLERLETME
TEDAVİSİNİN RETROSPEKTİF DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dt. Özden TÜRK

UZMANLIK TEZİ

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

ANKARA

2023

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**MANDİBULER RETRÜZYON İLE BİRLİKTE OBSTRÜKTİF UYKU APNE
SENDROMU OLAN ÇOCUKLARDA MANDİBULER İLERLETME
TEDAVİSİNİN RETROSPEKTİF DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dt. Özden TÜRK

UZMANLIK TEZİ

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Tülin TANER

ANKARA
2023

ONAY SAYFASI

31/10/2023

Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığına

Dt. Özden Türk' ün 31/10/2023 tarihinde jürimiz önünde yaptığı savunmasında " Mandibuler Retrüzyonla Birlikte Obstrüktif Uyku Apne Sendromu Olan Çocuklarda Mandibuler İlerletme Tedavisinin Retrospektif Değerlendirmesi " başlıklı çalışması jürimiz tarafından Diş Hekimliğinde Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Tülin TANER

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Tülin TANER

Üye : Prof. Dr. Neslihan ÜÇÜNCELİ

Doc. Dr. Hediye Görücü Coşkun

ONAY : Tıpta ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıda jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi tarafından kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Tülin Taner

Dekan

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**” kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 6 ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

31/192023

Dt. Özden TÜRK

“*Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge*”

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, **tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu** iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında **tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı** ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, **tezin yapıldığı kurum tarafından verilir***. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, **ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir**. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.
Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir.

* Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında zgn olduğunu, Prof. Dr. Tülin TANER danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

Dt. Özden TÜRK

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgisini ve klinik deneyimlerini benden esirgemeyen, tezimin oluşumunda çok kıymetli fikirleriyle bana yol gösteren, değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Tülin TANER'e,

Tez çalışmamızda değerli bilgi ve tecrübelerini paylaşan Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Mehmet Umut AKYOL ve Uzm. Dr. Ali ALİYEV'e

Uzmanlık eğitimimde emeği geçen, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Hakan EL, Dr. Öğr. Üyesi Cenk Ahmet AKCAN, Doç. Dr. Bengisu AKARSU GÜVEN, Doç. Dr. Ezgi ATİK ve Doç. Dr. Hande GÖRÜCÜ COŞKUNER'e,

Eğitimim boyunca birlikte ter akıttığım, hem mesleki yaşamımda hem sosyal hayatımda bana her zaman destek olan kıdemdaşlarım; Aslıhan KUĞUOĞLU, Büşra GÖKALP ŞAHİN, Servet ERBAŞ, Uğur DURMUŞ'a,

Tezimi hazırlarken yol gösteren dostlarım Balaz EROĞUL, Ezgi Gizem SANDAL, Güleser AKDEMİR, Hazal KARAGÖZ, İzel Gizem ADIGÜZEL ARAS'a, Ortodonti Anabilim Dalı'nda birlikte çalıştığım mezun olan ve olacak diğer asistan arkadaşlarıma, teknisyenlerimize ve personelimize,

Hayatımın her aşamasında yanımda olan annem Afet TÜRK ve babam Yüksel TÜRK'e,

En güzel ve en zor anlarımda olduğu gibi uzmanlık sürecimde de bana en büyük desteği gösteren canım eşim Sevi KADEROĞLU TÜRK'e, **tüm kalbimle teşekkür ederim.**

ÖZET

TÜRK, Ö. Mandibuler Retrüzyonla birlikte Birlikte Obstrüktif Uyku Apne Sendromu Olan Çocuklarda Mandibuler İlerletme Tedavisinin Retrospektif Değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Ankara, 2023. Çalışmamızın amacı, mandibuler retrüzyona sahip 9-14 yaş aralığındaki çocuklarda mandibuler ilerletme tedavisi öncesi (T0) ve sonrasında (T1) alınan sefalometrik radyograf, polisomnografik uyku testi ve pediatrik uyku anketi verilerinin değişimlerini incelemek ve dentofasiyal değişimlerle pediatrik obstrüktif uyku apne sendromu (POSAS) değişiminin ilişkisini değerlendirmektir. Çalışmaya ortalama yaşları $11,21 \pm 1,62$ yıl olan 16 çocuk hasta (6 kadın, 10 erkek) dahil edildi. Bionatör apareyi uygulanan hastaların arşiv kayıtlarındaki fonksiyonel tedavi öncesi (T0) ve sonrasında (T1) alınan lateral sefalometrik film, polisomnografi ve Pediatrik Uyku Anketi verileri üzerinde dental, iskeletsel, havayolu ve uyku testi değerlendirmeleri yapıldı. T0 ve T1 karşılaştırmaları yapılırken normal dağılan değişkenler için, “İki Eş Arasındaki Farkın Anlamlılık Testi”; normal dağılmayan değişkenler için parametrik olmayan “Wilcoxon Testi” kullanıldı. Mandibuler ilerletme tedavisi sonrasında, SNB açısı ortalama $2,01^\circ \pm 0,81^\circ$ arttı ve ANB açısı $2,08^\circ \pm 1,0^\circ$ azaldı ($p < 0,001$). Maksilla ve mandibulanın üst yüz ve alt yüz, total yüz ve arka yüz yüksekliklerinde ortalama 2 mm artış gözlemlendi. Dişsel değişkenlerde, protrüviz üst keserlerin eğimlerinin azalarak normal eğime geldikleri ve alt keser eğimlerinin attığı gözlemlendi. Havayolu ölçümlerinde, alt havayolu boyutunda 1,7 mm (min. 0,1 – maks. 5,7) ($p < 0,05$) artış gözlemlendi, hyoid kemik ortalama 2 mm yukarıya ve 1 mm ileriye hareket etti. Polisomnografik değişimler incelendiğinde AHI değerinde 1,2/sa (min. 3,6 - maks. 15,5) ve supin AHI değerinde 1/sa (min. 4 - maks. 26,1) anlamlı azalma gözlemlendi ($p < 0,05$). Pediatrik uyku anketi risk skoru ortalama $0,11 \pm 0,11$ değerinde anlamlı azaldı ($p < 0,05$). Ortalama 4 mm mandibüler retrüzyonu olan ve fonksiyonel apareyle ortalama 4 mm mandibuler ilerletme tedavisi yapılan çocuklarda tedavi sonu 8 hastada AHI skorunda %50’den fazla azalma, 7 hastada Supin AHI skorunda %50’den fazla azalma gözlemlendi. Hastaların sübjektif OSA semptomları belirgin şekilde azaldı.

Anahtar Kelimeler: Mandibuler ilerletme, Pediatrik uyku apne sendromu, Pediatrik uyku anketi, Polisomnografi

ABSTRACT

Türk, Ö. Evaluation of Mandibular Advancement Treatment in Children with Mandibular Retrusion and Obstructive Sleep Apnea Syndrome: A Retrospective Study. Hacettepe University Faculty of Dentistry, Department of Orthodontics, Specialty Thesis, Ankara, 2023. The aim of our study was to investigate the changes in cephalometric radiograph, polysomnographic sleep test and pediatric sleep questionnaire data obtained before (T0) and after (T1) mandibular advancement treatment in children aged 9-14 years with mandibular retrusion and to evaluate the relationship between dentofacial changes and pediatric obstructive sleep apnea syndrome (POSAS) change. The study included 16 pediatric patients (6 females, 10 males) with a mean age of 11.21 ± 1.62 years. Dental, skeletal, airway and sleep test evaluations were performed on lateral cephalometric films, polysomnography and Pediatric Sleep Questionnaire data obtained before (T0) and after (T1) functional treatment in the archival records of patients who underwent bionator appliance. When comparing T0 and T1, the "Significance Test of the Difference Between Two Pairs" was used for normally distributed variables and the nonparametric "Wilcoxon Test" was used for non-normally distributed variables. After mandibular advancement treatment, the SNB angle increased by an average of $2.01^\circ \pm 0.81^\circ$ and the ANB angle decreased by $2.08^\circ \pm 1.0^\circ$ ($p < 0.001$). An average increase of 2 mm was observed in the upper and lower facial, total facial and posterior facial heights of the maxilla and mandible. In dental variables, the inclination of the protrusive upper incisors decreased to normal inclination and the inclination of the lower incisors increased. In airway measurements, the lower airway size increased by 1.7 mm (min. 0.1 - max. 5.7) ($p < 0.05$), the hyoid bone moved upward by 2 mm and forward by 1 mm on average. When polysomnographic changes were examined, a significant decrease of 1.2/h (min. 3.6 - max. 15.5) in AHI and 1/h (min. 4 - max. 26.1) in supine AHI were observed ($p < 0.05$). Pediatric sleep questionnaire risk score decreased significantly with a mean value of 0.11 ± 0.11 ($p < 0.05$). In children with an average of 4 mm mandibular retrusion and an average of 4 mm mandibular advancement treatment with functional appliance, more than 50% reduction in AHI score was observed in 8 patients and more than 50% reduction in supine AHI score was observed in 7 patients at the end of treatment. Subjective OSA symptoms of the patients significantly decreased.

Keywords: Mandibular advancement, Pediatric sleep apnea syndrome, Pediatric sleep questionnaire, Polysomnography.

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	iv
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xi
ŞEKİLLER	xiii
RESİMLER	xiv
GRAFİKLER	xv
TABLolar	xvi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Hava Yolu Anatomisi	3
2.2. Uyku ve Fizyolojisi	3
2.3. Uyku Bozukluklarında Kullanılan Parametreler	4
2.4. Pediatrik Obstruktif Uyku Apne Sendromu (POSAS)	5
2.5. POSAS Tanı ve Tedavi Yöntemleri	6
2.5.1. Çocuklarda Fonksiyonel Apareyler ile Mandibuler İlerletme Tedavisi	8
3. BİREYLER VE YÖNTEM	16
3.1. Katılımcıların Seçimi	16
3.2. Verilerin Elde Edilmesi	18
3.3. Yöntem	18
3.3.1. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Referans Noktalar	22
3.3.2. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Referans Düzlemler	26
3.3.3. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Ölçümler	27
3.4. İstatistiksel Analiz	34
4. BULGULAR	36

4.1. Tanımlayıcı Bulgular	36
4.2. Metot Hatası	37
4.3. Lateral Sefalometrik Film Bulguları	37
4.4. Hava Yolu Ölçüm Bulguları	40
4.5. Polisomnografi Bulguları	40
4.6. Pediatrik Uyku Anketi Bulguları	44
5. TARTIŞMA	45
6. SONUÇLAR	51
7. KAYNAKLAR	52
8. EKLER	
EK-1: Etik Kurul Onayı	
EK-2: Pediatrik Uyku Anketi	
EK-3: Orjinallik Ekran Çıktısı	
EK-4: Dijital Makbuz	
9. ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER VE KISALTMALAR

*	: $p < 0,05$
**	: $p < 0,01$
***	: $p < 0,001$
>	: 'den büyüktür
%	: Yüzde
±	: Artı/Eksi
°	: Derece
AASM	: Amerikan Uyku Tıbbı Akademisi
AHİ	: Apne-Hipopne İndeksi
BESS	: Davranışsal ve Duygusal Tarama Sistemi
cm	: Santimetre
CPAP	: Devamlı Hava Yolu Basınç
EEG	: Elektroensefalografi
EKG	: Elektrokardiyografi
EMG	: Elektromiyografi
EOG	: Elektrookülografi
ICSD-3	: Uluslararası Uyku Bozuklukları Sınıflaması
IGF-1	: İnsülin Benzeri Büyüme Faktörü
K.B.B	: Kulak Burun Boğaz
MRA	: Mandibuler Repozisyon Apareyi
NREM	: Non Rapid Eye Movement
OSAS	: Obstrüktif Uyku Apne Sendromu
PAP	: Pozitif Havayolu Basınç
POSAS	: Pediatrik Obstrüktif Uyku Apne Sendromu
PSQ	: Pediatrik Uyku Anketi
REM	: Rapid Eye Movement
SpO2	: Oksijen Saturasyonu
T0	: Tedavi Öncesi
T1	: Tedavi Sonrası

Maks	: Maksimum
Min	: Minimum
mm	: Milimetre
Ort	: Ortalama
p	: İstatistiksel anlamlılık
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
SS	: Standart sapma



ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
3.1. İskeletsel Lateral Sefalometrik Noktalar	23
3.2. Dişsel Lateral Sefalometrik Noktalar	24
3.3. Faringeal Hava Yolu Noktaları	25
3.4. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Referans Düzlemler	27
3.5. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan İskeletsel Açısal Ölçümler	28
3.6. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan İskeletsel Boyutsal Ölçümler (a)	29
3.7. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan İskeletsel Boyutsal Ölçümler (b)	30
3.8. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan İskeletsel Boyutsal Ölçümler (c)	31
3.9. Boyutsal Lateral Sefalometrik Hava Yolu Ölçümleri (a)	32
3.10. Boyutsal Lateral Sefalometrik Hava Yolu Ölçümleri (b)	33

RESİMLER

Resim	Sayfa
3.1. Örnek Hastanın Mandibuler İlerletme Tedavisi Öncesi Ekstraoral Fotoğrafları	18
3.2. Örnek Hastanın Mandibuler İlerletme Tedavisi Öncesi İntraoral Fotoğrafları	19
3.3. Örnek Hastanın Mandibuler İlerletme Tedavisi Öncesi Lateral Sefalometrik Filmi	19
3.4. Örnek Hastanın Fonksiyonel Aparent Görüntüleri	20
3.5. Örnek Hastanın Mandibuler İlerletme Tedavisi Sonrası Ekstraoral Fotoğrafları	20
3.6. Örnek Hastanın Mandibuler İlerletme Tedavisi Sonrası İntraoral Fotoğrafları	20
3.7. Örnek Hastanın Mandibuler İlerletme Tedavisi Sonrası Lateral Sefalometrik Filmi	21

GRAFİKLER

Grafik	Sayfa
3.1. Çalışmaya Dahil Edilen Hastaların Beden Kitle İndeksleri (T0-T1)	17
4.1. Araştırma Grubundaki Hastaların Başlangıç ve Bitim Dönemlerindeki AHİ Değişimlerinin Karşılaştırılması	42
4.2. Araştırma Grubundaki Hastaların Başlangıç ve Bitim Dönemlerindeki AHİ Değişimi Yüzdeleri	42
4.3. Araştırma Grubundaki Hastaların Başlangıç ve Bitim Dönemlerindeki Supin AHİ Değişimlerinin Karşılaştırılması	43
4.4. Araştırma Grubundaki Hastaların Başlangıç ve Bitim Dönemlerindeki Supin AHİ Değişimi Yüzdeleri	43
4.5. Araştırma Grubundaki Hastaların T0 ve T1 Dönemlerindeki PSQ Skoru Değişimlerinin Karşılaştırılması	44

TABLOLAR

Tablo	Sayfa
2.1. Literatürde Fonksiyonel Apareylerle Mandibuler İlerletme Tedavisinin POSAS ile İlişkisini Değerlendiren Araştırmalar	15
3.1. Çalışmaya Dahil Edilen Hastaların Demografik Özellikleri (T0)	16
4.1. Çalışmaya Dahil Edilen Hastaların Sefalometrik Değerleri (T0)	36
4.2. Mandibuler İlerletme Tedavisi Öncesi (T0) ve Sonrası (T1) Sefalometrik İskeletsel Açısal Ölçümler	37
4.3. Mandibuler İlerletme Tedavisi Öncesi (T0) ve Sonrası (T1) Sefalometrik Dişsel Açısal Ve Boyutsal Ölçümler	38
4.4. Mandibuler İlerletme Tedavisi Öncesi (T0) ve Sonrası (T1) Sefalometrik İskeletsel Boyutsal Ölçümler	39
4.5. T0-T1 Dönemlerindeki Boyutsal Hava Yolu Ölçümleri	40
4.6. T0-T1 Dönemlerindeki Polisomnografik Veriler	41
4.7. T0-T1 Dönemi Pediatrik Uyku Anketi Verileri	44

1. GİRİŞ

Uyku, çevresel uyarınları cevaplamada gecikme ve çevreyi algılamaktan uzakta olma durumuyla karakterize geri dönüşümlü beyin davranışıdır (1). Uyku problemleri bireylerde günlük hayatı etkileyecek fiziksel ve algısal sorunlara yol açmaktadır (2, 3).

En sık görülen uyku problemlerinden biri, sıklıkla horlamanın eşlik ettiğı ve yaşamı tehdit eden uyku esnasındaki solunum bozukluklarıdır (4). Bu grup içerisinde sıklığı oldukça yüksek olan hastalıklardan birisi obstrüktif uyku apne sendromu (OSAS)'dur. Toplumdaki dağılımı, kadınlarda % 2, erkeklerde % 4 oranındadır (5). OSAS'ın gelişim sebepleri ise, özellikle çocuklarda aşırı büyümüş adenoid ve tonsillerin varlığı, uykuda üst solunum yolundaki dilatatör kasların aktivitelerindeki azalma ve üst solunum yolundaki tıkanıklıktır. Belirtileri; aşırı uyku hali, yorgunluk, horlama, uykuda geçici süre nefes durmasıdır. Tanıda altın standart polisomnografidir; polisomnografik incelemede Apne-Hipopne İndeksi (AHI), solunum sesleri kaydı, oksijen saturasyonu, elektrokardiyografi (EKG), elektroensefalografi (EEG), elektrookülografi (EOG) ve elektromiyografi (EMG) değerlendirmeleri yapılmaktadır (6).

OSAS'ın belirtileri, çocuk ve yetişkin hastalarda farklılıklar göstermektedir. Bu tezin konusu çocuk hastalarda görülen uyku apnesi ile ilgili olduğu için pediatrik uyku apnesi konusuna yoğunlaşmıştır.

OSAS'ın çocuklarda görülen tipi gece terlemesi, horlama, ağız solunumu, nefes almada güçlük, gelişim geriliğı, hiperaktivite ile karakterizedir ve pediatrik obstrüktif uyku apne sendromu (POSAS) olarak tanımlanmıştır (7).

POSAS'ın en sık görülen etiyolojik nedeni adenotonsiller hipertrofidir. Bunun yanı sıra mandibuler retrüzyon ve maksiller darlık gibi kraniyofasiyal bozukluklar da POSAS için risk faktörü oluşturabilir (8).

Mandibuler retrüzyonun POSAS üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar, bu anomalinin düzeltilmesinin POSAS tedavisinde etkili olabileceğini belirtmişlerdir. POSAS'a sahip çocuklarda mandibuler retrüzyonun monoblok ve Twin-block gibi

fonksiyonel apareylerle ortodontik olarak tedavi edilmesinin uyku apnesini iyileştirdiği rapor edilmektedir (9-14).

Literatürde mandibuler retrüzyona sahip POSAS hastaları üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde; sefalometrik analiz, polisomnografi testi ve uyku anketi analizi verilerini aynı hasta grubunda değerlendiren bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Mandibuler retrüzyona ve POSAS' a sahip çocuklarda fonksiyonel tedavinin uyku apnesine etkisinin gösterilmesi için kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Bu retrospektif çalışmanın amacı; POSAS' a ve mandibuler retrüzyona sahip 9-14 yaş aralığındaki çocuklarda, fonksiyonel aparey kullanımı öncesi (T0) ve sonrasında (T1) alınan lateral sefalometrik filmler, polisomnografik uyku testi ve pediatrik uyku anketi verilerini değerlendirmek ve fonksiyonel tedavinin uyku apnesi üzerindeki etkilerini incelemektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Hava Yolu Anatomisi

Farinks, 12-15 cm uzunluğunda huniye benzer fibromusküler dikey bir tüp şeklindedir. Kafatası tabanından önde krikoid kıkırdağın seviyesine ve arkada altıncı servikal vertebranın alt sınırına kadar uzanır. Önde burun boşluğu, ağız boşluğu ve larinks girişi ile etkileşim halindedir (15-18). Bu nedenle, nefes alma ve yutma gibi yaşamsal işlevlerde görev alır dolayısıyla hem solunum hem de sindirim organlarına aittir. Havanın mideye kaçışını önlemek ve daha da önemlisi yiyeceklerin hava yoluna girmesini önlemek için farinksten hava ve yiyecekler ayrı ayrı geçmelidir. Farinks konuşma, öksürme ve kusma sırasında aktiftir ayrıca çeşitli kas ve sinirlerin koordinasyonunu gerektiren karmaşık bir işlevi vardır (15, 19).

Farinks; nazofarinks, orofarinks ve laringofarinks olarak üç bölgeye ayrılmaktadır (18, 20). Nazofarinks, farinksin üst kısmını oluşturur. Önde koana ve vomer, üstte oksipital ve sfenoid kemik, arkada servikal vertebralar, altta yumuşak damak ile sınırlıdır. Nazofarinks oldukça rijit bir yapıdır ve bu nedenle orofarinks ve laringofarinksin aksine kas aktivitesi nedeniyle asla kollabe olmaz (15, 18, 21-24).

Orofarinks, farinksin orta kısmıdır ve yutma ile ilgili işlevleri bulunmaktadır. Orofarinksin üst duvarı yumuşak damağın alt yüzeyinden ve uvuladan başlar, alt sınırı ise epiglottis'in üst kenarına kadar uzanır. Anterior sınırında lingual tonsiller, posterior sınırında ise ikinci ve üçüncü servikal vertebralar bulunmaktadır (21, 23-25).

Laringofarinks farinksin alt kısmıdır, sindirim ve solunuma yardımcıdır. Üstte krikoid kıkırdağın alt sınırına, altta ise altıncı servikal vertebra seviyesine uzanır; bu bölgede daralarak özofagus ile sürekli hale gelir. Yutma sırasında epiglottis trakea üzerine kapanır ve hava akışı geçici olarak durur (16, 23, 24).

2.2. Uyku ve Fizyolojisi

Uyku, insan ömrünün ortalama üçte birini kapsayan; bilinç kaybıyla birlikte dış uyaranlara karşı duyarlılığın azalmasının doğal ve tekrarlanabilir bir halidir (26, 27).

Uyku bilimsel açıdan, bireylerin uyku halindeki davranışları ve beynin elektriksel akımları sonucu oluşan fizyolojik bulgularla değerlendirilir. Respiratuvar, kardiyovasküler, gastrointestinal ve endokrin sistemlerde bazı değişiklikler gözlenir (28) ve bu sistemlerinin sağlığı açısından uyku oldukça önemlidir (29).

