

T.C.  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MONOBLOK APAREYİNİN UYKU KALİTESİ ÜZERİNE  
ETKİSİ**

**Özlem AKINCI SÖZER**

**DOKTORA TEZİ**

**ORTODONTİ ANABİLİM DALI**

**Danışman**  
**Prof. Dr. Abdullah DEMİR**

**KONYA-2012**

T.C.  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MONOBLOK APAREYİNİN UYKU KALİTESİ ÜZERİNE  
ETKİSİ**

**Özlem AKINCI SÖZER**

**DOKTORA TEZİ**

**ORTODONTİ ANABİLİM DALI**

**Danışman**  
**Prof. Dr. Abdullah DEMİR**

Bu araştırma Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından  
11202019 proje numarası ile desteklenmiştir.

**KONYA-2012**

## **i. ÖNSÖZ**

Ortodonti eğitimimde ve tezimin hazırlanmasında bilgilerini, tecrübelerini, zamanını benden esirgemeyen ve her zaman desteğini hissettiğim çok değerli hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Abdullah Demir'e,

Anabilim Dalımızda görev yapmış ve yapmakta olan, ortodonti eğitimime katkıda bulunan tüm öğretim üyelerine,

Bize bu konuda araştırma yapma olanağı sunan ve değerli bilgilerini bizimle paylaşan Selçuk Üniversitesi Selçuklu Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Ahmet Hakan Ekmekçi'ye,

İstatistiksel yöntem ve analizlerin belirlenmesinde değerli katkılarından dolayı Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı ve Tıbbi İstatistik Bilim Dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Said Bodur'a,

Birlikte geçirdiğimiz süre boyunca birbirimize destek olduğumuz, doktora hayatımı güzelleştiren ve kolaylaştıran çok kıymetli arkadaşlarıma,

Emeklerini tarif edemeyeceğim, varlıklarından büyük kuvvet aldığım ve çok sevdiğim kıymetli anneciğim Minüre Akıncı, babacığim Cercis Akıncı ve kardeşlerim Hatice, Gökhan ve Öznur Akıncı'ya,

Gösterdiği sabır ve anlayış için sevgili eşim İlker Sözer'e,

***Teşekkür ederim...***

## İÇİNDEKİLER

<b>i. ÖNSÖZ.....</b>	<b>i</b>
<b>ii. İÇİNDEKİLER.....</b>	<b>ii</b>
<b>iii. SİMGELER VE KISALTMALAR.....</b>	<b>v</b>
<b>İÇİNDEKİLER.....</b>	<b>ii</b>
<b>1.GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
1.1.Sınıf II Maloklüzyonun Tanımı, Dağılımı ve Etyolojisi .....	3
1.2.Sınıf II Maloklüzyonun Tedavi Zamanlaması .....	5
1.3.Monoblok Apareyi.....	7
1.3.1.Apareyin Etki Mekanizması .....	8
1.3.2.Sınıf II Aktivatörlerinin Kraniofasiyal Yapılar Üzerine Etkileri .....	9
1.3.3.Aktivatörün Endikasyonları .....	12
1.3.4.Aktivatörün Avantajları ve Dezavantajları .....	13
1.4.Uyku'nun Tanımı ve Evreleri .....	14
1.5.Normal Uyku .....	16
1.6.Uyku Rahatsızlıklarının Sınıflandırılması .....	16
1.7.Çocuklar ve Adolesan Bireyler İçin Uykunun Önemi.....	17
1.8.Polisomnografi (PSG).....	19
1.9.Uyku ve Hava Yolu İlişkisi .....	22
1.9.1.Lateral sefalometri ile hava yolu ölçümü.....	24
1.9.2.Ortodontik Apareylerin Uyku Kalitesine Etkisi .....	24
<b>2.BİREYLER ve YÖNTEM .....</b>	<b>27</b>
2.1.1.Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi .....	28
2.1.2.Kayıt aralıkları ve Kullanılan Yöntem.....	28
2.1.3.Monoblok Apareyi, Özellikleri ve Uygulanışı.....	29
2.1.4.El-Bilek Filmlerin Elde Edilmesi.....	31

2.1.5.Sefalometrik Filmlerin Elde Edilmesi .....	33
2.1.6.Kraniofasial Sefalometik Ölçümler .....	33
2.1.7.Hava Yolu Ölçümleri .....	41
2.1.8.Polisomnografi Yöntemi .....	45
2.2.İstatistiksel Yöntem .....	47
<b>3.BULGULAR .....</b>	<b>49</b>
3.1.Metot Hatasının Belirlenmesi .....	49
3.2.Bireylerin Yaşları, Vücut Kitle İndeksleri (BMI) ve Kayıt Aralıklarına (T1,T2,T3) Ait Bulgular .....	50
3.3.Tedavi ve Kontrol Gruplarında Cinsiyet Dağılımı ve Büyüme-Gelişim Dönemlerinin Karşılaştırılması (Çizelge 3.4 ve Çizelge 3.5).....	50
3.4.Lateral Sefalometrik Radyografiler Üzerinde Yapılan Ölçümlere Ait Bulgular .....	51
3.4.1.Grup İçi Değerlendirmeler .....	51
3.4.2.Gruplar arası değerlendirme .....	52
3.5.Hava Yolu Ölçümlerine Ait Bulgular .....	55
3.5.1.Grup İçi Değerlendirmeler .....	55
3.5.2.Gruplar Arası Değerlendirmeler .....	55
3.6.Polisomnografi Ölçümlerine Ait Bulgular .....	58
3.6.1.T2-T1 Dönemine Ait Grup İçi Değerlendirmeler .....	58
3.6.2.T3-T1 Dönemine ait grup içi değerlendirme .....	59
3.6.3.T3-T2 Dönemine Ait Grup İçi Değerlendirmeler .....	60
3.6.4.Gruplar Arası Değerlendirmeler .....	60
<b>4.TARTIŞMA .....</b>	<b>68</b>
4.1.Kullanılan Aparey ve Tedavi Yaşının Değerlendirilmesi .....	68
4.1.1.Apareyin Günlük kullanım süresi .....	69
4.1.2.Tedavi süresi .....	70

4.1.3.Aktivasyon yönü ve miktarı.....	70
4.2.Örneklem Büyüklüğü .....	71
4.3.Hasta Seçim Kriterleri .....	72
4.4.Kullanılan Yöntemlerin Değerlendirilmesi .....	74
4.4.1.Polisomnografi .....	74
4.4.2.Sefalometri .....	74
4.4.3.El-bilek Radyografisi .....	74
4.4.4.Kayıt Aralığının ve Protokolünün Değerlendirilmesi.....	75
4.5.Sefalometrik Ölçümlerinin Değerlendirilmesi .....	77
4.6.Hava Yolu Ölçümlerinin Değerlendirilmesi.....	83
4.7.Polisomnografi Ölçümlerinin Değerlendirilmesi .....	86
<b>5.SONUÇLAR .....</b>	<b>92</b>
<b>6.ÖZET .....</b>	<b>94</b>
<b>7.SUMMARY .....</b>	<b>95</b>
<b>8.KAYNAKLAR.....</b>	<b>96</b>
<b>9.EKLER.....</b>	<b>104</b>
<b>10.ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>118</b>

### iii. SİMGELER VE KISALTMALAR

**\***:  $P < 0,05$

**\*\***:  $P < 0,01$

**\*\*\***:  $P < 0,001$

**<** : ‘ den küçüktür

**>**: ‘ den büyüktür

**%**: Yüzde

**A** : A noktası

**A**: Alanı

**ANS** : Spina Nasalis Anterior

**Ar**: Artikulare

**B**: B noktası

**B**: Boşluğu

**BMI**: Beden kitle indeksi

**CL**: Corpus Left

**Cm**: Santimetre

**E**: Ricketts’ in Estetik düzlemi

**EEG**: Elektroensefalografi

**EKG**: Elektrokardiyografi

**EMG**: Elektromyografi

**EOG**: Elektrookülografi

**FHP**: Frankfurt Horizontal düzlemi

**GH**: Büyüme hormonu

**GHRH**: Büyüme hormonu serbestleyen hormon

**GoGn**: Go-Gn düzlemi

**H**: Hyoid

**HA**: Hinge Axis

**HG**: Headgear

**HY**: Hava yolu

**İGE**: İlk gece etkisi

**Kw**: Kilowatt

**LPS**: Kalıcı uyku latansı

**LSO**: Uyku başlangıç latansı

**mA**: Miliamper

**Me**: Menton

**Mm:** Milimetre  
**Mn1 cr :** Alt keser kronu  
**Mn1 rt:** Alt keser kökü  
**Mn1:** Alt keser eğimi  
**Mn6 cr:** Alt 1. molar kronu  
**Mn6 rt:** Alt 1. molar kökü  
**MnP:** Mandibular düzlem  
**Mx1 cr:** Üst keser kronu  
**Mx1 rt:** Üst keser kökü  
**Mx1:** Üst keser eğimi  
**Mx6 cr :** Üst 1. molar kronu  
**Mx6 rt:** Üst 1. molar kökü  
**MxP:** Maksiller düzlem  
**N:** Birey Sayısı  
**N:** Nasion  
**NREM:** Hızlı göz hareketleri olmayan  
**OLP:** Okluzal düzlem  
**Or :** Orbitale  
**Ort:** Ortalama değer  
**OSA:** Obstrüktif uyku apnesi  
**P:** İstatistiksel anlamlılık  
**PAS:** Arka hava yolu boşluğu  
**Pg :** Pogonion  
**PM :** Protuberentia Mentalis  
**PNS :** Spina Nasalis Posterior  
**Po:** Porion  
**PSG:** Polisomnografi  
**R1:** Anterior ramus kenarı  
**R3:** İncisura Sigmoidalis  
**RD:** Ramus Down  
**REM :** Hızlı göz hareketleri  
**S:** Sella  
**SD:** Standart sapma  
**SE:** Uyku etkinliği  
**SN:** Ön kafa kaidesi düzlemi



**Sn:** Saniye

**SPSS:** Statistical Package for the Social Sciences

**T:** Dil

**TRT:** Toplam kayıt zamanı

**TST:** Toplam uyku süresi

**TWT:** Toplam uyanık kalma süresi

**ÜHY:** üst hava yolu

**WASO:** Uyku başlangıcından sonraki uyanıklılık

**X<sup>2</sup>:** Ki Kare değeri

**Y:** S ve P noktalarından geçen düzlem

## 1.GİRİŞ

Angle Sınıf II, Bölüm 1 maloklüzyonların; iskeletsel, dental özellikleri, tedavi zamanları ve tedavi yöntemleri gibi çeşitli konular üzerinde birçok araştırma yapılmıştır. Maloklüzyonun görülme sıklığının fazla oluşu da ortodontistleri konu üzerinde araştırmaya yönelten en belirgin etkidir. Araştırmacılar Angel Sınıf II, Bölüm 1 maloklüzyonun ortodontik anomalilerin yaklaşık % 12 ile % 49 unu oluşturduğunu bildirmektedirler (Ingervall 1974, Kim 1979).

Büyüme gelişim dönemindeki Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonun tedavisi genel olarak iki aşamalıdır. Birinci aşamada sagittal yön çene ilişkileri düzenlenir, Sınıf II maloklüzyon Sınıf I maloklüzyon haline getirilir, ikinci aşamada ise sabit tedavi ile diş pozisyonları düzenlenir (Weiland ve ark 1997).

Sınıf II anomalilerin teşhisinde en çok göze çarpan bulgu, iskeletsel mandibula geriliğidir. Bu hastalarda mandibula gelişimini stimüle edecek bir tedavi yaklaşımı endikedir. Birçok fonksiyonel aparey çeşidi, mandibulayı önde konumlandırmasıyla mandibula gelişimini stimüle ederek iskeletsel ve oklüzal uyumsuzluğu düzeltmeyi amaçlar (Cozza ve ark 2006).

Mandibuler gelişim yetersizliğinden kaynaklanan olgularda ortopedik tedavi, mandibulanın öne alınmasını sağlayan fonksiyonel apareylerle yapılabilir (Pfeiffer ve Grobety 1982, Teuscher 1986). Bu amaçla araştırmacıların kendi adlarıyla anılan (Frankel, Herbst, Balters, Stockfish ); ya da biyolojik veya dinamik etkilerini anlatan isimlerle (aktivatör, bianatör, kinatör) birçok fonksiyonel aparey geliştirilmiştir (Graber ve Neumann 1984). 1930'da Andresen tarafından geliştirilen ve "monoblok" olarak bilinen Andresen apareyi "aktivatör" adıyla bilinmektedir (Meach 1966).

Tek parça akrilik splintten oluşan monoblok apareyi mandibulanın önde konumlanmasını sağlar. Mandibulanın önde konumlanmasıyla ortaya çıkan kassal kuvvetler, alt-üst çene dişlerine iletilmektedirler. Bu kuvvetler, dişlerden periosteum

ve kemiğe aktarılarak, maksillanın öne doğru gelişimini frenlerken, mandibulanın büyümesini de stimüle ederek, dentaolveolar adaptasyonların meydana gelmesine sebep olurlar (Bishara ve Ziaja 1989).

Mandibulayı önde konumlandıran apareyler, yumuşak damakla farinks arka duvarı arası mesafeyi artırarak, farangial hava yolu boyutlarını artırırlar (Ryan ve ark 1999, Kato ve ark 2000).

Johal ve Conaghan (2004) obstrüktif uyku apne sendromuna neden olan anomalileri araştırmışlardır. Mandibula mesafesinin kısa olduğu ve alt keserlerin lingual yüzeyiyle, arka farangial duvar arası mesafenin az olduğu, mandibula geriliği gösteren vakaların risk faktörü olduğunu bulmuşlardır.

Elektrookülografi (EOG), elektroensefalogram (EEG), elektromiyografi (EMG) ve nefes fonksiyon testlerinin kombinasyonunu içeren yöntem polisomnografi olarak adlandırılır (Carskadon ve ark 1989). Bu yöntemle uyku düzeninin dağılımı ayrıntılı olarak tarif edilebilmektedir (Sheldon ve ark 1992). Polisomnografi uyku ile ilgili pek çok değişkenin ölçümünün yapıldığı ve genellikle obstrüktif uyku apne sendromu tanısı için kullanılan bir yöntemdir. Yapılan ölçümler; oksijen doygunluğu, elektrokardiyografi, hava akımı, solunum çabası, bacak hareketleri, göz ve çene kas hareketleri ve beyin elektrik aktivitesini içerir (Haskell ve ark 2009).

Uyku kalitesinin anlaşılması iki temel nedenden dolayı önemlidir. Bunlardan birincisi; uykuya güçlkle dalmak veya uyku esnasında zorluk çekmek gibi şikayetlerin %15-%35 gibi çok yaygın oranda görülmesidir (Buysse ve ark 1989). İkincisi ise; uyku kalitesinin kötü olması birçok uyku hastalığının ve sistemik hastalığın habercisidir (Kripke ve ark 1979). Ortodontist; aparey tedavisi süresince, apareyin uyku kalitesi üzerindeki etkisini anlamalı ve hastanın genel durum değerlendirmesine katkı sağlamalıdır. Zayıf uyku kalitesine sahip çocukların okul performanslarının düşük olduğu ve büyüme geriliği gösterdiği bilinmektedir (Richards ve Ferdman 2000).

Fasial yapı ile hava yolu boyutları arasında önemli ilişki olduğu ve çenelerin konumlarının hava yolu boyutlarını etkilediği belirtilmiştir (Jung ve ark 2007). Mandibular retrognatizi olan bireylerde, fonksiyonel tedavi ile hava yolu boyutlarında artış görülebilir (Ozbek ve ark 1998). Daha önceki çalışmalarda mandibulanın önde konumlandırılması sonucunda, hava yolu boyutlarındaki artış nedeniyle uyku etkinliğinin arttığı belirtilmiştir (Lee ve ark 2010, Aarab ve ark 2011, Kaur ve ark 2012, Marklund ve ark 2012), ancak bu çalışmalar uyku rahatsızlığı olan bireylerde yapılmıştır ve çalışmaya dahil edilen bireylerin yaş aralığı geniş tutulmuştur. Bizim bilginiz dahilinde; uyku problemi olmayan çocuklarda monoblok aparatının uykuya etkisinin incelendiği bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı; iskeletsel Sınıf II maloklüzyona sahip, monoblok aparatıyla tedavi edilen bireylerin, tedavi edilmemiş bireylerle karşılaştırılarak, polisomnografi yöntemi ile uyku kalitelerinin belirlenmesidir. Bu amaç için belirlediğimiz null hipotezi: Monoblok aparatının uyku kalitesi üzerine etkisi yoktur.

### **1.1.Sınıf II Maloklüzyonun Tanımı, Dağılımı ve Etiyolojisi**

Sınıf II maloklüzyonu 1899'da Edward H. Angle tarafından tanımlanmıştır. Angle, kraniuma göre üst birinci molar dişi antero-posterior ilişkide sabit kabul ederek, günümüzde de geçerliliğini koruyan sınıflandırmayı yapmıştır. Buna göre, alt birinci büyük azı dişinin üst birinci büyük azı dişine göre geride konumlandığı durum Sınıf II maloklüzyon olarak tanımlanmıştır (Blair 1954).

Ortodontide önemli bir yer tutan Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonların tedavileri, ortodontik ve ortopedik uygulamaları içermektedir (Gianelly ve ark 1984, Vargervik ve Harvold 1985). Klinik olarak; artmış overjet ve Sınıf II azı ilişki ile karakterizedir. Maksillanın öne fazla gelişimi ya da mandibulanın gelişim yetersizliği görülür.

Maloklüzyonların en sık görüleni Sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlardır. Amerika Birleşik Devletleri Halk Sağlığı Servisi'nin "Tedavi Öncesi İndeksi" incelendiğinde 6-11 yaş grubu çocuklarda, %17 oranında, ve 12-17 yaş grubu

çocuklarda %15 oranında Sınıf II Bölüm I maloklüzyon görüldüğü bildirilmiştir (Graber ve Swain 1975). Dorshl (1984) 6-15 yaş arası çocuklarda yaptığı çalışmada Sınıf II maloklüzyonu sıklığını %37 olarak bulmuştur. 15-18 yaşları arasındaki 1413 lise öğrencisi üzerinde yapılan bir diğer çalışmada, öğrencilerin %23,8'inde Sınıf II maloklüzyon saptanmıştır (Ast ve ark 1965).

Aytan (1980) yaptığı çalışmada ülkemizde Sınıf II maloklüzyonların görülme sıklığını %6,9 olarak bulmuştur. Giray (1977), 9-14 yaşları arasındaki çocuklarda yaptığı çalışmada %25 oranında Sınıf II maloklüzyon görülme sıklığı olduğunu belirtmiştir. Gülyurt (1985) ise, 7-12 yaşları arasındaki çocuklarda %8,07 oranında Sınıf II Bölüm I maloklüzyon olduğunu tespit etmiştir. Sayın ve Türkkahraman (2004), yaptıkları bir çalışmada ise Türk populasyonunda Sınıf II bölüm I anomalisinin görülme sıklığı %19 olarak bulmuşlardır.

Çeşitli nedenlerle oluşan Sınıf II olguları dişsel ve/veya iskeletsel olabilirler. İskeletsel Sınıf II maloklüzyon genellikle herediterdir ve büyüme gelişimle ilgilidir. Mandibulanın yetersizliğine veya maksillanın aşırı dik yön gelişimine bağlı olarak mandibulanın aşağı ve geriye rotasyon yapması ile oluşur (Mihalik ve ark 2003). Bazı araştırmacılar ise, orofasial kasların anormal fonksiyonlarının Sınıf II düzensizliğinin oluşumunda birincil derecede önemli faktör olduğunu belirtmişlerdir (Ahlgren 1978, Woodside ve ark 1987).

Mc Namara (1981) Sınıf II düzensizliğinin oluşmasında yüz yapısı, maksilla ve mandibulanın büyüme paterni ve dentoalveoler gelişim gibi faktörlerin rol oynadığını belirtmiş ve özelliklerini aşağıdaki gibi sıralamıştır:

- Maksillada anterior dişlerde ileri itim mevcuttur.
- Mandibulada anterior dişler bazal kaideye göre normal konumdadır.
- Alt molar dişler daha geri konumdadır.
- Mandibula diğer kraniofasial yapılara göre daha geri konumdadır.

Sınıf II bölüm I anomalisinin ağız dışı görünümünde, profilden bakıldığında mandibulanın maksillaya göre geride olduğu konveks bir profil izlenir. Üst dudak

yetersiz ve çoğunlukla kısadır. Alt ve üst dudak güçlkle temas eder ve alt dudak istirahat pozisyonunda üst keserlerin gerisinde yer alır. Dudakların kapanması sırasında orbicularis oris kasına yardımcı olmak için mentalis kasında güçlü bir kasılma meydana gelir. Genellikle uzun yüz tipi görülür (Moyers 2005).

Mc Namara (1981) 16 çalışmayı incelediği literatür taramasında; 12 çalışmada Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonların mandibula geriliğinden kaynaklandığını belirtmiştir. Kendi bulgularına göre ise, Sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlu hastaların % 60'nda iskeletsel mandibula geriliği görüldüğünü, düşük bir yüzdesinin ise maksiller protrüzyon gösterdiğini belirtmiştir.

## **1.2.Sınıf II Maloklüzyonun Tedavi Zamanlaması**

İskeletsel Sınıf II maloklüzyonun tedavi zamanlaması için, erken tedavi ve geç tedavi şeklinde iki görüş karşımıza çıkmaktadır. Bunlardan birincisi; iki fazlı tedaviyi içerir. İlk fazda; preadölesan dönemde (8-11 yaş) fonksiyonel apareyler ile mandibula öne alınarak, molar ve kesici diş ilişkileri düzeltilir ve sagittal yöndeki problemler çözülür. Sonrasında ise oklüzyonu tam olarak düzeltmek için, adölesan dönemde (12-15 yaş), sabit tedaviyi içeren ikinci bir faz gereklidir (Bass 1983, Miralles ve ark 1988, Tulloch ve ark 1997, Tulloch ve ark 1998, Nayak ve ark 2011).

Tedavi zamanlaması için ikinci görüş ise; tüm düzeltmelerin adölesan dönemde yapılmasıdır (Konik ve ark 1997, Voudouris ve Kufinec 2000). Erken tedaviyi savunan araştırmacılar, erken dönemde yapılan müdahalelerin morfolojiyi normale döndürdükten sonra normal gelişim ve fonksiyon sağlayacağını belirtirler (Bass 1983, Miralles ve ark 1988, Tulloch ve ark 1997, Tulloch ve ark 1998). Adölesan dönemde yapılan tedaviyi savunan araştırmacılara göre ise, pubertal büyüme atağı döneminde yapılan tedavi daha etkilidir (King ve ark 1990, Ülgen 1993).

Proffit ve Tulloch (2002) 1988-2000 yıllarında tedavi görmüş, yaşları 7,3-12,6 yıl arasında değişen Sınıf II bölüm 1 maloklüzyona sahip 175 hastada yaptıkları araştırmada, Sınıf II maloklüzyonun düzeltilmesinde iki fazda tamamlanan erken

tedavinin belirgin bir avantajı olmadığı sonucuna varmışlardır. Sabit apareylerle erken tedavinin 2. fazında, çenelerin ilişkilerinin veya oklüzyonun düzelmesinin, başlangıçtaki maloklüzyonun derecesi ile ilişkili olmadığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar erken tedavinin, tedavinin sonunda herhangi bir avantaj sağlamadığını veya mevcut yöntemleri kolaylaştırmadığını aksine daha uzun vakit aldığını belirtmişlerdir.

Büyüme ve gelişmenin değerlendirilmesinde kullanılan en iyi ölçütlerden birisi, kemiklerin olgunluk derecesinin saptanmasıdır. Kemik yaşını saptama yöntemlerinden biri olan el-bilek röntgeni ile bireylerin büyüme gelişimlerinin hangi evrede olduğu kolaylıkla saptanabilir. Kız ve erkek çocukların el-bilek radyografilerinde, belirli yaşlarda hep aynı durumu gösteren olgunluk göstergeleri vardır. Bu sayede büyüme gelişim evreleri ve kemik yaşı tespiti yapılabilir (Ülgen 2001).

Sesamoid kemiğin kızlarda ortalama 10.6, erkeklerde ortalama 12.3 yaşında ossifikasyonunun görülmesiyle boy artışında anlamlı derecede artış başlar, 1 yıl sonrasında pik seviyeye ulaşır ve ikinci parmağın distal epifizinin kapanmasından sonra yavaşlama gözlenir. Alt çene gelişiminin pik zamanı ve yavaşlama zamanı vücut gelişimine paralellik gösterir (Williams 1980).

Bacetti ve Franchi (2001), Sınıf II ve Sınıf III anomalilerin tedavi zamanlamasını servikal vertebraların maturasyon dönemlerine göre inceledikleri çalışmalarında, Sınıf II anomalilerin pubertal peak atılımı veya hemen sonrasında yapılan fonksiyonel tedavisinde mandibulanın gelişiminin, postpeak dönemde yapılan tedavinin prepeak döneminde yapılan tedaviye göre iki kat fazla olduğunu belirtmişlerdir.

Baumrind ve arkadaşları (1992), tedavi gören veya görmeyen hastalarda, kondiler gelişimin 8,5 ve 15,5 yaşları arasında sürekli olarak devam ettiğini belirtmişlerdir.

Histolojik olarak yapılan çalışmalarda, gelişim dönemindeki hayvanlarda mandibular protrüzyon deneyleri, kondil gelişiminin stimüle edilebileceğini ve glenoid fossada remodelasyon gerçekleşebileceği gösterilmiştir (Woodside ve ark 1987). Yetişkin hayvanlar üzerinde yapılan bazı çalışmalarda da gelişmekte olan hayvanlarla benzer sonuçlar bulunmuştur (Woodside ve ark 1983, Hinton ve McNamara 1984). Ruf ve Pancherz (1999), sabit bir fonksiyonel aparey olan Herbst apareyi ile adolesent (yaş ortalaması 12,8) ve genç erişkin (yaş ortalaması 16,5) hastalarda TME remodelasyonunu inceledikleri çalışmalarında, ileri yaştaki (yaş ortalaması 16,5) hastalarda bile TME'deki büyüme adaptasyonunun oldukça etkili olduğunu belirtmişlerdir. Böylece ortognatik cerrahi ile karşılaştırıldığında hem riskin hem de masrafın azaltılabileceğini düşünmektedirler.