Doğumdan itibaren; çocukluk, gençlik, erişkinlik ve yaşlılık dönemlerinde uyku özellikleri değişkenlik gösterir. Bebeklik döneminde normal uyku süresi 20 saat üzerindeyken, erişkin dönemde bu süre 6-8 saat arasındadır (30).

Uykunun iki dönemi vardır: Bunlardan birincisi uyku süresinin yaklaşık %20'sini oluşturan "Rapid Eye Movement" (REM) (31) dönemi, ikincisi ise uykunun yaklaşık %80'ini oluşturan "Non Rapid Eye Movement" (NREM) dönemidir (26). Her dönemde beyin farklı dalgalar üretir ve bu dalgalar EEG kayıtları kullanılarak tespit edilmektedir (32).

Çocukluktan erişkinliğe doğru farklılaşmakla birlikte; normal uyku döngüsünde, her 90-120 dakikada bir değişen ve 4-6 kez tekrarlanan NREM ve REM döngüleri mevcuttur (5).

REM dönemi hızlı göz hareketleriyle karakterizedir, soluk alış verişi hızlanır ve düzensizleşir, beyinsel aktiviteler artar (33). REM uykusu boyunca apne veya hipopne gözlenebilir (28). NREM uykusunda, REM'deki gibi göz hareketleri yoktur, aksine vücut ısı ve kalp ritmi düşmektedir (34).

2.3. Uyku Bozukluklarında Kullanılan Parametreler

Uyku, bebeklikten erginliğe kadar hayatın her dönemi için önemlidir. Uyku problemlerine dair farkındalık arttıkça, tıp dünyasında yeni tanı ve tedavi yaklaşımlarının geliştirilme gereksinimi doğmaktadır (35).

Uluslararası Uyku Bozuklukları Sınıflaması, (ICSD-3) çocuklarda uyku bozukluklarını 7 başlıkta incelemektedir:

1-İnsomnia

2-Uyku ile İlgili Solunum Problemleri

- Obstrüktif uyku apne sendromu
- Santral uyku apne sendromu

- Uyku ile ilişkili hipoventilasyon sendromları
- Uyku ile ilişkili hipoksemi sendromu
- İzole semptom ve varyantlar
 - Horlama
 - Katatreni

3-Parasomniler

4-Uyku ile İlgili Hareket Bozuklukları

5-Sirkadiyen Ritim Uyku-Uyanıklık Bozuklukları

6-Hipersomni ile Seyreden Santral Hastalıklar

7-Diğer Uyku Bozuklukları (34, 36, 37).

2.4. Pediatrik Obstrüktif Uyku Apne Sendromu (POSAS)

POSAS uyku halinde oksijen satürasyonunun azalmasına neden olan, tam veya kısmi hava yolu obstrüksiyonuyla karakterize bir çocukluk çağı hastalığıdır. Guilleminault ve ark. (7) tarafından 1976 yılında literatüre tanıtılan POSAS, uykuda ağız solunumu, horlama, nefes almada zorluk, hiperaktivite, gece terlemesi, büyüme gelişimde gerilik ve okul performansında azalma gibi bulgular ile karakterizedir.

POSAS'ın teşhis ve tedavisinde gecikme yaşandığı takdirde davranışsal ve nörobilişsel bozukluk, öğrenme güçlüğü, sistemik ve pulmoner hipertansiyon, maksillofasiyal displazi, büyüme gelişme eksikliği gibi ciddi problemler gözlenebilmektedir (38).

POSAS'ın görülme sıklığı % 1-4 olarak bildirilmiştir ve 2-8 yaş arasında üst solunum yolu hacmine kıyasla tonsil ve adenoidlerin büyüklüğünün artması nedeniyle artmaktadır (39). Ergenlik öncesi dönemde görülme riski, kız ve erkek çocuklar arasında aynı seviyedeysen erkeklerde ergenlik döneminde görülme riski daha fazladır (40).

POSAS, santral ve obstrüktif olarak ikiye ayrılmaktadır. Santral uyku apnesi, merkezi sinir sistemi patolojisinden kaynaklanmaktadır. Ancak teşhis edilen uyku apnelerinin %95'i obstrüktif nedenlidir (41).

POSAS belirtilerinin, yetişkinlerdeki uyku apnesi belirtilerine kıyasla en göze çarpan farkı davranışsal değişikliklerdir. Ebeveynler genellikle çocukta noktürnal enürezis, hiperaktivite, agresiflik ve bazen saldırganlık öyküsünü belirtmektedirler (38).

Klinik muayenede çocuklarda bitkinlik ya da tam tersi hiperaktivite görülebilir. Dentofasiyal muayenede; mor göz altları, mikrognati, makroglossi, derin damak, maksiller darlık, adenoid yüz tipi, hipertrofik burun mukozası ve bademcikler teşhis edilmektedir. Ayrıca, burun tıkanıklığına bağlı hiponazal konuşma gözlenebilmektedir. Kraniyofasiyal anomaliler, Down sendromu gibi bazı sendromlar ve prematüre geçmişine sahip çocuklarda POSAS riskinin daha yüksek olduğu bilinmektedir (31).

POSAS ile ilişkili risk faktörleri obezite, adenoid ve tonsil hipertrofisi, nöromusküler bozukluklar ve kraniyofasiyal anomaliler olarak sayılabilir (42).

Belirli kraniyofasiyal morfolojiye sahip çocukların POSAS riskinde artış olduğu bilinmektedir. Dar ve derin bir damak yapısı, uzun yüz yapısı, şiddetli maksiller ve/veya mandibuler retrüzyona sahip hastaların POSAS yatkınlığının arttığı belirtilmiştir (43).

2.5. POSAS Tanı ve Tedavi Yöntemleri

POSAS hastalarının tanı ve tedavilerinde, disiplinler arası çalışma yaygın bir yaklaşım haline gelmiştir. POSAS hastalarında doğru tanı koymak ve tedavi yöntemi uygulayabilmek için objektif değerlendirmeler gerekmektedir (44).

POSAS tanısı için altın standart gece polisomnografisidir, fakat polisomnografi pahalı ve zaman alıcı bir teknik olduğu için evde gece oksimetresi kullanılan çalışmalar da bulunmaktadır. Bununla birlikte diğer yöntemler POSAS tanısında polisomnografinin yerini alamamaktadır (40). Tanı koymaya yardımcı olarak kullanılabilecek bir diğer yöntem Pediatrik Uyku Anketidir (PSQ). Ek uygulama olarak POSAS'ta yükselebilen kallikrein-1, uromodulin, urocortin-3, orosomucoid-1 gibi belirteçlerin ölçülmesi, hemogram, demir değerleri ve tiroid hormonlarına bakılması önerilmektedir (41). Göğüs röntgeni ve EKG değerlendirmeleri faydalı olabilmektedir

ancak tüm bu yardımcı testlerin polisomnografi ile birlikte değerlendirilmesinin anlamlı olacağı rapor edilmektedir (45).

Polisomnografide beyin aktivitesini, kalp atım hızını, nazal ve oral hava akışını, horlamayı, satürasyonu, vücut ve göz hareketlerini ölçen sensörler aracılığıyla değerlendirme yapılmaktadır. Değerlendirme analizleri uykudaki başlangıç gecikmesi, uyku verimi, REM ve NREM sürelerini belirtmektedir. POSAS teşhisi, saat başı apne ve hipopne ataklarının ortalaması olan AHİ indeksi ile konmaktadır. AHİ'ye göre POSAS'ın sınıflandırılması aşağıdaki şekildedir:

- 0-1 apne/saat AHİ skoru: Basit horlama
- 1-5 apne/saat AHİ skoru: Hafif OSA
- 5-10 apne/saat AHİ skoru: Orta OSA
- 10'dan fazla apne/saat AHİ skoru: Şiddetli OSA (40).

POSAS hastalarının anamnezinde hipotiroidi, obezite, solunum ve kardiyovasküler sistem problemlerine rastlanırsa öncelikle bu durumların tedavi edilmesi gerektiği bildirilmektedir (46). POSAS'a sahip çocuklarda tedavi şekline karar verirken semptomların sıklığı ve süresinin yanı sıra anatomik ve fizyolojik anomaliler de dikkate alınarak tedavi planı oluşturulmalıdır. Çocuklarda POSAS'ın gelişimine neden olan en büyük faktör büyümüş adenoid ve tonsiller olduğu için, birincil tedavi yaklaşımı adenotonsillektomidir (47).

POSAS için uygulanabilecek bir diğer tedavi yöntemi, uyku esnasında üst solunum yolunun açık tutulmasını sağlayan pozitif hava yolu basınç tedavisidir (48). Devamlı hava yolu basınç (CPAP) cihazı üst solunum yoluna pozitif basınç uygulayarak fiziksel olarak bölgeyi açık tutmaktadır ve öncülleri ilk kez 1981 yılında uygulanmıştır (49). AHİ skoru 5 ve üzerindeki tüm semptomatik olgularda PAP uygulanabileceği bildirilmiştir (50). Adenoid ve tonsil büyümesi olmayan hastalarda bu yöntem etkili bir tedavi seçeneğidir fakat bu tedaviye çocukların uyumu düşüktür (51).

POSAS teşhisi konan ve bu hastalığa eşlik eden kraniyofasiyal risk faktörleri bulunan büyüme çağındaki hastaların disiplinler arası uyku tıbbi ekibine dahil olmuş bir ortodontiste yönlendirilmesi gerekmektedir. Bu hastalarda eğer ortodontik veya ortopedik tedavi ile çözülebilecek problemler varsa kalıcı çözümler elde edilebilir (51).

Kraniyofasiyal risk faktörlerinden bir tanesi mandibuler retrüzyondur ve mandibuler ilerletme apareyleri ile ortodontik olarak tedavi edilebilmektedir (43). Mandibuler ilerletme apareyleri ile alt çene ve dil öne doğru alınırken, hyoid kemik öne ve yukarı doğru yükselir ve bu sayede faringeal solunum yolu boyutlarının artması sağlanır (52). Hyoid kemik ve dilin bu hareketi sonucunda genioglossus kasında sürekli bir egzersiz etkisi oluşur ve azalan kas tonusu artırılır (53-56).

Çocukluk döneminde olan POSAS hastalarında yapılan mandibuler ilerletme tedavilerinin POSAS semptomlarını hafiflettiği belirtilmiştir (57). Yakın zamanda yapılmış başka bir derlemede ise; mandibuler ilerletme tedavileri ile AHİ skorlarında, horlamada ve ağız solunumunda azalma ve faringeal havayolu boyutlarında artış olduğu belirtilmiştir (58).

2.5.1. Çocuklarda Fonksiyonel Apareyler ile Mandibuler İlerletme Tedavisi

Mandibuler İlerletme Tedavisinin Tarihçesi

İskeletsel bozuklukların, çenelerde oluşturulan fonksiyonel uyarılar ile dokular üzerinde etki oluşturarak düzeltilmesi fonksiyonel tedavi olarak adlandırılır. Bu etkileri oluşturan apareyler ise fonksiyonel apareyler olarak adlandırılırlar. Diş hekimleri 19. yüzyılın ortalarında yüz kaslarının kemikler üzerindeki etkisini ve bunun çenelerin pozisyonunu değiştirmek için nasıl kullanılabileceğini düşünmeye başlamışlardır (59). 1879'da Amerikalı diş hekimi Norman Kingsley retrüziv mandibulaya sahip olan hastalar için ilk fonksiyonel apareyi tasarlamıştır. Aparey, hasta ağzını kapattığında alt çeneyi ileriye doğru yönlendiren plaktan oluşmaktadır ve Kingsley bu apareyi "bite-jumper" olarak adlandırmıştır (60). Bu apareyin geliştirilmesini takiben 1902'de monoblok fonksiyonel apareyi tasarlanmıştır. Pierre Robin tarafından tasarlanan bu aparey, glossopitozisi olan sendromlu çocukların tedavi edilmesinde kullanılmıştır.

Sonraki yıllarda (1909) Danimarkalı diş hekimi Viggo Andresen alt çeneyi önde konumlandırmak için ilk önce kızı üzerinde denediği ve başarılı olduğu aktivatör apareyini geliştirmiş ve kendi ismini vermiştir. Andresen apareyi sadece gece kullanılan, çevresindeki kasların fonksiyonuyla yerinde tutulan pasif bir apareydir. Bu

aparey başlarda retansiyon amaçlı kullanılmış ve sonradan genel anlamda kabul gören ilk fonksiyonel aparey olmuştur. Andresen daha sonra “Norveç sistemi” tedavi felsefesi olarak adlandırılan çene ortopedisi sistemini geliştirmek için Avusturyalı patolog Karl Häupl ile çalışmıştır. Andresen’in apareyi başkaları tarafından ilerleyen yıllarda değiştirilerek yeni apareyler üretilmiştir (60).

1960 yılında Wilhem Balter tarafından “Bionator apareyi” geliştirilmiştir (61). Aktivatörün bir modifikasyonu olan Bionatör, damak bölgesinde aktivatörün akriliği yerine *Coffin Spring* bulunduğu için daha az hacimlidir ve gerektiği durumlarda ekspansiyon vidası eklenebilmektedir. Bionatör apareyinin yemek dışında gece-gündüz kullanılabilme avantajı vardır (62). Sınıf II malokluzyonlarda normalden geride pozisyonlandığı düşünülen dilin, bionatör ile yeniden konumlandırılması ve daha önde yer alması amaçlanmıştır (63).

1967’de Rolf Frankel, kendi adını verdiği “Frankel apareyini” Almanya’da tanıtmıştır (62). Frankel apareyi doku destekli olan tek fonksiyonel apareydir (64). Frankel apareyinin diğer apareylerden en önemli farkı, gelişmekte olan çeneler ve dentoalveoler bölgelerden kas basınçlarını uzak tutarak alveoler kemik ve diş arklarının spontan olarak genişlemesini sağlamasıdır (65).

William J Clark 1977 yılında iki parçalı bir sistem olan “Twin-Block” apareyini geliştirmiştir. “Twin-Block” yaklaşık 70 dereceye ayarlanmış ısırma rampalarından oluşan ısırma blokları ile alt ve üst çıkarılabilir parçalardan oluşan bir apareydir. Okluzyona geçerken alt parça, mandibulayı öne doğru yerleştirmek için üst parçanın önüne geçmektedir ve mandibuler hareketlere serbestlik tanımaktadır (66).

Mandibuler İlerletme Tedavisinde Kullanılan Apareylerin Etki Mekanizması

Fonksiyonel tedavinin temel etki mekanizması, yapay olarak oluşturulan uyarılar ile var olan dengeyi ve stres dağılımını bozarak kemik üzerinde morfolojik değişiklikler oluşturmaktır. Fonksiyonel apareyler ile mandibula ileriye konumlandırıldığında, musculus pterigoideus lateralis dışındaki tüm çiğneme kaslarında uzama meydana gelmektedir. Uzayan kasların eski boyutlarına dönmek için yarattığı kuvvet ise alt çeneyi arkaya doğru çeker. Aparey ile çeneler tek bir ünite

haline getirildiği için üst çeneye, doğal gelişiminin tersi yönde kuvvet uygulanır. Bu sayede üst çene gelişimi frenlenirken alt çenede ise dişler üzerinde istenmeyen anterior yönlü bir kuvvet oluşur. Aparey ile öne alınan alt çene ile birlikte mandibuler kondil de ileriye ve aşağıya yer değiştirmiş olur. Kondil başında endokondral ossifikasyon gelişir ve bu sayede hem kondil başında hem de fovea artikülaris'te kemiksel adaptasyon gerçekleşerek translasyon hareketi ile mandibula bütünsel olarak öne doğru yer değiştirir (59).

Fonksiyonel tedavi ile mandibuler ilerletme sonucunda, çenelerin yeni konumlarına uygun bir şekilde kassal adaptasyon meydana gelmektedir. Araştırmacılar çiğneme kaslarının adaptasyonunun daha iyi sağlanması için aparey aktivasyonlarının kademeli olarak artırılması gerektiğini belirtmişlerdir (67).

Genel görüş olarak, fonksiyonel apareylerin sagittal yönde aktivasyon miktarı 6-7 mm ya da hastanın alt çenesini öne getirebilme miktarına göre kademeli olarak keserler baş başa gelinceye kadar yapılmasıdır (59, 64, 66, 68, 69), vertikal yönde ise istirahat aralığı üzerine ek olarak 1-2 mm'lik bir aktivasyon şeklindedir (68, 70).

Mandibuler İlerletme Tedavisinin Zamanlaması

Mandibuler ilerletme tedavisinin ideal zamanlamasıyla ilgili erken ve geç dönem tedavi olmak üzere iki farklı yaklaşım mevcuttur. Erken dönemde, ergenlik öncesi yıllarda (8 -11 yaş) uygulanan fonksiyonel apareylerle iskeletsel retrüzyonun düzeltilmesi, molar dişlerde Sınıf I ilişkinin kurulması, ideal overbite ve overjet oluşturulması ve keserlerin seviyelenmesi hedeflenir. Bu tedavinin ardından ergenlik döneminde ise (12 -15 yaş) dişsel düzeltimlerin tamamlanması için ikinci bir sabit ortodontik tedavi fazı gerekmektedir (71). Geç dönem ortodontik tedavilerde ise iskeletsel ve dişsel tüm düzeltimler ergenlik döneminde yapılmaktadır (72).

Frankel (64) ve Bishara (73) gibi araştırmacılar erken yaşta yapılan fonksiyonel tedaviyi savunmaktadır ve bu tedavinin hastanın morfolojisini değiştireceğini, normal fonksiyonu sağlayacağını belirtmişlerdir (71, 74).

Artmış overjet nedeniyle travma riski bulunan ya da özellikle dişlerinin görünümünden rahatsız olup, zorbalığa uğramaktan endişe duyan bazı bireylerde tedaviye daha erken başlanması avantajlı olmaktadır (75, 76).

Geç dönem tedaviyi savunan araştırmacılar ise büyüme atılımı döneminde uygulanan tedavinin etkinliğinin daha iyi olduğunu ve erken dönemde tedaviye göre relaps oranının daha az olduğunu belirtmişlerdir (72, 77). Geç dönemde yapılan tedavi sonunda büyüme potansiyeli büyük oranda azaldığı için pekiştirme periyodu da kısaltmakta ve tedavinin stabilitesi artmaktadır (78).

Baccetti ve ark.'nın (79) servikal maturasyon evrelerine göre sınıflandırılan Sınıf II hastalarda yaptıkları çalışmalarında; ergenlik döneminde veya hemen sonrasında yapılan tedavilerin, ergenlik dönemi öncesinde yapılan tedaviye göre 2 kat daha fazla alt çene gelişimini sağladığı bildirilmiştir.

Ülgen (59) ise, tedaviye ergenlik döneminde başlamanın en uygun zaman olduğunu ve erken dönemde başlanılan tedavilerde tedavi süresinin uzayıp hasta uyumunun bozulabileceğini belirtmiştir.

Mandibuler İlerletme Tedavisinin İskeletsel ve Dental Etkileri

Literatürde, mandibuler retrüzyon tedavisinde kullanılan farklı fonksiyonel apareylerin iskeletsel ve dental etkilerinin değerlendirildiği pek çok araştırma yer almaktadır.

Cozza ve ark.'nın (10) 22 adet çalışmayı dahil ettikleri sistematik incelemede, tedavi edilen gruplarda, kontrol gruplarına göre fonksiyonel apareylerin mandibuler uzunlukta yaklaşık 2 mm artış yaptığı bildirilmiştir.

Marsico ve ark. (80) 338 hastanın sefalometrik filmlerini inceleyerek yaptıkları meta analizlerinde, fonksiyonel apareyler ile tedavi edilen ve tedavi edilmeyen kontrol grubunu karşılaştırmış ve mandibuler uzunlukta klinik olarak anlamlı düzeyde yıllık 1,79 mm artış tespit etmişlerdir.

Koretsi ve ark.'nın (48) fonksiyonel apareylerin etkilerini sefalometrik olarak inceledikleri 17 çalışmayı içeren sistematik derleme ve meta analizinde, çeşitli fonksiyonel apareylerin uzun ve kısa dönem iskeletsel ve dental etkileri

değerlendirilmiştir. Tedavi edilen gruplarda tedavi edilmeyen gruplara göre SNA açısında ortalama 0,28 °azalma, SNB açısında 0,62 °artma ve ANB açısında 1,14 °azalma bildirmişlerdir. Dental etkiler ele alındığında ise üst kesici dişlerde retroklinasyon, alt kesici dişlerde ise proklinasyon gözlemlendiği belirtilmiştir.

Ehsani ve ark. (81) Twin-Block apareyini inceledikleri meta-analizlerinde; SNA açısında 0,80 °azalma, SNB açısında 1,20 °artma ve mandibuler uzunlukta 3 mm artma meydana geldiğini bulmuşlardır.

Santamaría-Villegas ve ark.'nın (82) 5 farklı çalışmayı inceleyerek yaptığı meta analizde, farklı fonksiyonel apareyler kullanılarak tedavi edilen hastaların tedavi edilmeyen hastalara göre mandibuler uzunluktaki değişim miktarları incelenmiş, fonksiyonel tedaviden sonra mandibuler uzunluğun ortalama 1,53 mm arttığı bildirilmiştir.

Ahmadian ve ark.'nın (83) Bionatör ve Twin-Block apareylerini karşılaştırdıkları çalışmalarında; her iki apareyde de ANB, NA-Pog, bazal ve gonial açılarda anlamlı farklılık gözlenmiş, mandibuler uzunluk artışında iki aparey arasında anlamlı farklılık olmadığı bildirilmiştir.

Mandibuler İlerletme Tedavisinin Havayolu Boyutları, POSAS ve AHİ Üzerine Etkileri

Mandibuler retrüzyon nedeniyle servikal vertebralar ve mandibuler korpus arası uzaklığın azalması, dil ve yumuşak damağın posteriorda konumlanması havayolu boyutlarını etkileyerek uyku esnasında solunum problemlerini beraberinde getirmektedir. Mandibuler retrüzyonu olup fonksiyonel apareylerle tedavi edilen olgulardaki havayolu değişimlerini inceleyen sefalometrik çalışmalarda fonksiyonel apareyle tedavi sonucunda havayolu boyutlarının arttığı bildirilmektedir (84-86).