### **1.3.Monoblok Apareyi**

Monoblok ilk olarak 1902 yılında Pierre Robin tarafından tanıtılmıştır. Robin'in dizayn ettiği monoblok aslında Ottolengui'nin ve Kingsley'in hareketli plaklarının bir modifikasyonudur. Tasarlanan bu aparey ilk olarak, günümüzde "Pierre Robin Sendromu" adı verilen; alt çene geriliği ve yarık dudak-damakla karakterize olan bireylerde, dilin hipofarenkse kaçmasını engellemek amacıyla kullanılmıştır (Wahl 2006). Daha sonra Andresen, Robin'in apareyine benzer bir apareyi, pekiştirme amacıyla kullanmış ve mandibulanın konumunda değişiklik meydana geldiğini gözlemlemiştir. Her iki çeneyi de kavrayan ve tek parça akrilik splintten oluşan bu aparey; "monoblok", "aktivatör", "andresen apareyi" olarak anılmaktadır (Ülgen 1993).

Monoblok apareyinin, mandibulanın aşağı ve önde konumlanmasını sağlayacak, lingual bölgede bir uzantısı mevcuttur. Mandibulanın önde konumlanması ile ortaya çıkan kassal kuvvetler, maksiller ve mandibular dişlere, ileilmektedirler. Teorik olarak bu kuvvetler, dişlerden periosteum ve kemiğe aktarılarak, maksillanın öne doğru hareketini frenlerken, mandibulanın büyümesini de stimüle ederek, dentoalveoler adaptasyonların meydana gelmesine sebep olurlar (Bishara ve Ziaja 1989).



### 1.3.1. Apareyin Etki Mekanizması

Mandibulanın öne alınmasıyla; kas fonksiyonları, buna bağlı olarakta kas stimulusları değişir ve artar. Artmış ve yönlendirilmiş kas stimuluslarının çiğneme organının kemik, kıkırdak ve yumuşak dokularında ve buna bağlı olarak mandibulanın ramus, gonion ve eklem bölgesinde değişikliklere sebep olur.

Fonksiyonel apareyler mandibulanın fonksiyon ve pozisyonunu değiştirerek belli bir kas grubunun kuvvetini dentisyon aracılığıyla bazal kemik kaidesine yönlendiren apareylerdir. Genelde mandibulanın konumu sagittal ve vertikal yönde değiştirilerek kuvvetler oluşturulur. Monoblok özellikle masseter, medial pterygoid kaslar ile temporal kasın ön ve arka fibrillerini gererek, mandibulayı önde ve dik yönde hafifçe aşağıda tutar. Böylece lateral pterygoid kas dışında bütün çiğneme kaslarının boyu uzatılmıştır. Boyu uzayan bu kaslar mandibulayı tekrar eski konumuna getirmek isterler. Kaslardan kaynaklanan bu kuvvetler, aparey aracılığıyla üst diş kavisine dolayısıyla maksillaya posterior yönde kuvvet uygulayarak, büyümesini engellemeye yardımcı olur. Ayrıca yumuşak doku geriliminin de kemik gelişimini stimüle ettiği bilinmektedir (Chen ve ark 2002).

Sınıf II monobloğunun en önemli etkisi kondilde olur. Mandibula, aparey vasıtasıyla hafifçe açılarak öne doğru getirilir. Bu durumda kondil başı ve kondil çukuru arasındaki mesafe artmakta ve endokondral kemikleşme stimüle edilmektedir. Kondilin yer değiştirmesi nedeniyle; hem kondilde, hem de fovea artikulariste adaptif kemik gelişimi olmakta ve mandibula bütünüyle öne doğru yön değiştirmektedir (Ülgen 1993).

Aktivatör ile Sınıf II bölüm 1 anomalilerin düzeltilmesinde Harvold ve Vargervik (1971) beş hipotez ortaya atmışlardır. Bunlar: Mandibuler büyümenin artması, mandibuler dişlerin meziale hareketi, maksillanın öne gelişiminin engellenmesi, maksiller dişlerin distale hareketi, mandibuler alveoler gelişimin maksillanınkine oranla daha fazla olması.

### **1.3.2. Sınıf II Aktivatörlerinin Kraniofasiyal Yapılar Üzerine Etkileri**

Sınıf II maloklüzyonların oluşumunda dişsel ve iskeletsel faktörlerin rolü vardır. Bu anomalilerin oluşumunda hem maksiller protrüzyon, hem de mandibuler retrüzyon söz konusudur. Sınıf II anomaliler çoğunlukla mandibuler retrüzyondan kaynaklanmaktadır (Cozza ve ark 2006).

Mandibulanın distalde konumlanmasında 3 faktör söz konusudur :

1. Glenoid fossa'nın Sella turcica'ya oranla daha arkada konumlanması,
2. Ramus boyunun kısa olması,
3. Gonial açının büyük olması .

Sınıf II maloklüzyonların fonksiyonel tedavileri; maksiller büyümeyi yavaşlatmaya, mandibuler büyümeyi arttırmayı sağlayan apareylerle yapılmaktadır.

Hayvanlar üzerinde yapılan deneylerde mandibulayı öne konumlandırmaya zorlamakla iskeletsel değişiklikler elde edilmesinin mümkün olduğu kanıtlanmıştır. Bu yüzden genelde Sınıf II anomalilerin tedavileri mandibuler büyümeyi stimule etmeye yönelmiştir. Bu tür tedaviler ise fonksiyonel apareylerle yapılmaktadır.

#### **Aktivatörün ortopedik etkileri**

Orta yüz gelişimi ve mandibuler büyümenin fonksiyonel apareylerle modifikasyonunun mümkün olup olmadığı hala tartışılmaktadır. Klinik olarak apareylerle mandibulayı büyümeye teşvik etmenin mümkün olabileceğini kanıtlamak için çok ciddi histolojik ve klinik araştırma destekleri gerekmektedir. Ortodonti literatüründe de böyle bir etkinin olduğunu kanıtlayan araştırma sayısı artmaya devam etmektedir (Novruzov 2004).

Sınıf II maloklüzyonlarda kullanılan fonksiyonel apareylerle anomaliyi düzeltecek yönde etki eden 8 faktör belirlenmiştir (Woodside 1998).

1. Dentoalveolar değişiklikler, (maksiller dentoalveolar bölgenin mezial ve vertikal gelişiminin engellenmesi, mandibuler dentoalveolar bölgenin mezial ve vertikal gelişiminin sağlanması.)

2. Orta yüzün öne doğru gelişiminin inhibisyonu,

3. Büyüyen çocuklarda mandibulanın normalden daha fazla büyümesini sağlamak,

4. Kondiler büyümenin stimülasyonu ve öne doğru olan kondiler gelişimin arkaya doğru

yönlendirilmesi,

5. Ramusun arkaya doğru appozisyonu,

6. Mandibuler gelişim yönünü öne ve aşağıdan daha fazla horizontale yönlendirmek,

7. Nöromuskular anatomi ve fonksiyonda değişiklik oluşması ve bunun da kemik remodellingine neden olması,

8. Glenoid fossa da adaptiv değişiklikler ve fossanın anteriora doğru sürüklenmesi.

Bishara ve Ziaja (1989) preadolesanlerde Sınıf II anomalilerde esas problemin mandibuler retrognati olduğunu ve belki de bu yüzden klinisyenlerin Sınıf II anomalilerde mandibulayı anteriora yönlendiren apareyleri kullandıkları belirtmişlerdir.

Hayvanlarda yapılan araştırmalarda, mandibulayı anteriora doğru stimüle eden apareylerin kondilde remodelling oluşturarak mandibulanın anterior büyümesinin sağladığı gösterilmiştir. McNamara ve arkadaşları (1982) maymunlar üzerinde yaptıkları bir araştırmada mandibulanın öne getirilmesiyle oluşan histolojik değişiklikleri incelemişler ve eklemde adaptif değişikliklerin olduğunu bulmuşlardır.

## **Maksillo-mandibuler değişiklikler**

Çalışmaların çoğunda aktivatör etkisiyle mandibuler uzunluk artışı 1-2 mm arasında değişmektedir (Novruzov 2004).

Birkeback, Melsen ve Terp (1989) yaptıkları implant çalışmasında aktivatör tedavisiyle kondiller büyümenin arttığını ve artikular fossada remodelling olayları olduğunu saptamışlardır. Bunun sonucunda; mandibulanın öne doğru yer değiştirdiği, maksillanın öne gelişimini engellemediği, fakat hem maksillayı hem de mandibulayı aşığı ve arkaya doğru rotasyon yaptırdığını saptamışlardır.

Pancherz (1984) Sınıf II bölüm 1 anomaliye sahip olan ve aktivatörle başarılı bir şekilde tedavi olmuş 30 bireyi; aynı yaş, cins ve mükemmel oklüzyona sahip kontrol grubu ile karşılaştırmıştır. Aktivatör sadece geceleri ve 32 ay boyunca kullanılmıştır. Sonuç olarak mandibulanın senede 0.3 mm büyüdüğünü bulmuştur ve bu değer istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. Dolayısıyla mandibuler büyümenin aktivatörden etkilenmediği sonucuna varmıştır.

Özdiler ve Akçam (2000) yaptıkları araştırma sonucunda, fonksiyonel apareylerle kondilin büyüme yönünün ve hızının değiştirebileceği; fakat mandibula boyutunda değişiklik elde edilemeyeceğini bildirilmişlerdir. Mandibula boyutunun, tedavi ile ya da tedavisiz aynı olduğunu söylerler.

DeVincenzo ( 1991) yaptığı bir çalışmada fonksiyonel apareyle başarıyla tedavi ettiği 47 bireyi, kontrol grubu ile karşılaştırmıştır. Tedavinin birinci yılındaki mandibuler uzunluk kontrol grubundaki bireylerin iki katı kadar olmuştur. Fonksiyonel tedaviden sonraki 2. ve 3. yıllarda bu artış yine önemli bulunmuştur. 4. yılda ise önemli fark kalmamıştır. Bu da fonksiyonel tedavinin mandibuler büyümeyi hızlandırdığını, ancak büyüme tamamlandıktan sonraki boyutu için öngörülen mandibuler boyuta ek bir büyüme katkısının olmadığını göstermektedir.

Aktivatörlerin, maksillanın büyüme yönünü değiştirdiğini söyleyen çalışmalar bulunmakatadır (Novruzov 2004). Vargervik ve Harvold (1985)

aktivatörün maksillanın horizontal gelişimi 2 mm, Pancherz (1984) ise 1,7 mm engellediğini bulmuştur.

### **Dentoalveolar değişiklikler**

Fonksiyonel apareylerle Sınıf II maloklüzyonların düzelmesinde bir takım dentoalveolar değişiklikler oluşmaktadır. Üst keser dişlerin retrüzyonu ve alt keser dişlerin protrüzyonu ile overjet azalır. Mandibular molar dişler öne ve yukarı yönde hareket ederken, maksiller molar dişlerde de hareket meydana gelmektedir; ancak mandibular dişlere oranla bu hareket miktarı daha azdır. Sınıf I ilişkisinin sağlanmasında, meydana gelen bu dişsel değişikliklerin önemli bir yeri vardır. Fonksiyonel apareylerle elde edilen dentoalveolar değişiklikler özellikle sagittal yönde çok fazla istenmediği için, ortopedik etkinini daha fazla olması amacıyla, preadolesan dönemlerde fonksiyonel apareylerin uygulanması daha uygundur (Novruzov 2004).

Harvold ve Vargervik (1985) yaptıkları araştırmada; aktivatör ile maksiller keser dişlerde 1,4 mm lingual tipping, mandibuler keser dişlerde ise 0.5 mm labial tipping oluştuğunu saptamışlardır. Sınıf I ilişki elde edilmesinde, maksiller dentoalveolar vertikal gelişimin inhibisyonu, ve mandibuler dişlerin öne ve yukarı hareketinin etkili olduğunu söylemişlerdir.

Pancherz (1984) çalışması sonucunda; overjetin %70'den fazlasının keser tippingleriyle oluştuğunu söylemiştir. Bu dişsel düzelleme miktarının, %50 si maksiller keser dişlerin retrüzyonu, %20 si ise mandibuler keser dişlerin protrüzyonu ile oluşmaktadır.

### **1.3.3. Aktivatörün Endikasyonları**

Fonksiyonel apareylerle tedavilerde önceden dikkat edilmesi gereken kriterler şunlardır (Woodside 1998):

1. Hasta kooperasyonu: Çocuklarda uygulanan fonksiyonel apareylerle tedavi başarısındaki en etkili faktörlerden biri hasta kooperasyonudur.
2. Kullanım Süresi: Bazı yazarlar fonksiyonel apareyleri sadece geceleri, diğerleri ise 24 saat kullandırmayı önermektedirler. Eğer uzun dönemde etki alınması hedefleniyorsa 24 saat kullandırılması daha uygundur.
3. Mandibuler büyüme kontrolü: Ortodontik tedavi esnasında mandibulanın postpubertal büyümesi söz konusu olabilir veya bu büyüme tedavi bittikten sonra devam etmekte olabilir.
4. Zamanlama: Mandibula büyümesinin yavaş olduğu dönemlerde yapılan tedavilerin ortopedik etkisi daha az olabilir.
5. Teşhis. Bu maloklüzyonlarda da doğru teşhis çok önemlidir. Bazen bu tür tedaviler başarısızlıkla sonuçlanmaktadır. Bazen mandibulanın aşağı ve geriye rotasyonu nedeniyle gerçek Sınıf II olmayan vakalara yanlış teşhis sonucu fonksiyonel tedavi uygulanabilir. Bunun sonucunda anomali daha da ciddileşebilir . Bazı durumlarda da ortognatik cerrahi kaçınılmaz olur. Bu durumlarda hastayı fonksiyonel apareylerle zorlamanın bir anlamı yoktur.
6. Yüz yüksekliği kontrolü. Alt yüz yüksekliği artmış olan vakalarda fonksiyonel apareyler kullanılması bite problemi oluşturabilir.

#### **1.3.4. Aktivatörün Avantajları ve Dezavantajları**

Aktivatörlerin avantaj ve dezavantajları şu şekilde sıralanabilir (Wahl 2006).

##### **Avantajları:**

1. Süt dentisyonda, erken yada geç karma dentisyonda tedavi mümkündür ve sonuç başarılıdır.
2. Randevular 2 ay yada daha fazla sürelerle verilebilir.
3. Kolay doku yaralanmaları görülmez.

4. Yalnız geceleri kullanılabilir.
5. Hijyenik açıdan kabul edilebilir düzeydedir.
6. Ağız solunumu ve dil itme gibi alışkanlıkların tedavisine yardımcı olur.

**Dezavantajları:**

1. Tedavinin başarısı hasta uyumuna bağlıdır.
2. Şiddetli çapraşıklıkta etkinliği düşüktür
3. Geç dönem hastalarda yeterli cevap sağlayamayabilir.
4. Bireysel dişler üzerindeki kuvvetler, sabit apareylerdeki gibi kontrol edilemez.

**1.4.Uyku'nun Tanımı ve Evreleri**

Uyku, organizmanın çevreyle iletişiminin, geri döndürülebilir biçimde geçici, kısmi ve periyodik olarak kaybolması durumu olarak tanımlanmaktadır (Demir 2010). Uyku sağlıklı yaşamın önemli bir parçasıdır ve organizmanın yeniden enerji toplaması için gerekli olan bir süreç olarak belirtilmektedir. Ayrıca uykunun sağlık üzerinde koruyucu ve iyileştirici özelliği olduğu, özellikle hücre yenilenmesi, büyümenin desteklenmesi, stres ve anksiyetenin azaltılmasında önemli olduğu literatürde yer almaktadır (Engin ve Calapoğlu 2009, Demir 2010).

Uyku, insan ömrünün yaklaşık 1/3'ünü oluşturmaktadır. Farklı 5 dönem dikkati çekmektedir. Bu dönemler; hızlı göz hareketlerinin olmadığı ve kendi içinde de alt grupları olan Non REM (NREM) ve hızlı göz hareketleri (Rapid Eye Movement -REM) dönemlerinden oluşur. Genellikle kısa bir uyanıklık döneminden sonra uykuya geçilmektedir. Uykunun başlamasından yaklaşık 90 dakika sonra da ilk REM dönemi ortaya çıkmaktadır. Daha sonra da yaklaşık 90 dakika aralarla bir gecede 3-5 REM döneminden geçilmektedir. Genel olarak uykunun ilk 1/3'lük bölümünde derin uyku, son 1/3'ünde de REM uykusu daha fazla yer almaktadır (Özgen 2001).

NREM dönemi kendi içinde iki ana bölüme ayrılabilir:

a) Yüzeysel uyku (1. dönem ve kısmen 2. dönem): Yüzeysel uyku, uyku uyanıklık geçişi arasındaki dönemi oluşturmakta olup bu dönemde insanlar kolaylıkla uyandırılabilir.

b) Derin uyku (yavaş dalga uykusu) (3. ve 4. dönemler): Derin uyku sırasında insanın uyandırılması için daha şiddetli uyarana ihtiyaç vardır. Bu dönemin bir temel özelliği de büyüme hormonu (GH) salgılanmasındaki artıştır. GH salgısındaki artışla birlikte protein sentezi artmakta, metabolizma yavaşlamakta, kardiyovasküler sistem ve solunum sistemindeki fizyolojik aktivitelerde genel olarak azalma dikkati çekmektedir. Bu nedenle, bu döneme anabolik dönem adı verilmektedir. Tüm bu değişimlerin, bedensel dinlenmeye, yenilenmeye hizmet ettiği kabul edilmektedir (Özgen 2001).

c) REM döneminde solunum ve göz kasları dışındaki iskelet kaslarında tonus kaybı (atoni) olmaktadır. Bu sırada hızlı göz hareketleri (REM) başlamakta, fazik ve tonik değişimler birbirini izlemekte, bilişsel ve fizyolojik aktivitelerde artış dikkati çekmektedir. Kalp atımında taşikardi, bradikardi dönemleri gözlenmekte, solunum sayısı ve derinliği değişimleri ortaya çıkmaktadır.

Seçici olarak yavaş dalga uykusu ya da REM ortadan kaldırıldığında, bir sonraki gecede insanların neredeyse bir önceki gecenin eksikliğini tamamlarcasına yoğun REM ya da yavaş dalga uykusu uyudukları dikkati çekmektedir. Buna rebound fenomeni adı verilmektedir. Sadece REM ve yavaş dalga uykusunda rebound fenomeninin olması, bu dönemlerin önemini göstergesi olarak kabul edilmektedir. Genç erişkin insan uykusunda uyku dönemleri yaklaşık olarak aşağıdaki şekilde dağılmaktadır (Özgen 2001).

Non-REM Evre 1: Tüm gece uykusunun %2-5'ini,

Non-REM Evre 2: Tüm gece uykusunun %45-55'ini,

Non-REM Evre 3 ve Evre 4: Tüm gece uykusunun %20-25'ini oluşturur.



Non-REM uyku fiziksel dinlenmeyi sağlar. Non-REM Evre 3 ve Evre 4 büyüme ve hücre onarımında rol oynar. Uykunun yarısını oluşturan Non-REM Evre 1 ve Evre 2'nin işlevleri ise henüz bilinmemektedir (Evcimik 2008).

### **1.5.Normal Uyku**

Günlük uyku süresi kişiden kişiye göre değişmekle birlikte ortalama 4-11 saat arasındadır. Tek yumurta ikizlerinde yapılan çalışmalar sonucunda bu sürenin genetik geçişli olduğu söylenmiştir. Türkiye’de günlük uyuma süresinin ortalama 7-8 saat olduğu ve toplumun sadece % 10’unun günlük uyku süresinin 6 saatin altında olduğu bilinmektedir. Kısa uyuyanlarla uzun uyuyanların uykusu arasında REM fazında çok fazla bir farklılık olmamakla birlikte, çok uyuyanların uykunun 1. ve 2. fazında daha fazla kaldıkları belirtilmiştir. Yani kısa uyuyanlarla uzun uyuyanlar arasında, asıl uyku olarak adlandırılan derin uyku açısından bir farklılık yoktur (Kaynak 2010).

Yeni doğanlar ilk 3 ayda günün 16-18 saatini uykuda geçirirler ve uyku düzenleri polifazik diye adlandırılan birçok kez uyuyup uyanma şeklindedir. 3. aydan sonra uyku süresi azalmakla birlikte gece uykusu artar. 12 aylık bir bebeğin günlük uyuma süresi 12 saate iner ve gündüz daha fazla uyanık kalabilmektedir. Okul öncesi dönemde bifazik (24 saatte 2 kez) olmaktadır. Okul hayatına başladıktan sonra ise, monofazik (24 saatte 1 kez) hal alır. Yeni doğanda REM uyku fazı uyku süresinin yarısını oluştururken, bu oran gittikçe azalarak erişkinde %20-25 oranına düşer (Kaynak 2010).

### **1.6.Uyku Rahatsızlıklarının Sınıflandırılması**

1991 yılında ASDA (American Sleep Disorders Association ) yeni adıyla American Academy of Sleep Medicine, Uluslararası Uyku Bozuklukları Sınıflaması’nı oluşturmuşlardır. Bu sınıflama 84 uyku bozukluğu içermekte ve temelde dört ana başlık altında toplanmaktadır. Bunlar; dissomniler, parasomniler,

medikal/psikiatrik uyku bozuklukları ve muhtemel uyku bozukluklarıdır (Ciftci ve Korkturk 2005).

2005 yılında yeni bir sınıflama hazırlanarak ‘‘Uluslararası Uyku Bozuklukları Sınıflaması-2’’ adıyla yayınlanmıştır. Bu sınıflama 85 uyku bozukluğunu kapsamakta ve sekiz ana gruptan oluşmaktadır. Bunlar:

- 1-İnsomnialar
- 2-Uykuda solunum bozuklukları
- 3-Solunum bozukluğuna bağlı olmayan hipersomniler
- 4-Sirkadyen ritm uyku bozuklukları
- 5-Parasomniler
- 6-Uyku ile ilişkili hareket bozuklukları
- 7-İzole semptomlar,normal varyantları
- 8-Diğer uyku bozuklukları

### **1.7.Çocuklar ve Adolesan Bireyler İçin Uykunun Önemi**

Adolesan dönemde günlük uyku ihtiyacı 8,5-9,3 saat olup çocuk ve erişkinlerden daha fazladır (Cars Kadon ve ark 1980). Artmış uyku ihtiyacına karşın bu döneme özgü faktörlerin etkisi ile günlük uyku süresi kısalmış ve pek çok sorun yaşanabilir (Chervin ve ark 2003). Gece geç uyuma ve sabah geç kalkma bu dönemin uyku özelliklerindedir ve nedenleri arasında okul ve artan sosyal etkinlikler nedeniyle yeterince uyuyamamak ve artan yaşla beraber geç yatıp, geç uyanma alışkanlığı gösterilmektedir (Li ve ark 2008).

Adolesanlarda gece sık uyanma, uyanmayı reddetme, gündüz aşırı uyuma, hipersomni (gece uyku süresinin aşırı uzaması) ya da gündüz uyuklamalarının artması ve insomnia (uykuya dalmada ya da devam ettirmede zorluk) şeklinde de uyku sorunları görülebilir.

Uyku ile ilgili yapılan çalışmalar sonucunda, toplumun farklı kesimlerinde uyku sorunlarının yaygın olduğu bildirilmektedir (Nugent ve ark 2001, Kronholm ve

ark 2006, Takahashi ve ark 2006, Nakata ve ark 2007). Uyku sorunlarının okul çağı çocukları arasında da yaygın olduğu; okul günlerinde düzensiz uyku saatleri, hafta sonları uyku saatini değiştirme, bilgisayar ve televizyon başında geçirilen sürenin artması gibi nedenlerle uyku düzeninin bozulduğu, uyku alışkanlıklarının değiştiği söylenmektedir (Manni ve ark 1997, Joo ve ark 2005, Dorofaeff ve Denny 2006, Gibson ve ark 2006, Canet 2010).

Yapılan araştırmalar sonucunda uyku; hafıza, öğrenme kapasitesi ve okul başarısı arasındaki ilişki değerlendirilmiş ve uyku sorunlarının okul performansını olumsuz etkilediği söylenmiştir (Curcio ve ark 2006, Gibson ve ark 2006, Shang ve ark 2006, Perez-Chada ve ark 2007). Uyku süresi yeterli olan öğrencilerin karmaşık matematik problemlerini yetersiz uyku uyuyan öğrencilerden iki kat daha iyi çözebildikleri bulunmuştur (Wagner ve ark 2004). Sabah uyanmada zorluk yaşamayan öğrencilerin daha başarılı oldukları, gece 5 saatten daha az uyuyan öğrencilerin not ortalamalarının daha düşük olduğu ve gece uyuma süresi ile okul başarısı arasında pozitif bir ilişki olduğu söylenmiştir (Meijer ve ark 2000). Ayrıca uykuyla ilişkili sorun problemlerinin; okul başarısı, dikkat, hafıza ve zeka üzerinde olumsuz etkisinin olduğu ve davranış problemlerini artırdığı söylenmiştir (Blunden ve ark 2001, Perez-Chada ve ark 2007).

Gibson ve arkadaşları (2006)'nın yaptıkları bir çalışmada; gündüz uykulu olma durumu ile, notların düşmesi, geç kalma, ders dışı aktivitelere katılma oranının azalması, sosyal ya da sporsal faaliyetleri kaçırmaya arasında ilişki bulunmuştur.

Kalitesiz uyku uyuyan öğrencilerin, düzenli uyku alışkanlığı olan öğrencilere göre uyku süresi, gündüz uykululuk ve okul performansı ile ilgili yapılan meta analiz çalışmasına göre; okul performansı ile en güçlü ilişki gündüz uykululuk arasında görülmüş, bunu uyku kalitesi ve uyku süresi izlemiştir. Gündüz uykululuk durumu okul performansını olumsuz etkilerken, uyku kalitesinin ve süresinin artması olumlu katkı sağlamıştır (Dewald ve ark 2010).

Çocukların uzun ve kısa süreli uyku problemlerinin bilişsel, davranışsal, akademik ve sosyal fonksiyonlarını olumsuz etkileyebileceği ve yaralanmalarla sonuçlanan kazalara da neden olabileceği vurgulanmaktadır (Li ve ark 2008).

Gece alt ıslatma problemi olarak bilinen "Enürezis nokturna", hastaların yaşantısını, okul başarısını, kendine güven gelişimini olumsuz etkilemekte ve sosyal yaşantısını kısıtlamaktadır. Bu çocukların uyku kalitesinin bozulması, çocuğun sosyal ve duygusal yaşantısını bozacaktır (Eiser ve Morse 2001, Beattie ve Lewis-Jones 2006). Yapılan bir çalışmada uykuya dalma süresi, enürezisli çocuklarda anlamlı olarak uzun saptanmış, uyku verimi anlamlı olarak düşük olarak bildirilmiştir (Ertan ve ark 2009).

### **1.8.Polisomnografi (PSG)**

Polisomnografi (PSG) terimi ilk olarak 1974 yılında Holland ve arkadaşları (1974) tarafından kullanılmış PSG uykuda fizyolojik parametrelerin eş zamanlı kayıtlanması ve analizi olarak tanımlanmıştır.

PSG, uyku laboratuvarlarında, uyku bozukluklarını saptamak için kullanılan kayıt ve metot tekniklerinin genel ismidir (Man 1996). Uyku sırasında çeşitli parametreler, genellikle bütün gece boyunca, belli bir periyotla, eş zamanlı ve devamlı kaydedilir. PSG ile uyku evrelerinin yanı sıra, birçok fizyolojik parametre, çeşitli organların fonksiyonları, uyku ve uyanıklık esnasındaki etkileşimleri detaylı bir şekilde incelenebilmektedir.

Polisomnografi cihazları temel olarak, değişken ve direkt akım yükselticilerinden oluşan bir yükselticiye sahiptir ve düzenek sayesinde, insanlardan elde edilen elektrik potansiyelleri süzülüp güçlenerek cihaza aktarılır. Alınan bu sinyalleri yazdıran bir devre ya da analog sinyali dijital sinyale çeviren bir dönüştürücü devre ile bunların depolanmasını, işlenmesini ve analizini sağlayan bir bilgisayar temel yapıyı oluşturur (Öztura 2010).

Standart bir PSG'de kaydedilmesi gereken parametreler şu şekilde sıralanabilirler:

- 1-Elektroensefalografi (EEG)
- 2- Elektrokülografi (EOG)
- 3-Elektromyografi (EMG)
- 4-Solunum faaliyetleri
- 5- Oksijen saturasyonu
- 6- Elektrokardiyografi (EKG)
- 7- Horlama
- 8-Vücut Pozisyonu

1- EEG: Saçlı deriye yerleştirilen elektrodlar ile beyinin biyoelektriksel aktivitesinin kaydedilmesi olan elektroensefalografi (EEG), ilk kez 1929 yılında Hans Berger tarafından keşfedilmiştir (Smith 2005).

2- EOG: Negatif elektrik yüküne sahip göz korneası ile pozitif yük taşıyan göz retinanın arasındaki istirahat potansiyelini ölçen elektrofizyolojik bir yöntemdir. EOG ile gözlerde mevcut korneoretinal potansiyel farklarının hareket kayıtları elde edilmektedir. Yapılan gözlerdeki kas aktivitelerinin değil bu yapıların hareketinin kayıdır (McGregor ve ark 1987).

3- EMG: Çene EMG'sini kaydetmek için mental ve submental kaslara yerleştirilen 3 elektrot kullanılmalıdır. İlk elektrot orta hatta mandibulanın alt kenarının 1 cm üstüne, ikinci elektrot mandibula alt kenarının 2 cm altına ve 2 cm sağına, üçüncü elektrot ise mandibula alt kenarının 2 cm altına ve 2 cm soluna yerleştirilmelidir (Iber ve ark 2007). Bunun yanında bruksizimli hastalarda massater kasından kayıt alınabilir (Öztura 2010).

4- Solunumsal faaliyetleri: Oronazal solunum için, her iki burun ve ağız solunumunu ve solunan havadaki ısı farkını saptayabilen elektrotlar ile kanül sisteminden oluşan bir düzeneğin birlikte kullanılması önerilmektedir. Solunum eforunun kaydı için ise göğüs ve karın solunum hareketleri kayıtlaması ile

yapılmaktadır. Bu amaçla göğüs ve karın elektrotları yardımı ile solunum sırasında ortaya çıkan göğüs ve karın çapının genişlemesi, gerilme ya da basınç reseptörü donanımlı kemerler yardımıyla kayıtlanmaktadır (Kenan 1999, Iber ve ark 2007).

5- Oksijen saturasyonu: Periferik oksijen saturasyonunun ölçümü için sağ ya da sol el parmakları kullanılmakta ve genellikle de 2. parmağın bir oksimetre ile oksijen saturasyonu kaydedilmektedir (Kenan 1999, Iber ve ark 2007).

6- EKG: Yedinci kaburga düzeyine, orta hatta iki elektrot yerleştirilmekte ve kalp ritmi izlenmektedir (Iber ve ark 2007).

7- Horlama: Horlama kaydı için; boynun ön-üst kısmına larinks üzerine bir mikrofona, ya da buruna solunum kaydı için bir kanül yerleştirilmektedir (Kenan 1999, Iber ve ark 2007).

8- Vücut pozisyonunu: Özellikle uykuda solunum bozukluklarında diğer verilerle birlikte değerlendirilmesi gereken yatış pozisyonu civalı sensörler yardımı ile diğer fizyolojik verilerle kombine olarak kayıtlanabilmekte ya da direkt gözlem ile manuel olarak mevcut kayıtlamaya eklenebilmektedir (Kenan 1999, Iber ve ark 2007, Öztura 2010).

Bu parametrelerden EEG, EOG ve EMG submentalis, hastanın uyuyup uyumadığının, uyuyorsa uykunun hangi evresinde olduğunun değerlendirilmesinde kullanılır. Uyku evrelerini skorlayabilmek için PSG’de en az iki EEG, sağ ve sol göz için birer EOG ve EMG kanallarına ihtiyaç vardır. Oronazal hava akımı, torakoabdominal hareketler ve oksijen saturasyonu ile hastanın solunumu değerlendirilir. Bu parametrelerle, apnenin varlığı, tipi (obstrüktif/santral/mikst), apne süresi değerlendirilir. EKG ile kalp ritmi ve hızı gözlemlenir. Ritm bozuklukları ve bunun solunum fizyolojisi ile ilişkisi değerlendirilir. Vücut pozisyonunun izlenmesi ile özellikle supin pozisyonda artan solunum fizyolojisi saptanabilir. PSG esnasında hastanın vücut pozisyonunun gözlemlenmesi, hastaya önerilebilecek pozisyonel tedavi açısından önemlidir. EMG ile periyodik bacak hareketleri

incelenerek huzursuz bacak sendromu teşhis edilebilir. Standart parametreler dışında, horlama seslerinin kaydı, intraplevral basınç, pulmoner arter basıncı, arter kan gazı değerleri isteğe bağlı olarak ölçülebilmektedir (Şengün 2008).

Hastaların da uyku çalışmasına girecekleri gün dikkat etmeleri gereken bir takım hususlar vardır. O gün hastalar, çay, kahve, kolalı, alkollü içecekler içmemelidirler. Test sonuçlarının olumsuz etkilenmemesi için o gün aşırı yorucu işlerden kaçınmalıdırlar (Karadag ve Ursavas 2007).

Polisomnografik incelemelerin; zaman alıcı, pahalı, özel ekip ve cihaz gerektiren çalışmalar olması yanında ülkemizde ve dünyada uyku laboratuvarlarının sayısının az olması sebebi ile PSG uygulanacak hastaların seçimi çok önemlidir.

### **1.9.Uyku ve Hava Yolu İlişkisi**

Normal solunum fonksiyonunun sağlanabilmesi için üst hava yolunun açık olması gerekmektedir. Kollobe olabilme özelliğine sahip üst hava yolu yapıları, üst hava yolunun daralması ve kapanması için potansiyel oluşturmaktadır. Üst hava yolunda obstrüksiyon genişlemesi üç temel faktöre bağlıdır. Bunlar; faringeal kasların tonusu, inspirasyon esnasında oluşan negatif basınç ve üst hava yolunun anatomisidir. Burun ucu ve ağız içinden trakeaya kadar uzanan üst havayolunu daraltan her türlü patoloji (tonsiller hipertrofi, büyük uvula, dil kökünde hipertrofi, faringeal mukozada darlık oluşturan plikalar), inspirasyon için daha fazla negatif basınç oluşturmasını gerektirmektedir (Cartwright 1984, Shepard ve Thawley 1990).

Üst hava yolunun açıklığı; inspirasyon sırasında oluşan negatif intraluminal basıncın kollabe edici etkisine karşın, üst hava yolu dilatör kasları aktivitesi arasındaki denge ile sağlanmaktadır. Soluk alma esnasında üst hava yollarına ulaşan basınç kaslar tarafından karşılanmakta ve üst havayolunda bir çökme gerçekleşmemektedir. Eğer bu kasların aktivitesinde bir patoloji varsa kollaps sonucu apne gelişmektedir (McNicholas 2003).

Okul çağı çocuklarının %8-10'unda horlama, %1-2 arasında da OSA görüldüğü kaydedilmiştir (Wildhaber ve Moeller 2007). Adölesanlarda OSA'nın mekanizması tam olarak anlaşılmasa da, en büyük iki risk faktörünün mandibuler retrognati ve obezite olduğu bilinmektedir (Arens ve Marcus 2004). İskeletsel yapılar tek başına OSA nedeni olarak gösterilmez ancak; kafa kaidesine göre mandibulanın geride olduğu çocuklarda ve adölesan bireylerde, hava yolu daralması ile mandibuler retrognati arasında bir ilişki olduğu bildirilmiştir (Shintani ve ark 1996, Arens ve Marcus 2004). Ayrıca OSA'lı çocuklarda, azalmış mandibula uzunluk, artmış overbite, yukarıda konumlanmış hyoid kemik pozisyonuyla karakteriz iskeletsel Sınıf II maloklüzyon görülmüştür (Kawashima ve ark 2002, Cozza ve ark 2006).

Mandibuler retrognati, kısa mandibula boyu, mandibuler korpus ve boyun spinası arasındaki mesafenin azalması dilin ve yumuşak damağın geride konumlanmasına ve bunun sonucunda solunum fonksiyonlarında bozukluklara, üst solunum yolu direnci sendromuna ya da OSA'ya neden olabilir (Ozbek ve ark 1998).

Hava yolu genişliği ve fasial morfoloji arasında anlamlı bir ilişki vardır; fonksiyonel anterior kayma (Ucar ve ark 2009), baş postürü (Zhong ve ark 2010) ve sagittal iskeletsel ilişki (Hiyama ve ark 2002) hava yolu boşluğunu etkileyebilir.

Üst hava yolunda (ÜHY) daralma olan bireylerde, uyku esnasında ÜHY kas aktivitesinde azalma ortaya çıkabilir ve buna bağlı olarak OSA meydana gelebilir (Remmers ve ark 1978). Hava yolu daralması az ya da orta dereceli olan bireylere mandibuler ilerletme apareyi kullanılarak, meydana gelen bu daralma mekanik olarak giderilmeye ve elde edilen açıklık korunmaya çalışılır. Ciddi daralması olan hastalarda ise diğer tedavi yöntemleri uygulanamıyorsa ağız içi aparey tedavisi uygulanabilir. Mandibuler ilerletmeyle hava yolu genişletilir (Ferguson ve ark 1997), ancak başlangıçta mandibulanın ne kadar öne alınması gerektiği konusu tam olarak bilinmemektedir. Yapılan araştırmada; mandibuler ilerletme apareyleri kullanılmasıyla, uykuda solunum rahatsızlığı olan bireylerde kontrol grubuna göre iyileşme olduğu görülmüştür (Kato ve ark 2000). Yetersiz mandibuler ilerletme olduğunda ise, uyum sorunu ve yan etkiler nedeniyle, tedavide başarısızlık ortaya çıkabilmektedir (Schmidt-Nowara 1999, Lowe ve ark 2000).



Schutz ve arkadaşları (2011), Herbst aпараты ile yaptıkları bir çalışmada, mandibula uzunluğundaki artışla birlikte posterior hava yolu artışını bildirdi, dil uzunluğunun korunduğu ve hyoid kemiğın anteriora doğru yer değiştirdiğini söylemişlerdir. Ayrıca bu çalışmada, Herbst tedavisinden sonra uyku etkinliği, uyku latansı, REM uyku latansı ve REM oranlarında bir değişiklik olmadığı bulunmuştur.

### **1.9.1. Lateral Sefalometri ile Hava Yolu Ölçümü**

OSA hastalarında kullanılan tanı yöntemlerinden biri de lateral sefalometrik röntgenlerdir (Pae ve ark 1997, Johal ve Battagel 2001). OSA tanısında kullanılan anamnez, polisomnografi gibi laboratuvar testleri, endoskopik incelemeler, tanı modellerinin değerlendirilmesi gibi pek çok yöntemler arasında sefalometrik radyografinin özel bir önemi bulunmaktadır. Dişhekimleri, sefalometrik radyografiler ile elde edilen bulguları yorumlayarak OSA'nın multidisipliner tedavisine katkıda bulunurlar. OSA ve/veya horlama hastasının kraniofasiyal ve faringeal anatomisi lateral sefalometri ile detaylı olarak incelenebilir (Kurtulmuş ve ark 2007).

Sefalometri mandibular ilerletmeye yanıt olarak dil tabanı ve posterior faringeal duvar arasındaki solunum yolunda oluşan değişimleri (Knudson ve ark 1992, Johal ve Battagel 2001) yani, aпаратыın solunum yolunda meydana getirdiği gelişme ve iyileşmeleri izlemek için kullanılan bir yöntemdir. Tedavi sonrasındaki iyileşme düzeyini değerlendirmek için sefalometrik radyografiler elde edilerek, tedavi öncesi grafilerle karşılaştırmalı olarak değerlendirilir (Kurtulmuş ve ark 2007).

### **1.9.2. Ortodontik Aparentlerin Uyku Kalitesine Etkisi**

Fonksiyonel aparentler ortodontik maloklüzyonların tedavisinde yaygın olarak kullanılırlar ve genellikle tüm gün kullanılırlar (Frankel 1966, Clark 1982). Aparentle tedavinin uyku üzerine etkisini inceleyen ilk çalışma Herren (1959) tarafından yapılmıştır. Herren aktivatör kullanan hastaların uyku esnasında genel

davranışlarında herhangi bir farklılık olmadığını belirtmiştir. Ayrıca aktivatör kullanımını sırasında; vücut ve baş pozisyonunda ve vücut hareketlerinde apareyli ve apareysiz uyumanın herhangi bir etkisi olmadığını vurgulamıştır. Ancak bu bulgular sadece kalitatif ve örnek büyüklüğü ve hasta tipi belirtilmemiştir.

Cozza ve arkadaşları (2004) OSA'lı çocuklarda modifiye monoblok apareyli ve kontrol grubu kullanarak bir çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucunda; OSA'lı çocukların aparey kullanımı sonucunda apne-hipapne indeksinde anlamlı bir azalma bulmuşlardır. Modifiye monoblok apareyini, hafif ve orta şiddetteki apneli çocuklarda etkili bir tedavi seçeneği olarak önermişlerdir.

Rawji ve arkadaşları (2008) ortodontik apareylerin uyku kalitesini inceledikleri polisomnografi çalışmalarında ağız dışı (headgear) ve ağız içi (frankel, twinblok) apareyleri karşılaştırmak için toplam 22 sağlıklı birey üzerinde çalışmışlardır. 12 bireye headgear, 10 bireye fonksiyonel aparey (5 frankel,5 twin blok) kullandırmışlar ve bireylerin uyku kalitelerini değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda; uyku kalitesi açısından ağız içi ve ağız dışı apareyler arasında bir fark bulunmamıştır. Yine aynı çalışma sonucuna göre, apareyli ve apareysiz yapılan polisomnografi kayıtları incelendiğinde uyku etkinliği açısından bir fark bulunmamıştır.

Adölesanlarda gece solunumuna Sınıf II tedavisinin etkilerini inceleyen bir çalışmada yaşları ortalama 12 olan, 16 birey Herbst apareyliyle tedavi edilmiş, sefolometrik ve polisomnografik incelemeler yapılmıştır (Schutz ve ark 2011). Mandibula uzunluğundaki artışa ve hyoid kemiğin öne doğru yer değiştirmesine rağmen uyku etkinliği stabil kalmıştır. Ancak hava yolundaki artışla birlikte, gece solunumunda düzelme görülmüştür.

Parkkinen ve arkadaşları (1999) headgear (HG) tedavisinin uyku apnesi oluşumuna neden olduğu ve bu rahatsızlığa eğilimi olan çocuklarda servikal HG'ın uyku apnesinin şiddetini arttırabileceğini belirttiler. Proffit (1993) ve Bowden (1978) etkin HG taşımanın yolunun apareyi günlük en az 12-14 saat kullanmakla olabileceğini söylerler. Proffit'e göre HG'lar estetik ve konuşma problemlerinden

dolayı öncelikli olarak okuldan sonra ve uyku esnasında kullanılır ve böylece full time kullanımı sınırlanır.

Uyku fizyolojisiyle ilgili bilimsel bilgi son yarım yüzyıl içinde gelişti; teknolojik ve bilimsel gelişmelerin sonucu olarak artık hastaların uyku yapılarını incelenebiliyor. Bu başarının temelinde ise elektroensefelogram (EEG), elektrookülografi (EOG), electromyografi (EMG) ve solunum fonksiyon testlerindeki gelişmeler rol oynamıştır. Bu testlerin kombinasyonundan oluşan polisomnografi yöntemiyle uyku yapısı kesintiye uğramaksızın EEG, EOG, EMG ve solunum testleriyle objektif olarak incelenebilir. Bu yöntemle gençlerde ve erişkinlerde uyku rahatsızlıklarını daha detaylı olarak inceleyebiliriz (Carskadon ve ark 1989, Sheldon ve ark 1992).

Uyku kalitesi temel olarak iki açıdan önemlidir. Birincisi, uyku kalitesiyle ilgili şikâyetler yaygındır; erişkinlerin %15-%35'i uykuya dalmak ya da uykuyu sürdürmek gibi uyku kalitesiyle ilgili rahatsızlıklardan şikâyet ederler (Buysse ve ark 1989). İkincisi ise, uyku kalitesindeki bozukluk pek çok uyku rahatsızlığının ya da sistemik hastalığın habercisi olabilir (Kripke ve ark 1979). Uyku sırasında kullanılan ortodontik apareyler uyku kalitesini etkileyebilir.

Ortodontistler uyku sırasında kullanılan apareylerin orofasial bölgeye olan etkilerini bilmelidir. Ancak bu etkileri tek başına değerlendirmemeli hastanın genel durumunu mutlaka göz önüne almalıdır (Rawji ve ark 2008). Randozza ve arkadaşları (1998)'nin yaptığı çalışmada, bir gecelik uyku bozukluğunun bile çocukların ileri bilişsel faaliyetlerini etkileyebileceğini belirtmişlerdir. Akut uyku bozuklukları, uykunun onarıcı etkisini etkileyebilir. Uyku uzmanları ve ortodontistler hangi apareylerin uyku yapısını etkilediklerini bilmeleri gerekir. Böylece bu hastalarda akut ve kronik uyku rahatsızlıklarının nedeni daha iyi anlaşılabilir. Bu alandaki detaylı araştırmalar ortodontistlerin klinik pratiğine ve uyku tıbbına önemli katkılar sağlayabilir (Rawji ve ark 2008).

## 2. BİREYLER ve YÖNTEM

Araştırmamız, Konya Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na başvuran ve büyüme gelişim atılım döneminde olan, iskeletsel Sınıf II anomaliye sahip 22 tedavi grubu (16 kız, 6 erkek), iskeletsel Sınıf I anomaliye sahip 22 kontrol grubu (14 kız, 8 erkek) olmak üzere toplam 44 bireyden oluşmuştur. Çalışmamızı yürütebilmek için Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Etik Kurul Başkanlığı'nın 30.06.2011 tarih ve 2011/232 kararı uyarınca gerekli izin (Bkz. Ek-A) alındıktan sonra hasta ve hasta velileri bilgilendirilip, onay formu alınmıştır (Bkz. Ek-B).

Bu çalışma, Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı ve Selçuk Üniversitesi Selçuklu Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı'nda gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya katılan tüm bireylerden, sefalometrik grafiler, el-bilek grafileri, alçı modeller, fotoğraflar ve polisomnografik kayıtlar alınmıştır. Çalışmamızın materyalini bu kayıtlar oluşturmaktadır.

Tedavi grubunu oluşturan bireyler araştırmaya dahil edilirken şu kriterlere dikkat edilmiştir:

- 1- Hastalarda kronik hava yolu hastalığı ve önemli bir sistemik hastalık olmamasına,
- 2- İskeletsel Sınıf II maloklüzyona sahip olmalarına,
- 3- Fonksiyonel Sınıf II tedavi ihtiyacı olmasına,
- 4- ANB açısının 5°'den büyük olmasına,
- 5- Bireylerin yaşlarının 10-15 arasında olması,
- 6- Büyüme gelişim atılım döneminde bulunmalarına,
- 7- İlaç kullanmıyor olmalarına,

Kontrol grubunda yer alan bireylerin seçiminde ise;

- 1- İskeletsel Sınıf I anomaliye sahip,
- 2- ANB açısı 0° -5° arasında olan,
- 3- Fonksiyonel Sınıf II tedavi ihtiyacı olmayan,
- 4- Hafif ya da orta dereceli çapraşıklığı olan,
- 5- 10-15 yaşları arasında,
- 6- Büyüme gelişim atılım döneminde olan,
- 7- Kronik hava yolu hastalığı veya önemli bir sistemik hastalık olmayan,
- 8- İlaç kullanmayan bireyler seçilmiştir.

### **2.1.1. Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi**

Araştırmamızdaki en temel değişken olan "uyku etkinliği (SE)" değişkeni dikkate alınarak örnek hacmi belirlenmiştir. Minitab 15.1.0.0 programında ortalaması 75,5 SE değişkeni için 10 birimlik farkın anlamlı olacağı, ilk yapılan ölçümlerde standart sapmasının yaklaşık 9 olduğu kabul edilerek ve istenen gücün %95 olması halinde örnek hacminin n=23 olması yeterli olacağı tespit edilmiştir.

### **2.1.2. Kayıt aralıkları ve Kullanılan Yöntem**

Tedavi ve kontrol grubundaki tüm hastalardan başlangıçta (T1), 10 gün sonra (T2) ve 6 ay sonrasında (T3) olmak üzere 3 defa polisomnografik kayıt alınmıştır. Sefalometrik ve el-bilek radyografileri ise çalışmaya katılan tüm bireylerden başlangıçta (T1) ve 6 aylık takip sonrasında (T3) olmak üzere 2 defa alınmıştır.

Tedavi grubunu oluşturan iskeletsel Sınıf II bireylere monoblok apareyi uygulanmıştır. 10 gün sonra yapılan incelemede hasta apareyini kullanıyorken polisomnografik kayıt alınmış, 6 ay sonraki kayıta ise aparey ağızda yer almamıştır. Bireyler apareylerini tedavi sonuna kadar uyurken de kullanmışlardır.

Kontrol grubundaki bireylere hiçbir ortodontik tedavi uygulanmamış, sadece gözlem yapılmıştır.

Tedavi ve kontrol grubundaki tüm bireylerden, ilk polisomnografik inceleme yapılmadan önce ve son polisomnografik inceleme yapıldıktan sonra fotoğraf ve röntgen kayıtları alınmıştır. Bu kayıtlar rutin ortodonti kayıtları olup; bunlardan lateral sefalometrik radyografi ve el-bilek radyografileri çalışma kapsamında değerlendirilmiştir.

### 2.1.3. Monoblok Apareyi, Özellikleri ve Uygulanışı

Çalışmamıza katılan ve tedavi grubunu oluşturan tüm bireylere monoblok apareyi uygulanmıştır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Monoblok apareyinin değişik açılardan görünümü.

Bireylerden önce fotoğraf ve röntgen kayıtları alınmış, daha sonra ölçü alınarak alçı modeller elde edilmiştir. Ölçü aldıktan sonra, mandibula istirahat pozisyonunun üzerine dik yönde 2-3 mm daha açılarak ve bir premolar boyu (ortalama 7 mm) kadar öne getirilerek mumlu kapanış alınmıştır. Aktivasyon miktarı tüm bireylerde benzerdir.