Özbek ve ark.'nın (84) çalışmasında retrüziv ve küçük mandibulası olan büyüme atılımı öncesi çocuklarda fonksiyonel apareyler ile tedavi edilen ve edilmeyen hastalar sefalometrik olarak incelenmiş ve iki grup arasında orofaringeal hava yolu boyutlarında anlamlı miktarda farklılık bulunmuştur. Kontrol grubuna

kıyasla, daha küçük retrognatik mandibulası ve havayolu boyutları olan hastalarda orofaringeal havayolu boyutlarının tedavi sonrasında daha fazla arttığı bildirilmiştir.

Ghodke ve ark.'nın (85) Twin-Block apareyi uygulanmış ve uygulanmamış hastalardaki hava yolu boyutlarını sefalometrik ölçümler ile karşılaştırdıkları çalışmalarında; hipofarinks ve orofarinks sagittal boyutlarının arttığı bulunmuştur.

Xiang ve ark.'nın (86) yaptıkları sistematik derleme ve meta analizde, mandibuler retrüzyona ve iskeletsel Sınıf II maloklüzyona sahip 177 hasta üzerinde hareketli ve sabit fonksiyonel apareylerin havayolu üzerindeki etkileri sefalometrik olarak değerlendirilmiştir. Sonuçlar, fonksiyonel apareylerin iskeletsel Sınıf II maloklüzyonu olan büyümekte olan hastalarda; özellikle orofaringeal bölgede üst hava yolu boyutlarını artırdığını göstermiştir.

Literatürde fonksiyonel apareylerle mandibuler ilerletme tedavisinin POSAS ile ilişkisini değerlendiren araştırmalar mevcuttur (9-14) (Tablo 2.1).

Villa ve ark. (9) 14 kişilik hasta grubunun yarısında AHİ skorunda % 50 azalma bildirmişlerdir, tedavi edilmeyen kontrol grubunda ise AHİ skorları değişmeden kalmıştır.

Cozza ve ark.'nın (10) 20 hasta üzerinde yaptıkları mandibuler ilerletme tedavisi uygulanan başka bir çalışmada AHİ skorlarında anlamlı azalma, gündüz uyku halinin azaldığı ve uyku kalitesinin arttığı belirtilmiştir.

Zhang ve ark.'nın (11) çalışmalarında, 46 hasta üzerinde yapılan mandibuler ilerletme tedavisi sonuçlarına göre AHİ skorlarının azaldığı, oksijen saturasyon değerlerinin arttığı bildirilmiştir. Sefalometrik analiz üst ve orta havayolu boyutlarının arttığını göstermiştir.

Machado-Junior ve ark.'nın (12) 8 hasta ile yaptıkları çalışmalarında bionatör apareyi ile mandibuler ilerletme yapılan hastalarda AHİ skorlarının azaldığı belirtilmiştir.

Maspero ve ark.'nın (13) 40 hasta üzerinde aktivatör ile mandibuler ilerletme tedavisi yapılan çalışmalarında AHİ skorunda azalma bildirilmiş, sefalometrik analizlerde orta ve alt havayolu mesafelerinde artış bildirilmiştir.

İdris ve ark.'nın (14) çalışmalarında 16 hasta üzerinde Twin-block ile mandibuler ilerletme tedavisi uygulanan 16 hastanın AHI skorlarında %37'lik azalma bildirilmiştir.



Tablo 2.1. Literatürde Fonksiyonel Apareylerle Mandibuler İlerletme Tedavisinin POSAS ile ilişkisini Değerlendiren Araştırmalar

Araştırmacı	Yıl	Hasta Sayısı	Ortalama yaş	Tedavi Süresi	Aparey Tipi	İlerletme Miktarı	Değerlendirme	AHI Skoru (Tedavi Başlangıç - Bitim)
Villa ve ark	2002	14 Hasta 9 Kontrol	6,86 ± 2,34	6 ay	Prefabrik aparey	5 mm	Polisomnografi Brouillette Uyku Anketi	7,1 => 2,6
Cozza ve ark	2004	20 Hasta 20 Kontrol	5,9 ± 1,14	6 ay	Monoblock	Başbaşa keser ilişki seviyesi	Polisomnografi Epworth Uyku anketi	7,8 => 3,6
Zhang ve ark	2013	46 Hasta	9,7 ± 1,50	10 ay	Twin - Block	Belirtilmemiş	Polisomnografi Sefalometri	14,08=> 3,39
Maspero ve ark	2015	40 hasta 10 Kontrol	10,1 ± 2,20	16 ay	Aktivatör	Başbaşa keser ilişki seviyesi	Polisomnografi CBCT Sefalometri	AHI skorunda azalma belirlenmiş
Machado-Junior ve ark	2016	8 Hasta 6 Kontrol	8,39	12 ay	Bionatör	Belirtilmemiş	Polisomnografi	1,66 => 0,30
İdris ve ark	2018	16 Hasta	9,8 ± 1,10	3 hafta	Twin - Block	3 mm	Ev tabanlı Polisomnografi Pediatrik Uyku anketi OSA 18 anketi BESS taraması Epworth Uyku anketi IGF1 serum seviyesi	AHI skorunda %37 'lik anlamlı azalma

3. BİREYLER VE YÖNTEM

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 01.11.2022 tarihli, GO 22/1102 kayıt numaralı 2022/18-05 kararı ile etik kurul onayı alınarak çalışmamıza başlandı (Ek-1).

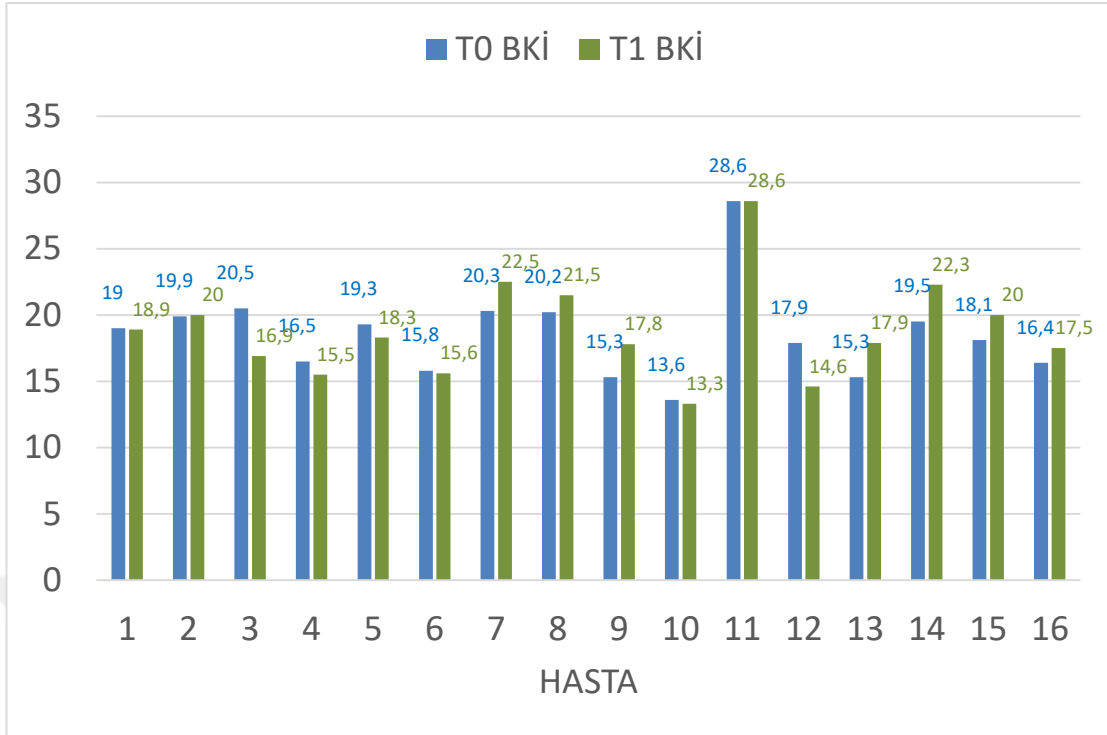
3.1. Katılımcıların Seçimi

Araştırmaya katılan bireyler, Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda tedavi görmüş, fonksiyonel ortopedik tedavi T0 ve T1 sonrası kayıtları düzenli olarak tutulan 9-14 yaş aralığındaki hastalardan seçildi. Çalışma grubunu, ortalama yaşları $11,21 \pm 1,62$ olan 16 hasta (6 kadın, 10 erkek) oluşturdu. (Tablo 3.1).

Tablo 3.1. Çalışmaya Dahil Edilen Hastaların Demografik Özellikleri (T0)

Yaş (ortalama yıl)	11,21± 1,62
Cinsiyet (%)	10 erkek (62,5) 6 kadın (37,5)

POSAS için risk faktörlerinden biri obezitedir. Çalışmaya dahil edilen hastaların beden kitle indeksi ortalaması $18,51 \text{ kg/m}^2$ olup, obezite sınırı veya üzerinde olan hastalar çalışmamıza dahil edilmedi. Hastaların T0 ve T1 dönemlerindeki beden kitle indeksleri Grafik 3.1'de gösterilmiştir.



Grafik 3.1. Çalışmaya Dahil Edilen Hastaların Beden Kitle İndeksleri (T0-T1)

Çalışmamızda G. Power (Ver. 3.1.9.4, Heinrich-Heine-University, Düsseldorf, Almanya) programı kullanılarak; % 95 güven düzeyinde, % 5 yanılma payı ve % 20 vazgeçme oranı göz önüne alınarak örneklem sayısı en az 13 kişi olarak hesaplandı.

Çalışmamıza dahil edilme kriterleri şu şekildedir:

- Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda tedavi olmuş,
- 9-14 yaş aralığında olan,
- Belirgin mandibuler retrüzyona sahip olan,
- Sendromik veya sistemik bir rahatsızlığı bulunmayan,
- OSAS riski olup polisomnografi testinde uyku apnesi saptanan,
- Adenotonsiller hipertrofi nedeniyle cerrahi endikasyonu bulunmayan,
- Obezite teşhisi konmayan,
- Fonksiyonel ortopedik tedavi sonrası başlangıç ve bitim sefalometrik film kayıtları, polisomnografik kayıtları ve pediatrik uyku anketi kayıtları tam olan bireyler

Çalışmamıza dahil edilmeme kriterleri şu şekildedir:

- a) Arşiv kayıtları düzenli olmayan hastalar

3.2. Verilerin Elde Edilmesi

Araştırma grubunu oluşturan 16 hastanın T0 ve T1 dönemi dijital lateral sefalometrik film ve pediatrik uyku anketi (Ek-2) kayıtları Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı arşiv kayıtlarından, polisomnografi kayıtları ise Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi K.B.B. Anabilim Dalı Uyku laboratuvarındaki arşiv kayıtları arasından toplandı.

3.3. Yöntem

Çalışmamıza dahil edilen tüm hastalara bionatör apareyi uygulanmıştı. Apareyin günlük kullanım süresinin 16 saat olduğu, hastaların kontrol randevularının ayda bir verildiği ve tedavi süresinin 6- 12 ay olduğu kayıtlardan elde edildi.

Araştırma grubundaki hastalardan birinin fonksiyonel aparey ile mandibuler ilerletme tedavisi öncesi ekstraoral ve intraoral fotoğrafları, lateral sefalometrik filmi ve fonksiyonel aparey ile alınan intraoral fotoğrafları Resim 3.1, Resim 3.2, Resim 3.3 ve Resim 3.4'te gösterilmektedir. Aynı hastanın mandibuler ilerletme tedavisi sonrası ekstraoral, intraoral fotoğrafları ve lateral sefalometrik filmi Resim 3.5, Resim 3.6 ve Resim 3.7'de gösterilmektedir.



Resim 3.1. Örnek Hastanın Mandibuler İlerletme Tedavisi Öncesi Ekstraoral Fotoğrafları



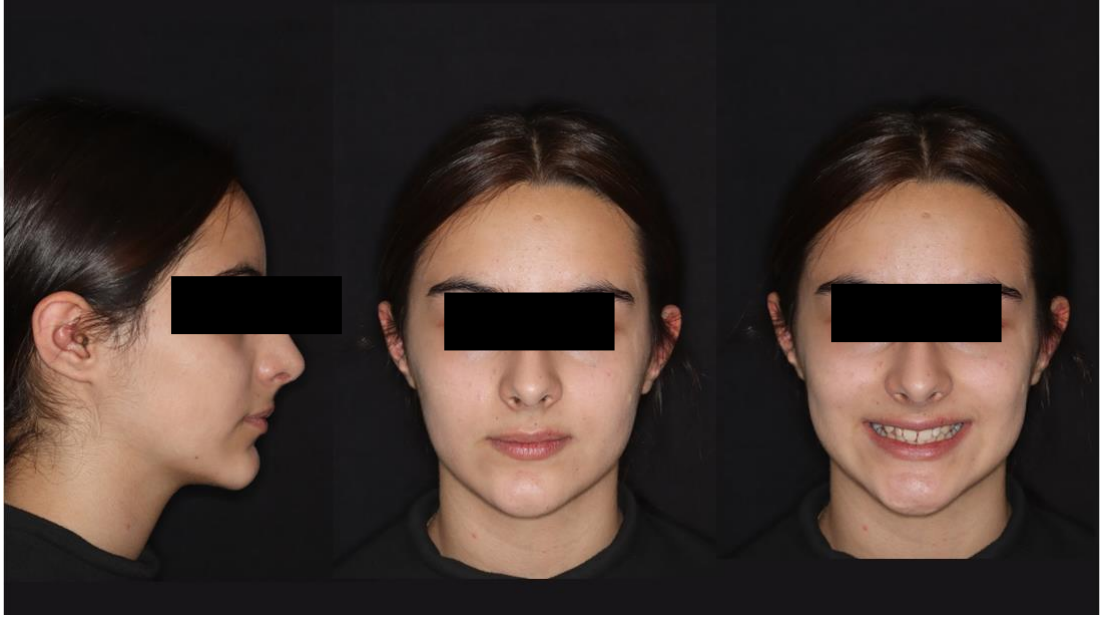
Resim 3.2. Örnek Hastanın Mandibuler İlerletme Tedavisi Öncesi İntraoral Fotoğrafları



Resim 3.3. Örnek Hastanın Mandibuler İlerletme Tedavisi Öncesi Lateral Sefalometrik Filmi



Resim 3.4. Örnek Hastanın Fonksiyonel Aparey Görüntüleri



Resim 3.5. Örnek Hastanın Mandibuler İlerletme Tedavisi Sonrası Ekstraoral Fotoğrafları



Resim 3.6. Örnek Hastanın Mandibuler İlerletme Tedavisi Sonrası İntraoral Fotoğrafları



Resim 3.7. Örnek Hastanın Mandibuler İlerletme Tedavisi Sonrası Lateral Sefalometrik Filmi

Bireylerin T0 ve T1 dentofasiyal özellikleri ve havayolu ölçümleri lateral sefalometrik filmler üzerinde değerlendirildi.

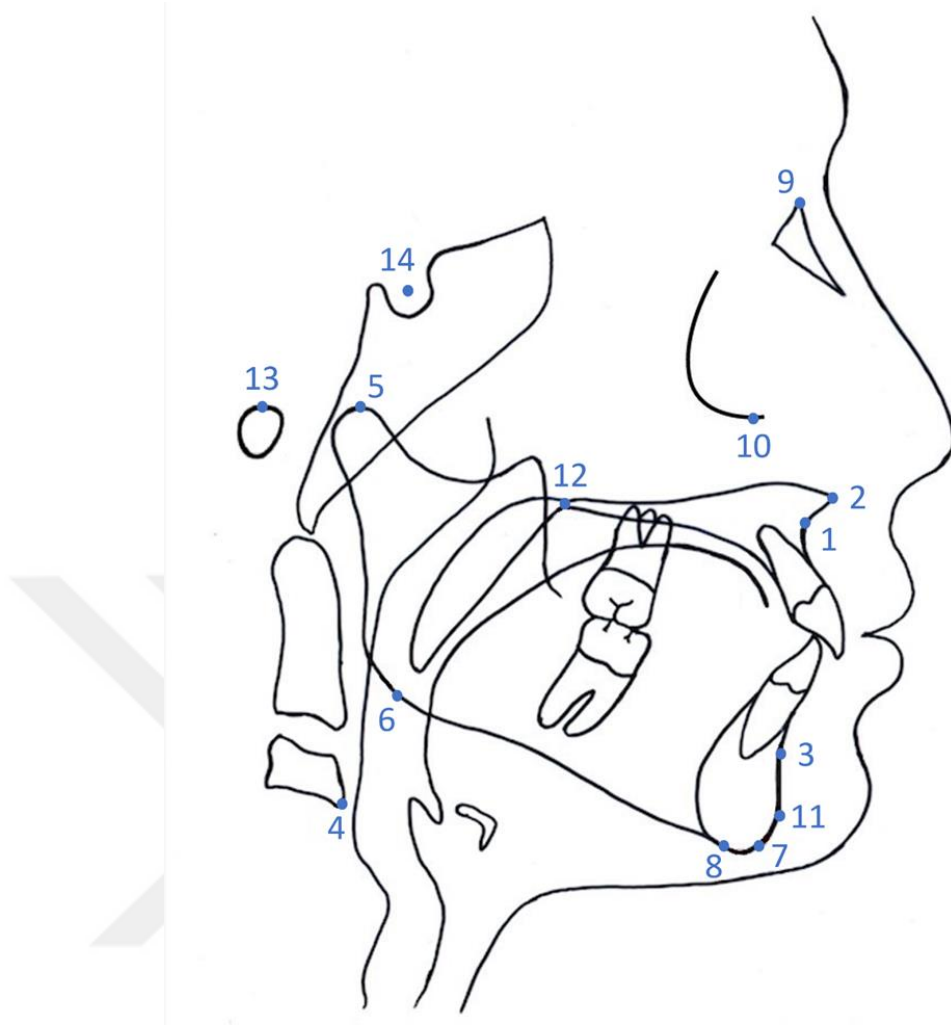
Hastaların lateral sefalometrik kafa filmleri üzerindeki ölçüm ve analizleri Dolphin Imaging 11.95 programı ile yapıldı. Gerçek boyut ile filmdeki boyut arasındaki sapmaları kaldırmak için magnifikasyon oranı Dolphin Imaging programının önerdiği 0,97 olarak kullanıldı. Sefalometrik film üzerindeki sefalostat cetveli boyutsal ölçümler için rehber alındı.

Sefalometrik analizde, iskeletsel ve dişsel açısal ve boyutsal ölçümler için kullanılan noktalar düzlemler ve incelenen değişkenler aşağıda yer almaktadır.

3.3.1. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Referans Noktalar

Sefalometrik değerlendirmede kullanılan iskeletsel noktalar Şekil 3.1’de gösterilmiştir:

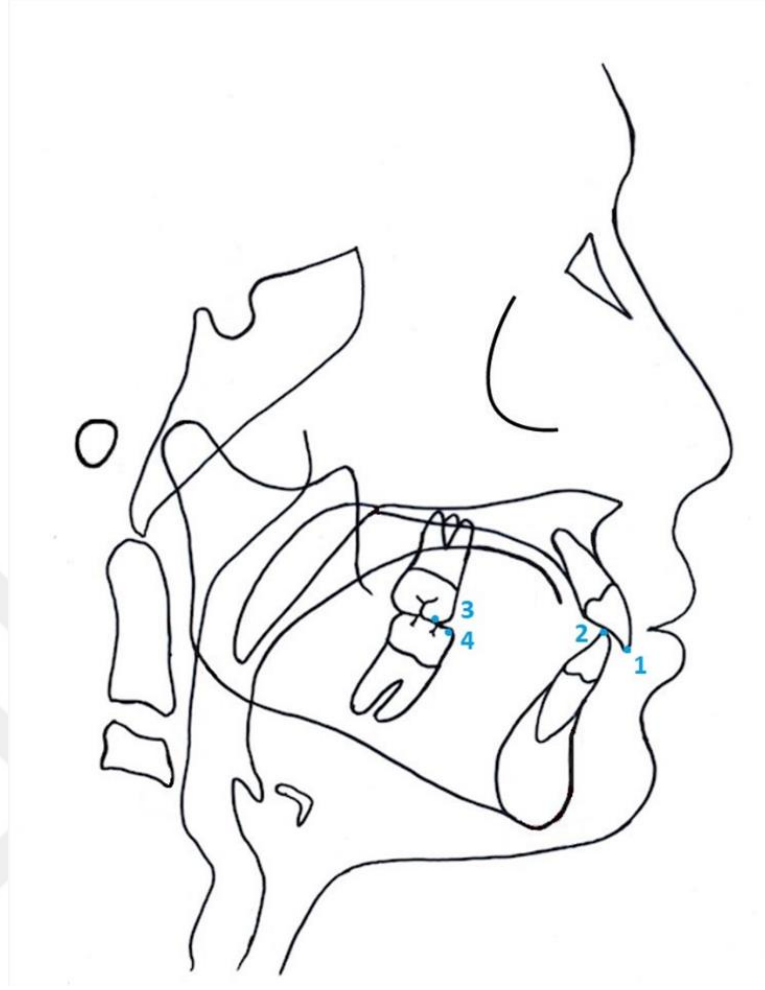
1. A noktası (A): Orta çizgi üzerinde Anterior nazal spina ve Prosthion noktaları arasındaki içbükeyliğin en derin noktasıdır.
2. Anterior Nazal Spina (ANS): Maksillanın burnu destekleyen kısmının sefalometrik filmdeki görüntüsünün en ileri noktasıdır
3. B noktası (B): Orta çizgi üzerinde İnfradentale noktası ile pogonion noktaları arasındaki içbükeyliğin en derin noktasıdır.
4. C3 noktası: 3. servikal vertebranın en ön ve alt noktasıdır.
5. Condylion (Cd): Mandibuler kondilin en üst noktasıdır.
6. Gonion (Go): Mandibuler düzlem ve ramus düzlemleri arasında oluşan açının açı ortayının mandibulayı kestiğı noktadır.
7. Gnathion (Gn): Yüz düzlemi ile mandibuler düzlemin kesiştiğı noktadan mandibuler simfizise doğru çizilen açıortayın simfizi kestiğı noktadır.
8. Menton (Me): Mandibuler simfizin alt kenarının en alt noktasıdır.
9. Nasion (N): Nazofrontal suturun sagital düzlem üzerindeki en ileri noktasıdır.
10. Orbitale (Or): Orbital çukurun en derin noktasıdır.
11. Pogonion (Pg): Mandibuler simfizin sagital düzlemdeki en ileri noktasıdır
12. Posterior Nazal Spina (PNS): Sert damağın en arka noktasıdır
13. Porion (Po): Dış kulak yolunun en üst noktasıdır.
14. Sella (S): Hipofiz bezi çukurunun geometrik merkezidir (87).