Mumlu kapanışlı alçı modeller fiksator aracılığıyla sabitlenmiştir. Aparey üst kesici dişleri vestibülden kavrayan 0.8mm kalınlığında labial ark, tutuculuğun sağlanması için üst molar dişlere 0,7 mm kalınlığında yuvarlak telden yapılmış Adams kroşeler ve üst premolar dişler arasında damla kroşeler dahil edilmiştir. Üst keser dişleri retrüviz olan hastaların apareylerine labiolingual spring ilave edilmiştir. Aparey sıcak polimerize olan akrilikten hazırlanan, tüm dişlerin okluzal, palatinal ve lingual bölgelerini tamamen ,labial yüzeylerini ise yarısına kadar kapsayan, alt mandibula ve maksillayı bir arada tutan bir akrilik plaktan oluşmaktadır. Akrilik tepim işleminden sonra, 2 atm basınç altında polimerizasyon sağlanmıştır. Tepim işleminden sonra tesviye ve cila işlemi yapılmış, hastayı rahatsız edebilecek fazlalıklar alınmıştır. Mide bulantısı olan hastalarda apareyin damak kısmına gelen akrilik kısmına ekstra mölleme yapılmıştır.

Aparey hazırlandıktan sonra hastaya uygulama safhasında, veliler kliniğe çağrılarak, aparey kullanımı ile ilgili tüm bilgileri, hastaya anlatılırken onların da öğrenmeleri istenmiştir. Aparey hastanın ağzına önce hekim tarafından uygulanmış, ağza nasıl takılıp çıkartılacağı ayna karşısında tarif edilmiştir. Daha sonra hastadan ve hasta yakınından ayrı ayrı, bu işlemi kendilerinin yapması istenmiş ve aparey takıp çıkarma becerisi gözlenmiştir. Hastanın apareyi rahat takıp çıkartabileceğine kanaat getirildikten sonra, apareyin kullanımı anlatılmıştır. Apareyi günde 24 saate yakın takması, sadece yemek yerken ve zorunlu durumlar (sözlü sınav, okul gösterileri vs.) haricinde çıkarmaması önerilmiştir. Kullanım süresinin tedavi başarısı açısından çok önemli olduğu vurgulanmış ve hasta velisinden hem aparey kullanımını takip etmesi, hem de çocuğun okuldaki öğretmenlerine gerekli bilgiyi vermeleri istenmiştir.

Aparey kullanımı sırasında ortaya çıkabilecek rahatsızlıklar ile ilgili bilgilendirme yapılmıştır. Yemek sırasında zorluk çekme, ağrı hissi, konuşma problemleri hakkında bilgi verilmiş sonrasında ağız hijyen eğitimi verilmiş ve apareyin temizliğinin nasıl yapılacağı anlatılmıştır.

Randevu aralıkları rutin 6 hafta olarak düzenlenmiştir. Hastaların apareyle ilgili bir sıkıntıları bu randevular beklenmeden giderilmiştir. Randevularda hastanın aparey kullanımıyla ilgili sıkıntıları varsa giderilmiş, labiolingual springi olan apareylerde spring aktivasyonu yapılmış, spee eğrisinin derin olduğu hastalarda posterior dişlerin olduğu kısımlardan mölleme yapılarak bu dişlerin erüpsiyonu sağlanmıştır. Aparey kullanım süresi hastaya ve velisine ayrı ayrı sorularak bilgi alınmış, ve yine aparey kullanımı ile ilgili her seans motivasyon gerçekleştirilmiştir.

6. ayın sonunda aparey kullanan hastalardan kayıtlar alınmış, ancak hastalar apareylerini pekiştirme süresi sonuna kadar kullanmaya devam etmişlerdir. Bu kayıtlar alınırken aparey kullandırılmamıştır.

Pekiştirme tedavisi biten tedavi grubundaki hastaların ve kayıt alma işlemi biten kontrol grubu hastalarının sabit ortodontik tedavilerine başlanmıştır.

#### **2.1.4. El-Bilek Filmlerin Elde Edilmesi**

Hastaların büyüme gelişim döneminin hangi safhasında olduğunun belirlenmesi için el-bilek röntgenleri kullanılmıştır. Bu amaçla, elde edilen el-bilek radyografileri değerlendirilmiştir. Bireylerin, büyüme atılım dönemine girmiş ve büyüme-gelişimlerini tamamlamamış olmalarına dikkat edilmiştir. El-bilek radyografileri elde edilirken sağ elini kullana çocukların sol elinden, sol elini kullana çocukların ise sağ elinden röntgen elde edilmiştir.

Pubertal atılım tespitinde Grave ve Brown (1976) tarafından geliştirilen ve 9 gelişim devresinden oluşan metot kullanılmış ve değerlendirme bu evreler dikkate alınarak yapılmıştır. Bahsedilen 9 evre ve anlamları şöyledir:



1- PP2= : 2. parmağın proksimal falanksın epifiz genişliği diafiz genişliğine eşittir. Büyüme atılımı henüz başlamamıştır.

2- MP3= : 3. parmağın orta falanksın epifiz genişliği diafiz genişliğine eşittir. Büyüme atılımı bu dönemde henüz başlamamış olup, çocuğun juvenil döneminde olduğunu gösterir.

3- Pisi= : Psiform kemiğin ossifikasyonu, R=; radiusun epifiz genişliği diafiz genişliğine eşittir, H1; hamatum çengeli belirginleşir. Büyüme atılımının başlamak üzere olduğu ve juvenil dönemden adolesan döneme henüz geçildiği anlaşılmaktadır.

4- S: Sesamoid kemik ossifikasyonu gerçekleşir, H2; hamatum çengeli iyice belirginleşir. Pubertal büyüme atılımının tepe noktaya erişmek üzere olduğunu gösterir.

5- MP3 cap: 3. parmağın orta falanksında epifizyal kepping, PP1cap; başparmak proksimal falanksında kepping, Rcap; radiusta kepping görülür. Büyüme atılımının tepe noktaya eriştiğini ifade eder.

6- DP3u: 3. parmak distal falanks epifiz diafiziyle kaynaşır. Pubertal atılımın tepe noktasının aşıldığı ve büyümenin yavaşlama dönemine girdiğini belirtir.

7- PP3u: Küçük parmak proksimal falanks epifiz diafiziyle kaynaşır. Bu dönemden itibaren büyüme atılımı yavaş yavaş sona ermektedir.

8- MP3u: Üçüncü parmak orta falanks epifiz diafiziyle kaynaşır. Büyüme atılımının sona ererek gençlik döneminin tamamlanmak üzere olduğu görülmektedir.

9-Ru: Radius epifiz diafiziyle kaynaşır. Bireyin erişkin döneme geçtiğinin göstergesidir.

### **2.1.5. Sefalometrik Filmlerin Elde Edilmesi**

Tüm sefalometrik kayıtlar Planmeca PM 2002 CC sefalostatı ile elde edilmiştir. Işınlama 73 kw. ve 15 mA değerleriyle 0,64 sn. süre ile uygulanmıştır. Merkezi ışın ile bireyin midsagittal düzlemi arası uzaklık 12,5 cm ve merkezi ışın bu düzleme dik olacak şekilde ayarlanmıştır. Lateral sefalometrik filmler elde edilirken, hastanın başı Frankfurt horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde konumlandırılmış, çeneler sentrik ilişkide ve dudaklar gerilimsiz durumdayken elde edilmiştir.

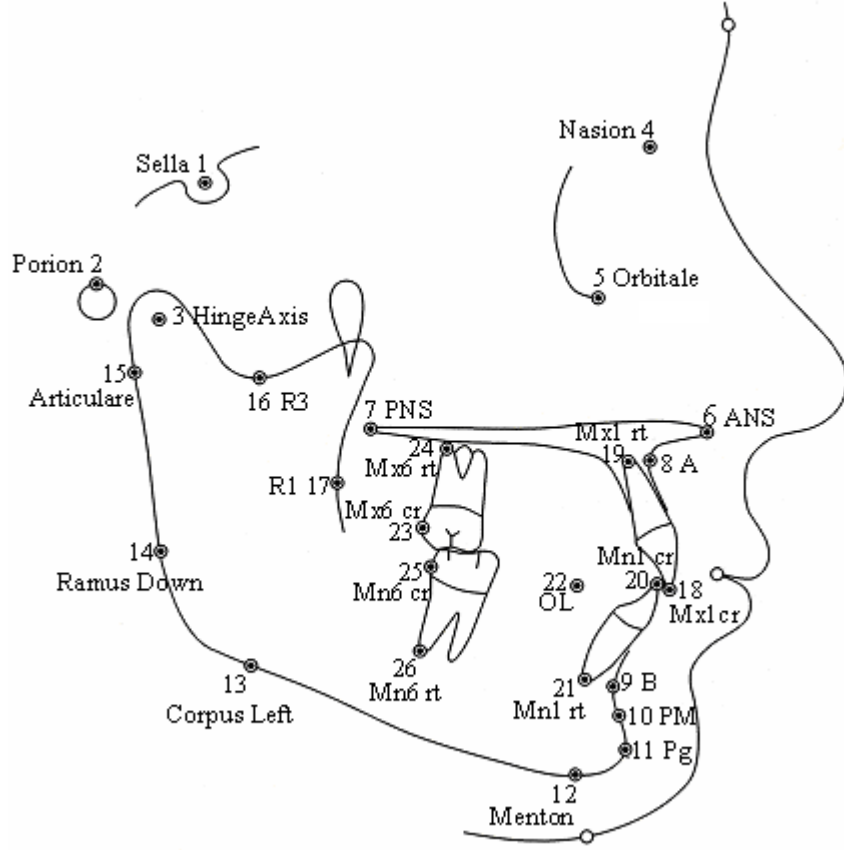
Sefalometrik röntgen analizleri Apple iMac G5 ® 20" 2,4GHz (Apple Computers, Inc., Cupertino, CA, USA) bilgisayarlarda, Quick Ceph Studio® (QuickCeph ® Systems, San Diego, CA, USA) programı ile yapılmıştır. Bu program kullanılarak kraniofasial yapılar incelenmiştir.

Sefalometrik röntgenlerden hava yolu ölçümleri ise Adobe Acrobat 7 Professional programı kullanılarak yapılmıştır. Bu program ile 7 adet çizgisel ve alan ölçümleri kullanılarak hava yolu değerlendirilmesi yapılmıştır. Tüm ölçümler aynı hekim tarafından yapılmıştır.

### **2.1.6. Kraniofasial Sefalometik Ölçümler**

#### **Sefalometrik noktalar (Şekil 2.2)**

Çalışmamızda lateral sefalometrik radyografiler üzerinde anatomik noktalar belirlenerek, doğrusal ve açısal ölçümler yapılmıştır (Uzel ve Enacar 2000).

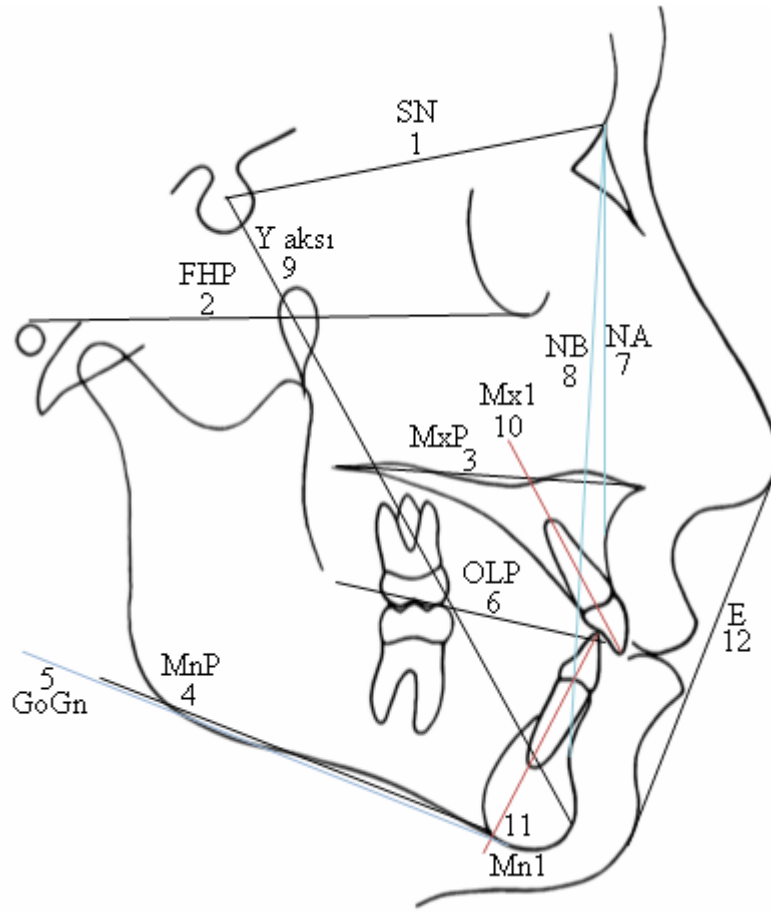


**Şekil 2.2.** Sefalometrik referans noktaları

1. Sella (S): Sella Tursica'nın orta noktası.
2. Porion (Po): Dış kulak yolunun en üst noktası.
3. Hinge Axis (HA): Kondilin rotasyon merkezi.
4. Nasion (N): Frontal ve nasal kemiklerin birleştiği fronto-nasal suturen en ileri noktası.
5. Orbitale (Or): Orbital konturun en alt noktası.
6. Spina Nasalis Anterior (ANS): Ön nasal çıkıklığının en uç noktası.
7. Spina Nasalis Posterior (PNS): Arka nasal çıkıklığının en uç noktası.
8. A noktası (A): Orta çizgi üzerinde spina nasalis anterior'un altındaki kemik içbükeyliğinin en derin noktası.
9. B noktası (B): En ileri alt kesici diş ile pogonion arasında kalan kemik içbükeyliğinin en derin noktası.
10. PM: B noktasıyla Pg arasında kalan kemik içbükeyliğinin en derin noktası.
11. Pogonion (Pg): Mandibula ucunun en ön noktası.

12. Menton (Me): Mandibula ucunun en alt noktası.
13. Corpus Left (CL): Mandibula cisminin gonial bölgeye geçtiği kısımdaki kemik dışbükeyliği.
14. Ramus Down (RD): Gonial bölgenin ramusa geçtiği kısımdaki kemik dışbükeyliği.
15. Artikulare (Ar): Ramus ile occipital kemiğin basiller kısmının alt kenarının kesişme noktası.
16. R3: Ramus mandibulada Sigmoid girintinin en derin noktası.
17. R1: Ramus mandibulanın ön kenarındaki kemik içbükeyliğinin en derin noktası.
18. Mx1 cr: Üst orta keser kronu: Üst orta kesici dişin kesici kenarının en uç noktası.
19. Mx1 rt: Üst orta keser kökü: Üst orta kesici dişin kökünün en uç noktası.
20. Mn1 cr: Alt orta keser kronu: Alt orta kesici dişin kesici kenarının en uç noktası.
21. Mn1 rt: Alt orta keser kökü: Alt orta kesici dişin kökünün en uç noktası.
22. OL: Alt ve üst kesici dişlerin, kesici kenar noktalarını veya alt üst birinci premolarları birleştiren doğru parçasının orta noktası
23. Mx6 cr: Üst daimi birinci moların distali: Üst daimi birinci moların distal kontak noktası (okluzal düzlemin yaklaşık 2 mm üzerinde).
24. Mx6 rt: Üst daimi birinci moların kökü: Üst daimi birinci moların disto-bukkal kökünün en uç noktası.
25. Mn6 cr: Alt daimi birinci moların distali: Alt daimi birinci moların distal kontak noktası (okluzal düzlemin yaklaşık 2 mm altında).
26. Mn6 rt: Alt daimi birinci moların kökü: Alt daimi birinci moların disto-bukkal kökünün en uç noktası.

### Sefalometrik düzlemler (Şekil 2.3)



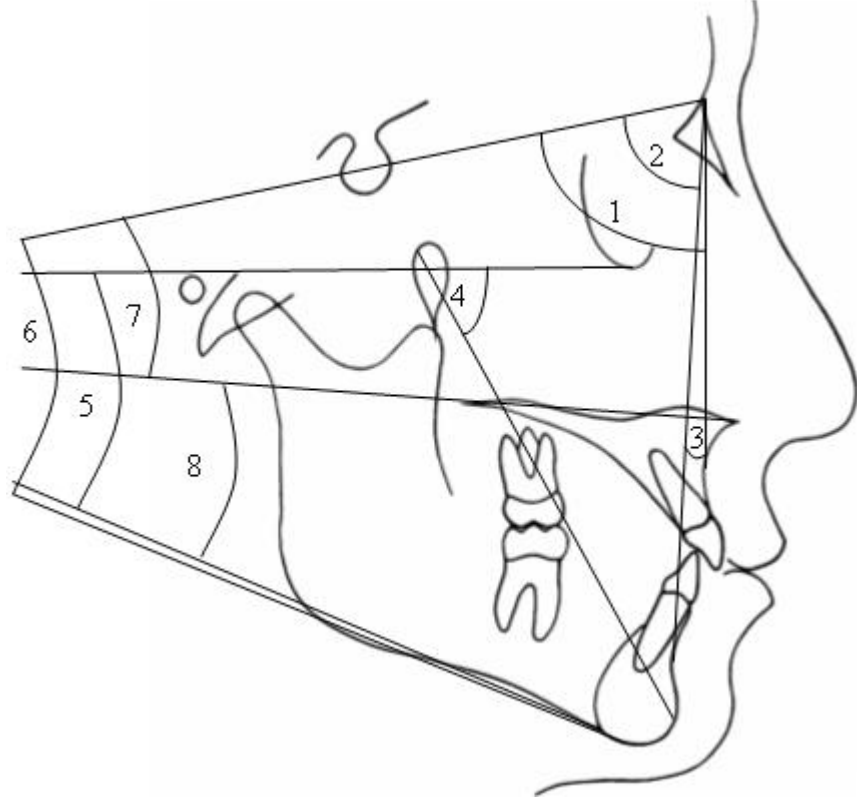
Şekil 2.3. Kullanılan sefalometrik düzlemler

1. Ön kafa kaidesi düzlemi (SN): Sella ve Nasion noktalarından geçen düzlem.
2. Frankfurt Horizontal düzlemi (FHP): Orbitale noktasıyla Porion noktası arasında kalan düzlem.
3. Maksiller düzlem (MxP): ANS ve PNS noktalarından geçen düzlem.
4. Mandibular düzlem (MnP): Corpus left ve Me noktalarından geçen düzlem.
5. Gonion Gnathion düzlemi (GoGn): Go ve Gn noktalarından geçen düzlem.
6. Okluzal düzlem (OLP): Alt ve üst kesici dişlerin, kesici kenar noktalarını veya alt üst birinci premolarları birleştiren doğru parçasının orta noktası ile üst birinci moların, mesio-vestibüler tüberkülünün distal kenarının orta noktasından geçen düzlem.
7. N-A düzlemi (NA): Nasion ve A noktalarından geçen düzlem.

8. N-B düzlemi (NB): Nasion ve B noktalarından geçen düzlem.
9. Y aksı: S ve Pg noktalarından geçen düzlemdir.
10. Üst kesici eğimi (Mx1): Üst orta kesici dişin kök ucuyla kesici ucundan geçen, dişin uzun aksı.
11. Alt kesici eğimi (Mn1): Alt orta kesici dişin kök ucuyla kesici ucundan geçen, dişin uzun aksı.
12. Rickett's düzlemi (E): Yumuşak doku Pogonion noktasından burun ucuna teğet çizilen düzlem.

#### **İskeletsel açısal ölçümler (Şekil 2.4)**

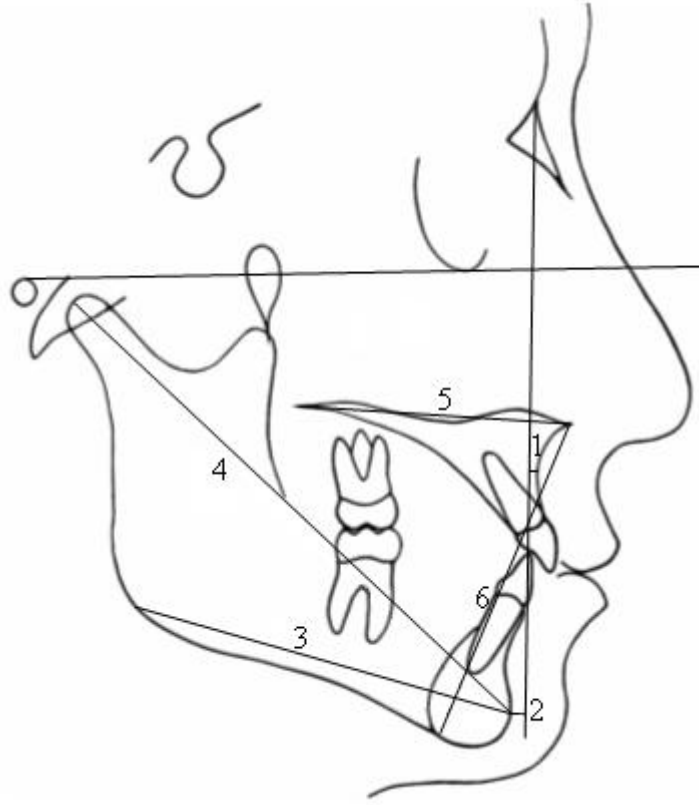
1. SNA açısı: Sella, Nasion ve A noktaları arasında kalan açıdır.
2. SNB açısı: Sella, Nasion ve B noktaları arasında kalan açıdır.
3. ANB açısı: A, Nasion ve B noktaları arasında kalan açıdır.
4. Y aksı açısı: Y aksıyla FHP arasında kalan açıdır.
5. FMA açısı: FHP ve MnP arasında kalan açıdır.
6. SN-GoGn açısı: Ön kafa kaidesi düzlemi, Go ve Gn noktaları arasında kalan açıdır.
7. SN-MxP açısı: Ön kafa kaidesi düzlemiyle maksiller düzlem arasında kalan açıdır.
8. MxP-MnP açısı: Maksiller ve Mandibular düzlemler arasında kalan açıdır.



**Şekil 2.4.** Çalışmamızda kullanılan iskeletsel açısal ölçümler

### **İskeletsel boyutsal ölçümler (Şekil 2.5)**

1.  $A-N \perp FHP$  (A-Nasion perpendicular): A noktasının, Nasion noktasından Frankfurt Horizontal Düzlem'e indirilmiş dikmeye uzaklığı.
2.  $Pg-N \perp FHP$  (Pg-Nasion perpendicular): Pg noktasının, Nasion noktasından Frankfurt Horizontal Düzlem'e indirilmiş dikmeye uzaklığı.
3. Mandibula boyutu: Go ve Pg noktaları arasında kalan mesafedir.
4. Efektif mandibula boyutu: Kondilin en üst, en arka noktasıyla Pogonion noktası arasında kalan çizginin uzunluğu.
5. Efektif maksilla boyutu: ANS ve PNS noktaları arasında kalan çizginin uzunluğu.
6. Alt ön yüz yüksekliği: ANS ve Menton noktaları arasında kalan çizginin uzunluğu.
7. Maksillomandibuler fark: Efektif mandibula boyutu ve efektif maksilla boyutu arasındaki fark.



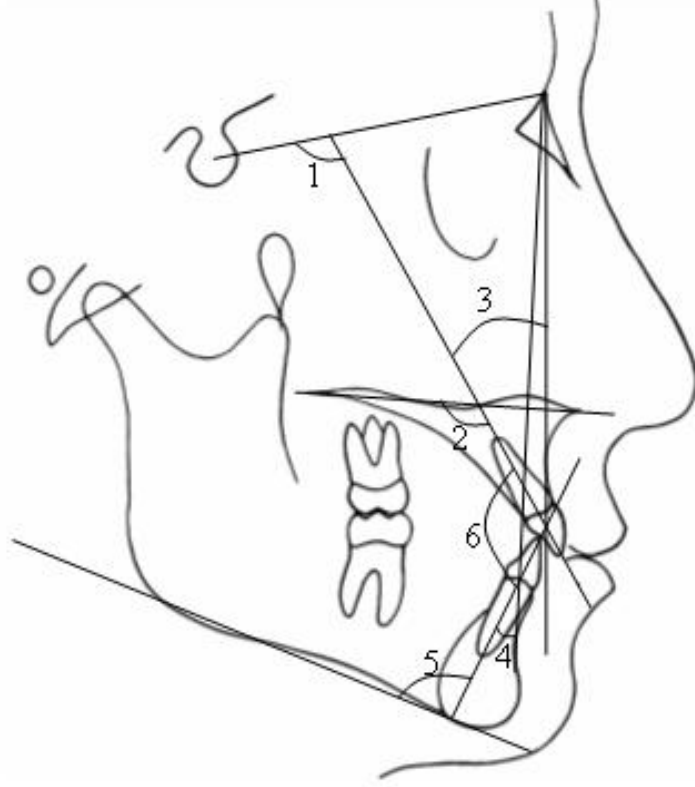
**Şekil 2.5.** Çalışmamızda kullanılan iskeletsel boyutsal ölçümler.

#### **Dişsel açısal ölçümler (Şekil 2.6)**

1. Mx1-SN: Ön kafa kaidesi düzlemiyle üst orta kesici dişin uzun eksenini arasında kalan açıdır.
2. Mx1-MxP: Maksiller düzlemle üst orta kesici dişin uzun eksenini arasında kalan açıdır.
3. Mx1-NA: NA düzlemiyle üst orta kesici dişin uzun eksenini arasında kalan açıdır.
4. Mn1-NB: NB düzlemiyle alt orta kesici dişin uzun eksenini arasında kalan açıdır.
5. IMPA: Mandibular düzlemle alt orta kesici dişin uzun eksenini arasında kalan açıdır.



6. Keserler arası açı: Üst orta kesici dişin uzun eksenine alt orta kesici dişin uzun eksenine arasında kalan açıdır.



Şekil 2.6. Dişsel açısal ölçümler.

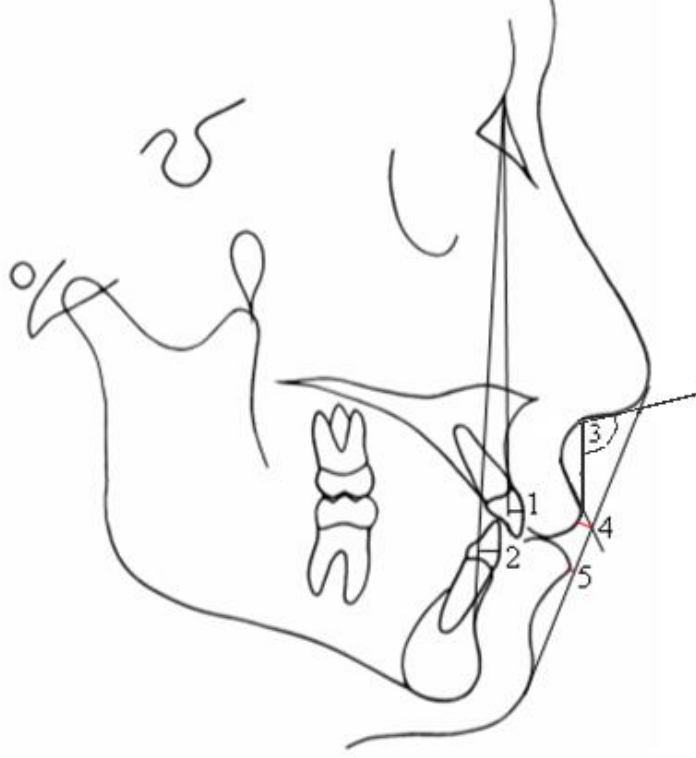
### Dişsel boyutsal ölçümler (Şekil 2.7)

1. Mx1-NA: Üst orta kesici dişin en ön noktasının NA doğrusuna uzaklığı.
2. Mn1-NB: Alt orta kesici dişin en ön noktasının NB doğrusuna uzaklığı.

### Yumuşak doku değerleri (Şekil 2.7)

3. Nasolabial açı: Burunun alt kenarıyla üst dudağın ön yüzeyinin yumuşak doku subnasale bölgesinde oluşturduğu açıdır.

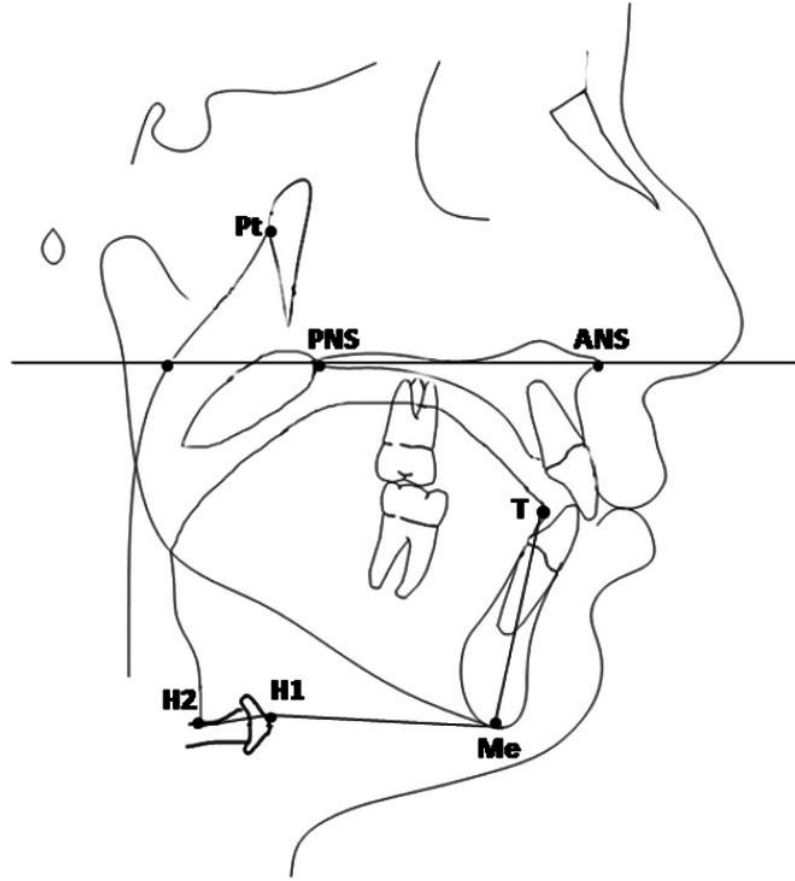
4. Üst dudak-E: Üst dudağın Ricketts'in E doğrusuna uzaklığı.
5. Alt dudak-E: Alt dudağın Ricketts'in E doğrusuna uzaklığı.



**Şekil 2.7:** Dişsel boyutsal ölçümler ve yumuşak doku ölçümleri.

### **2.1.7. Hava Yolu Ölçümleri**

Hava yolu ölçümü için kullanılan noktalar ve referans doğruları Şekil 2.8'de gösterilmiştir.

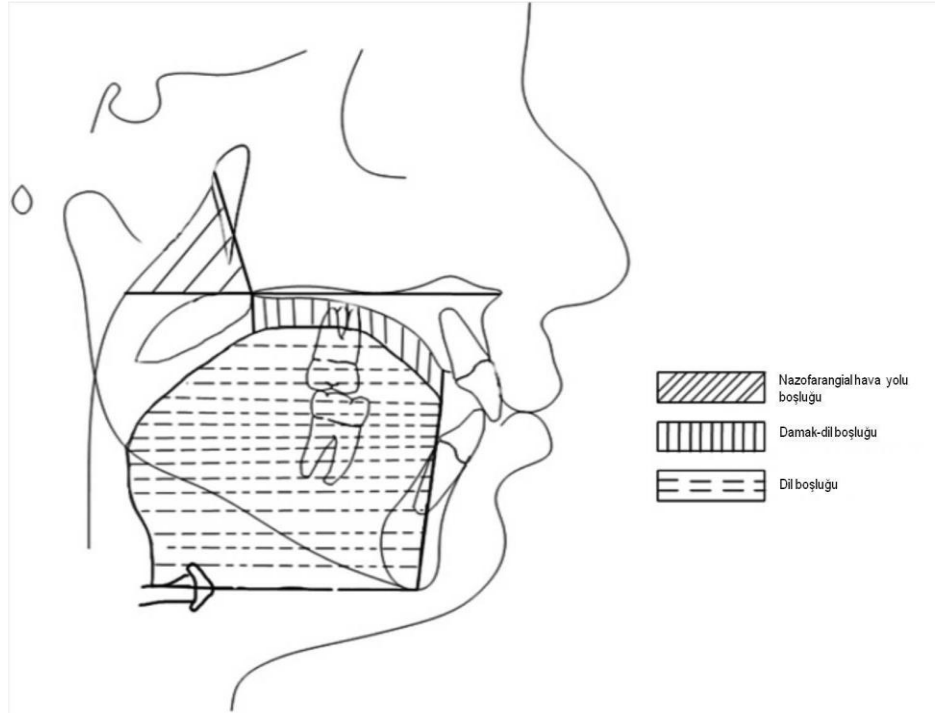


**Şekil 2.8.** Hava yolu ölçümünde kullanılan referans noktaları ve doğruları

1. Pterygoid (Pt): Pterygopalatin fossanın en derin noktası.
2. Spina Nasalis Anterior (ANS): Ön nasal çıkıklığının en uç noktası.
3. Spina Nasalis Posterior (PNS): Arka nasal çıkıklığının en uç noktası.
4. Menton (Me): Mandibula ucunun en alt noktası.
5. H1: Hyoid kemiğin en ön noktası.
6. H2: Dilin posterior sınırı ve hyoid kemiğin kesişim noktası.
7. T: Dilin dış konturunun en uç noktası.
8. Palatal Düzlem: ANS ve PNS noktalarından geçen düzlem.

## Hava yolu boşluğu ölçümleri

Hava yolu boşluğunu değerlendirmek için 7 adet ölçüm kullanılmıştır. Bunlardan 3 tanesi alan ölçümü olup Şekil 2.9’ da gösterilmiştir. 4 ölçüm ise uzunluk ölçümü olup, bu ölçümler Şekil 2.10’da gösterilmiştir.

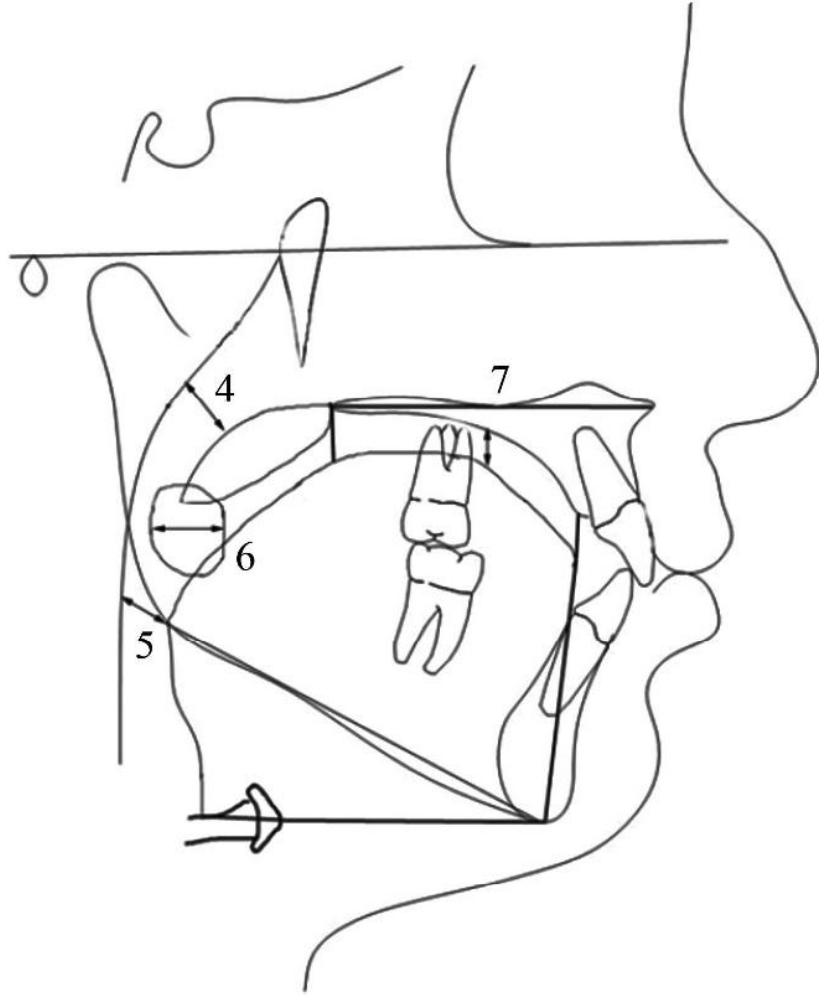


**Şekil 2.9.** Hava yolu boşluğu ölçümleri (mm<sup>2</sup>)

1- Nazofaranjial hava yolu (Nazofaranjial HY) boşluğu (mm<sup>2</sup>): Pt-PNS ve palatal düzlem ve posterior nazofaranjial duvar arasında kalan alandır.

2- Damak-Dil boşluğu (Damak-Dil B) (mm<sup>2</sup>): Foramen incisiv’den palatal düzleme dik indirilen doğru ile PNS noktasından palatal düzleme dik olacak şekilde damağa indirilen doğru arasında olan dil ve damak arasındaki alandır.

3- Dil alanı (Dil A) (mm<sup>2</sup>): Dilin üst ve arka sınırları ile T, Me, H1 ve H2 noktaları arasında kalan alan.



**Şekil 2.10.** Hava yolu boşluğu ölçümleri (mm)

4- Üst posterior hava yolu genişliği (Üst PAS) (mm): Yumuşak damağın orta noktasından posterior farangial duvara olan mesafedir.

5- Alt posterior hava yolu genişliği (Alt PAS) (mm): Mandibuler düzlemin, dilin posterior duvarını ve farangial hava yolunun posterior duvarının kestiği noktalar arası mesafedir.

6- Tonsil genişliği (mm): Palatal tonsilin, Frankfurt horizontal düzlemine paralel olan genişliğidir.

7- Dil boşluğu (Dil B) (mm): Palatal düzlemin orta noktası hizasındaki, dil ile damak arasındaki mesafedir.

### **2.1.8. Polisomnografi Yöntemi**

Hastalardan 3 kez standart polisomnografik kayıt alınmıştır ve bu kayıtlar için uyku laboratuvarına gelmeden önce şunlara dikkat etmeleri söylenmiştir:

- Uyku laboratuvarına yatacakları gece alkol almamaları,
- Gün içinde uyumamaları,
- Kahve içmemeleri,
- Günlük rutin aktiviteleri dışında çok yorucu işler yapmamaları,
- Günlük rutin yeme-içme düzenlerini bozmamaları,
- Uyku laboratuvarına gelmeden önce saç ve vücutlarının temiz olması gerektiği,

Bireylere uyku laboratuvarına akşam saat 21.00'de gelmeleri söylendi. Tüm kayıtlar, aynı uyku teknisyeni tarafından alınmıştır.

Polisomnografik inceleme Grass-Telefactor, Comet EEG-PSG cihazı ile yapılmıştır. Bilgisayarlı polisomnografi ekipmanları yerleştirilerek, bir dizi küçük nan-invaziv elektrotlar elektrot kremiyle kafa derisi, yüz, bacaklara uygulandı. EEG ölçümü için merkezi kablolar (C3-AS ve C4-A1), EOG ve EMG kabloları bantlandı. Bacak hareketleri, solunum ve oksijen saturasyonu gece boyunca görüntülendi. Solunum kemerleri göğüs ve karın çevresine bağlandı. Kan oksijen saturasyonu çocuğun parmağına takılan bir sensör yardımıyla ölçüldü (Şekil 2.11). Bireylerin hepsi tüm gece kameraya alındı. Mümkünse bir video kaydı izlendi.



**Şekil 2.11.** Uyku laboratuvarının ve polisomnografik kayıt alınan hastanın görünümü

Tüm polisomnografik kayıtlar bu konuda deneyimli bir hekim tarafından rapor edilmiştir. Polisomnografik inceleme raporundaki şu değerler çalışma kapsamında incelenmiştir:

-Toplam kayıt zamanı (TRT) (dk olarak): Işık kapanmasından açılmasına dek geçen süre.

-Toplam uyku süresi (TST) (dk olarak): Uyku başlangıcı ve bitimi arasındaki toplam süre.

-N1, N2, N3 (dk olarak): Uykunun Non-REM safhalarının süresi.

-REM (dk ve % olarak): REM evresi süresi.

-Toplam uyanık kalma süresi (TWT) (dk olarak).

-WASO (dk olarak): Uykuya geçtikten sonra uyanık geçen süre.

-SPT (uyku başlangıcından uykunun son epeğine kadar geçen süre) boyunca uyanıklılık süresi.

-Uyku başlangıç latansı (LSO): Işıklar kapandıktan sonra herhangi bir uyku evresinin ilk kez görüldüğü zamana kadar geçen süre.

-Kalıcı uyku latansı (LPS).

-REM başlangıç latansı: Uyku başlangıcından ilk REM evresine kadar geçen süre.

-Uyku etkinliği (SE) (% olarak): Toplam uyku süresinin toplam kayıt zamanına yüzde olarak oranı.  $SE=(TST/TRT) \times 100$ .

-Salt uyku süresi (SM) (% olarak): Uyku süresi içindeki uyanık kalma süreleri hariç kalan sürenin, uyku süresine yüzdesi.

Bunları dışında bireylerin boy, kilo değerleri alınarak, beden-kütle indeksi (BMI) hesaplanmıştır.

## **2.2.İstatistiksel Yöntem**

Kontrol grubu ve tedavi grubuna ait lateral sefalometrik filmler ve polisomnografik ölçümler, Windows ortamında SPSS istatistik paket programından (SPSS Statitistics 17.0) kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışmanın gücünün ve örneklem büyüklüğünün belirlenmesinde Minitab 15.1.0.0 programı kullanılmıştır. İstatistiksel sonuçlar için çizelgeler oluşturulmuştur.

- ✓ Yapılan ölçümlerdeki hata payının saptanması için, Cronbach Alpha analizi kullanılmıştır.
- ✓ Kolmogorov-Smirnov testi sonucunda verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir.
- ✓ Tedavi ve kontrol grubundaki bireyler arasındaki cinsiyet dağılım farkının belirlenebilmesi için Ki-kare testi uygulanmıştır.



- ✓ Grup içi karşılaştırmalarda eşleştirilmiş t-testi, tedavi grubu ile kontrol grubunun karşılaştırılmasında bağımsız t-testi kullanılmıştır.

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Metot Hatasının Belirlenmesi

Yapılan ölçümlerdeki hata payının saptanması amacıyla, 88 röntgen filminden rastgele 30 film seçilmiş ve 2 ay sonra sefalometrik ölçümler ve hava yolu ölçümleri aynı araştırmacı tarafından tekrarlanmıştır. İlk yapılan ölçüm ve 2 ay sonra yapılan ölçümler Cronbach Alpha analizi ile değerlendirilmiş ve tekrarlanabilirliği saptanmıştır. Çizelge 3.1. ve 3.2’de metot hatası ölçümleri gösterilmiştir. En yüksek metot hatası değeri Pogonion-N<sup>⊥</sup>FH ölçümünde olup değeri 0,41’dir.

**Çizelge 3.1.** Sefalometrik film ölçümlerinin metot hatası değerleri.

1	SNA	0,88	14	SN-MxP	0,79
2	SNB	0,95	15	MxP-MnP	0,67
3	ANB	0,94	16	Mx1-SN	0,88
4	A-N <sup>⊥</sup> FHP	0,60	17	Mx1-MxP	0,79
5	Pogonion to N <sup>⊥</sup> FH	0,41	18	Mx1-NA (mm)	0,72
6	Mandibula boyutu	0,72	19	Mx1-NA (Deg)	0,78
7	Efektif mandibula boyutu	0,81	20	IMPA	0,62
8	Efektif maksilla boyutu	0,85	21	Mn1-NB (mm)	0,87
9	Alt ve maksilla farkı	0,84	22	Mn1-NB (Deg)	0,57
10	Alt ön yüz yüksekliği	0,86	23	Keserler arası açığı	0,73
11	Y aksı	0,56	24	Nasolabial açığı	0,71
12	FMA	0,78	25	Üst dudak-E	0,88
13	SN-GoGn	0,90	26	Alt dudak-E	0,75

**Çizelge 3.2.** Hava yolu ölçümlerinin metot hatası değerleri.

1	Nazofarangingial HY	0,94
2	Damak-Dil Boşluğu	0,92
3	Dil Alanı	0,76
4	Üst PAS	0,93
5	Alt PAS	0,82
6	Tonsil Genişliği	0,73
7	Dil Boşluğu	0,91

### 3.2.Bireylerin Yaşları, Vücut Kitle İndeksleri (BMI) ve Kayıt Aralıklarına (T1,T2,T3) Ait Bulgular

Çalışmaya katılan bireylerin ortalama yaşları, tedavi süreleri, BMI'ları Çizelge 3,3'de gösterilmiştir. İncelenen değerlerde tedavi ve kontrol grubu arasında fark yoktur ( $p>0,05$ ).

**Çizelge 3.3.** Tedavi ve kontrol grubundaki hastaların yaşları ile tedavi ve kontrol sürelerine ait istatistik değerleri.

	TEDAVİ GRUBU		KONTROL GRUBU		TEST
	Ortalama	Std. Sapma	Ortalama	Std. Sapma	p değeri
YAŞ	12,19	2,38	11,66	1,19	0,36
BMI	18,49	2,46	18,02	2,54	0,54
SURE T2-T1 (gün)	9,36	3,20	10,68	4,39	0,26
SURE T3-T1 (ay)	6,63	0,52	6,41	0,42	0,14

Std. Sapma: Standart sapma.

### 3.3.Tedavi ve Kontrol Gruplarında Cinsiyet Dağılımı ve Büyüme-Gelişim Dönemlerinin Karşılaştırılması (Çizelge 3.4 ve Çizelge 3.5)

**Çizelge 3.4.** Tedavi ve kontrol gruplarına ait cinsiyet dağılımı.

	Erkek	Kız	Toplam
Tedavi Grubu	6	16	22
Kontrol Grubu	8	14	22
Toplam	14	30	44

Ki-kare=0,419,  $p=0,373$ .

Gruplar arası cinsiyet dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $p>0,05$ ).

**Çizelge 3.5.** Tedavi ve kontrol gruplarına ait büyüme-gelişim dönemleri dağılımı.

		3. dönem	4. dönem	5. dönem	6. dönem	TOPLAM
		Pisi=	S, H2	MP3 cap	DP3u	
<b>Tedavi Grubu</b>	<b>n</b>	0	5	17	0	22
<b>Kontrol Grubu</b>	<b>n</b>	1	11	8	2	22
<b>TOPLAM</b>	<b>n</b>	1	16	25	2	44
	<b>%</b>	% 2,3	%36,4	%56,8	%4,5	%100

### **3.4.Lateral Sefalometrik Radyografiler Üzerinde Yapılan Ölçümlere Ait Bulgular**

#### **3.4.1. Grup İçi Değerlendirmeler**

##### **Tedavi grubu**

Tedavi başı ile tedavi sonu (T3-T1) arasındaki dönemde yapılan ölçümlerde SNB, efektif mandibula boyutu ve maksillomandibuler fark değerlerinde  $p<0,001$  önem düzeyinde bir artış gözlenirken, ANB değerinde  $p<0,001$  önem düzeyinde bir azalma görülmüştür. Mn1-NB değerlerinde  $p<0,01$  önem düzeyinde bir artış gözlenirken, estetik düzlem üst dudak arası mesafede  $p<0,01$  önem düzeyinde bir azalma olmuştur. SNA değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma, IMPA değerinde de anlamlı bir artış olmuştur ( $p<0,05$ ) (Çizelge 3.6).

T1 döneminde efektif mandibula boyutu ve Mx1-MxP değerinde cinsiyetler arası farklılık bulunmuştur ( $p<0,05$ ) (Çizelge 3.6).

##### **Kontrol grubu**

(T3-T1) arasındaki dönemde yapılan ölçümlerde; kontrol grubunda sadece mandibula uzunluğu ölçümünde istatistiksel bir fark görülmüştür ( $p<0,05$ ) (Çizelge 3.6.).

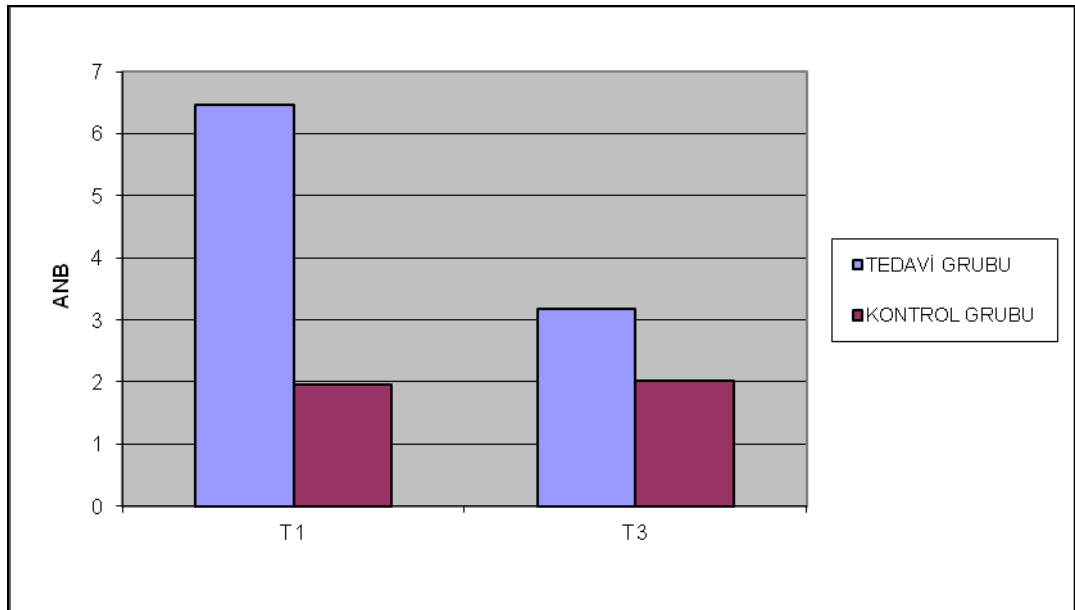
T1 döneminde mandibula boyutu ölçümünde cinsiyetler arası fark bulunmuştur ( $p<0,05$ ) (Çizelge 3.6).

### 3.4.2. Gruplar Arası Değerlendirmeler

T1 dönemi ait gruplar arası sefalometrik ölçümler kıyaslandığında; ANB, maksillomandibuler fark ölçümlerinde  $p<0,001$  önem düzeyinde; SNA, SNB, Mx1-NA, IMPA, Üst dudak-E değerlerinde ise  $p<0,01$  önem düzeyinde anlamlı farklılık görülmüştür (Çizelge 3.6).

T3 dönemi ait gruplar arası sefalometrik ölçümler kıyaslandığında ise; ANB ve IMPA ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmüştür ( $p<0,01$ ) (Çizelge 3.6). ANB değerleri Şekil 3.1’de gösterilmiştir.

(T3-T1) dönemleri arasındaki ölçümler gruplar arası karşılaştırıldığında; ANB, maksillomandibuler fark ölçümlerinde  $p<0,001$  önem düzeyinde; SNA, SNB, MxP-MnP, efektif mandibula boyutu, Mn1-NB (mm) değerlerinde ise  $p<0,05$  düzeyinde bir fark bulunmuştur (Bkz. EK-C).



Şekil 3.1. ANB değerlerinin grup içi ve gruplar arası dağılımı.

**Çizelge 3.6.** T1 ve T3 dönemine ait sefalometrik değerler, sefalometrik değerlerin grup içi, gruplar arası ve cinsiyetler arası karşılaştırılması.