Şekil 3.1. İskeletsel Lateral Sefalometrik Noktalar

Sefalometrik değerlendirmede kullanılan dişsel noktalar Şekil 3.2’de gösterilmiştir:

1. U1i noktası: Sagital düzlemde, üst orta kesici dişin kesici kenarıdır.
2. L1i noktası: Sagital düzlemde, alt orta kesici dişin kesici kenarıdır.
3. U6o noktası: Üst 1.molar kronunun meziyo-bukkal tüberkül tepesidir.
4. L6o noktası: Alt 1.molar kronunun meziyo-bukkal tüberkül tepesidir (87).



Şekil 3.2. Dişsel Lateral Sefalometrik Noktalar

Sefalometrik değerlendirmede kullanılan faringeal hava yolu noktaları Şekil 3.3'te gösterilmiştir:

1. U noktası (U): Yumuşak damak bitim noktasıdır.
2. Eb noktası (Eb): Epiglottun tabanıdır.
3. TT noktası (TT): Dilin en ön ve uç noktasıdır.
4. H noktası (H): Hyoid kemiğin en ön noktasıdır.
5. Rgn noktası (RGN): Mandibuler simfizinin posterior duvarının sagittal düzlemdeki en geri noktasıdır.
6. PPW1 noktası (PPW1): PNS noktasından horizontal düzleme paralel çizilen düzlemin posterior faringeal duvarı kestiği noktadır.

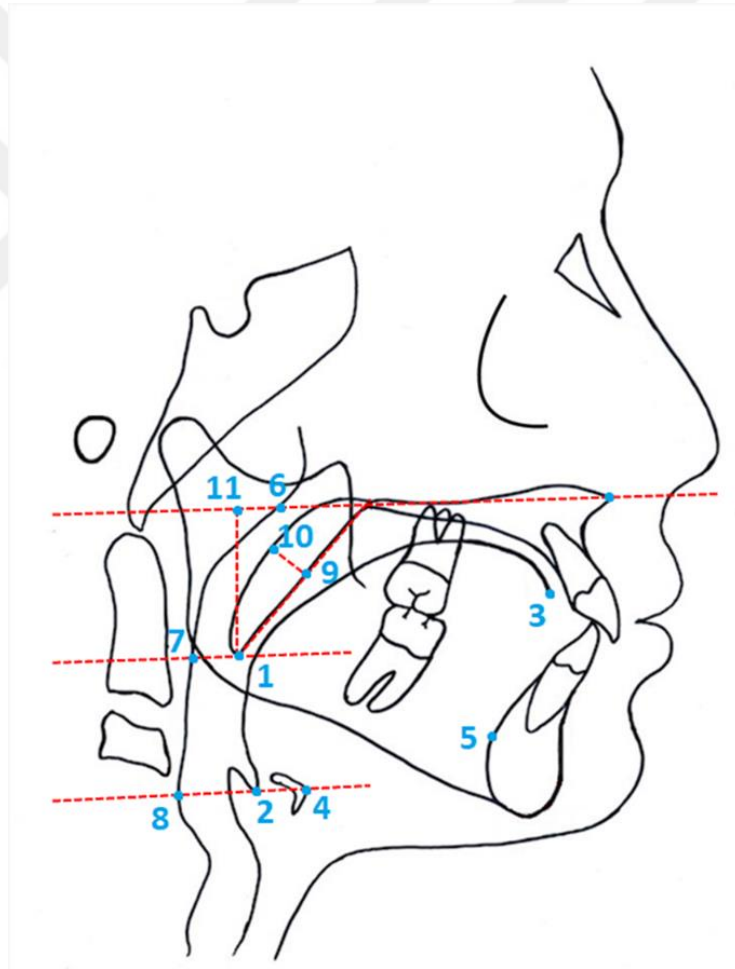
7. PPW2 noktası (PPW2): U noktasından horizontal düzleme paralel çizilen düzlemin posterior farnigeal duvarı kestiği noktadır.

8. PPW3 noktası (PPW3): Eb noktasından horizontal düzleme paralel çizilen düzlemin posterior faringeal duvarı kestiği noktadır.

9. SPC noktası (SPC): PNS noktasından U noktasına çizilen düzlemin tam orta noktasıdır. Yumuşak damağın merkezidir.

10. SPD noktası (SPD): Yumuşak damağın nasofarenkstekki maksimum dışbükeyliğe sahip olduğu noktadır. Yumuşak damak dorsumudur.

11. SPpp noktası (SPpp): Palatal düzlemden posterior faringeal duvara çizilen düzleme U noktasından inen dikmenin kestiği noktadır (88-91).

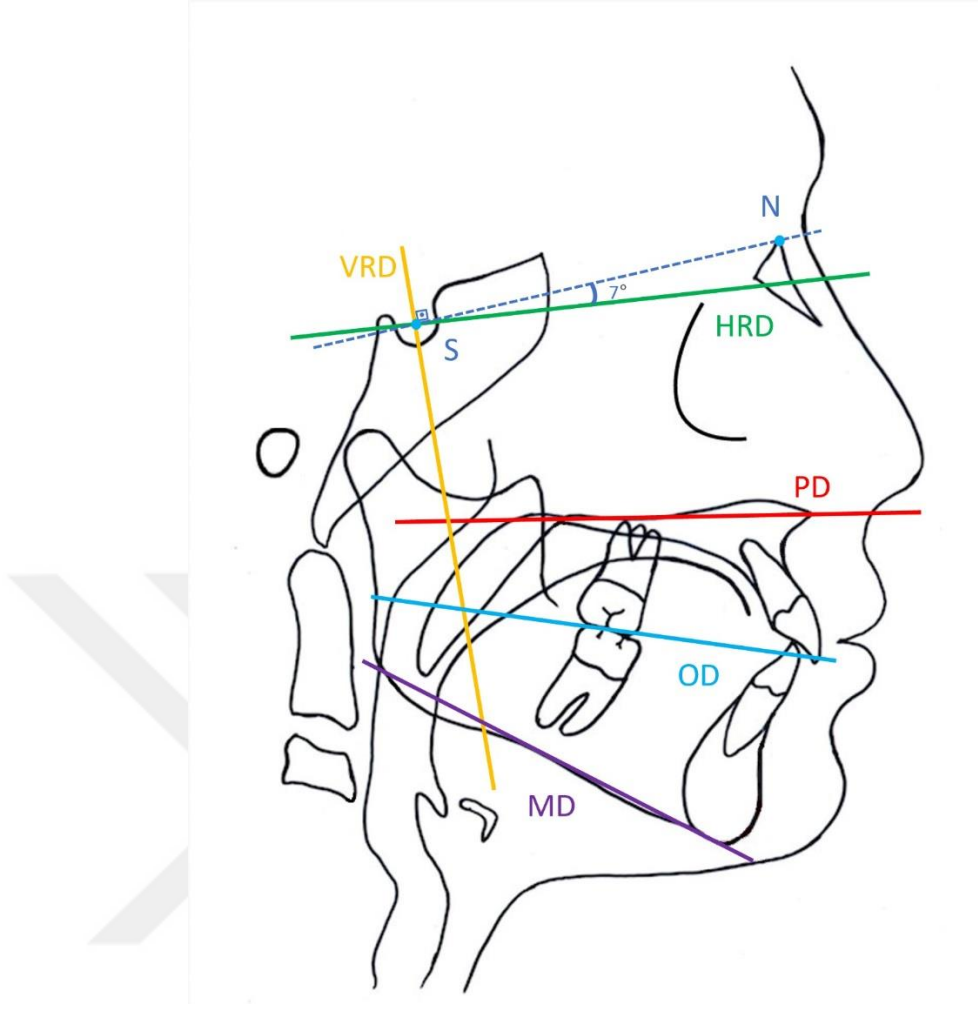


Şekil 3.3. Faringeal Hava Yolu Noktaları

3.3.2. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Referans Düzlemler

Sefalometrik değerlendirmede kullanılan referans düzlemler Şekil 3.4'te gösterilmiştir:

1. Okluzal düzlem (OD): Birinci molar dişlerin kapanışlarının orta noktası ile üst ve alt santral dişlerin insizal kenarlarını birleştiren doğrunun oluşturduğu düzlemdir.
2. Horizontal referans düzlemi (HRD): Sella-Nasion doğrusu ile saat yönünde 7 derecelik açı yapan doğrunun oluşturduğu düzlemdir (92).
3. Vertikal referans düzlemi (VRD): Sella-Nasion doğrusuna Sella noktasından dik olarak çizilen doğrunun oluşturduğu düzlemdir.
4. Palatal Düzlem (PD): ANS ile PNS noktalarını birleştiren doğrunun oluşturduğu düzlemdir
5. Mandibuler Düzlem (MD): Gonion (Go) ile Menton (Me) noktalarını birleştiren doğrunun oluşturduğu düzlemdir (87).

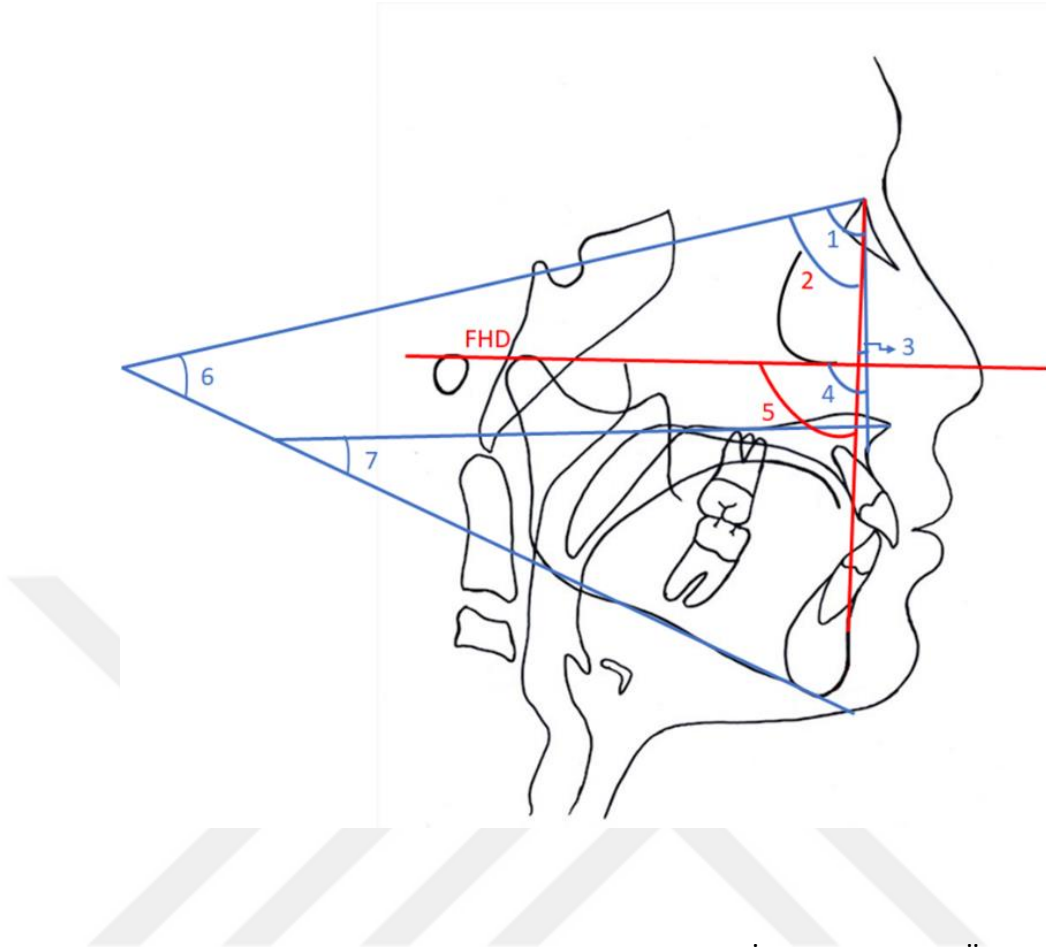


Şekil 3.4. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Referans Düzlemler

3.3.3. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Ölçümler

Sefalometrik değerlendirmede kullanılan iskeletsel açısal ölçümler Şekil 3.5'te gösterilmiştir:

1. SNA açısı: SN düzlemi ile NA doğrusu arasındaki açıdır.
2. SNB açısı: SN düzlemi ile NB doğrusu arasındaki açıdır.
3. ANB açısı: SNA ve SNB açıları arasındaki farktır.
4. Maksiller Derinlik: NA doğrusunun Frankfurt horizontal düzlemi ile yaptığı açıdır.
5. Yüz Derinliği: N-Pg doğrusu ve FH düzlemi arasındaki açıdır.
6. SN/GoGn açısı: Go-Gn doğrusu ile SN doğrusu arasındaki açıdır.
7. PP/MP açısı: Palatal ve mandibuler düzlemler arasındaki açıdır (87).

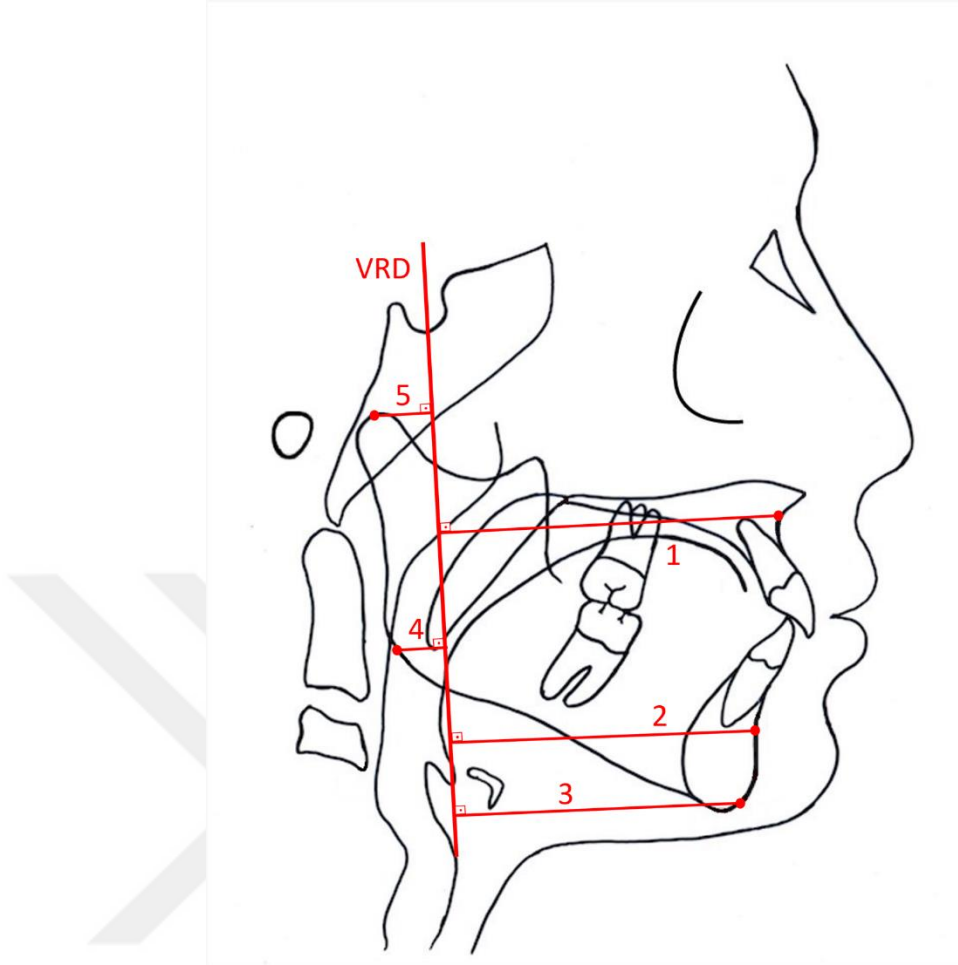


Şekil 3.5. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan İskeletsel Açısal Ölçümler

Sefalometrik değerlendirmede kullanılan iskeletsel boyutsal ölçümler Şekil 3.6, Şekil 3.7 ve Şekil 3.8’de gösterilmiştir.

İskeletsel Boyutsal Ölçümler (a):

1. A-VER: A noktasının vertikal referans düzleme olan dik uzaklığıdır.
2. B-VER: B noktasının vertikal referans düzleme olan dik uzaklığıdır.
3. Gn-VER: Gn noktasının vertikal referans düzleme olan dik uzaklığıdır.
4. Go-VER: Go noktasının vertikal referans düzleme olan dik uzaklığıdır.
5. Cd-VER: Cd noktasının vertikal referans düzleme olan dik uzaklığıdır (87).

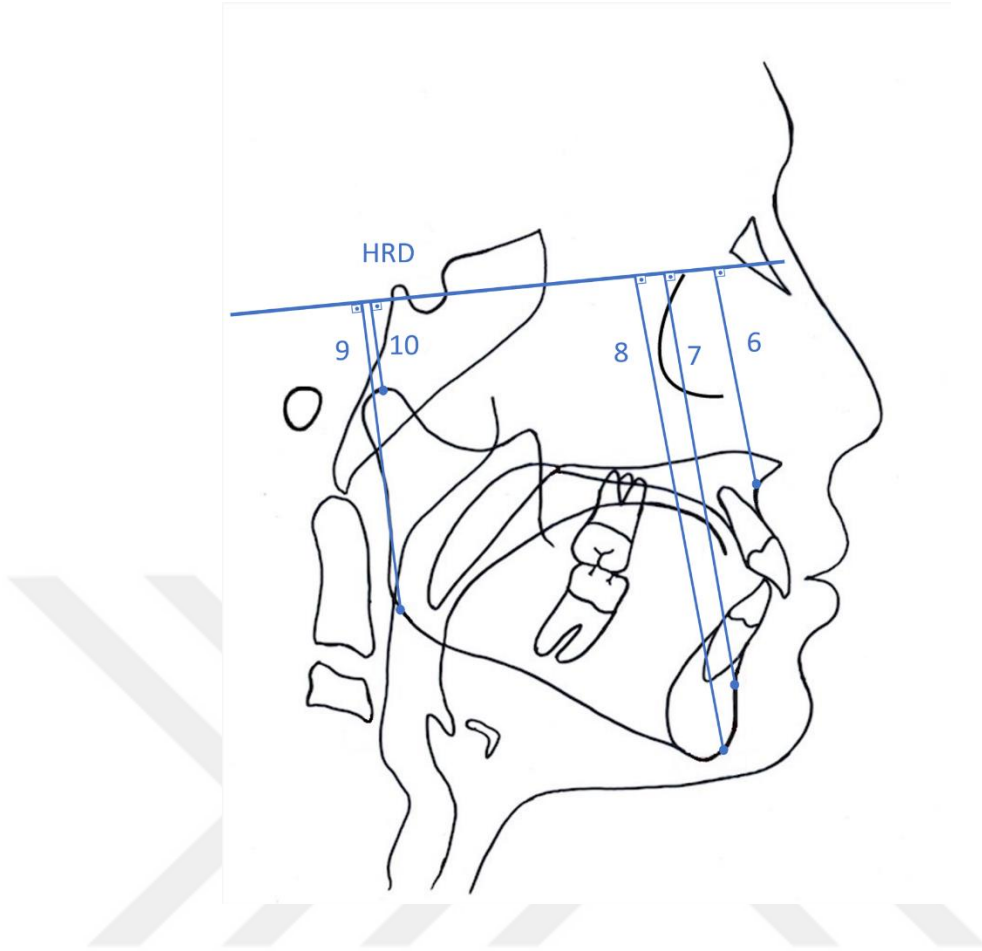


Şekil 3.6. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan İskeletsel Boyutsal Ölçümler (a)

İskeletsel Boyutsal Ölçümler (b):

6. A-HOR: A noktasının horizontal referans düzleme olan dik uzaklığıdır.
7. B-HOR: B noktasının horizontal referans düzleme olan dik uzaklığıdır.
8. Gn-HOR: Gn noktasının horizontal referans düzleme olan dik uzaklığıdır.
9. Go-HOR: Go noktasının horizontal referans düzleme olan dik uzaklığıdır.
10. Cd-HOR: Cd noktasının horizontal referans düzleme olan dik uzaklığıdır

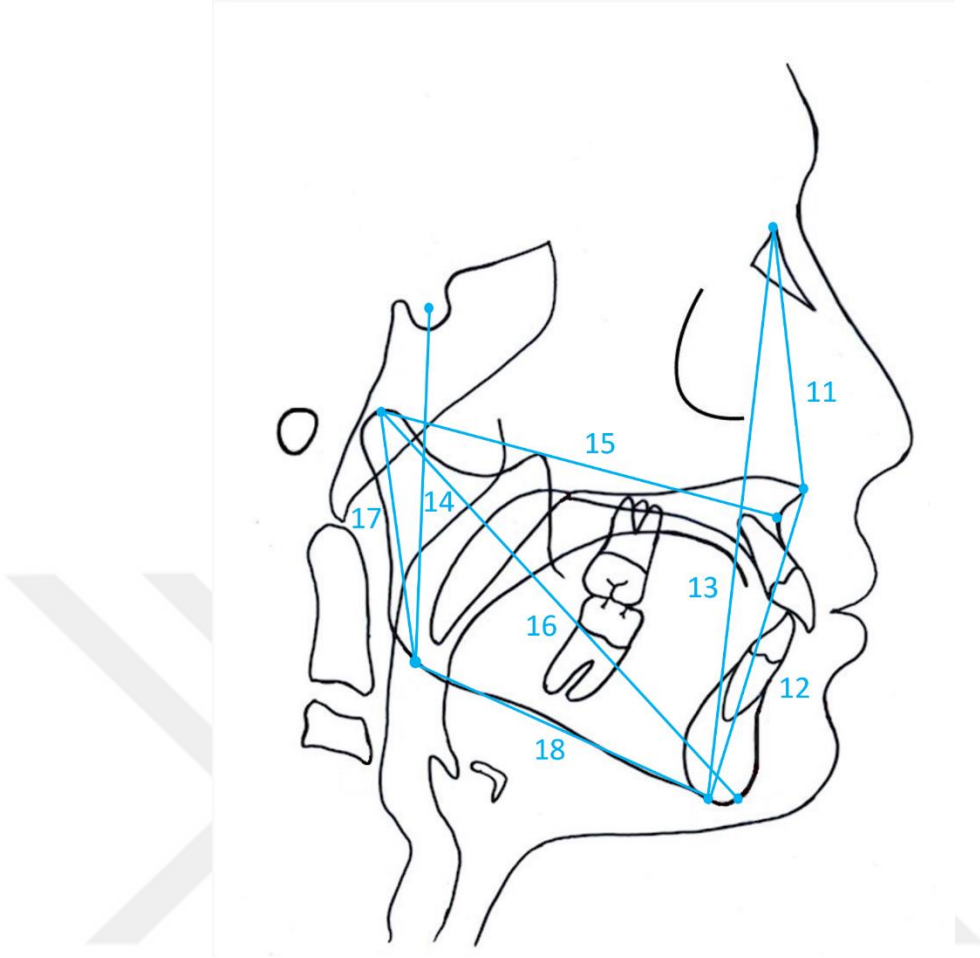
(87).



Şekil 3.7. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan İskeletsel Boyutsal Ölçümler (b)

İskeletsel Boyutsal Ölçümler (c):

11. N–ANS: Üst ön yüz yüksekliğidir.
12. ANS–Me: Alt ön yüz yüksekliğidir.
13. N–Me: Total ön yüz yüksekliğidir.
14. S–Go: Total arka yüz yüksekliğidir.
15. Cd–A: Efektif maksiller uzunluktur.
16. Cd–Gn: Efektif mandibuler uzunluktur.
17. Cd–Go: Ramal uzunluktur.
18. Go–Gn: Mandibuler korpus uzunluğudur (87).



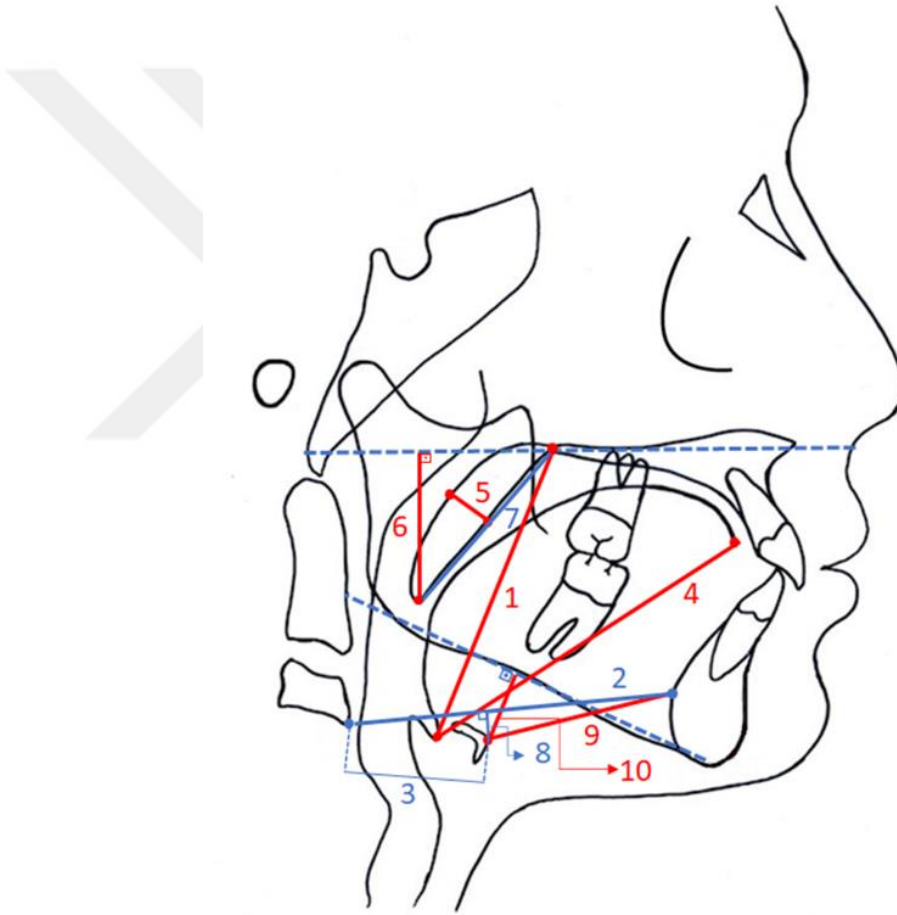
Şekil 3.8. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan İskeletsel Boyutsal Ölçümler (c)

Sefalometrik değerlendirmede kullanılan boyutsal lateral sefalometrik hava yolu ölçümleri Şekil 3.9 ve Şekil 3.10’da gösterilmiştir:

Hava Yolu Ölçümleri (a):

1. VAL (PNS-Eb): Posterior nazal spina ile epiglot tabanı arası mesafedir. Vertikal hava yolu uzunluğudur.
2. C3-RGN: 3. Servikal vertebra ile RGN arasındaki mesafedir.
3. C3H (C3-H): 3. Servikal vertebra ve hiyoid kemik arasındaki mesafedir.
4. TGL (Eb-TT): Epiglottun taban noktası ile dil ucu arası mesafedir. Dil uzunluğudur.
5. MPT (SPC-SPD): Posterior nazal spina ve uvula noktası arasındaki orta nokta ile yumuşak damak posterioru arası mesafedir. Yumuşak damak kalınlığıdır.

6. U-SPpp: Yumuşak damak yüksekliğidir.
7. SPL (PNS-U): Posterior nazal spinadan uvula noktasına olan mesafedir. Yumuşak damak uzunluğudur.
8. HH1: C3 ve RGN noktası arasındaki düzleme hiyoid kemikten inen dikmenin uzunluğudur.
9. HRGN (H-RGN): Hiyoid kemik ve RGN arasındaki mesafedir.
10. MPH (MP-H): Mandibuler düzleme hiyoid kemikten indirilen dikmenin uzunluğudur (88-91).



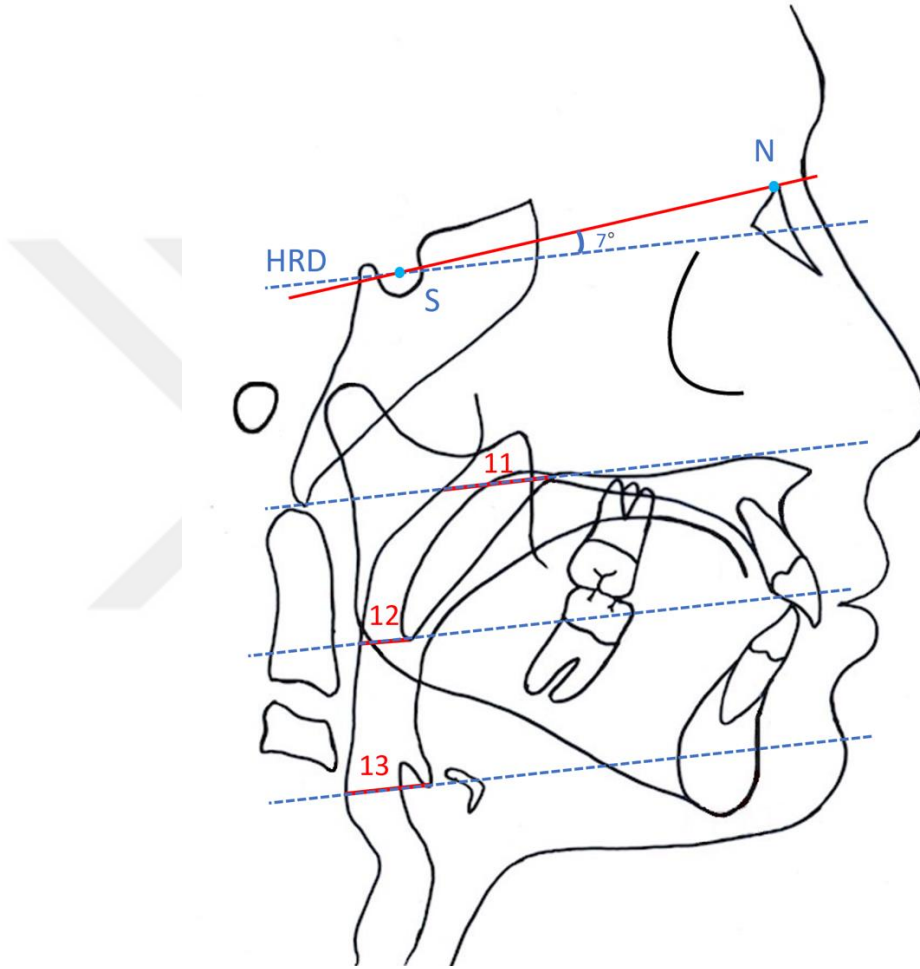
Şekil 3.9. Boyutsal Lateral Sefalometrik Hava Yolu Ölçümleri (a)

Hava Yolu Ölçümleri (b):

11. SPAS (PNS-PPW1): Posterior nazal spina ile posterior faringeal duvar arası mesafedir. Superior faringeal boşluktur.

12. MAS (U-PPW2): Yumuşak damak bitim noktası (uvula) ile posterior faringeal duvar arası mesafedir. Orta faringeal boşluktur.

13. IAS (Eb-PPW3): Epiglottun taban noktası ile posterior faringeal duvar arası mesafedir. İnferior faringeal boşluktur (88-91).



Şekil 3.10. Boyutsal Lateral Sefalometrik Hava Yolu Ölçümleri (b)

Araştırma grubuna ait bireylerin T0 ve T1 dönemindeki polisomnografi testleri, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Anabilim Dalı Uyku Laboratuvarında RemLogic analiz programı kullanılarak uygulanmıştır. Bu testler; EKG, nazal basınç sensörü, oronazal termal sensörü, vücut pozisyonu, torakal ve abdominal solunum hareketleri, solunum sesleri kaydı, oksijen saturasyonu, altı kanal EEG, iki kanal EOG,

sağ ve sol anterior tibial EMG ve senkron video kaydının yapıldığı detaylı polisomnografi testi analizlerini içermektedir.

Uyku ile ilişkili gözlenen anormal solunum olayları Amerikan Uyku Tıbbı Akademisi (AASM, 2013) kriterlerine göre puanlanmıştır. Çalışmamızda PSG verilerinden AHİ, supin AHİ, ortalama apne ve hipopne süresi, oksijen saturasyonu, uyku verimliliği ve horlama süreleri değerlendirildi.

Bireylerin T0 ve T1 dönemlerinde alınan pediatrik uyku anketleri, başlangıç POSAS riskinin ve tedavi sonundaki durumun değerlendirilmesi için kullanıldı. Pediatrik uyku anketi, horlamanın varlığını ve yoğunluğunu, obstrüktif apnenin ve solunum güçlüğüünün varlığını, uykululuk halini ve POSAS ile ilişkili diğer semptomları araştıran 22 maddeyi puanlamaktadır. Sorulara verilen yanıtlar "evet" = 1, "hayır" = 0 ve "bilmiyorum"= eksik şeklindedir. Bu ankete göre ortalama skor, "evet" yanıt sayılarının, "evet" ve "hayır" yanıt sayılarının toplamına oranıdır ve 0 ile 1 arasında değişmektedir. Anketteki 22 sorudan en az 8 veya daha fazlasına "evet" yanıt verilmesi tanı koymak için kritik değer olan 0,33 değerinin geçilmesini sağlar. PSQ skoru 0,33'ten büyük olan hastalar POSAS tanısında riskli olarak kabul edilirken, 0,33'ten küçük olan hastalar tanıda risksiz olarak kabul edilmektedir (93).

3.4. İstatistiksel Analiz

Verilerin analizinde IBM SPSS Statistics versiyon 25 paket programı kullanıldı. Verilerin dağılımı Shapiro-Wilk normallik testi ile incelendi. Normal dağılan değişkenler için, "İki Eş Arasındaki Farkın Anlamlılık Testi" (Paired Samples t Test); normal dağılmayan değişkenler için parametrik olmayan "Wilcoxon Testi" kullanıldı.

Normal dağılım gösteren değişkenler için ortalama $\pm$ standart sapma, normal dağılım göstermeyen değişkenler için ortanca (medyan) verildi.

İki sayısal değişken arasındaki ilişki, normallik varsayımı sağlandığında Pearson korelasyon katsayısı; sağlanmadığında Spearman korelasyon katsayısı ile incelendi. $P < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Metot hatalarının değerlendirilmesinde Dahlberg formülü kullanıldı. Rastgele seçilen 10 hastanın sefalometrik analiz ölçümleri ilk ölçümden iki hafta sonra tekrarlandı.



4. BULGULAR

4.1. Tanımlayıcı Bulgular

Çalışmamızın hasta grubu yaş ortalaması $11,21 \pm 1,62$ olan 10 erkek (%62,5) ve 6 kadın (%37,5) toplam 16 kişiden oluşmaktadır (Tablo 3.1.).

Fonksiyonel apareylerle yapılan mandibuler ilerletme tedavisinin süresi ortalama 6-12 aydı. Ortalama tedavi süresi $9 \pm 3,2$ aydır.

Çalışmaya dahil edilen hastaların mandibuler ilerletme tedavisinden önceki iskeletsel sefalometrik değerleri Tablo 4.1’de gösterilmektedir. Hastalar iskeletsel Sınıf II mandibuler retrüzyona sahip olup, hafif vertikal eğilimli mezofasiyal büyüme yönü özelliği göstermektedir.

Tablo 4.1. Çalışmaya Dahil Edilen Hastaların Sefalometrik Değerleri (T0)

	Başlangıç T0 (Ortalama $\pm$ Sd)
SNA (°)	$81,51 \pm 2,91$
SNB (°)	$74,34 \pm 3,13$
ANB (°)	$7,17 \pm 1,69$
Maksiller Derinlik (°)	$93,05 \pm 3,35$
Yüz Derinliği (°)	$87,06 \pm 4,47$
SN/GoGn (°)	$33,66 \pm 4,23$
PP/MP (°)	$27,74 \pm 4,32$
A-VER (mm)	$70,50 \pm 4,89$
A-HOR (mm)	$35,83 \pm 3,74$
B-VER (mm)	$63,55 \pm 5,07$
B-HOR (mm)	$68,51 \pm 3,44$
Gn-VER (mm)	$62,08 \pm 4,65$
Gn-HOR (mm)	$86,22 \pm 5,09$
Go-VER (mm)	$3,36 \pm 3,95$
Go-HOR (mm)	$65,59 \pm 3,17$
Cd-VER (mm)	$7,64 \pm 2,48$
Cd-HOR (mm)	$17,90 \pm 3,07$
N-ANS (mm)	$48,63 \pm 3,29$
ANS-Me (mm)	$60,44 \pm 6,41$
N-Me (mm)	$105,79 \pm 7,09$
S-Go (mm)	$66,86 \pm 3,09$
Cd-A (mm)	$80,31 \pm 5,22$
Cd-Gn (mm)	$98,01 \pm 5,85$
Cd-Go (mm)	$47,75 (44,5 - 51,8)$
Go-Gn (mm)	$67,90 \pm 5,64$
IMPA (°)	$97,96 \pm 4,43$
U1-NA (°)	$27,31 \pm 5,81$
L1-NB (°)	$27,93 \pm 4,38$
Overjet (mm)	$8,81 \pm 2,04$
Overbite (mm)	$5,10 (3,6 - 8,4)$

Hastaların T0 AHİ değerleri 1,1/saat- 16,8/saat arasında değişmektedir. POSAS sınıflamasındaki derecelendirmeye göre T0 döneminde 11 hasta hafif şiddette POSAS, 2 hasta orta şiddette POSAS, 3 hasta şiddetli POSAS hastası olarak sınıflandırıldı. Oransal olarak hastaların %68,75'i hafif, %12,5'i orta, %18,75'i şiddetli POSAS hastası olarak dağılım göstermektedir.

Pediyatrik uyku anketi puanlamalarına göre çalışmaya dahil edilen hastaların T0 döneminde ortalama anket skoru 0,21 olarak kaydedildi. 5 hastanın PSQ skoru 0.33 değerinden daha yüksekti.

4.2. Metot Hatası

Rastgele seçilen 10 hastanın sefalometrik filmleri birinci ölçümlerden iki hafta sonra tekrar ölçüldü. Dahlberg formülünden yararlanılarak elde edilen metot hatası değerleri 0,341 ile 0,896 arasında değişmektedir. Ölçümlerin doğruluğu metot hatası değerlerinin sıfırayakınlığı ile değerlendirildiği için, bu değerler sonucunda ölçümlerin tekrarlanabilirliğinin yüksek olduğu görüldü.

4.3. Lateral Sefalometrik Film Bulguları

T0 ve T1 dönemi iskeletsel açısal ölçüm değerleri Tablo 4.2.'de gösterilmektedir. SNB ve ANB açılarında anlamlı farklılık bulundu. Mandibuler ilerletme tedavisi sonrasında SNB açısı ortalama $2,01^{\circ} \pm 0,81^{\circ}$ ($p<0,001$) artarken, ANB açısı ortalama $-2,08^{\circ} \pm 1,0^{\circ}$ ($p<0,001$) azaldı.

Tablo 4.2. Mandibuler İlerletme Tedavisi Öncesi (T0) ve Sonrası (T1) Sefalometrik İskeletsel Açısal Ölçümler

	T0 (Ortalama $\pm$ Sd)	T1 (Ortalama $\pm$ Sd)	T1-T0 (Ortalama $\pm$ Sd)	p
SNA ($^{\circ}$)	81,51 $\pm$ 2,91	80,61 $\pm$ 3,17	-0,90 $\pm$ 0,82	0,280
SNB ($^{\circ}$)	74,34 $\pm$ 3,13	76,34 $\pm$ 2,92	2,01 $\pm$ 0,81	0,000***
Yüz Derinliği ($^{\circ}$)	87,06 $\pm$ 4,47	87,52 $\pm$ 4,49	0,46 $\pm$ 0,25	0,155
Maksiller Derinlik ($^{\circ}$)	93,05 $\pm$ 3,35	91,43 $\pm$ 3,24	-1,61 $\pm$ 0,35	0,082
PP/MP ($^{\circ}$)	27,66 $\pm$ 4,05	28,00 $\pm$ 4,05	0,34 $\pm$ 0,17	0,205
SN/GoGn ($^{\circ}$)	33,66 $\pm$ 4,23	33,93 $\pm$ 4,22	0,26 $\pm$ 0,23	0,150
ANB ($^{\circ}$)	7,17 $\pm$ 1,69	5,09 $\pm$ 1,70	-2,08 $\pm$ 1,0	0,000***

***p<0,001

T0 ve T1 dönemi dişsel açısal ve boyutsal ölçüm değerleri Tablo 4.3.'te gösterilmektedir. U1-NA, L1-NB, IMPA ve overjet değerlerinde anlamlı farklılık gözlemlendi. Mandibuler ilerletme sonucu U1-NA açısı ortalama $5,56^\circ \pm 2,41^\circ$ azalırken, L1-NB açısı ortalama $3,28^\circ \pm 1,60^\circ$ ve IMPA açısı ortalama $4,11^\circ \pm 2,53^\circ$ arttı ($p<0,001$). Overjet miktarı ortalama $4,11 \pm 2,62$ mm azaldı ($p<0,001$).

Tablo 4.3. Mandibuler İlerletme Tedavisi Öncesi (T0) ve Sonrası (T1) Sefalometrik Dişsel Açısal Ve Boyutsal Ölçümler

	T0 (Ortalama $\pm$ Sd)	T1 (Ortalama $\pm$ Sd)	T1-T0 (Ortalama $\pm$ Sd)	p
U1-NA ($^\circ$)	27,31 $\pm$ 5,81	21,75 $\pm$ 6,08	-5,56 $\pm$ 2,41	0,000***
L1-NB ($^\circ$)	27,93 $\pm$ 4,38	31,21 $\pm$ 4,18	3,28 $\pm$ 1,60	0,000***
IMPA ($^\circ$)	97,96 $\pm$ 4,43	102,08 $\pm$ 4,90	4,11 $\pm$ 2,53	0,000***
Overjet (mm)	8,81 $\pm$ 2,04	4,70 $\pm$ 2,19	-4,11 $\pm$ 2,62	0,000***
	T0 Median (Minimum, Maksimum)	T1 Median (Minimum, Maksimum)	T1-T0 (Medyan Değişimi) (Minimum - Maksimum)	p
Overbite (mm)	5,1 (3,6 - 8,4)	4,1 (0,5 - 7)	-1,4 (-4 - 0,1)	0,058

*** $p<0,001$

T0 ve T1 dönemi sefalometrik iskeletsel boyutsal ölçüm değerleri Tablo 4.4.'te gösterilmektedir.

Vertikal boyut ölçümlerini gösteren A-HOR, B-HOR, Cd-HOR, Cd-Go, S-Go, Go-HOR, Gn-HOR, N-ANS, ANS-Me ve N-Me mesafelerinde sırasıyla ortalama $2,01 \pm 1,30$ mm ($p<0,001$), $2,34 \pm 1,60$ mm ($p<0,001$), $1,85 \pm 1,76$ mm ($p<0,01$), $2,80$ mm (min. $0,7$ – maks. $6,5$) ($p<0,001$), $2,98 \pm 2,29$ mm ($p<0,001$), $2,47 \pm 1,65$ mm ($p<0,001$), $2,31 \pm 0,83$ mm ($p<0,001$), $1,62 \pm 1,23$ mm ($p<0,001$), $1,93 \pm 1,25$ mm ($p<0,001$) ve $3,25 \pm 1,98$ mm ($p<0,001$) anlamlı artışlar gözlemlendi.

Sagittal boyut ölçümlerini gösteren Cd-VER, Cd-Gn, Go-Gn ve Gn-VER mesafelerinde sırasıyla ortalama $1,38 \pm 1,05$ mm ($p<0,001$), $4,63 \pm 2,55$ mm ($p<0,001$), $2,16 \pm 1,59$ mm ($p<0,001$) ve $2,31 \pm 0,86$ mm ($p<0,001$) anlamlı artışlar gözlemlendi.