		Tedavi Grubu					Kontrol Grubu					Gruplar Arası	
		T1		T3		p	T1		T3		p	T1	T3
		Ort	SD	Ort	SD		Ort	SD	Ort	SD		p	p
SNA	KIZ	81,09	2,91	79,7	3,35	NS	79,2	3	79,6	3,98	NS	NS	NS
	ERKEK	82,5	2,37	80,7	3,52	NS	78,6	2,35	79,4	3,15	NS	*	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	81,4	2,8	80	3,34	*	79	2,74	79,5	3,62	NS	**	NS
SNB	KIZ	74,4	2,67	76,4	3,2	**	77,2	2,97	77,5	4,08	NS	*	NS
	ERKEK	76,2	1,75	77,9	2,05	**	77	3,09	77,5	3,99	NS	NS	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	74,9	2,55	76,8	2,97	***	77,1	2,94	77,5	3,95	NS	*	NS
ANB	KIZ	6,51	1,23	3,31	1,57	***	2,11	1,33	2,08	1,56	NS	***	*
	ERKEK	6,33	0,84	2,81	2,02	**	1,7	1,49	1,93	1,44	NS	***	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	6,46	1,12	3,17	1,67	***	1,96	1,37	2,03	1,48	NS	***	*
A-N $\perp$ FHP	KIZ	-1,43	2,82	-1,76	3,57	NS	-2,8	2,79	-2,32	2,23	NS	NS	NS
	ERKEK	-1,18	3,42	-2,76	4,57	NS	-3,33	2,56	-2,67	2,13	NS	NS	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	-1,36	2,91	-2,04	3,78	NS	-2,99	2,66	-2,45	2,15	NS	NS	NS
Pg- N $\perp$ FH	KIZ	-9,87	4,32	-8,16	6,1	NS	-9,32	5,3	-7,9	3,89	NS	NS	NS
	ERKEK	-9	6,36	-9,16	6,35	NS	-7,26	5,08	-7,65	6,87	NS	NS	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	-9,63	4,81	-8,43	6,03	NS	-8,57	5,2	-7,8	5,01	NS	NS	NS
Mandibula Boyutu	KIZ	59,6	4,66	59,7	4,57	NS	56,7	3,33	58,7	4,32	*	NS	NS
	ERKEK	62,3	3,33	62,8	2,67	NS	62,6	6,06	63,3	5,62	NS	NS	NS
	P değeri	NS		NS			**		*				
	TOPLAM	60,3	4,43	60,6	4,31	NS	58,9	5,22	60,4	5,2	*	NS	NS
Efektif Mandibula Boyutu	KIZ	97,8	4,47	101,3	6,08	**	98,7	4,03	100,4	3,92	*	NS	NS
	ERKEK	102,4	3,33	104,8	3,17	NS	99,1	15,46	98,3	15,7	NS	NS	NS
	P değeri	*		NS			NS		NS				
	TOPLAM	99	4,62	102,3	5,59	***	98,9	9,47	99,7	9,63	NS	NS	NS
Efektif Maksilla Boyutu	KIZ	80,3	4,9	80,4	4,22	NS	77,4	3,98	78,4	3,9	*	NS	NS
	ERKEK	83,9	1,91	82,8	3,46	NS	77,1	14,75	76,1	14,91	NS	NS	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	81,3	4,56	81	4,09	NS	77,3	9,08	77,5	9,21	NS	NS	NS
Maksillomandibuler Fark	KIZ	17	3	20,9	3,38	***	21,3	2,5	22	3,05	NS	***	NS
	ERKEK	18,5	1,92	21,9	3,4	NS	22	3,2	22,2	4,14	NS	NS	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	17,4	2,79	21,2	3,33	***	21,5	2,72	22,1	3,39	NS	***	NS
Alt Ön Yüz Yüksekliği	KIZ	60	3,24	61,4	4,44	NS	58,4	9,43	61,7	4,36	NS	NS	NS
	ERKEK	61,5	3,31	63,1	4,67	NS	62,3	3,06	63,3	3,69	NS	NS	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	60,4	3,25	61,8	4,46	NS	59,8	7,86	62,2	4,11	NS	NS	NS
Y Aksı	KIZ	61,3	3,37	61	4,04	NS	62,4	3,05	61,9	2,73	NS	NS	NS
	ERKEK	60,6	4,45	61	4,27	NS	61,3	4,73	60,9	3,85	NS	NS	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	61,1	3,6	61	4	NS	62,03	3,67	61,5	3,13	NS	NS	NS
FMA	KIZ	25,5	5,85	25,8	6,05	NS	29	4,89	28,1	5,14	NS	NS	NS
	ERKEK	22,9	5,96	23,4	5,3	NS	26,8	6,4	26,7	6,26	NS	NS	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	24,8	5,87	25,1	5,84	NS	28,2	5,45	27,6	5,47	NS	NS	NS
SN-GoGn	KIZ	33,7	6,22	34	6,38	NS	36,6	4,19	35,7	4,97	NS	NS	NS
	ERKEK	29,4	5,32	29,8	5,14	NS	34,5	5,48	34,5	6,5	NS	NS	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	32,6	6,18	32,9	6,25	NS	35,9	4,68	35,2	5,45	NS	NS	NS

\*: P < 0,05, \*\*: P < 0,010, \*\*\*: P < 0,001, NS: İstatistiksel olarak anlamsız.

**Çizelge 3.6. (Devam).** T1 ve T3 dönemine ait sefalometrik değerler, sefalometrik değerlerin gruplar arası ve cinsiyetler arası karşılaştırılması.

		Tedavi Grubu					Kontrol Grubu					Gruplar Arası	
		T1		T3		p	T1		T3		p	T1	T3
		Ort	SD	Ort	SD		Ort	SD	Ort	SD		p	p
SN-MxP	KIZ	8,18	3,52	9,35	3,26	NS	8,62	3,5	8,12	3,59	NS	NS	NS
	ERKEK	6,88	2,93	6,68	3,22	NS	9,63	4,26	8,6	4,53	NS	NS	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	7,83	3,36	8,62	3,4	NS	8,99	3,72	8,3	3,86	NS	NS	NS
MxP-MnP	KIZ	-0,02	4	1,15	3,05	NS	1,64	4,29	0,49	3,94	NS	NS	NS
	ERKEK	0,28	3,46	0,1	3,69	NS	1,83	4,18	0,82	3,3	NS	NS	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	0,05	3,78	0,89	3,17	NS	1,71	4,15	0,61	3,64	NS	NS	NS
Mx1-SN	KIZ	103,9	7,32	103,4	5,59	NS	103,17	5,44	103,1	6,24	NS	NS	NS
	ERKEK	97,8	7,04	99,7	8,18	NS	102,9	5,22	103	6,03	NS	NS	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	102,3	7,61	102,4	6,41	NS	103,1	5,23	103,1	6,02	NS	NS	NS
Mx1-MxP	KIZ	-67,8	6,92	-67,2	5,67	NS	-68,2	4,98	-68,7	5,95	NS	NS	NS
	ERKEK	-75,3	5,95	-73,6	7,87	NS	-67,4	4,11	-68,3	4,67	NS	*	NS
	P değeri	*		NS			NS		NS				
	TOPLAM	-69,8	7,36	-68,9	6,8	NS	-67,9	4,6	-68,6	5,41	NS	NS	NS
Mx1-NA (mm)	KIZ	4,47	3,56	5,06	1,42	NS	4,47	3,56	4,66	2,16	NS	NS	NS
	ERKEK	2,91	2,88	4,73	2,98	NS	5,57	1,5	5,56	1,72	NS	*	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	4,05	3,4	4,97	1,89	NS	5,2	1,7	4,99	2,01	NS	NS	NS
Mx1-NA (°)	KIZ	23,6	4,15	23,4	5,85	NS	23,6	6,64	23,1	6,89	NS	NS	NS
	ERKEK	15,6	8,05	18,9	9,97	NS	24,1	4,15	23,5	5,23	NS	*	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	21,4	8,76	22,2	7,24	NS	23,6	5,75	23,3	6,21	NS	NS	NS
IMPA	KIZ	95,4	5,42	97,9	7,34	NS	92,4	4,5	92,9	4,44	NS	NS	*
	ERKEK	97,8	2,84	100,2	3,47	NS	93	6,54	92,6	4,35	NS	NS	**
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	96,1	4,91	98,5	6,51	*	92,6	5,18	92,8	4,31	NS	*	***
Mn1-NB (mm)	KIZ	4,57	2,06	6,47	2,66	**	5,11	1,51	5,3	1,46	NS	NS	NS
	ERKEK	4,68	2,21	5,63	2,66	NS	4,4	1,82	4,95	2,44	NS	NS	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	4,6	2,05	6,24	2,63	**	4,85	1,62	5,17	1,83	NS	NS	NS
Mn1-NB (°)	KIZ	24	6,99	28	6,64	*	26,1	3,77	26,3	3,07	NS	NS	NS
	ERKEK	24,1	6,31	27,3	6,3	NS	24,6	6,71	17,4	19,5	NS	NS	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	24	6,66	27,8	6,41	**	25,5	4,94	23	12,3	NS	NS	NS
Keserler Arası Açığı	KIZ	126,7	11,1	124,9	8,5	NS	127,6	6,51	128,1	7,3	NS	NS	NS
	ERKEK	134,8	6,94	130,2	9,7	NS	129,7	11,1	129,7	10	NS	NS	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	128,9	10,6	126,3	8,93	NS	128,3	7,57	128,7	8,2	NS	NS	NS
Nasolabial Açığı	KIZ	116,6	13	118,5	13,5	NS	112,2	11	108,2	7,76	NS	NS	NS
	ERKEK	115,2	11,7	114,9	12,3	NS	113,4	11,8	115,2	12,9	NS	NS	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	116,2	12,4	117,5	13	NS	112,6	11	110,7	10,2	NS	NS	NS
Üst Dudak-E	KIZ	-0,11	1,9	-1,41	2,26	*	-1,77	2,03	-1,75	2	NS	NS	NS
	ERKEK	0,3	2,05	-0,96	2,92	NS	-1,71	2,85	-2,51	2,53	NS	NS	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	0	1,9	-1,29	2,39	**	-1,75	2,29	-2,03	2,18	NS	**	NS
Alt dudak-E	KIZ	-0,31	2,9	0,25	2,66	NS	-0,36	3,11	-0,3	2,23	NS	NS	NS
	ERKEK	-0,36	2,46	-0,21	2,47	NS	-0,41	3,11	-1,26	3,14	NS	NS	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	-0,33	2,73	0,12	2,56	NS	-0,38	3,04	-0,65	2,57	NS	NS	NS

\*: P < 0,05, \*\*: P < 0,010, \*\*\*: P < 0,001, NS: İstatistiksel olarak anlamsız

### **3.5.Hava Yolu Ölçümlerine Ait Bulgular**

#### **3.5.1. Grup İçi Değerlendirmeler**

##### **Tedavi grubu**

(T3-T1) arası dönem için yapılan hava yolu ölçümlerinde dil alanında  $p<0,001$  önem düzeyinde bir artış meydana gelmiştir. Nazofarangingal hava yolu boyutlarında da istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmüştür ( $p<0,01$ ) (Şekil 3.2). Alt PAS (Şekil 3.3) ve tonsil boyutlarında ise  $p<0,05$  önem düzeyinde artış meydana gelmiştir (Çizelge 3.7).

##### **Kontrol grubu**

(T3-T1) dönemleri arasında kontrol grubunda dil alanı ölçümünde  $p<0,001$  önem düzeyinde bir artış meydana gelmiştir. Bunun dışındaki tüm ölçümlerde meydana gelen değişimler istatistiksel olarak anlamlı değildir Cinsiyetler arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır (Çizelge 3.7).

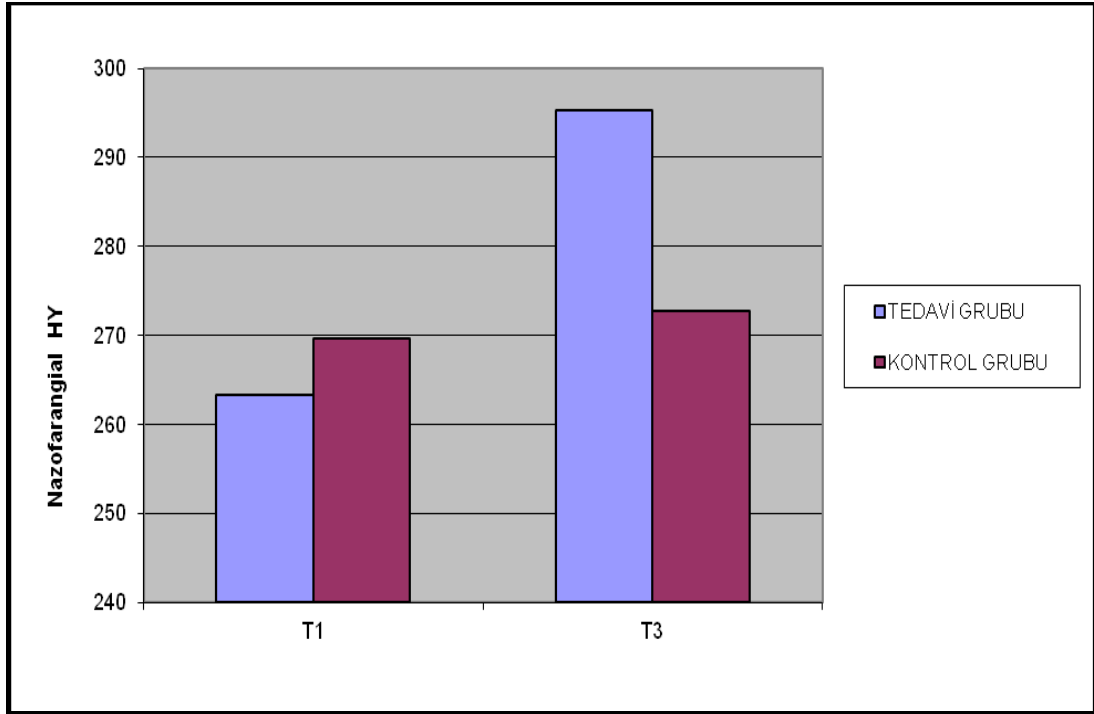
#### **3.5.2. Gruplar Arası Değerlendirmeler**

T1 dönemine ait gruplar arası hava yolu ölçümleri kıyaslandığında herhangi bir fark saptanmamıştır (Çizelge 3.7).

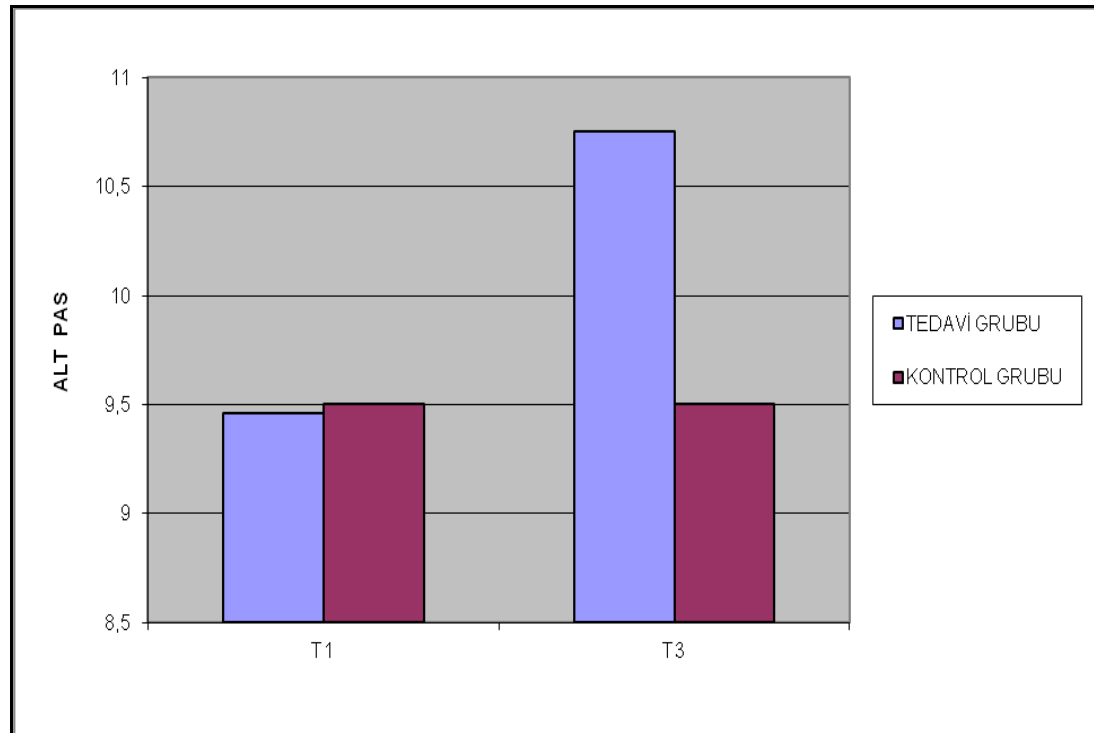
T3 dönemine ait hava yolu değerleri karşılaştırıldığında da gruplar arası herhangi bir fark saptanmamıştır (Çizelge 3.7).

(T3-T1) dönemleri arasındaki ölçümler gruplar arası karşılaştırıldığında; nazofarangingal hava yolu ölçümlerinde anlamlı bir farklılık meydana gelmiştir ( $p<0,05$ ) (Çizelge 3.8).





Şekil 3.2. Nazofarangingial HY değerlerinin grup içi ve gruplar arası dağılımı



Şekil 3.3. Alt PAS değerlerinin grup içi ve gruplar arası dağılımı

**Çizelge 3.7.** T1 ve T3 dönemine ait hava yolu değerleri , hava yolu değerlerinin grup içi, gruplar arası ve cinsiyetler arası karşılaştırılması.

		Tedavi Grubu					Kontrol Grubu					Gruplar Arası	
		T1		T3		p	T1		T3		p	T1	T3
		Ort	SD	Ort	SD		Ort	SD	Ort	SD		p	p
Nazofarangingial HY	KIZ	265,6	93,15	297,2	97,66	*	251	68,4	263	68,35	NS	NS	NS
	ERKEK	257,1	74,07	290,3	58,92	NS	302,4	88,75	289,7	69,59	NS	NS	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	263,3	86,71	295,3	87,46	**	269,7	78,51	272,7	68,41	NS	NS	NS
Damak-Dil Boşluğu	KIZ	264,3	77,56	261,5	79,05	NS	231	55,48	251,8	60,33	NS	NS	NS
	ERKEK	292,8	93,4	301,1	65,36	NS	254,8	75,46	280,8	49,4	NS	NS	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	272	80,89	272,3	76,21	NS	239,7	62,77	262,4	57,19	NS	NS	NS
Dil Alanı	KIZ	2349	225,6	2567	298,29	**	2438,2	383,68	2590,8	361,5	*	NS	NS
	ERKEK	2474,6	195,27	2675	177,48	**	2504,8	449,45	2718,1	360,53	**	NS	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	2383,2	220,71	2596,4	271	***	2462,5	399,43	2637,1	358,01	***	NS	NS
Üst PAS	KIZ	11,4	2,88	13	2,67	**	10,4	2,24	10,7	1,97	NS	NS	NS
	ERKEK	10,7	2,54	9,8	3,86	NS	11,8	2,73	10,6	2,15	NS	NS	NS
	P değeri	NS		*			NS		NS				
	TOPLAM	11,2	2,75	12,2	3,28	NS	10,9	2,46	10,7	1,99	NS	NS	NS
Alt PAS	KIZ	9,4	2,76	11	4,45	NS	9,31	2,12	9,18	2,12	NS	NS	NS
	ERKEK	9,63	3,83	10,08	2,39	NS	9,82	2,56	10,07	2,52	NS	NS	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	9,46	2,99	10,75	3,96	*	9,5	2,24	9,5	2,26	NS	NS	NS
Tonsil Genişliği	KIZ	11,3	1,49	12,3	1,93	*	10,6	1,39	10,8	1,44	NS	NS	NS
	ERKEK	10,8	1,45	10,9	1,51	NS	11,6	1,8	11,8	1,55	NS	NS	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	11,2	1,46	11,9	1,9	*	11	1,59	11,2	1,52	NS	NS	NS
Dil Boşluğu	KIZ	9,58	2,42	9,94	2,27	NS	9,25	2,13	9,47	2,15	NS	NS	NS
	ERKEK	9,75	1,91	10,8	1,59	NS	9,83	1,43	9,8	1,05	NS	NS	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	9,63	2,25	10,18	2,11	NS	9,46	1,89	9,59	1,8	NS	NS	NS

\*: P <0,05, \*\*: P<0,010, \*\*\*: P< 0,001, NS: İstatistiksel olarak anlamsız.

**Çizelge 3.8.** T3-T1 dönemleri arasındaki hava yolu değişimlerinin cinsiyetler arası ve gruplar arası karşılaştırması.

			Tedavi Grubu		Kontrol Grubu		Gruplar Arası
			Ort	SD	Ort	SD	p
Nazofarangingial HY	T3-T1	ERKEK	33,16	45,26	-12,71	69,69	NS
		KIZ	31,62	48,98	12,0	21,15	NS
		TOPLAM	32,04	46,92	3,01	45,21	*
		p	NS		NS		
Damak-Dil Boşluğu	T3-T1	ERKEK	8,33	69,02	26,0	54,36	NS
		KIZ	-2,81	63,01	20,78	59,11	NS
		TOPLAM	0,22	63,21	22,68	56,17	NS
		p	NS		NS		
Dil Alanı	T3-T1	ERKEK	200,3	145,5	213,2	103,2	NS
		KIZ	218,0	203,5	152,5	195,15	NS
		TOPLAM	213,18	186,2	174,6	167,3	NS
		p	NS		NS		
Üst PAS	T3-T1	ERKEK	-0,85	3,38	-1,17	3,17	NS
		KIZ	1,67	2,03	0,24	1,12	*
		TOPLAM	0,98	2,64	-0,27	2,15	NS
		p	*		NS		
Alt PAS	T3-T1	ERKEK	0,45	2,56	0,24	1,96	NS
		KIZ	1,60	3,0	-0,13	1,307	*
		TOPLAM	1,28	2,87	0,0	1,54	NS
		p	NS		NS		
Tonsil Genişliği	T3-T1	ERKEK	0,05	0,97	0,15	1,98	NS
		KIZ	1,0	1,58	0,16	1,05	NS
		TOPLAM	0,74	1,48	0,16	1,41	NS
		p	NS		NS		
Dil Boşluğu	T3-T1	ERKEK	1,08	1,62	-0,03	0,90	NS
		KIZ	0,35	1,90	0,22	1,38	NS
		TOPLAM	0,55	1,82	0,12	1,21	NS
		p	NS		NS		

\*: P < 0,05, \*\*: P < 0,010, \*\*\*: P < 0,001, NS: İstatistiksel olarak anlamsız.

### 3.6. Polisomnografi Ölçümlerine Ait Bulgular

#### 3.6.1. T2-T1 Dönemine Ait Grup İçi Değerlendirmeler

##### Tedavi grubu

T2-T1 arası dönemde yapılan polisomnografik ölçümlerde tedavi grubunda N3 süresi açısından  $p < 0,001$  önem düzeyinde bir azalma meydana gelmiştir. Uyku etkinliği (SE) bu dönemde istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermiştir ( $p < 0,01$ ) (Şekil 3.4). N1 süresi, uyku başlangıç latansı (LSO) ve kalıcı uyku latansı (LPS) değerleri ise T1-T2 dönemi arasında  $p < 0,05$  önem düzeyinde azalmıştır (Çizelge 3.9).

T1 döneminde cinsiyetler arası farklılıklar değerlendirildiğinde; SPT boyunca uyanıklılık süresi, SM değerinde farklılık saptanırken, T2 döneminde ise toplam uyku süresi (TST), toplam uyanıklılık süresi (TWT), SPT boyunca uyanıklılık süresi ve uyku etkinliği (SE) değerlerinde farklılık saptanmıştır (Çizelge 3.9).

### **Kontrol grubu**

T2-T1 dönemine ait polisomnografik değerlendirmeler sonucunda kontrol grubunda LPS ölçümünde  $p<0,01$  önem düzeyinde, TST, N2süresi, REM süresi, WASO ve uyku başlangıç latansı ölçümlerinde  $p<0,05$  önem düzeyinde farklılık bulunmuştur (Çizelge 3.9).

T1 ve T2 dönemlerinde kontrol gruplarında cinsiyetler arasında farklılık görülmemiştir (Çizelge 3.9).

### **3.6.2. T3-T1 Dönemine Ait Grup İçi Değerlendirmeler**

#### **Tedavi grubu**

T3-T1 dönemindeki polisomnografik ölçümler sonucunda N1 süresinde istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelmiştir ( $p<0,001$ ). SE değerinde istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelmiştir ( $p<0,01$ ). LSO değerinde ise istatistiksel olarak anlamlı azalma olmuştur ( $p<0,01$ ). T3 dönemindeki ölçümler sonucunda cinsiyetler arası fark görülmemiştir (Çizelge 3.10).

#### **Kontrol grubu**

T1-T3 döneminde yapılan ölçümler sonucunda kontrol grubunda LPS değerinde  $p<0,001$  önem düzeyinde bir azalma meydana gelmiştir. TWT ve WASO değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark oluşmuştur ( $p<0,05$ ). T3 döneminde

tüm ölçümlerde cinsiyetler arası fark görülmemiştir (Çizelge 3.10).

### **3.6.3. T3-T2 Dönemine Ait Grup İçi Değerlendirmeler**

#### **Tedavi grubu**

T3-T2 döneminde tedavi grubunda LPS değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma saptanmıştır ( $p<0,001$ ) (Çizelge 3.11).

#### **Kontrol grubu**

T2-T3 döneminde kontrol grubunda LPS değerinde istatistiksel olarak anlamlı fark oluşmuştur ( $p<0,001$ ) T3 döneminde cinsiyetler arası ölçümlerde herhangi bir fark bulunmamıştır (Çizelge 3.11).

### **3.6.4. Gruplar Arası Değerlendirmeler**

T1 dönemi ait gruplar arası polisomnografik ölçümler kıyaslandığında; toplam N3 süresi, LPS, REM başlangıç latansı değerlerinde  $p<0,01$  önem düzeyinde, toplam N1 süresinde ise  $p<0,05$  önem düzeyinde farklılık meydana gelmiştir (Çizelge 3.9).

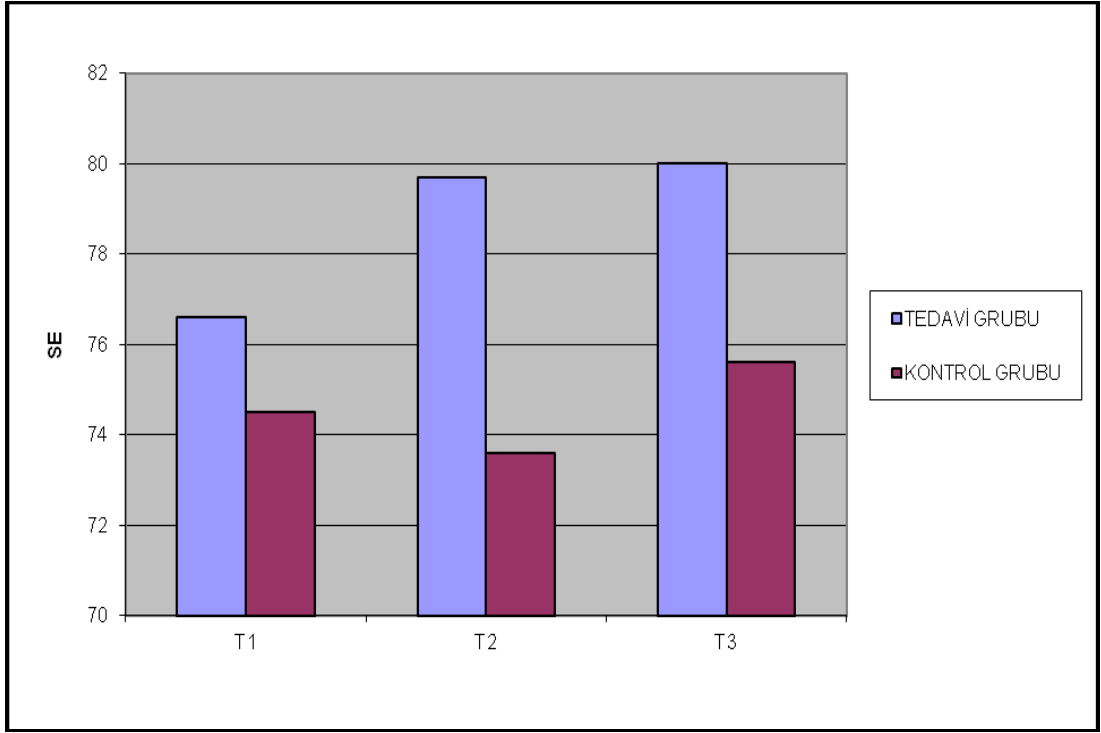
T2 döneminde ise TST, toplam N1 süresi, toplam N3 süresi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $p<0,05$ ) (Çizelge 3.9).

T3 döneminde gruplar arası farklılıklar incelendiğinde sadece LPS değerinde anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0,05$ ) (Çizelge 3.10).

(T2-T3) dönemleri arasındaki değişimler gruplar arası karşılaştırıldığında REM başlangıç latansı ölçümünde gruplar arası fark bulunmuştur (Bkz. EK-D).

(T3-T1) dönemleri arasındaki değişimler, N3 süresi ve REM başlangıç latansı değerlerinde gruplar arası farklılık görölmüştür (Bkz. EK-D).

(T3-T2) dönemleri arasında ise gruplar arasında sadece TST değerinde fark bulunmuştur (Bkz. EK-D).



Şekil 3.4. SE değerlerinin T1, T2, T3 dönemlerinde grup içi ve gruplar arası dağılımı.

**Çizelge 3.9.** T1 ve T2 dönemlerine ait polisomnografik değerlerin grup içi, gruplar arası ve cinsiyetler arası karşılaştırılması.

		Tedavi Grubu					Kontrol Grubu					Gruplar Arası	
		T1		T2		p	T1		T2		p	p	
		Ort	SD	Ort	SD		Ort	SD	Ort	SD			
TRT	KIZ	397,1	49,73	405,2	30,62	NS	391,2	26,09	392,7	33,05	NS	NS	NS
	ERKEK	414,2	37,07	383	42,25	NS	406,3	45,73	389	30,71	NS	NS	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	401,7	46,424	399,2	34,6	NS	396,7	34,262	391,4	31,53	NS	NS	NS
TST	KIZ	318,8	43,68	339,4	35,94	*	290,6	50,03	290,9	35,73	*	NS	**
	ERKEK	288,6	79,5	263,7	66,03	NS	303,75	49,3	277,3	32,07	NS	NS	NS
	P değeri	NS		**			NS		NS				
	TOPLAM	310,5	55,29	318,8	56,15	NS	295,4	49	285,9	34,3	*	NS	*
N1	KIZ	1,09	1,84	1,93	3,75	NS	9,75	10,4	5,17	4,15	NS	**	*
	ERKEK	5,83	8,18	3,08	4,96	*	3,62	4,12	9,12	12,69	*	NS	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	2,38	4,8	2,25	4,02	*	7,52	9,04	6,61	8,25	NS	*	*
N2	KIZ	40,9	28,01	35,8	23,26	NS	44,6	21,12	42,4	19,34	*	NS	NS
	ERKEK	39,9	17,34	54,9	40,14	NS	37,6	23,53	44,7	32,95	NS	NS	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	40,6	25,14	41	29,08	NS	42,1	21,73	43,2	24,38	*	NS	NS
N3	KIZ	162,9	84,46	154,1	69,52	***	79,7	28,22	92,3	38,3	NS	**	**
	ERKEK	99	64,9	91,5	69,52	NS	106,6	47,28	100,7	37,67	NS	NS	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	145,5	83,36	137	73,59	***	89,5	37,6	95,4	37,39	NS	**	*
REM	KIZ	114,2	104,13	147,5	62,05	*	157,2	56,78	150,9	47,89	NS	NS	NS
	ERKEK	143,8	65,75	114,1	92,61	NS	155,8	58,78	122,7	42,15	*	NS	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	122,3	94,64	138,4	70,88	NS	156,7	56,11	140,6	46,95	*	NS	NS
TWT	KIZ	78,1	37,95	58,7	35,39	*	96,5	47,29	89	50,94	NS	NS	NS
	ERKEK	102,5	60,53	106	48,95	NS	89,3	51,26	96,5	47,53	*	NS	NS
	P değeri	NS		*			NS		NS				
	TOPLAM	84,8	4,99	71,6	43,91	NS	93,9	47,67	91,7	48,71	NS	NS	NS
WASO	KIZ	59,6	22,51	47,3	30,06	NS	84,5	47,63	68,9	50,35	NS	NS	NS
	ERKEK	81,1	56,18	75,9	49,02	NS	68,7	41,59	75,1	39,79	NS	NS	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	65,5	34,78	55,1	37,25	NS	78,7	45,1	71,2	45,9	*	NS	NS
SPT boyunca uyanıklılık	KIZ	65,5	27,79	50,1	27,09	NS	88,3	48,12	79,6	48,62	NS	NS	NS
	ERKEK	104	48,69	85,3	39,48	NS	81,8	34,11	89,6	40,67	NS	NS	NS
	P değeri	*		*			NS		NS				
	TOPLAM	76	37,73	59,7	33,94	NS	85,9	42,8	83,2	45,16	NS	NS	NS

\*: P <0,05, \*\*: P<0,010, \*\*\*: P< 0,001, NS: İstatistiksel olarak anlamsız.

**Çizelge 3.9. (Devam)** T1 ve T2 dönemlerine ait polisomnografik değerlerin grup içi, gruplar arası ve cinsiyetler arası karşılaştırılması.

	Tedavi Grubu					Kontrol Grubu					Gruplar Arası		
	T1		T2		p	T1		T2		p	T1	T2	
	Ort	SD	Ort	SD		Ort	SD	Ort	SD		p	p	
LSO	KIZ	18,5	29,84	11,4	15,28	**	12	9,1	20,1	11,58	NS	NS	NS
	ERKEK	21,3	11,71	30	20,08	NS	20,6	16,58	21,3	24,57	NS	NS	NS
	P değeri	NS		*			NS		NS			NS	NS
	TOPLAM	19,2	25,89	16,5	18,29	*	15,1	12,67	20,5	16,8	*	NS	NS
REM başlangıç latansı	KIZ	31,6	43,33	69,6	51,74	NS	100,6	67,6	69	37,45	NS	**	NS
	ERKEK	71	55,78	73,8	72	NS	83,1	43,33	71	43,11	NS	NS	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	42,4	49,02	70,7	56,13	NS	94,3	57,4	69,7	38,58	NS	**	NS
LPS	KIZ	37,7	38,16	26,8	26,04	**	42,6	38,59	38,9	22,57	*	NS	NS
	ERKEK	73,9	64,43	44,5	54,26	NS	35,3	24,27	29,6	28,9	NS	NS	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	47,6	47,95	31,6	35,36	*	39,9	33,63	35,5	24,81	**	NS	NS
SE	KIZ	79,4	10,75	84	9,08	**	74,3	11,96	74,5	11,1	NS	NS	*
	ERKEK	68,9	14,74	68,3	13,26	NS	75	10,04	72	12,52	NS	NS	NS
	P değeri	NS		**			NS		NS				
	TOPLAM	76,6	12,54	79,7	12,33	**	74,5	11,06	73,6	11,4	NS	NS	NS
SM	KIZ	82,8	7,58	87,1	6,37	NS	76,7	12,56	78,8	11,56	NS	NS	*
	ERKEK	72,6	14,37	75,2	12,65	NS	78,8	8,73	75,8	10,31	NS	NS	NS
	P değeri	*		NS			NS		NS				
	TOPLAM	80	10,58	83,9	9,84	NS	77,5	11,14	77,7	10,97	NS	NS	NS

\*: P <0,05, \*\*: P<0,010, \*\*\*: P< 0,001, NS: İstatistiksel olarak anlamsız.



**Çizelge 3.10.** T1 ve T3 dönemine ait polisomnografik değerlerin değerlerin grup içi ve cinsiyetler arası karşılaştırılması, T3 dönemine ait polisomnografik değerlerin gruplar arası karşılaştırılması

		Tedavi Grubu					Kontrol Grubu					Gruplar Arası	
		T1		T3		p	T1		T3		p	p	
		Ort	SD	D	SD		Ort	SD	D	SD			
TRT	KIZ	397,1	49,73	367,4	50,98	NS	391,2	26,09	375,4	44,28	NS	NS	
	ERKEK	414,2	37,07	391,4	72,29	NS	406,3	45,73	355	46,38	NS	NS	
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	401,7	46,42	373,9	56,74	NS	396,7	34,26	367,9	45,08	NS	NS	
TST	KIZ	318,8	43,68	293	38,41	*	290,6	50,03	310,7	54,63	*	NS	
	ERKEK	288,6	79,5	304,7	36,45	NS	303,75	49,3	271,5	24,27	NS	NS	
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	310,5	55,29	296,2	37,4	NS	295,4	49	296,4	49,15	NS	NS	
N1	KIZ	1,09	1,84	6,15	3,54	NS	9,75	10,4	7,53	2,85	*	NS	
	ERKEK	5,83	8,18	9,83	9,97	*	3,62	4,12	9,12	7,59	NS	NS	
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	2,38	4,8	7,15	5,95	***	7,52	9,04	8,11	4,99	NS	NS	
N2	KIZ	40,9	28,01	106,4	48,23	NS	44,6	21,12	101,8	38,9	*	NS	
	ERKEK	39,9	17,34	104,4	32,46	NS	37,6	23,53	78,6	42,19	NS	NS	
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	40,6	25,14	105,9	43,74	NS	42,1	21,73	93,4	40,75	NS	NS	
N3	KIZ	162,9	84,46	84,1	27,36	NS	79,7	28,22	82,9	31,71	NS	NS	
	ERKEK	99	64,9	75	27,66	NS	106,6	47,28	71,7	15,45	NS	NS	
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	145,5	83,36	81,6	27,1	NS	89,5	37,6	78,8	27,06	NS	NS	
REM	KIZ	114,2	104,13	96,2	27,93	NS	157,2	56,78	108,6	45,09	*	NS	
	ERKEK	143,8	65,75	98,8	56,73	NS	155,8	58,78	112	45,35	NS	NS	
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	122,3	94,64	96,9	36,4	NS	156,7	56,11	109,8	44,12	NS	NS	
TWT	KIZ	78,1	37,95	75,4	49,52	NS	96,5	47,29	67,1	37,74	NS	NS	
	ERKEK	102,5	60,53	88,4	58,06	NS	89,3	51,26	82,7	42,42	NS	NS	
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	84,8	4,99	78,9	50,89	NS	93,9	47,67	72,7	39,25	*	NS	
WASO	KIZ	59,6	22,51	55,6	46,82	NS	84,5	47,63	61,6	48,29	NS	NS	
	ERKEK	81,1	56,18	65,1	54,21	NS	68,7	41,59	72,3	44,23	NS	NS	
	P değeri	NS		NS			NS		NS				
	TOPLAM	65,5	34,78	58,2	47,79	NS	78,7	45,1	65,5	46,08	*	NS	
SPT boyunca uyanklılık	KIZ	65,5	27,79	56	45,71	NS	88,3	48,12	49,1	36,00	NS	NS	
	ERKEK	104	48,69	47,5	19,6	NS	81,8	34,11	83,1	48,38	NS	NS	
	P değeri	*		NS			NS		NS				
	TOPLAM	76	37,73	53,7	39,99	NS	85,9	42,8	61,5	43,17	NS	NS	

\*: P <0,05, \*\*: P<0,010, \*\*\*: P< 0,001, NS: İstatistiksel olarak anlamsız

**Çizelge 3.10. (Devam)** T1 ve T3 dönemine ait polisomnografik değerlerin değerlerin grup içi ve cinsiyetler arası karşılaştırılması, T3 dönemine ait polisomnografik değerlerin gruplar arası karşılaştırılması.

		Tedavi Grubu					Kontrol Grubu					Gruplar Arası
		T1		T3			T1		T3			T3
		Ort	SD	D	SD	p	Ort	SD	D	SD	p	p
LSO	KIZ	18,5	29,84	17,7	15,4	**	12	9,1	20	32,33	**	NS
	ERKEK	21,3	11,71	22,3	36,62	NS	20,6	16,58	10,7	8,37	NS	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS			
	TOPLAM	19,2	25,89	18,9	22,23	**	15,1	12,67	16,6	26,3	NS	NS
REM başlangıç latansı	KIZ	31,6	43,33	110,6	64,5	NS	100,6	67,6	73,6	63,29	NS	NS
	ERKEK	71	55,78	126,6	112,31	NS	83,1	43,33	36	42,97	NS	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS			
	TOPLAM	42,4	49,02	115	77,64	NS	94,3	57,4	60	58,64	NS	*
LPS	KIZ	37,7	38,16	28,4	24,12	NS	42,6	38,59	26,9	33,31	***	NS
	ERKEK	73,9	64,43	38,4	29,6	NS	35,3	24,27	56,3	42,7	*	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS			
	TOPLAM	47,6	47,95	31,13	25,4	NS	39,9	33,63	37,6	38,79	***	NS
SE	KIZ	79,4	10,75	80,3	11,1	*	74,3	11,96	82,5	9,33	NS	NS
	ERKEK	68,9	14,74	79,1	10,47	NS	75	10,04	77,2	9,09	NS	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS			
	TOPLAM	76,6	12,54	80	10,7	**	74,5	11,06	75,6	9,4	NS	NS
SM	KIZ	82,8	7,58	84,8	10,61	*	76,7	12,56	85,8	10,64	NS	NS
	ERKEK	72,6	14,37	85,9	4,82	NS	78,8	8,73	77,5	11,53	NS	NS
	P değeri	*		NS			NS		NS			
	TOPLAM	80	10,58	85,1	9,29	NS	77,5	11,14	82,8	11,44	NS	NS

\*: P < 0,05, \*\*: P < 0,010, \*\*\*: P < 0,001, NS: İstatistiksel olarak anlamsız

**Çizelge 3.11.** T2 ve T3 dönemlerine ait polisomnografik değerlerin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması.

		Tedavi Grubu					Kontrol Grubu				
		T2		T3		p	T2		T3		p
		Ort	SD	Ort	SD		Ort	SD	Ort	SD	
TRT	KIZ	405,2	30,62	367,4	50,98	NS	392,7	33,05	375,4	44,28	NS
	ERKEK	383	42,25	391,4	72,29	NS	389	30,71	355	46,38	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS		
	TOPLAM	399,2	34,6	373,9	56,74	NS	391,4	31,53	367,9	45,08	NS
TST	KIZ	339,4	35,94	293	38,41	NS	290,9	35,73	310,7	54,63	NS
	ERKEK	263,7	66,03	304,7	36,45	NS	277,3	32,07	271,5	24,27	NS
	P değeri	**		NS			NS		NS		
	TOPLAM	318,8	56,15	296,2	37,4	NS	285,9	34,3	296,4	49,15	NS
N1	KIZ	1,93	3,75	6,15	3,54	NS	5,17	4,15	7,53	2,85	NS
	ERKEK	3,08	4,96	9,83	9,97	**	9,12	12,69	9,12	7,59	**
	P değeri	NS		NS			NS		NS		
	TOPLAM	2,25	4,02	7,15	5,95	NS	6,61	8,25	8,11	4,99	NS
N2	KIZ	35,8	23,26	106,4	48,23	**	42,4	19,34	101,8	38,9	**
	ERKEK	54,9	40,14	104,4	32,46	*	44,7	32,95	78,6	42,19	*
	P değeri	NS		NS			NS		NS		
	TOPLAM	41	29,08	105,9	43,74	NS	43,2	24,38	93,4	40,75	NS
N3	KIZ	154,1	69,52	84,1	27,36	NS	92,3	38,3	82,9	31,71	NS
	ERKEK	91,5	69,52	75	27,66	**	100,7	37,67	71,7	15,45	**
	P değeri	NS		NS			NS		NS		
	TOPLAM	137	73,59	81,6	27,1	NS	95,4	37,39	78,8	27,06	NS
REM	KIZ	147,5	62,05	96,2	27,93	NS	150,9	47,89	108,6	45,09	NS
	ERKEK	114,1	92,61	98,8	56,73	NS	122,7	42,15	112	45,35	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS		
	TOPLAM	138,4	70,88	96,9	36,4	NS	140,6	46,95	109,8	44,12	NS
TWT	KIZ	58,7	35,39	75,4	49,52	NS	89	50,94	67,1	37,74	NS
	ERKEK	106	48,95	88,4	58,06	NS	96,5	47,53	82,7	42,42	NS
	P değeri	*		NS			NS		NS		
	TOPLAM	71,6	43,91	78,9	NS	NS	91,7	48,71	72,7	39,25	NS
WASO	KIZ	47,3	30,06	55,6	46,82	NS	68,9	50,35	61,6	48,29	NS
	ERKEK	75,9	49,02	65,1	54,21	NS	75,1	39,79	72,3	44,23	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS		
	TOPLAM	55,1	37,25	58,2	47,79	NS	71,2	45,9	65,5	46,08	NS
SPT boyunca uyanıklılık	KIZ	50,1	27,09	56	45,71	NS	79,6	48,62	49,1	36	NS
	ERKEK	85,3	39,48	47,5	19,6	NS	89,6	40,67	83,1	48,38	NS
	P değeri	*		NS			NS		NS		
	TOPLAM	59,7	33,94	53,7	39,99	NS	83,2	45,16	61,5	43,17	NS

\*: P < 0,05, \*\*: P < 0,010, \*\*\*: P < 0,001, NS: İstatistiksel olarak anlamsız.

**Çizelge 3.11. (Devam)** T2 ve T3 döneminlerine ait polisomnografik değerlerin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması.

		Tedavi Grubu					Kontrol Grubu				
		T2		T3		p	T2		T3		p
		Ort	SD	Ort	SD		Ort	SD	Ort	SD	
LSO	KIZ	11,4	15,28	17,7	15,4	*	20,1	11,58	20	32,33	*
	ERKEK	30	20,08	22,3	36,62	NS	21,3	24,57	10,7	8,37	NS
	P değeri	*		NS			NS		NS		
	TOPLAM	16,5	18,29	18,9	22,23	NS	20,5	16,8	16,6	26,3	NS
REM başlangıç latansı	KIZ	69,6	51,74	110,6	64,5	NS	69	37,45	73,6	63,29	NS
	ERKEK	73,8	72	126,6	112,31	NS	71	43,11	36	42,97	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS		
	TOPLAM	70,7	56,13	115	77,64	NS	69,7	38,58	60	58,64	NS
LPS	KIZ	26,8	26,04	28,4	24,12	**	38,9	22,57	26,9	33,31	**
	ERKEK	44,5	54,26	38,4	29,6	**	29,6	28,9	56,3	42,7	**
	P değeri	NS		NS			NS		NS		
	TOPLAM	31,6	35,36	31,13	25,4	***	35,5	24,81	37,6	38,79	***
SE	KIZ	84	9,08	80,3	11,1	NS	74,5	11,1	82,5	9,33	NS
	ERKEK	68,3	13,26	79,1	10,47	NS	72	12,52	77,2	9,09	NS
	P değeri	**		NS			NS		NS		
	TOPLAM	79,7	12,33	80	10,7	NS	73,6	11,4	75,6	9,4	NS
SM	KIZ	87,1	6,37	84,8	10,61	NS	78,8	11,56	85,8	10,64	NS
	ERKEK	75,2	12,65	85,9	4,82	NS	75,8	10,31	77,5	11,53	NS
	P değeri	NS		NS			NS		NS		
	TOPLAM	83,9	9,84	85,1	9,29	NS	77,7	10,97	82,8	11,44	NS

\*: P <0,05, \*\*: P<0,010, \*\*\*: P< 0,001, NS: İstatistiksel olarak anlamsız

#### **4. TARTIŞMA**

Bu çalışmada, büyüme gelişim döneminde olan 10-14 yaşları arasındaki bireylerde monoblok apareyinin uyku kalitesine etkisi değerlendirilmiştir. Sağlıklı çocuklarda fonksiyonel apareylerin uyku kalitesine etkisi ile ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmakla birlikte (Rawji ve ark 2008), monoblok apareyinin uyku kalitesine etkisini inceleyen ve objektif verilerin olduğu bir çalışma şu an için bulunmamaktadır.

Harren (1959) aktivatör tedavisinin uyku üzerinde bir etkisi olmadığını söylemiştir, ancak bu bulgular kalitatif ve gözleme dayalıdır. Rawji ve arkadaşları (2008) fonksiyonel apareylerin uyku kalitesi üzerine etkisini incelemiş ve herhangi bir etkisinin olmadığını söylemişlerdir. Bu çalışma polisomnografik incelemeler ile yapılmış olsa da, çalışmaya dahil edilen birey sayısı sınırlıdır (5 Twin-blok ve 5 Frankel). Çalışmamızda 22 birey tedavi grubu, 22 birey de kontrol grubu olarak değerlendirmeye alınmıştır.

Cozza ve arkadaşları (2004) modifiye monoblok apareyini uyguladıkları çocuklarda, apne-hipopne indeksinde azalma ve uyku kalitesinde artma saptamışlardır. Kontrol grubu da kullanılarak yaptıkları çalışma uyku apne sendromu olan bireylerde yapılmıştır. Ayrıca mandibulayı öne getiren apareylerle uyku apneli hastaların tedavisinde olumlu sonuçlar elde edildiğini gösteren çalışmalar da mevcuttur (Schmidt-Nowara ve ark 1995, Lindman ve Bondemark 2001).

##### **4.1.Kullanılan Aparey ve Tedavi Yaşının Değerlendirilmesi**

Bu çalışmada, Andresen (1936) tarafından geliştirilen monoblok (aktivatör) apareyi kullanılmıştır. Sınıf II moloklüzyonların tedavisinde sıklıkla kullanılan bu aparey büyüme ve gelişim döneminde kullanılmaktadır.

Arat ve arkadaşları (1988) aktivatör-headgear kombinasyonunun etkinliğini erken dönem, prepeak, peak ve postpeak dönemleri olmak üzere 4 dönemde karşılaştırmışlar ve peak ve postpeak dönemlerinde tedaviyle oluşan değişikliklerin anlamlı bulunduğunu belirtmişlerdir. Doruk ve arkadaşları (1999) sürekli dentisyonun başlangıcındaki bireylerde, bunun yanı sıra Mp3cap dönemi sonrasındaki bireylerde headgear ve monoblok kombinasyonunun sonuçlarının başarılı olduğunu söylemişlerdir. Panchez (2002), Sınıf II Bölüm 1 anomalilerin geç dönem (daimi dentisyonunda) tedavisinin, erken dönemdeki (erken ya da geç karma dentisyon dönemindeki) tedaviden daha etkin olduğunu bildirmiştir. King ve arkadaşları (1990) Sınıf II maloklüzyonların çocuklardaki tedavi zamanlamasıyla ilgili bir derleme yapmışlar ve genel olarak en uygun zamanın preadölesan dönem olduğunu söylemişlerdir. Keser dişlerde travma riski, psikolojik kaygı, şiddetli iskeletsel uyumsuzluk, şiddetli vertikal büyüme ve kooperasyon yetersizliği olduğu durumlarda erken tedavi düşünülebilir ancak erken tedavinin belirgin bir avantajı olduğu söylenemez (O'Brien 2006). Cozza ve arkadaşları (2006)'nın yaptığı derleme çalışması sonucunda; büyümenin en hızlı olduğu dönem olan peak dönemini kapsayan tedavi sonuçlarının, klinik olarak daha başarılı olduğu söylenmiştir. Hansen ve arkadaşları (1991)'nin Herbst apareyiyle yaptığı çalışmada, puberta öncesi puberta ve puperta sonrası bireyler incelenmiş ve puberta döneminin hemen sonrasında yapılan tedavilerin tedavi süresini kısalttığı söylenmiştir. Literatürdeki çalışmalar fonksiyonel tedavinin pubertal atılım döneminde yapılmasında yoğunlaşmıştır. Çalışmamızda fonksiyonel tedavi uygulanan bireylerin tümü pubertal atılım döneminde ve fonksiyonel tedavi için uygun zamandadırlar.