Tablo 4 4. Mandibuler İlerletme Tedavisi Öncesi (T0) ve Sonrası (T1) Sefalometrik İskeletsel Boyutsal Ölçümler

	T0 (Ortalama± Sd)	T1 (Ortalama± Sd)	T1 - T0 (Ortalama± Sd)	p
A-HOR (mm)	35,83 ± 3,74	37,85 ± 3,79	2,01 ± 1,30	0,000***
B-HOR (mm)	68,51 ± 3,44	70,85 ± 3,71	2,34 ± 1,60	0,000***
Cd-HOR (mm)	17,90 ± 3,18	19,75 ± 2,28	1,85 ± 1,76	0,001**
	T0 Median (Minimum, Maksimum)	T1 Median (Minimum, Maksimum)	T1-T0 (Medyan Değişimi) (Minimum - Maksimum)	p
Cd-Go (mm)	47,75 (44,50 – 51,80)	52,50 (45,40 - 58,40)	2,80 (0,7 -6,5)	0,000***
	T0 (Ortalama± Sd)	T1 (Ortalama± Sd)	T1 - T0 (Ortalama± Sd)	p
S-Go (mm)	66,86 ± 3,09	69,85 ± 3,34	2,98 ± 2,29	0,000***
Go-HOR (mm)	65,59 ± 3,17	68,06 ± 3,76	2,47 ± 1,65	0,000***
Gn-HOR (mm)	86,26 ± 3,71	88,58± 3,79	2,31 ± 0,83	0,000***
N-ANS (mm)	48,63 ± 3,29	50,26 ± 2,29	1,62 ± 1,23	0,000***
ANS-Me (mm)	60,44 ± 6,41	62,38 ± 5,62	1,93 ± 1,25	0,000***
N-Me (mm)	105,79 ± 7,09	109,04 ± 7,28	3,25 ± 1,98	0,000**
Cd-VER (mm)	7,64 ± 2,48	9,03 ± 2,63	1,38 ± 1,05	0,000***
Cd-Gn (mm)	98,01 ± 5,85	102,64 ± 5,85	4,63 ± 2,55	0,000***
Go-Gn (mm)	65,73 ± 5,91	67,90 ± 5,64	2,16 ± 1,59	0,000***
Gn-VER (mm)	62,08 ± 4,65	64,40 ± 4,35	2,31 ± 0,86	0,000***
A-VER (mm)	70,50 ± 4,89	70,08 ± 5,30	1,41 ± 0,82	0,535
B-VER (mm)	63,55 ± 5,07	64,76 ± 4,82	1,21 ± 3,01	0,126
Cd-A (mm)	80,31 ± 5,22	80,64 ± 5,53	0,33 ± 2,35	0,582
Go-VER (mm)	3,36 ± 3,95	3,43 ± 2,61	2,21 ± 0,88	0,925

** p<0,01, *** p<0,001

4.4. Hava Yolu Ölçüm Bulguları

T0 ve T1 dönemi hava yolu ölçüm değerleri Tablo 4.5.'de gösterilmektedir. MPH ve IAS değerlerinde anlamlı farklılık gözlemlendi. Mandibuler ilerletme sonucu MPH mesafesi ortalama $2,41 \pm 2,33$ mm ($p < 0,01$) azalırken; C3H mesafesi 1,1 mm (min. 0,4- maks. 4,2), IAS mesafesi 1,7 mm (min. 0,1- maks. 5,7) arttı ($p < 0,05$).

Tablo 4.5. T0-T1 Dönemlerindeki Boyutsal Hava Yolu Ölçümleri

	T0 (Ortalama $\pm$ Sd)	T1 (Ortalama $\pm$ Sd)	T1-T0 (Ortalama $\pm$ Sd)	p
HRGN (mm)	37,75 $\pm$ 6,99	36,26 $\pm$ 5,85	-1,48 $\pm$ 3,48	0,110
HH1 (mm)	6,62 $\pm$ 2,86	5,82 $\pm$ 3,48	-0,80 $\pm$ 3,86	0,421
MPH (mm)	13,96 $\pm$ 4,76	11,55 $\pm$ 4,01	-2,41 $\pm$ 2,33	0,001**
U-SPpp (mm)	21,24 $\pm$ 3,82	21,66 $\pm$ 3,03	0,42 $\pm$ 3,12	0,594
PNS-U (mm)	32,68 $\pm$ 3,70	31,99 $\pm$ 3,21	-0,68 $\pm$ 3,22	0,408
VAL (mm)	53,15 $\pm$ 6,64	54,85 $\pm$ 5,59	1,70 $\pm$ 4,81	0,178
TGL (mm)	68,65 $\pm$ 9,16	69,21 $\pm$ 7,90	0,55 $\pm$ 4,97	0,661
C3-RGN (mm)	64,78 $\pm$ 7,60	65,19 $\pm$ 8,25	0,40 $\pm$ 2,83	0,575
SPAS (mm)	26,44 $\pm$ 5,46	24,83 $\pm$ 5,28	-1,61 $\pm$ 3,11	0,056
MAS (mm)	9,65 $\pm$ 3,48	9,65 $\pm$ 3,08	0,00 $\pm$ 1,31	0,985
	T0 Median (Minimum,Maksi mum)	T1 Median (Minimum,Maksi mum)	T1-T0 (Medyan Değişimi) (Minimum - Maksimum)	p
C3H (mm)	28,45 (25,40 - 34,90)	29,95 (26,50 - 34,80)	1,1 (0,4 – 4,2)	0,028*
IAS (mm)	13,60 (6,70 - 20,50)	15,25 (10,20 - 29,90)	1,7 (0,1 – 5,7)	0,010*
MPT (SPC-SPD) (mm)	6,60 (5,00 - 8,90)	6,70 (4,60 - 9,40)	-0,2 (-1,1 – 3)	0,888

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$

4.5. Polisomnografi Bulguları

T0 ve T1 dönemi polisomnografi ölçüm değerleri Tablo 4.6.'da gösterilmektedir. Mandibuler ilerletme tedavisi sonucunda AHİ ve Supin AHİ

değerleri sırasıyla 1,2/sa (min. 3,6 - maks . 15,5) ve 1/sa (min. 4 - maks. 26,1) anlamlı azalma gözlemlendi ($p<0,05$).

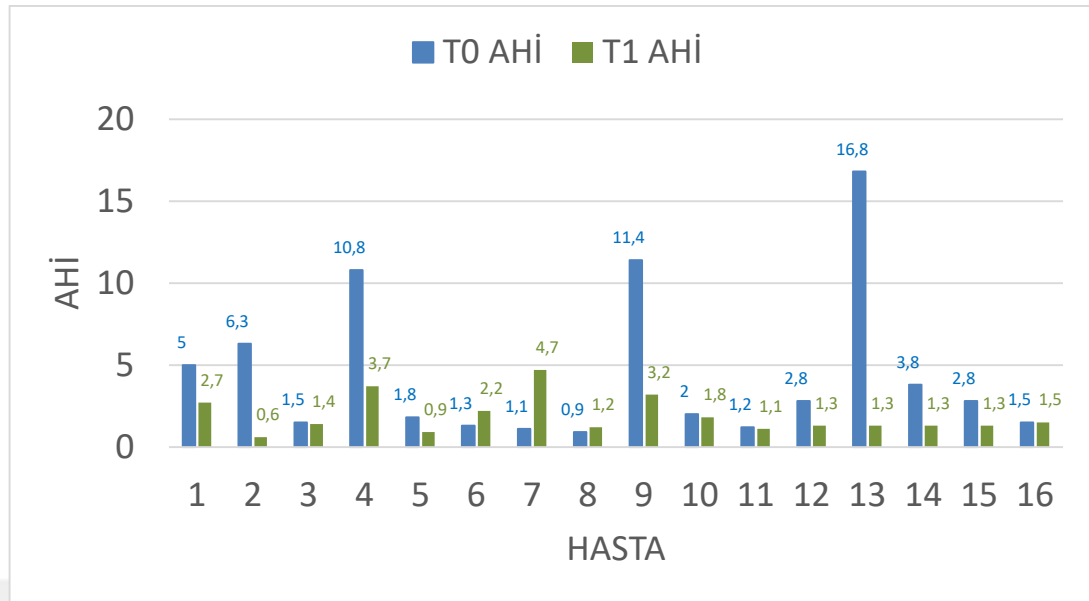
Tablo 4.6. T0-T1 Dönemlerindeki Polisomnografik Veriler

	T0 (Ortalama $\pm$ Sd)	T1 (Ortalama $\pm$ Sd)	T1-T0 (Ortalama $\pm$ Sd)	p
SpO ₂ (%)	96,73 $\pm$ 0,90	97,13 $\pm$ 0,70	0,40 $\pm$ 1,02	0,141
O. Hipopne Süresi	10,93 $\pm$ 3,41	11,01 $\pm$ 5,03	0,07 $\pm$ 6,84	0,670
Uyku Verimliliği (%)	78,80 $\pm$ 13,09	73,91 $\pm$ 15,47	-4,89 $\pm$ 17,87	0,291
	T0 Median (Minimum,Maksimum)	T1 Median (Minimum,Maksimum)	T1-T0 (Medyan Değişimi) (Minimum - Maksimum)	p
AHI	2,40 (0,90 -16,80)	1,35 (0,60 - 4,70)	-1,2 (3,6 - 15,5)	0,025*
Supin AHI	2,30 (0,00 -27,30)	1,50 (0,00 - 5,20)	-1 (4 - 26,1)	0,015*
O. Apne Süresi	10,20 (0,00 -14,40)	11,45 (0,00 - 14,00)	1,05 (9,2 - 12)	0,289
Horlama Süresi	0 (0 -75,5)	0 (0 - 6,9)	0 (6,9 - 74,6)	0,612

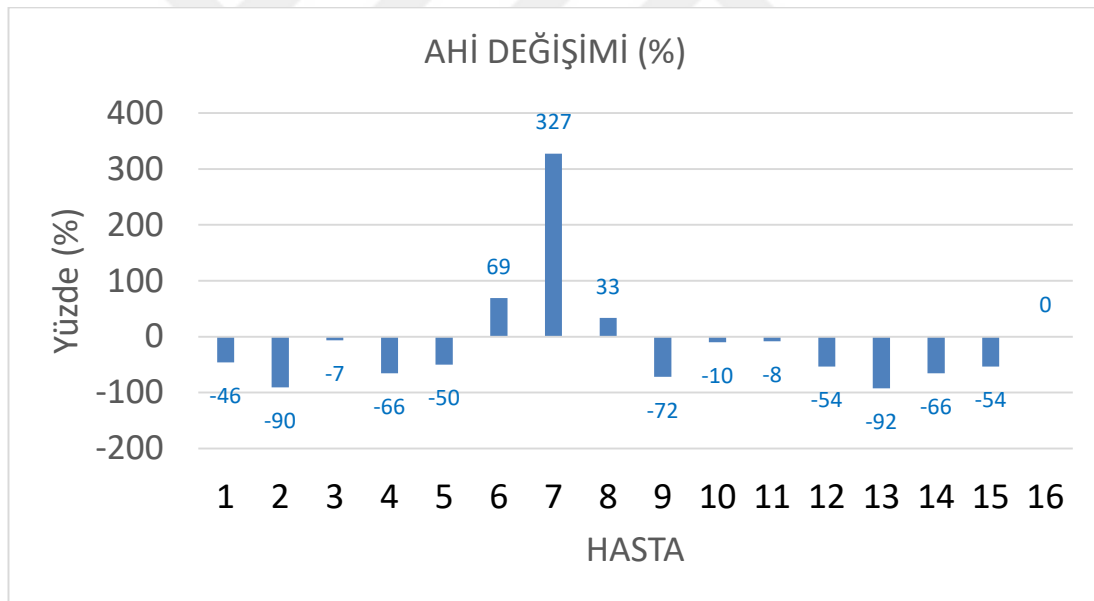
* $p<0,05$

Grafik 4.1. tüm hastaların başlangıç bitim AHI değerlerindeki değişimi, Grafik 4.2. tüm hastaların başlangıç bitim AHI değerlerindeki yüzdesel değişimi göstermektedir.

Grafik 4.1’de 6, 7 ve 8 numaralı hastalarda diğer hastalardan farklı olarak AHI değerlerinde artma olduğu, 16 numaralı hastanın AHI değerinin değişmediği görülmektedir. AHI skoru %50’den fazla azalan 8 hastada ortalama azalma oranı %68 olarak bulundu. AHI skoru %50’den az azalan 5 hastada ortalama azalma oranı %14,2 olarak bulundu (Grafik 4.2.).



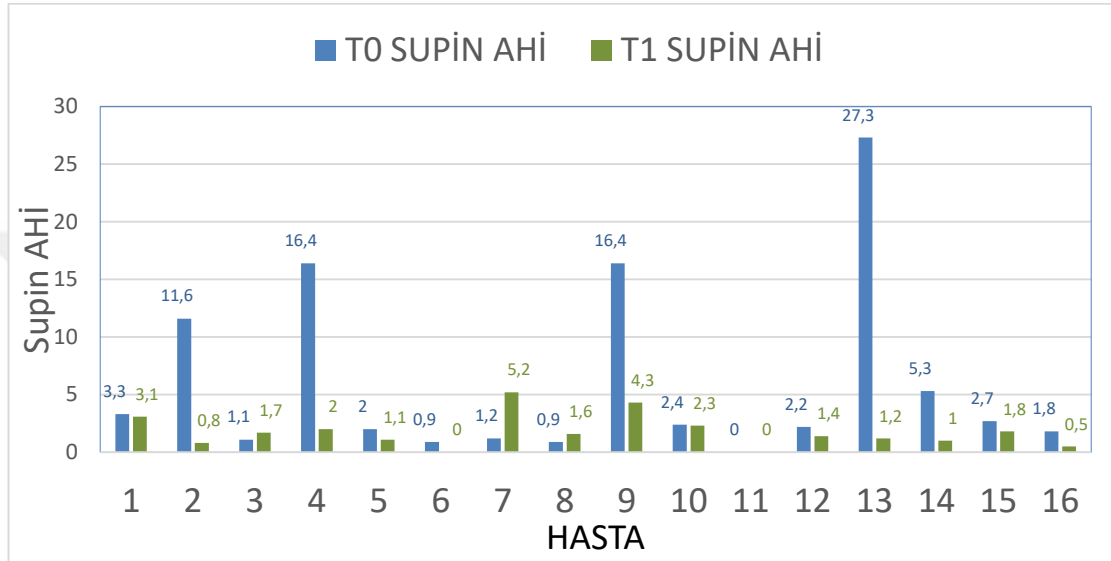
Grafik 4.1. Araştırma Grubundaki Hastaların Başlangıç ve Bitim Dönemlerindeki AHI Değişimlerinin Karşılaştırılması



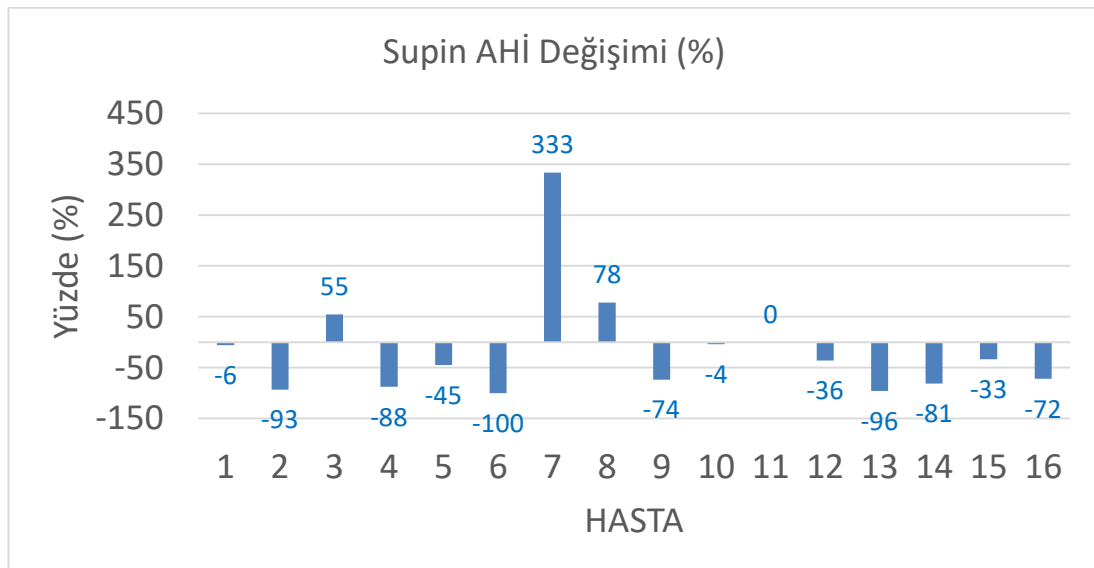
Grafik 4.2. Araştırma Grubundaki Hastaların Başlangıç ve Bitim Dönemlerindeki AHI Değişimi Yüzdeleri

Grafik 4.3. tüm hastaların başlangıç bitim supin AHI değerlerindeki değişimi,
 Grafik 4.4. tüm hastaların başlangıç bitim supin AHI değerlerindeki yüzdesel değişimi
 göstermektedir.

Grafik 4.3’de 3, 7 ve 8 numaralı hastalarda diğer hastalardan farklı olarak supin AHİ değerlerinde artma olduğu görülmektedir, 11 numaralı hastanın supin AHİ değeri 0 bulunmuştur. Supin AHİ skoru %50’ den fazla azalan 7 hastada ortalama azalma oranı %86,3 olarak bulundu. AHİ skoru %50’ den az azalan 6 hastada ortalama azalma oranı %20,7 olarak bulundu (Grafik 4.4.).



Grafik 4.3. Araştırma Grubundaki Hastaların Başlangıç ve Bitim Dönemlerindeki Supin AHİ Değişimlerinin Karşılaştırılması



Grafik 4.4. Araştırma Grubundaki Hastaların Başlangıç ve Bitim Dönemlerindeki Supin AHİ Değişimi Yüzdeleri

4.6. Pediatrik Uyku Anketi Bulguları

T0 ve T1 dönemi mandibuler ilerletme tedavisi öncesi ve sonrasındaki pediatrik uyku anketi verilerine dair değerler Tablo 4.7’de gösterilmektedir. Mandibuler ilerletme sonucu pediatrik uyku anketi skorunda ortalama $0,11 \pm 0,11$ anlamlı azalma gözlemlendi ($p < 0,01$).

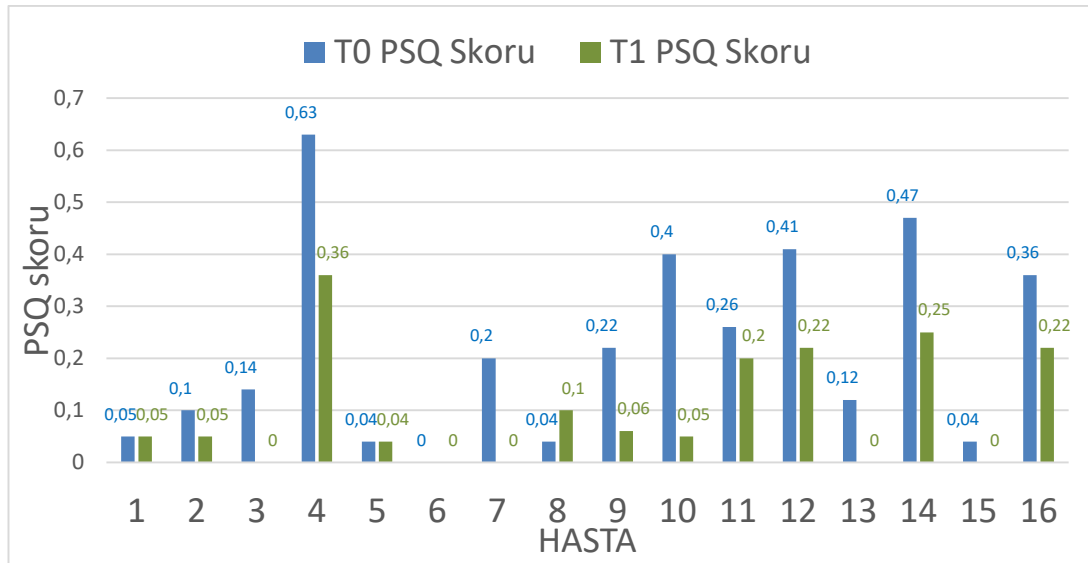
Tablo 4.7. T0-T1 Dönemi Pediatrik Uyku Anketi Verileri

	T0 (Ortalama $\pm$ Sd)	T1 (Ortalama $\pm$ Sd)	T1-T0 (Ortalama $\pm$ Sd)	p
PSQ	$0,21 \pm 0,18$	$0,10 \pm 0,11$	$-0,11 \pm 0,11$	0,001**

** $p < 0,01$

Grafik 4.5. tüm hastaların başlangıç bitim PSQ skorlarındaki değişimi göstermektedir. T0 döneminde 5 hastanın eşik değer olan 0.33’ten daha yüksek, 10 hastanın 0.33’ten daha düşük, 1 hastanın 0 PSQ skoruna sahip olduğu görüldü.

T1 döneminde 1, 5 , 6 ve 8 numaralı hastalar dışındaki tüm hastalarda PSQ skoru azaldı. 1, 5 ve 6 numaralı hastalarda PSQ skorunda değişim gözlenmedi, 8 numaralı hastada artış görüldü.



Grafik 4.5. Araştırma Grubundaki Hastaların T0 ve T1 Dönemlerindeki PSQ Skoru Değişimlerinin Karşılaştırılması

5. TARTIŞMA

İnsan vücudunun beyin aktivitesinin korunması, merkezi sinir sistemindeki dengenin sağlanması ve fonksiyonlarının işlev görmesi sağlıklı bir uyku-uyanıklık döngüsüne bağlıdır. Uyku bozuklukları dil becerileri, soyut düşünme ve hafıza üzerinde işlev bozukluklarına, düşüncelerin bulanıklaşmasına ve bazen normal olmayan davranışlara yol açmaktadır (94).

Obstrüktif uyku apnesi toplumda sık görülen kronik bir uyku ve solunum bozukluğudur (95). Çocukluk çağında görülen obstrüktif uyku apne sendromu (POSAS), uyku sırasında üst hava yolunun aralıklı olarak kısmi (hipoapne) veya tamamen tıkanmasıyla (apne) karakterizedir (96). POSAS'ın çocukluk çağında görülme sıklığı %1,2 - %5,7 arasında değişmektedir (97). POSAS; uyku başlangıcında kas tonusunda azalma, retrognati, mikrognati, artmış alt yüz yüksekliği, farinksin ön-arka boyutunun azalması, genişlemiş adenoid ve tonsiller gibi servikal-kraniofasial yapılarıdaki anormalliklerin farklı kombinasyonları sonucunda faringeal hava yolunun kısmen veya tamamen tıkanması kaynaklıdır (98).

Maksillomandibuler anomalilerin ve mandibuler retrüzyonun düzeltilmesini kapsayan ortodontik tedavilerin POSAS'ı iyileştirdiği rapor edilmekle birlikte ilgili çalışmalar arasında araştırma gruplarını oluşturan bireylerin özellikleri, sefalometrik değerlendirme, polisomnografik verilerin ve subjektif semptomların değerlendirilmesi açısından farklılıklar olduğu ve bu konuda daha kapsamlı araştırmalara ihtiyaç olduğu görülmektedir (9-14, 51, 57,58, 99).

Bu nedenle bu çalışmada POSAS'a ve mandibuler retrüzyona sahip çocuklarda mandibuler ilerletme tedavisi sonunda sefalometrik analiz, polisomnografik uyku testi ve pediatrik uyku anketi verilerindeki değişimlerin ilişkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Literatürde POSAS nedeniyle fonksiyonel aparey kullanılan çalışmalarda 6-10 yaş arasındaki bireylerde değerlendirme yapıldığı görülmektedir (9-14). Bu çalışmada ortalama yaşı 11 olan 9-14 yaş aralığındaki çocuklar incelenmiştir.

Araştırma grubumuzu 10 erkek, 6 kadın hasta oluşturmaktaydı ve cinsiyetler arası ayırım yapılmadı. Literatürde POSAS'ın cinsiyetler arası fark göstermediği rapor

edilmiştir, benzer çalışmalarda da cinsiyetler arası ayrım yapılmadığı görülmektedir (9-14).

POSAS için risk faktörlerinden biri obezitedir ve tedavi sonucunu etkileyebilmektedir. Bu çalışmaya dahil edilen bireylerin tedavi öncesi beden kitle indekslerinin obezite sınırı veya üzerinde olmamasına dikkat edildi. Benzer çalışmalarda da seçilen hastaların beden kitle indekslerinin normal sınırlar içinde olduğu görülmektedir (9-14).

Çalışmamızda tüm hastalara mandibuler ilerletme için bionatör apareyi uygulanmış ve apareyin günlük kullanım süresi 16 saat, toplam tedavi süreleri 6- 12 ay olarak belirtilmiştir. Benzer çalışmalarda mandibüler ilerletme amacıyla prefabrik fonksiyonel aparey (9), monoblok (10), Twin-Block (11,14), bionatör (12) ve aktivatör (13) apareyleri tüm gün veya yalnızca geceleri ya da günde 16 saat olacak şekilde uygulanmıştır ve toplam tedavi süreleri 3 hafta - 12 ay arasında değişmektedir.

Çalışmamızda uygulanan bionatör apareyin kapama kayıtları başbaşa keser seviyesinde olacak şekilde alınmıştır. Benzer şekilde Cozza ve ark. (10) monoblok apareyin kapama kaydını başbaşa keser seviyesinde almıştır. Farklı olarak Villa ve ark. (9) kapama kaydını mandibulayı 5 mm, Maspero ve ark. (13) ve İdris ve ark. (14) 3 mm ilerletecek şekilde almışlardır. Zhang ve ark. (11) ve Machado-Junior ve ark. (12) ise çalışmalarında kapama kaydının nasıl alındığını belirtmemişlerdir.

Bu çalışmada fonksiyonel ortopedik tedavi öncesi ve sonrası alınan lateral sefalometrik filmler üzerinde 7 açısal, 18 boyutsal ve 13 havayolu ölçümü yapılarak hastaların dentofasiyal özellikleri tanımlandı ve tedaviyle bu özelliklerde meydana gelen değişimler saptandı. Zhang ve ark. (11) ve Maspero ve ark.'nın (13) çalışmalarında da fonksiyonel tedavi öncesi ve sonrasında sefalometrik değişiklikler değerlendirilmiştir. Cozza ve ark. (10) ve İdris ve ark.'nın (14) yaptıkları çalışmalarda ise sefalometrik film sadece tedavinin başında, hastaların tedaviye uygunluğunu değerlendirmek için alınmıştır. Fonksiyonel tedavinin POSAS'a etkisini değerlendiren diğer çalışmalarda sefalometrik değerlendirme bulunmamaktadır (9,12).

Çalışma grubumuzu başlangıç sefalometrik değerler açısından SNA açısı 81,5°, SNB açısı 74°, ANB açısı 7°, overjeti 8,8 mm olan Sınıf II olgular oluşturdu. Zhang ve

ark. (11), ANB açısı 3°'den büyük, SNB açısı 80°'den küçük ve overjet miktarı 3 mm'den büyük olan, Cozza ve ark. (10), Maspero ve ark. (13) ve İdris ve ark. (14) da normal SNA açısına sahip, SNB açısı 80°'den küçük olan Sınıf II hastaları çalışma gruplarına dahil etmişlerdir. Farklı olarak Villa ve ark. (9) ve Machado-Junior ve ark. (12) çalışma gruplarını yalnızca klinik ortodontik muayene ile oluşturmuşlardır.

Çalışmamızda T0 ve T1 döneminde yapılan polisomnografi testlerinde AHİ, supin AHİ, oksijen saturasyonu, horlama süresi, ortalama apne süresi, ortalama hipopne süresi ve uyku verimliliği değişkenleri değerlendirildi. Villa ve ark. (9) ve Maspero ve ark. (13) yalnızca AHİ ve oksijen saturasyonu değişkenlerini, Machado-Junior ve ark. (12) ise sadece AHİ değişkenini incelemiştir. Cozza ve ark.'nın (10) çalışmalarında AHİ, oksijen saturasyonu ve arousal indeksi incelenmiştir. Zhang ve ark.'nın (11) çalışmalarında ise AHİ, ortalama oksijen saturasyonu ve en düşük oksijen saturasyonu incelenmiştir. İdris ve ark.'nın (14) çalışmalarında ise AHİ, supin AHİ, oksijen saturasyon değerleri, horlama süresi değerleri ve nabız sayısı değerlendirmeleri diğer çalışmalardan farklı olarak ev tabanlı polisomnografi testi kullanılarak yapılmıştır.

Çalışmamızda hasta grubuna tedavi başında OSA riskinin ve tedavi sonunda da risk değişiminin belirlenebilmesi amacıyla 22 sorudan oluşan pediatrik uyku anketi uygulanmıştır. Villa ve ark.'nın (9) çalışmalarında Brouillette uyku anketini kullandıkları, Cozza ve ark.'nın (10) ise Epworth uyku anketini yaptıkları görülmektedir. İdris ve ark. (14) çalışmalarında pediatrik uyku anketi, Epworth uyku anketi, OSA-18 hayat kalitesi anketlerini uygulamışlar ve BESS taraması yapmışlardır.

Bu araştırmada hastaların başlangıç AHİ değeri 2.4/sa olup dağılım aralığı 1,1/sa- 16,8/sa arasında değişmekteydi. POSAS sınıflamasındaki derecelendirmeye göre örneklem grubumuzun %68,7'sinde hafif, %12,5'unu orta, %18,7'sini şiddetli uyku apnesi bulunmaktaydı. İdris ve ark.'nın (14) çalışmalarında 16 hastanın %12,5'unun basit horlama, % 75'inin hafif, % 6,25 orta ve % 6,25 şiddetli POSAS hastası olduğu bildirilmiştir. Diğer benzer çalışmalarda başlangıç AHİ skorunun 1/sa'in üzerinde olduğu (9,11,12), ya da sırasıyla 5,6-10,8/sa ve 11-76/sa arasında değiştiği

(10,13) rapor edilmekle birlikte çalışma gruplarındaki hastaların AHI dağılımlarından bahsedilmemiştir.

Bu çalışmada, maksilla ve mandibulanın üst yüz ve alt yüz, total yüz ve arka yüz yüksekliklerinde ortalama 2 mm boyut artışları gözlenmiştir. Bu artışlara rağmen hastaların büyüme yönü açılarındaki değişiklik meydana gelmemiştir, bu durum ön ve arka yüz yüksekliklerinin dengeli olarak artması sonucu olabilir.

Çalışmamızda mandibuler ilerletme tedavisi sonrasındaki SNB açısındaki 2°'lik artma ve ANB açısındaki 2° azalma, mandibuler korpus uzunluğundaki 2 mm, efektif mandibuler uzunlukta (Cd-Gn) 4,63 mm'lik artışla birlikte değerlendirildiğinde fonksiyonel ortopedik tedaviyle mandibüler geriliğin düzeltildiğini göstermektedir. Mandibulayla ilgili diğer boyutlarda da artma bulunmuştur. Cd-VER mesafesinde 1,38 mm, Gn-VER mesafesinde 2,31 mm ve Go-Gn mesafesinde 2,16 mm artış gözlemlendi. Benzer çalışmalarda SNB ve ANB açılarındaki değişimler sırasıyla 2,6° artış ve 2,8° azalma (11) ve 3° artış ve 2,9° azalma (13) şeklinde olup bizim çalışmamızdaki sonuçlarla benzer bulunmuştur. Fonksiyonel ortopedik tedaviyle mandibuler ilerletme miktarları 0,81° ve 2,11° arasında değişmektedir (84).

Çalışmamızın kontrol grubunun olmaması bir limitasyonudur, aynı yaş aralığında bir kontrol grubu oluşturulması etik nedenlerle mümkün olmamıştır. Bununla birlikte literatürdeki benzer çalışmaların kontrol grupları incelendiğinde bir çalışmada 9- 11 yaşlar arasındaki 10 kişilik kontrol grubunda 16 ay sonunda ANB, SNB ve SNA açılarındaki anlamlı değişimler görülmediği bildirilmiştir (13). Benzer şekilde fonksiyonel apareyler ile mandibuler ilerletme tedavisi yapılan başka bir çalışmada yaş ortalamaları 11 yıl 3 ay olan 15 kişilik kontrol grubunda 12 aylık süre sonunda SNA, SNB, ANB açılarındaki ve N-Me mesafesi, alt ve üst yüz yüksekliklerinde anlamlı değişiklikler bulunmamıştır (84). Bu çalışmada yüz yüksekliklerinin artma nedeninin büyüme ile birlikte fonksiyonel aparey tedavisine bağlı olabileceğini değerlendirmekteyiz.

Bu çalışmada fonksiyonel tedavi sonrasında labiyale eğimli üst keserlerin 5,6° azalarak normal eğimlerine geldikleri, alt keserlerin ise 3°- 4° artarak labiyale eğimlendikleri gözlemlendi. Keser eğimlerindeki değişimler iskeletsel mandibüler

ilerlemeyle birlikte overjet mesafesinde 4 mm'lik azalmaya katkıda bulundu. Elde edilen değişimler fonksiyonel ortopedik mandibuler ilerletme tedavisinden beklenen dişsel değişimlerdir. Koretsi ve ark'nın (84) hareketli fonksiyonel apareylerin etkilerini inceledikleri meta analizde, çalışmamıza benzer olarak üst keser eğimlerinin $4,63^\circ$ azalma gösterdiği, alt keser eğimlerinin $2,40^\circ$ arttığı belirtilmiştir.

POSAS hastalarında hyoid kemiğin aşağı ve geride konumlandığı rapor edilmiştir (100). Çalışmamızda fonksiyonel aparey ile mandibuler ilerletme sağlandıktan sonra hyoid kemiğin 2 mm yukarı, 1 mm öne doğru hareket ettiği gözlemlendi. Maspero ve ark. (13) hyoid kemiğin yukarı hareketini 4,9 mm bulmuşlardır. Diğer benzer çalışmalarda hyoid kemiğin konumunu gösteren ölçümlerin yapılmadığı görülmektedir (9-12,14).

Bu çalışmada havayolu boyutlarının değişimleri incelendiğinde fonksiyonel ortopedik tedavi sonrasında üst ve orta havayolu boyutlarında anlamlı değişiklik gözlenmedi, alt havayolu boyutunda 1,7 mm'lik artış bulundu. Alt havayolu boyutundaki artışın mandibulanın sagittal boyutunun artmasıyla uyumlu olduğu düşünülmüştür. Farklı olarak Zhang ve ark. (11) çalışmalarında üst havayolunda 3,8 mm, orta havayolunda ise 5,9 mm artışlar bildirmişlerdir. Maspero ve ark. (13) da çalışmalarında üst, orta ve alt havayollarında sırasıyla 2, 4,5 ve 2 mm'lik artışlar bulmuşlardır. Bu iki çalışmada havayolu ölçümleri için kullanılan noktaların farklı olması sonuçlardaki farklılığa neden olmuş olabilir, diğer nedenler araştırma gruplarını oluşturan bireylerin özelliklerinin farklı olmasıyla açıklanabilir.

Fonksiyonel ortopedik tedavi sonunda AHİ değeri 2,4/sa'ten 1,35/sa'te düşerek 1,2/sa azalmış, Supin AHİ değeri 2,3/sa'ten 1,5/sa'te düşerek 1/sa azalmıştır. 8 hastada tedavi sonunda AHİ değerindeki azalma %50'den fazla olmuş, 5 hastada ortalama %14,2 oranında azalmış, 3 hastada artış olmasına rağmen bu hastalardaki AHİ artış miktarı başlangıç AHİ değerlerinin düşük olması nedeniyle anlamlı bir farklılık göstermemiştir. AHİ değerinde artış olan 3 hastada tedavi sonunda beden kitle indeksinin arttığı tespit edilmiştir, bu değişim tedavi sonuçlarını etkileyerek AHİ değerlerinin artmasına sebep olmuş olabilir. Supin AHİ değerinde 7 hastada %50'den daha fazla azalma, 6 hastada ortalama %20,7 azalma bulundu, 3 hastada Supin AHİ

değeri arttı, bu hastalar AHİ değerlerinde artış görülen hastalardı. Supin AHİ değerlerindeki artış miktarları anlamlı fark yaratmayacak düzeyde bulundu.

Literatürdeki benzer çalışmalarda AHİ değerindeki tedavi öncesi ve sonrasında değişimler sırasıyla ortalama 7,1/sa - 2,6/sa, 7,8/sa- 3,6/sa, 14,08/sa- 3,39/sa, 1,66/sa- 0,3/sa olarak bildirilmiştir (9- 12). İdris ve ark.'nın çalışmalarında ise AHİ'de ortalama %37'lik azalma, Supin AHİ'de ise ortalama 4,1/sa'lık azalma rapor edilmiştir (14).

Polisomnografik verilerden ortalama apne ve ortalama hipopne süreleri , uyku verimliliği ve horlama süreleri değişkenleri iki test arasında anlamlı değişme göstermedi. Ortalama apne ve hipopne sürelerinin AHİ skorları ile uyumlu azalmaması, hastaların farklı testlerde REM ve NREM fazlarındaki apne ve hipopne sürelerinin değişikliği ile açıklanabilir. Uyku verimliliği ve horlama süreleri değerlerin anlamlı olarak değişmemesi, yapılan testlerin duyarlılıklarının benzer olduğunu göstermekte ve testlerin güvenilirliklerini artırmaktadır.

Bu çalışmada tedavi sonunda oksijen saturasyonunda değişiklik gözlenmemiştir. Benzer çalışmalarda da oksijen saturasyon değerlerinde değişim bildirilmemiştir (9-13). Bir çalışmada ortalama ve en düşük oksijen saturasyon değerlerinin arttığı rapor edilmiştir (14).

Pediyatrik uyku anketi puanlamalarına göre çalışmaya dahil edilen hastaların anket skorları tedavi sonunda azaldı. Tedavi başında 5 hasta, sınır değer olan 0,33 skorundan daha yüksek bir PSQ skoruna sahipti. Tedaviden sonra bir hasta dışında tüm hastaların PSQ skorları 0.33'ün altındaydı. Bu hastada şiddetli POSAS olduğu ve PSQ skorunun 0,63 değerinden 0,36 değerine azaldığı bulundu. PSQ skoru tedavi başında ve sonunda '0' olan bir hastada AHİ varlığı anketin veliler tarafından uygun şekilde anlaşılmamış/doldurulmamış olmasından kaynaklanabilir. Bu çalışmanın uyku anketi sonuçları Villa ve ark., Cozza ve ark., İdris ve ark. tarafından uygulanan farklı uyku anketi sonuçları ile uyumlu bulunmuştur ve anket sonuçlarına göre fonksiyonel ortopedik tedavi ile birlikte POSAS risklerinin ve hastalarının semptomlarının öznel olarak azaldığı görülmektedir (9,10,14).

6. SONUÇLAR

Yaş ortalaması 11 yıl olan iskeletsel Sınıf II yapıda ve mandibuler retrüzyona sahip çocuklarda, mandibuler ilerletme tedavisi öncesi ve sonrası alınan lateral sefalometrik film, polisomonografi testi ve pediatrik uyku anketi verilerini inceleyen bu çalışmada aşağıdaki sonuçlar elde edildi:

1. AHİ değerinde 1,2/sa (min. 3,6 – maks. 15,5), azalma bulundu. AHİ değeri 2,4/sa'ten 1,35/sa değerine azaldı.
2. Supin AHİ değerinde 1/sa (min. 4 – maks. 26,1) azalma bulundu. Supin AHİ değeri 2,3/sa'ten 1,5/sa değerine azaldı.
3. SNB açısı ortalama 2° arttı ve ANB açısı ortalama 2° azaldı. Efektif mandibuler uzunluk ortalama 4,6 mm, mandibuler korpus uzunluğu ortalama 2 mm arttı.
4. Maksilla, mandibula, üst yüz, alt yüz, arka yüz ve total yüz boyutları vertikal yönde ortalama 2mm arttı.
5. Üst keser eğimleri ortalama 5,6° azaldı, alt keser eğimleri ortalama 3° arttı. IMPA açısı ortalama 4° artış gösterdi. Overjet ortalama 4 mm azaldı.
6. Alt havayolu mesafesi 1,7 mm arttı.
7. Hyoid kemik ortalama 2 mm yukarıya ve 1 mm öne hareket etti.
8. Pediatrik uyku anketi skoru ortalama 0,11 azaldı.

7. KAYNAKLAR

1. Kryger MH, Roth T, Dement WC. Principles and Practice of Sleep Medicine E-Book: Elsevier Health Sciences; 2010, 5th edition pg: 23 .
2. Vandekerckhove M, Cluydts R. The emotional brain and sleep: an intimate relationship. Sleep medicine reviews. 2010;14(4):219-26.
3. Brown LK. Can sleep deprivation studies explain why human adults sleep? Current opinion in pulmonary medicine. 2012;18(6):541-5.
4. Young T, Peppard PE, Gottlieb DJ. Epidemiology of obstructive sleep apnea: a population health perspective. American journal of respiratory and critical care medicine. 2002;165(9):1217-39.
5. ALGIN D, Akdağ G, Erdiñç O. Kaliteli uyku ve uyku bozukluklari/Quality sleep and sleep disorders. Osmangazi Tıp Dergisi. 2016;38(1):29-34.
6. Deegan P, McNicholas W. Pathophysiology of obstructive sleep apnoea. European Respiratory Journal. 1995;8(7):1161-78.
7. Guilleminault C, Tilkian A, Dement WC. The sleep apnea syndromes. Annual review of medicine. 1976;27(1):465-84.
8. Anstead M. Pediatric sleep disorders: new developments and evolving understanding. Current Opinion in Pulmonary Medicine. 2000;6(6):501-6.
9. Villa MP, Bernkopf E, Pagani J, Broia V, Montesano M, Ronchetti R. Randomized controlled study of an oral jaw-positioning appliance for the treatment of obstructive sleep apnea in children with malocclusion. American journal of respiratory and critical care medicine. 2002;165(1):123-7.
10. Cozza P, Ballanti F, Prete L. A modified monobloc for treatment of young children with obstructive sleep apnea. Journal of clinical orthodontics: JCO. 2004;38(4):241-7.
11. Zhang C, He H, Ngan P. Effects of twin block appliance on obstructive sleep apnea in children: a preliminary study. Sleep and Breathing. 2013;17:1309-14.
12. Machado-Júnior A-J, Signorelli L-G, Zancanella E, Crespo A-N. Randomized controlled study of a mandibular advancement appliance for the treatment of obstructive sleep apnea in children: a pilot study. Medicina oral, patologia oral y cirugía bucal. 2016;21(4):e403.
13. Maspero C, Giannini L, Galbiati G, Kairyte L, Farronato G. Upper airway obstruction in class II patients: Effects of Andresen activator on the anatomy of pharyngeal airway passage: Cone beam evaluation. Stomatologija. 2015;17(4):124-30.
14. Idris G, Galland B, Robertson CJ, Gray A, Farella M. Mandibular advancement appliances for sleep-disordered breathing in children: A randomized crossover clinical trial. Journal of dentistry. 2018;71:9-17.

15. Sonesson B. G (2006) Anatomi och fysiologi. Stockholm: Liber pg: 128.
16. Hagberg CA. Benumof and Hagberg's airway management: Elsevier Health Sciences; 2022.
17. Moses KP. Atlas of Clinical Gross Anatomy (Clinical Gross Anatomy): Elsevier Health Sciences; 2013.
18. Standring S. Gray's anatomy e-book: the anatomical basis of clinical practice: Elsevier Health Sciences; 2021.
19. Levring Jäghagen E. Videografisk undersökning av svalgfunktion under tal och sväljning. Tandlägebladet. 2009;113(2):92-105.
20. Fasting U, Hougaard J, Edström MR. Fysiologi och anatomi: den levande människan: Norstedts; 2009.
21. Rundcrantz H. Postural variations of nasal patency. Acta oto-laryngologica. 1969;68(1-6):435-43.
22. Friis-Liby J, Groth A. ÖNH-handboken: Studentlitteratur; 2010.
23. Anniko M. Öron-näs-och halssjukdomar, huvud-och halskirurgi, eLab 12 mån: Liber; 2012.
24. Petrén T, Carlsöö S. Anatomi: för tandläkarstuderande och tandläkare: Nordiska Bokhandeln; 1976.
25. Gore RM, Levine MS. Textbook of gastrointestinal radiology: Elsevier Health Sciences; 2014.
26. Kushida C. Encyclopedia of sleep: Academic Press; 2012.
27. Rasch B, Born J. About sleep's role in memory. Physiological reviews. 2013.
28. Chokroverty S. Overview of sleep & sleep disorders. Indian J Med Res. 2010;131(2):126-40.
29. Panel: CC, Watson NF, Badr MS, Belenky G, Bliwise DL, Buxton OM, et al. Joint consensus statement of the American Academy of Sleep Medicine and Sleep Research Society on the recommended amount of sleep for a healthy adult: methodology and discussion. Journal of Clinical Sleep Medicine. 2015;11(8):931-52.
30. Iber C, Ancoli-Israel S, Chesson A, Quan S. The AASM manual for the scoring of sleep and associated events: rules, terminology and technical specifications: American Academy of Sleep Medicine. Westchester, IL. 2007.
31. Mallah ME, Bailey E, Trivedi M, Kremer T, Rhein LM. Pediatric obstructive sleep apnea in high-risk populations: clinical implications. Pediatric annals. 2017;46(9):e336-e9.
32. Altevogt BM, Colten HR. Sleep disorders and sleep deprivation: an unmet public health problem; 2006, p.61.
33. Marcus MB. Sleep Disorders: Chelsea House; 2009 , p.34.

34. Ophoff D, Slaats M, Boudewyns A, Glazemakers I, Van Hoorenbeeck K, Verhulst S. Sleep disorders during childhood: a practical review. *European journal of pediatrics*. 2018;177(5):641-8.
35. Carter JC, Wrede JE. Overview of sleep and sleep disorders in infancy and childhood. *Pediatric annals*. 2017;46(4):e133-e8.
36. Yılmaz H, Tuncel D, Aksu M, Akyıldız UO, Alp R, Arslan K, et al. UYKU BOZUKLUKLARINDA TEDAVİ REHBERİ. 2014.
37. Sateia MJ. International classification of sleep disorders. *Chest*. 2014;146(5):1387-94.
38. Farrell PC, Richards G. Recognition and treatment of sleep-disordered breathing: an important component of chronic disease management. *Journal of translational medicine*. 2017;15(1):1-12.
39. Medicine AAoS. International classification of sleep disorders, 3rd edn: American Academy of Sleep Medicine. Darien, IL. 2014.
40. Schwengel DA, Dalesio NM, Stierer TL. Pediatric obstructive sleep apnea. *Anesthesiology clinics*. 2014;32(1):237-61.
41. Li Z, Celestin J, Lockey RF. Pediatric sleep apnea syndrome: an update. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*. 2016;4(5):852-61.
42. Carvalho FR, Lentini-Oliveira DA, Prado LB, Prado GF, Carvalho LB. Oral appliances and functional orthopaedic appliances for obstructive sleep apnoea in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2016(10).
43. Behrents RG, Shelgikar AV, Conley RS, Flores-Mir C, Hans M, Levine M, et al. Obstructive sleep apnea and orthodontics: an American Association of Orthodontists White Paper. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2019;156(1):13-28. e1.
44. Leach J, Olson J, Hermann J, Manning S. Polysomnographic and clinical findings in children with obstructive sleep apnea. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*. 1992;118(7):741-4.
45. Rosen D. Management of obstructive sleep apnea associated with Down syndrome and other craniofacial dysmorphologies. *Current opinion in pulmonary medicine*. 2011;17(6):431-6.
46. Köktürk O, TU Ç. Obstrüktif uyku apne sendromu genel önlemler ve medikal tedavi. *Tüberküloz ve Toraks dergisi*. 2002;50(1):119-24.
47. Pediatrics AAo. Clinical practice guideline: diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatrics*. 2002;109(4):704-12.
48. Koretsi V, Zymperdikas VF, Papageorgiou SN, Papadopoulos MA. Treatment effects of removable functional appliances in patients with Class II malocclusion: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Orthodontics*. 2015;37(4):418-34.

49. Sullivan C, Berthon-Jones M, Issa F, Eves L. Reversal of obstructive sleep apnoea by continuous positive airway pressure applied through the nares. *The Lancet*. 1981;317(8225):862-5.
50. Teschler H, Farhat A, Exner V, Konietzko N, Berthon-Jones M. AutoSet nasal CPAP titration: constancy of pressure, compliance and effectiveness at 8 month follow-up. *European Respiratory Journal*. 1997;10(9):2073-8.
51. T. TANER And H. GÖRÜCÜ COŞKUNER, "Uyku ile ilişkili solunum bozukluklarında dental tedaviler," In *Uyku Nörofizyolojisi ve Hastalıkları* , Ankara: Bayçınar Tıbbi Yayıncılık ve Reklam Hiz. Tic. Ltd. Şti., 2022, pp.196-206.
52. Johal A, Battagel J. Current principles in the management of obstructive sleep apnoea with mandibular advancement appliances. *British Dental Journal*. 2001;190(10):532-6.
53. Ivanhoe JR, Cibirka RM, Lefebvre CA, Parr GR. Dental considerations in upper airway sleep disorders: a review of the literature. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1999;82(6):685-98.
54. Yoshida K. Effect of a prosthetic appliance for treatment of sleep apnea syndrome on masticatory and tongue muscle activity. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1998;79(5):537-44.
55. Grisius R, Moore D. Miscellaneous prostheses, Obstructive sleep apnea. Beumer J, Curtis TM, Marunick MT *Maxillofacial rehabilitation: prosthodontic and surgical considerations* 2nd ed, St Louis, ABD. 1996;515.
56. L'estrangé P, Battagel J, Harkness B, Spratley M, Nolan P, Jorgensen G. A method of studying adaptive changes of the oropharynx to variation in mandibular position in patients with obstructive sleep apnoea. *Journal of oral rehabilitation*. 1996;23(10):699-711.
57. Huynh NT, Desplats E, Almeida FR. Orthodontics treatments for managing obstructive sleep apnea syndrome in children: a systematic review and meta-analysis. *Sleep medicine reviews*. 2016;25:84-94.
58. Bariani RCB, Bigliazzi R, Cappellette Junior M, Moreira G, Fujita RR. Effectiveness of functional orthodontic appliances in obstructive sleep apnea treatment in children: literature review. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*. 2022;88:263-78.
59. Ülgen M. Anomaliler, Sefalometri, Etiyoloji, Büyüme ve Gelişim, Tanı, Ortodonti. İstanbul, Yeditepe Üniversitesi Yayınları. 2000.
60. Wahl N. Orthodontics in 3 millennia. Chapter 9: functional appliances to midcentury. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2006;129(6):829-33.
61. Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG. Dentofacial orthopedics with functional appliances. 1997, 997.e50,
62. Graber TM. Removable orthodontic appliances. Saunders. 1977:229-46.

63. Graber T, Neumann B. Functional orthopedics-its concept and transition. Removable Orthodontic Appliances Tokyo: Ishiyaku. 1984;103-17.
64. Fränkel R. The treatment of Class II, Division 1 malocclusion with functional correctors. American Journal of Orthodontics. 1969;55(3):265-75.
65. Fränkel R. Decrowding during eruption under the screening influence of vestibular shields. American Journal of Orthodontics. 1974;65(4):372-406.
66. Clark W. The twin block technique A functional orthopedic appliance system. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1988;93(1):1-18.
67. Malmgren O, Ömblus J. Treatment with an orthopaedic appliance system. The European Journal of Orthodontics. 1985;7(3):205-14.
68. Graber TM, Vanarsdall RL. Orthodontics: current principles and techniques: Mosby. 1994;134(7):112-142.
69. Clark W, Clark WJ. Twin block functional therapy: JP Medical Ltd. 2014;51(3): 67-72
70. DiBiase A, Cobourne M, Lee R. The use of functional appliances in contemporary orthodontic practice. British dental journal. 2015;218(3):123-8.
71. Tulloch JC, Phillips C, Proffit WR. Benefit of early Class II treatment: progress report of a two-phase randomized clinical trial. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1998;113(1):62-74.
72. von Bremen J, Pancherz H. Efficiency of early and late Class II Division 1 treatment. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2002;121(1):31-7.
73. Bishara SE. Facial and dental changes in adolescents and their clinical implications. The Angle Orthodontist. 2000;70(6):471-83.
74. Bass NM. Orthopedic coordination of dentofacial development in skeletal Class II malocclusion in conjunction with edgewise therapy. Part I. American journal of orthodontics. 1983;84(5):361-83.
75. Thiruvengkatachari B, Harrison J, Worthington H, O'Brien K. Early orthodontic treatment for Class II malocclusion reduces the chance of incisal trauma: Results of a Cochrane systematic review. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2015;148(1):47-59.
76. O'Brien K, Wright J, Conboy F, Sanjie Y, Mandall N, Chadwick S, et al. Effectiveness of early orthodontic treatment with the Twin-block appliance: a multicenter, randomized, controlled trial. Part 1: dental and skeletal effects. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics. 2003;124(3):234-43.
77. King GJ, Keeling SD, Hocesvar RA, Wheeler TT. The timing of treatment for Class II malocclusions in children: a literature review. The Angle Orthodontist. 1990;60(2):87-97.

78. Pancherz H, Bjerklín K, Lindsög-Stokland B, Hansen K. Thirty-two-year follow-up study of Herbst therapy: a biometric dental cast analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2014;145(1):15-27.
79. Baccetti T, Franchi L. The Fourth Dimension in Dentofacial Orthopedics: Treatment Timing for Class II and Class III Malocclusions. *World Journal of Orthodontics*. 2001; 2(2), pp. 159-167.
80. Marsico E, Gatto E, Burrascano M, Matarese G, Cordasco G. Effectiveness of orthodontic treatment with functional appliances on mandibular growth in the short term. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2011;139(1):24-36.
81. Ehsani S, Nebbe B, Normando D, Lagravere MO, Flores-Mir C. Short-term treatment effects produced by the Twin-block appliance: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Orthodontics*. 2015;37(2):170-6.
82. Santamaría-Villegas A, Manrique-Hernandez R, Alvarez-Varela E, Restrepo-Serna C. Effect of removable functional appliances on mandibular length in patients with class II with retrognathism: systematic review and meta-analysis. *BMC oral health*. 2017;17(1):1-9.
83. Ahmadian-Babaki F, Araghibidi-Kashani SM, Mokhtari S. A cephalometric comparison of twin block and bionator appliances in treatment of class II malocclusion. *Journal of clinical and experimental dentistry*. 2017;9(1):e107.
84. Ozbek M, Memikoglu T, Gögen H, Lowe A, Baspinar E. Oropharyngeal airway dimensions and functional-orthopedic treatment in skeletal Class II cases. *The Angle Orthodontist*. 1998;68(4):327-36.
85. Ghodke S, Utreja AK, Singh SP, Jena AK. Effects of twin-block appliance on the anatomy of pharyngeal airway passage (PAP) in class II malocclusion subjects. *Progress in Orthodontics*. 2014;15(1):1-8.
86. Xiang M, Hu B, Liu Y, Sun J, Song J. Changes in airway dimensions following functional appliances in growing patients with skeletal class II malocclusion: A systematic review and meta-analysis. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2017;97:170-80.
87. Hoxha S. Maksiller darlığa sahip bireylerde ortopedik tedavi ile uyku solunumu üzerinde görölen değişikliklerin farklı yöntemler ile incelenmesi, Ankara Üniversitesi Sağlık bilimleri enstitüsü, Doktora Tezi, 2016.
88. Ceylan I, Oktay H. A study on the pharyngeal size in different skeletal patterns. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1995;108(1):69-75.
89. Kaygısız E, Tuncer BB, Yüksel S, Tuncer C, Yıldız C. Effects of maxillary protraction and fixed appliance therapy on the pharyngeal airway. *The Angle Orthodontist*. 2009;79(4):660-7.

90. Battagel J, L'estrage P. The cephalometric morphology of patients with obstructive sleep apnoea (OSA). *European journal of orthodontics*. 1996;18(6):557-69.
91. Abu Allhaija ES, Al-Khateeb SN. Uvulo-glosso-pharyngeal dimensions in different anteroposterior skeletal patterns. *The Angle Orthodontist*. 2005;75(6):1012-8.
92. Athanasiou AE. *Orthodontic cephalometry*: Mosby-Wolfe London; 1995, p.203
93. Chervin RD, Hedger K, Dillon JE, Pituch KJ. Pediatric sleep questionnaire (PSQ): validity and reliability of scales for sleep-disordered breathing, snoring, sleepiness, and behavioral problems. *Sleep medicine*. 2000;1(1):21-32.
94. Köse E, Uyku AD. sağlık: halk sağlığı bakış açısı. *Sağlık ve toplum*. 2013;23(1):12-23.
95. Tangugsorn V, Krogstad O, Espeland L, Lyberg T. Obstructive sleep apnea: a canonical correlation of cephalometric and selected demographic variables in obese and nonobese patients. *The Angle Orthodontist*. 2001;71(1):23-35.
96. Tsara V, Amfilochiou A, Papagrigorakis J, Georgopoulos D, Liolios E, Kadiths A, et al. Guidelines for diagnosing and treating sleep related breathing disorders in adults and children (Part 3: obstructive sleep apnea in children, diagnosis and treatment). *Hippokratia*. 2010;14(1):57.
97. Marcus CL, Brooks LJ, Ward SD, Draper KA, Gozal D, Halbower AC, et al. Diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatrics*. 2012;130(3):714-55.
98. Bernhold M, Bondemark L. A magnetic appliance for treatment of snoring patients with and without obstructive sleep apnea. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 1998;113(2):144-55.
99. Al-Jewair TS, Gaffar BO, Flores-Mir C. Quality assessment of systematic reviews on the efficacy of oral appliance therapy for adult and pediatric sleep-disordered breathing. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 2016;12(8):1175-83.
100. Jo JH, Park JW, Jang JH, Chung JW. Hyoid bone position as an indicator of severe obstructive sleep apnea. *BMC Pulmonary Medicine*. 2022;22(1):1-10.

8. EKLER

EK-1: Etik Kurul Onayı

 **T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 16969557-2021

Konu : **ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU**

Toplantı Tarihi : 01 KASIM 2022 SALI
Toplantı No : 2022/18
Proje No : GO 22/1102 (Değerlendirme Tarihi: 01.11.2022)
Karar No : 2022/18-05

Üniversitemiz Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Prof. Dr. Tülin TANER'in sorumlu araştırmacı olduğu, Arş. Gör. Dr. Özden TÜRK'ün uzmanlık tezi olan, GO 22/1102 kayıt numaralı "*Mandibuler Retrüzyon ile Birlikte Obstrüktif Uyku Apne Sendromu Olan Çocuklarda Mandibuler İlerletme Tedavisinin Etkilerinin Retrospektif Değerlendirilmesi*" başlıklı proje önerisi araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, 01 Eylül 2021 – 01 Eylül 2022 tarihleri arasındaki arşiv kayıtlarının 02 Kasım 2022 – 02 Kasım 2023 tarihleri arasında geçerli olmak üzere etik açıdan **uygun bulunmuştur**. Çalışma tamamlandığında sonuçlarını içeren bir rapor örneğinin Etik Kurulumuza gönderilmesi gerekmektedir.

1. Prof. Dr. Nüket Paksoy ERBAYDAR (Başkan)	8. Prof. Dr. Hande Güney DENİZ (Üye)
2. Prof. Dr. G. Burça AYDIN (Üye)	9. Doç. Dr. Betül Çelebi SALTIK (Üye)
3. Prof. Dr. M. Özgür UYANIK (Üye)	10. Doç. Dr. Merve BATUK (Üye)
4. Prof. Dr. Ayşe Kin İŞLER (Üye)	11. Doç. Dr. Gülten KOÇ (Üye)
5. Prof. Dr. Sibel PEHLİVAN (Üye)	12. Dr. Öğr. Üyesi Müge DEMİR (Üye)
6. Prof. Dr. Burcu Balan DOĞU (Üye)	13. Dr. Öğr. Üyesi Burcu Ersöz ALAN (Üye)
7. Prof. Dr. Tolga YILDIRIM (Üye)	14. Av. Buket ÇINAR (Üye)

EK-2: Pediatrik Uyku Anketi

Pediatrik Uyku Anketi: Uykuda Solunum Bozukluğu Alt Ölçeği

070129

Çocuğun adı-soyadı: _____
Formu dolduran kişi: _____

Çalışma Kimliği#: _____
Tarih: ____/____/____

Lütfen uykuda ve uyanırken çocuğunuzun davranışları ile ilgili bu soruları cevaplayınız. Bu sorular *geçtiğimiz ay* çocuğunuzun uyku düzeninin nasıl olduğu ile ilgilidir. Çocuğunuzun sağlığı iyi olmayabileceği için geçen birkaç günü almak doğruyu yansıtmayabilir. Doğru cevabı daire içine alınız ya da verilen boşluğa düzgün biçimde yazınız. "E" "evet", "H" "hayır", "B" "bilmiyorum" anlamındadır.

1. ÇOCUĞUNUZ UYURKEN:

Gecenin yarısından fazla horlar mı?.....	E	H	B	A2
Daima horlar mı?	E	H	B	A3
Gürültülü horlar mı	E	H	B	A4
Nefes alıp vermesinde zorlanma ya da gürültü var mıdır?	E	H	B	A5
Sıkıntılı soluma ya da nefes alıp verme için çabaladığını gördünüz mü?	E	H	B	A6

2. GECE ÇOCUĞUNUZUN NEFES ALIP VERMSENİN DURDUĞUNU GÖRDÜNÜZ MÜ?

.....	E	H	B	A7
-------	---	---	---	----

3. ÇOCUĞUNUZ:

Ağızdan mı nefes alıp vermektedir?	E	H	B	A24
Sabahları uyandığında ağız kuruluğu olur mu?	E	H	B	A25
Sıklıkla altını ıslatır mı?	E	H	B	A32

4. ÇOCUĞUNUZ:

Sabahları yorgun mu uyanır?	E	H	B	B1
Gündüz uyku hali var mıdır?	E	H	B	B2

?. GÜNDÜZ ÇOCUĞUNUZUN UYKUYA EĞİLİMLİ OLDUĞUNA DAİR BİR ÖĞRETMEN YADA BAŞKA BİR GÖZLEMCİNİN YORUMU OLDU MU?

.....	E	H	B	B4
-------	---	---	---	----

5. ÇOCUĞUNUZU SABAHLARI UYANDIRMAK ZOR MUDUR ?

.....	E	H	B	B6
-------	---	---	---	----

7. ÇOCUĞUNUZDA SABAHLARI BAŞ AĞRI OLUR MU?

.....	E	H	B	B7
-------	---	---	---	----

8. DOĞDUĞUNDAN BERİ BÜYÜMESİNDE DURAKLAMA OLDU MU?

.....	E	H	B	B9
-------	---	---	---	----

9. ÇOCUĞUNUZ ŞİŞMAN MIDIR?

.....	E	H	B	B22
-------	---	---	---	-----

10. BU ÇOCUK SIKLIKLA:

Kendisiyle konuşulduğunda sizi dinlemiyor görünüyor.....	E	H	B	C3
Görev ve etkinlikleri güçlükle organize ediyor	E	H	B	C5
Dışarıdan gelen uyarılarla kolaylıkla dikkati dağılmaktadır	E	H	B	C8
Koltukta kıvrılır ya da el ve ayakları ile kımıdayıp durmaktadır	E	H	B	C10
"Gidiyor" ya da "bir motor tarafından sürülmekte" imiş gibihareket eder	E	H	B	C14
Başkalarının faaliyetlerini kesintiye uğratar ya da onlara davetsiz katılır (örneğin, sohbetlere ya da oyunlara).....	E	H	B	C18

Teşekkür ederiz!

EK-3: Orjinallik Ekran Çıktısı

MANDİBULER RETRÜZYON İLE BİRLİKTE OBSTRÜKTİF UYKU
APNE SENDROMU OLAN ÇOCUKLARDA MANDİBULER
İLERLETME TEDAVİSİNİN RETROSPEKTİF DEĞERLENDİRİLMESİ

ORJİNALLİK RAPORU

% 15	% 10	% 1	% 11
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

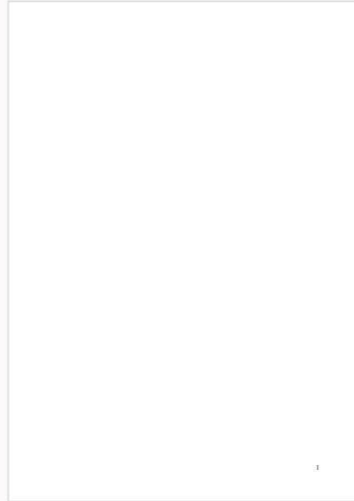
1	Submitted to Hacettepe University Öğrenci Ödevi	% 9
2	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	% 2
3	Submitted to Ankara University Öğrenci Ödevi	% 1
4	openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 1
5	docplayer.biz.tr İnternet Kaynağı	<% 1
6	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1
7	Submitted to Üsküdar Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<% 1
8	Yeşim KAYA, Murat TUNCA. "Evaluation the Treatment Effects of Functional Appliances	<% 1

EK-4: Dijital Makbuz**Dijital Makbuz**

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen:	Özden Türk
Ödev başlığı:	MANDİBULER RETRÜZYON İLE BİRLİKTE OBSTRÜKTİF UYKU A...
Gönderi Başlığı:	MANDİBULER RETRÜZYON İLE BİRLİKTE OBSTRÜKTİF UYKU A...
Dosya adı:	Dt._zden_T_rk_TEZ_F_NAL.docx
Dosya boyutu:	8.68M
Sayfa sayısı:	54
Kelime sayısı:	8,860
Karakter sayısı:	58,484
Gönderim Tarihi:	23-Eki-2023 02:31 ÖÖ (UTC+0300)
Gönderim Numarası:	2203778096



9. ÖZGEÇMİŞ