#### **4.1.1. Apareyin Günlük Kullanım Süresi**

Fonksiyonel apareylerin gün içindeki kullanım süreleri konusunda değişik öneriler mevcuttur. Andresen ve Haupl, aktivatörün tedavi amacıyla geceleri kullanılmasını tavsiye etmişlerdir (Graber ve ark 1997). Woodside (1998) apareyin en azından başlangıçta tüm gün kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Sahm ve arkadaşları (1990) fonksiyonel apareylere bir mikroelektrik izleme aygıtı yerleştirerek yaptıkları araştırmada, hastaların apareylerini günde ortalama 7,65 saat

kullandıklarını belirlemiştir. O'Brien (2006) Twin-blok apareyiyle yaptığı çalışmada apareyin yemek sırasında kullanılmasını, sadece yüzme ve bazı spor faaliyetleri sırasında çıkartılmasını ve günlük kullanım süresinin 24 saat olması gerektiğini belirtmiştir. Bizim çalışmamız monoblok apareyiyle yapıldığı için hastalar yemek sırasında apareyi kullanmamıştır. Bunun dışında sürekli kullanmaları söylenmiş ve günlük kullanım süresinin ortalama 22 saat olması tavsiye edilmiştir. Apareyini kullanmayan 1 birey çalışma dışı bırakılmıştır.

#### **4.1.2. Tedavi Süresi**

Cozza ve arkadaşları (2006)'nın yaptığı araştırmada, fonksiyonel sınıf II tedavisi için araştırmacıların apareyleri 6-28 ay arasında değişen sürelerde kullandırttıkları ve ortalama kullanım süresinin 17 ay olduğu görülmüştür. Marsico ve arkadaşları (2011)'nin kısa dönem Sınıf II tedavisinin sonuçlarını analiz ettikleri araştırmada, randomize kontrollü deneyleri çalışmalarına dahil etmişler ve bu çalışmalarda tedavi ve gözlem süresi toplamı 15-18 ay arasında değişmiştir. Nayak ve arkadaşları (2011)'nin çalışmasında Twin-blok apareyi 7-9 ay kullanılmış, daha sonra retansiyon fazına geçilmiştir. Fonksiyonel apareylerin ve Headgear'ın uyku kalitesine etkisinin incelendiği çalışmada (Rawji ve ark 2008), tedavi süresi 3-12 ay arasında değişmekle birlikte ortalama tedavi süresi 6,8 ay olarak belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda aktif tedavi süresi sonrasında, ortalama 6,6 ay sonra kayıt alınmış, hastaların retansiyon fazlarına kayıtlardan sonra devam edilmiş ve bu faz yaklaşık 6 ay olarak belirlenmiştir. Retansiyon fazı tamamlanan tedavi grubundaki bireylerin ve kayıt sonrası kontrol grubundaki bireylerin sabit tedavilerine başlanmıştır.

#### **4.1.3. Aktivasyon Yönü ve Miktarı**

Fonksiyonel tedavi sırasında, mandibulanın hareket yönü ve miktarı konusunda farklı yaklaşımlar vardır ve bu konunun önemi belirtilmektedir (Bishara ve Ziaja 1989).

Luder (1982) vertikal boyutları farklı olan aktivatörün, profilde meydana getirdiği değişiklikleri incelemiş ve her iki grupta da düzelme olduğu ancak vertikal boyutun daha fazla olduğu grupta, maksiller posterior dişlerin erüpsiyonunun daha iyi olduğunu belirtmiştir. Harvold (1971) ve Woodside (1998) küçük vertikal artışları yetersiz bulmuştur. Petrovic (1991) ve McNamara (1981) ise 4 mm'den az olması gerektiğini ve istirahat pozisyonunun üzerine çıkmaması gerektiğini belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda, vertikal boyut, güncel uzlaşmacı görüş dikkate alınarak, istirahat pozisyonunun 2 mm üzerinde ve yaklaşık olarak 4-6 mm olarak belirlenmiştir.

Aparey aktivasyonunun sagittal yön mesafesini düzenlerken; keserlerin başa baş konuma gelmesi gerektiğini vurgulayan araştırmacılar (Clark 1982, Panherz 1984, Vargervik ve Harvold 1985) olduğu gibi; Sınıf I molar ilişki elde edilene kadar aktivasyon yapılması gerektiğini vurgulayan araştırmacılar da (Wieslander ve Lagerstrom 1979) mevcuttur. Harvold ve Vargevik (1971) ise ilerletme miktarının Sınıf I molar ilişki elde edilmesinden biraz daha fazla yapılması gerektiğini söylemiştir. Yaptığımız çalışma uyku çalışması olduğundan ve sagittal ilerletme miktarı hava yolu ölçümlerini etkileyebileceğinden (Shintani ve ark 1996, Arens ve Marcus 2004), ilerletme miktarı tüm hastalar için benzer miktarda yapılmış ve mesafe bir premolar boyu (ortalama 7 mm) olarak belirlenmiştir. Hastalardan sadece 1 tanesinde ikinci bir aktivasyona ihtiyaç duyulmuş ve bu aktivasyon 3. PSG kaydı alındıktan sonra yapılmıştır.

#### **4.2.Örneklem Büyüklüğü**

Çalışmamızın istenilen güce sahip olabilmesi için hesaplanan örneklem büyüklüğüne göre tedavi ve kontrol grubu için 23 birey gerekli görülmüştür. Çalışmanın başlangıcında 23 birey çalışmaya dahil edilmiş ancak tedavi grubundaki 1 birey polisomnografik kayıtları alınmasına rağmen, apareyini kullanmadığı için çalışma dışı bırakılmıştır. Kontrol grubundaki 1 birey ilk polisomnografi kaydı alındıktan sonra, diğer polisomnografi işlemlerine katılmak istemediğini belirtmiş ve çalışmaya devam etmemiştir, 1 birey ise ilk iki polisomnografi kaydı alındıktan sonra



kişisel nedenlerden dolayı son polisomnografik incelemeye katılmamış ve çalışmaya devam etmemiştir. Başlangıçta çalışmayı bırakan kontrol grubundaki bireyin yerine yeni bir birey çalışmaya dahil edilmiş, ancak daha sonra bırakan birey için herhangi bir şey yapılmamıştır. Sonuç olarak tedavi ve kontrol grubun 22 birey dahil edilmiş olup, toplam birey sayısı 44'tür.

Velilere bu çalışmanın içeriğiyle ilgili bilgilerin bulunduğu izin ve onam formları verilmiştir. Tedavi grubundaki bireylerden apacey kullanımı ve polisomnografi işlemi için ayrı ayrı onam formu alınmış, kontrol grubu için tek bir onam formu elde edilmiştir. İlk kayıtlar alınmadan önce onam formları elde edilmiştir.

#### **4.3.Hasta Seçim Kriterleri**

Çalışmamız Konya Selçuk Üniversitesi Diş hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na başvuran Sınıf II anomaliye sahip 22 tedavi grubu (16 kız, 6 erkek), iskeletsel Sınıf I anomaliye sahip 22 kontrol grubu (14 kız, 6 erkek) olmak üzere toplam 44 birey üzerinde yapılmıştır.

Tedavi grubuna, iskeletsel Sınıf II anomaliye sahip ve fonksiyonel tedavi ihtiyacı olan, büyüme gelişim dönemindeki, 10-15 yaş arasındaki sağlıklı bireyler dahil edilmiştir. Bireylerin iskeletsel kraniofasial yapıları ANB açısı kıstas alınarak değerlendirilmiştir. ANB açısı 5° ve daha fazla olan bireyler tedavi grubu için seçilmiştir.

Kontrol grubundaki bireyler seçilirken, tedavi grubundan farklı olarak fonksiyonel tedavi ihtiyacı olmayan, iskeletsel Sınıf I bireyler seçilmiştir. Kontrol grubu için ANB açısı 0° -5° arasında olan bireyler çalışmaya dahil edilmiştir.

Palomo ve arkadaşları (2005) yaptıkları longitudinal çalışmada tedavi edilmemiş Sınıf I ve Sınıf II hastaların büyüme ile oluşan kraniofasial yapılarıdaki

değişikliklerini incelemişlerdir. 6-11 yaşları arasındaki değişiklik anlamlı bulunurken, 11-15 yaş arasında iki grup arasındaki büyüme miktarları benzer bulunmuştur. Buschang ve arkadaşları (1988) Sınıf I ve Sınıf II bireylerin büyüme miktarları arasında yıllık 0,2-0,4 mm fark olduğunu söylemişlerdir, ancak bu çalışma 6-15 yaş arasını kapsamaktadır. Postpubertal dönemi inceleyen çalışmalarda Sınıf I ve Sınıf II bireylerin büyüme miktarlarındaki benzerlikten bahsedilmiştir (Buschang ve ark 1986, Pollard ve Mamandras 1995, Baccetti ve ark 2009).

Fonksiyonel tedavi çalışmalarında kontrol grubunun Sınıf II bireylerden oluştuğu çalışmalar (Harvold ve Vargervik 1971, Wieslander ve Lagerstrom 1979, Williams ve Melsen 1982, Arat ve ark 1988, Nelson ve ark 1993) olmakla birlikte, Sınıf I bireylerden oluşan çalışmalar da (Luder 1982, Pancherz ve ark 1998, Ruf ve Pancherz 1999) mevcuttur.

Bu çalışma büyüme gelişim dönemindeki bireylerle yapılmıştır. Büyümenin etkisiyle oluşabilecek değişikliği anlayabilmek ve çalışmanın sonuçlarının belirleyiciliğini arttırmak için kontrol grubu kullanılmıştır. Bu gruptaki bireyler çalışma boyunca tedavi edilmeyeceğinden, etik sebeplerden dolayı kontrol grubu Sınıf I bireylerden oluşturulmuştur.

Kronik hava yolu hastalığı, önemli bir sistemik hastalığı olan veya rutin ilaç kullanan bireyler çalışmaya dahil edilmemiştir.

Monoblok apareyi ortodonti pratiğinde sıklıkla kullanılan bir aparey çeşididir. Bu aparey genellikle uyku bozukluğu olmayan hastalarda kullanılır. Bu nedenle bu çalışmaya herhangi bir uyku rahatsızlığı ya da sistemik problemi olmayan bireyler dahil edilmiştir. Ayrıca çalışmaya dahil edilmeme kriterleri olan solunum problemi varlığı ve ilaç kullanımı gibi faktörlerin uykuyu etkilediği rapor edilmiştir (Sadeh ve ark 2000, Jain ve Sahni 2002).

## **4.4.Kullanılan Yöntemlerin Değerlendirilmesi**

### **4.4.1. Polisomnografi**

Uyku ile ilgili problemlerin tanısı için çeşitli yöntemler vardır. Bunlar arasında anamnez, çeşitli anket formları, kan sayımı ve polisomnografi gibi laboratuvar testleri, endoskopi, tanı modelleri ve çeşitli radyografiler vardır (Kurtulmuş ve ark 2007). Bu yöntemler içinde polisomnografi objektif bir tanı yöntemidir ve uykuyla ilgili parametreler detaylı olarak tanımlanabilir (Carskadon ve ark 1989, Sheldon ve ark 1992). Polisomnografi ile hem normal uyku, hem de uyku rahatsızlıkları araştırılabilmektedir (Kenan 1999). Çalışmamızda uyku yapısının detaylı ve objektif incelenebilmesi için, bu olanağı sunan polisomnografi yöntemi kullanılmıştır.

### **4.4.2. Sefalometri**

Lateral sefalometrik radyografiler kraniofasial yapıları incelemek, maksilla ve mandibulanın birbirlerine göre konumunu belirlemek için ortodonti pratiğinde yoğun olarak kullanılmaktadır. Bunun yanında uyku rahatsızlığı olan bireylerde ağız içi aparey planlaması için kullanılmaktadır (Johal ve Battagel 2001, Prinsell 2002). Bireylerin farangial anatomik yapısı ve hava yolu değerlendirilmesi bu yöntemle yapılabilir (Battagel ve ark 2000, Johal ve Battagel 2001, Ucar ve ark 2009). Çalışmaya katılan bireylerde kraniofasial yapıları ve hava yolundaki değişiklikleri izlemek amacıyla, aynı zamanda ortodonti pratiğinde rutin alınan kayıtlar olması sebebiyle lateral sefalometrik radyografiler kullanılmıştır.

### **4.4.3. El-bilek Radyografisi**

Büyüme-gelişim dönemlerini incelemek ve kemik yaşını tespit etmek için çeşitli yöntemler mevcuttur (Muhtaroglu ve ark 2003, Patcas ve ark 2012). Uysal ve

arkadaşları (2006) Türk bireyler üzerinde yaptıkları araştırmada, iskeletsel yaş tespitinde servikal vertebra ve el-bilek radyografileri arasında ilişki olduğunu ve servikal vertebra maturasyonunun güvenilir bir büyüme göstergesi olduğunu söylemişlerdir. Bu görüşü destekleyen pek çok çalışma mevcuttur (Kamal ve Goyal 2006, Stiehl ve ark 2009, Litsas ve Ari-Demirkaya 2010, Mahajan 2011). Bu çalışmaların çoğunda iskeletsel maturasyon için her iki yöntem de etkili bulunmuş olmakla birlikte el-bilek radyografileri ve iskeletsel maturasyon arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon katsayısı daha fazla bulunmuştur.

Patcas ve arkadaşları (2012) ise iskeletsel maturasyon aşamasını öğrenmek için tek bir el-bilek radyografisi almanın, radyasyon açısından, servikal vertebra maturasyonundan daha güvenli olduğunu ve çok küçük bir radyasyon riski taşıdığını belirtmişlerdir. Yine aynı çalışmada boyun bölgesindeki dokuların radyasyona daha duyarlı olması nedeniyle koruyucu boyunluk kullanılması önerilmiştir. Ancak kullanılan bu koruyucu, servikal vertebraların röntgen üzerinde görülmesini engeller. Çalışmamızda, büyüme evrelerini daha ayrıntılı inceleme kolaylığı olan, boyun bölgesinin radyasyondan korunmasına olanak sağlayan ve rutin ortodonti kayıtları sırasında alınan el-bilek radyografisi kullanılmıştır.

#### **4.4.4. Kayıt Aralığının ve Protokolünün Değerlendirilmesi**

Ortodonti pratiğinde sıklıkla kullanılan fonksiyonel apeareler genelde gün boyu kullanılırlar (Woodside 1998, O'Brien 2006) ve hastalar bu apeareleri uzun süre kullanmak zorundadırlar (Cozza ve ark 2006). Çalışmamızda gece apeare kullanımı sırasında apeare taşımanın uyku üzerine etkisini değerlendirmek amacıyla başlangıç PSG kayıtlarından yaklaşık 10 gün sonra ikinci bir PSG kaydı alınmıştır. İlk kayıtlar başlangıç kaydı olduğundan uyku esnasında hastalar apeare kullanmamışlardır. Ertesi sabah apeare hastalara uygulanmış ve ikinci PSG kaydı alınmadan önce hastaların apearelerine alışmaları için yaklaşık 10 günlük süre verilmiştir. Amacımız; apeareyin hastaya uygulandığı gece verdiği rahatsızlığın uykuya etkisini değerlendirmek değil, hasta alıştıktan sonra uzun süre kullanacağı bu apeareyi taşımanın uykuya etkisini incelemek olduğundan, bu süre gerekli görülmüştür.

Kontrol grubundaki tüm bireyler de yaklaşık 10 günlük aralıklarla, herhangi bir aparey kullanmadan iki PSG işlemine tabi tutulmuşlardır.

PSG kaydı normal şartlarda hastanın evi dışında, bir uyku laboratuvarında gerçekleştirilir. Farklı bir ortamda çeşitli kablolarla bağlı olarak uyumak zorunda olan hastalarda ilk gece etkisi (İGE) gelişebilmektedir. Bu durumda gece boyunca uyanık geçen zaman artabilir, uyku etkinliği azalabilir (Toussaint ve ark 1995).

Laboratuvar şartlarına alışmak için önceden bir gece laboratuvarında geçirme konusu literatürde geniş olarak tartışılmıştır. Agnew ve arkadaşları (1966) 43 bireyi 4 gece ardı ardına yatırmış ve EEG'lerini incelemiştir. İlk gece yapılan yatışta uyanıklık süresinin daha fazla, REM fazının daha az olduğunu bulmuşlardır. İlk gece yatışı esnasında bu değişkenlerin değişiminin oldukça hızlı olduğu sonucuna varmışlardır. Ancak 2. ve 4. Geceler arasında önemli fark bulunamamıştır. Bu sonuçlara doğrultusunda ilk yatış etkisi doğrulanmıştır. Mendels and Hawkins (1967) tarafından yapılan araştırmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Buna karşılık Coble ve arkadaşları (1974) ilk yatış etkisinin her zaman ortaya çıkmayacağını söyler. Benzer olarak Kader ve Griffin (1983) yaptıkları çalışmada böyle bir etkinin ortaya çıkmadığını söylemişlerdir.

Çocuklarda ilk gece etkisini inceleyen polisomnografi çalışmalarında da İGE'nin varlığından bahsedilmiştir (Scholle ve ark 2003, Verhulst ve ark 2006). Verhulst ve arkadaşları (2006) İGE'nin varlığından bahsetmekle birlikte, ilk gece elde edilen PSG kaydının doğruluk oranını %91 olduğunu ve tanı amaçlı bu kaydı kullanılabileceğini belirtmiştir. Li ve arkadaşları (2004) İGE'nin etkisini değerlendirmek amacıyla çocuklarda yaptığı vaka-kontrol çalışmasının sonucunda; ikinci gece yatışında uyku etkinliğinin arttığı, uyku başlangıç latansının azaldığını belirtmiş ve ilk geceki PSG yatışının %84 oranında güvenilirliğinden bahsetmişlerdir. İGE'nin varlığını doğrulamakla birlikte tek bir PSG'nin yeterli olduğunu ve ikinci bir kayıt almanın maliyetli ve gereksiz olduğunu söylemişlerdir.

Bizim çalışmamızda hastalardan alınan ilk PSG kayıtları da değerlendirilmiştir. Ancak İGE göz ardı edilmemiş, ikinci PSG kayıtlarında tedavi grubundaki değişikliklerin ilk gece etkisine bağlı olup olmadığının anlaşılabilmesi için, kontrol grubundaki bireylerden de, aparey kullanmadıkları halde, tedavi grubundaki bireylerde olduğu gibi 10 gün sonra ikinci bir kayıt alınmıştır. Kontrol grubundan alınan bu ikinci kayıtla, sadece İGE değil, diğer dış faktörlerin etkili olup olmadığı anlaşılabilmiştir.

Fonksiyonel Sınıf II maloklüzyonu olan bireylerin çoğunluğunda kullandığımız fonksiyonel apareylerle mandibular ilerletme sağlanır, bunun sonucunda hava yolu genişler (Ferguson ve ark 1997). Fonksiyonel apareylerin hava yolunda ve kraniofasial yapılarda meydana getirdiği değişikliklerin sonucunda, çocukların uykusunda meydana gelen değişiklikleri inceleyen bir çalışma bizim bilgimiz dahilinde şu an için bulunmamaktadır. Fonksiyonel bir aparey olan monoblok apareyinin kraniofasial yapılarda oluşturduğu değişiklikler sonucunda, bireylerin uyku kalitelerinde bir değişiklik olup olmadığını incelemek için, bireylerden tedavi süresi sonunda apareysiz olarak PSG kaydı alınmıştır. Bu süre sonunda, yine oluşan değişiklikleri incelemek için sefalometrik kayıtlar da alınmıştır.

#### **4.5.Sefalometrik Ölçümlerinin Değerlendirilmesi**

İskeletsel Sınıf II maloklüzyon tedavisinde kullanılan aktivatörlerin, maksilla, mandibula ve dentofasial yapılar üzerine etkileri mevcuttur (Novruzov 2004). Çalışmamızda, monoblok apareyini kullanan bireylerde SNA açısında azalma meydana gelmiştir. Kontrol grubunda ise bu açı değerinde küçük bir artış olmuştur. Fonksiyonel tedavi sonrasında, SNA açısında tedavi ve kontrol grupları arasındaki değişim miktarları arasında fark bulunmuştur. Efektif maksilla boyutu değerlerinde ise anlamlı bir değişim olmamıştır.

Literatürde genel görüş aktivatör etkisiyle maksilla gelişiminin inhibe edildiği yönündedir. Vargervik ve Harvold (1985) aktivatör apareyinin maksillanın gelişimini engellediğini söylemişlerdir. Pancherz (1984) aktivatör tedavisi ile maksillanın

horizontal yön gelişiminin inhibe edildiğini belirtmiştir. Jakobsson ve Paulin (1990) 54 birey üzerinde yaptıkları ve aktivatörün iskeletsel büyüme üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında, aparey etkisiyle maksillanın sagittal yön gelişiminde azalma tespit etmişlerdir. Aktivatör apareyi kullanımıyla maksillanın gelişiminin engellendiğini vurgulayan başka çalışmalar olmakla birlikte (Luder 1982, Bass 1983, Bishara ve Ziaja 1989), maksillaya etkisi olmadığını belirten araştırmalar da mevcuttur (Chang ve ark 1989, Acebo ve ark 1996).

Literatürde fonksiyonel tedavi ile mandibula boyutunda olan değişiklikler ile ilgili karşıt görüşler bulunmaktadır. Cozza ve arkadaşları (2006)'nın yaptığı sistematik derlemede; SNB açısına göre yapılan değerlendirme sonucunda, 1 çalışma hariç, mandibulanın kafa kaidesine göre pozisyonunda klinik olarak anlamlı değişimler elde edilmemiştir. SNB açısı fonksiyonel çene ortopedistlerine göre güvenilir bir gösterge değildir. Sınıf II maloklüzyonun düzeltilmesinde başlangıç değerlerinde elde edilen değişiklikler, mandibulanın sadece öne doğru yer değiştirmesiyle ilgili değildir, aynı zamanda dikey yöndeki yer değişimini ve bite açılmasını da içerir. Alt anterior yüz yüksekliğindeki 1 mm'lik artış sonucunda mandibula uzunluğundaki 1 mm'lik artış gizlenebilir; yani vertikal boyut artışından dolayı çene pozisyonunun değişikliği sonucunda mandibular uzunluk artışı belirgin olmayabilir (McNamara ve Brudon 2001).

Jakobsson ve Paulin (1990) aktivatör ile tedavi ettikleri bireylerde SNB açısında önemli artış saptamışlardır. Tulloch ve arkadaşları (1997)'nin bulguları da bu çalışmayla paralellik göstermektedir.

Cozza ve arkadaşları (2006)'nın fonksiyonel apareylerin mandibula boyutundaki değişiklikleri inceledikleri derleme çalışmasına göre; fonksiyonel tedavi uygulanan bireylerde kontrol grubuna göre, mandibulanın ek büyüme miktarıyla ilgili çeşitli görüşler vardır. Ancak çalışmaların üçte ikisinde fonksiyonel tedavi ile efektif mandibula boyutu önemli düzeyde artış göstermektedir.

Fonksiyonel apareylerin ortopedik etkilerinin incelendiği derlemeye göre; çalışmaların % 60'ında SNA ve SNB açısında düzelme, %86'sında ANB açısında

olumlu değişiklik, %68'inde ise mandibula uzunluğunda belirgin artış görölmüştür (Aelbers ve Dermaut 1996). Ancak yine bu çalışmada, kontrol grubuyla karşılaştırmalarda kısa dönemde fark görölmekle birlikte, uzun dönem sonrasında fark bulunmadığını belirtmişlerdir.

Fonksiyonel apareylerle Sınıf II tedavisinin iskeletsel etkilerinin kaynağı konusunda değişik görüşler mevcuttur. Bazı araştırmacılar iskeletsel etkilerin maksillanın büyümesinin kısıtlanmasıyla meydana geldiğini savunurken (Harvold ve Vargervik 1971, Ahlgren 1978, Pancherz 1984, Jakobsson ve Paulin 1990, Hashim 1991), bazı araştırmacılar ise fonksiyonel tedavi ile kondilde uyarı oluşturulduğu ve böylece mandibular büyümenin arttırıldığını savunmuşlardır (Luder 1982, Birkebaek ve ark 1984, Vargervik ve Harvold 1985, Jakobsson ve Paulin 1990). Bazı araştırmacılar da aktivatör tedavisi ile glenoid fossada değişiklik oluştuğunu belirtmişlerdir (Dahan ve ark 1969, Birkebaek ve ark 1984).

Birkebaek ve arkadaşları (1984) yaptıkları çalışmada, aktivatör tedavisinin büyük etkisinin kondil gelişimi ve fossa remodelingindeki artış olduğunu belirtmişler; bu etkilerin toplamının mandibulanın daimi olarak önde konumlanmasını sağladığını, aktivatör tedavisinin maksilla gelişimini etkilemediğini, maksilla ve mandibulanın aşağı ve geri rotasyonuna sebep olduğunu belirtmişlerdir.

Ruf ve arkadaşları (1999) aktivatör kullanarak yaptıkları çalışmalarında tedavi başında ve tedavi sonrasında elde ettikleri lateral sefalogramlarda anterior kafa kaidesi ve mandibula karşılaştırmaları yaparak etkili kondiler büyümeyi ve çene ucu pozisyonundaki değişiklikleri araştırmışlardır. Aktivatör kullanan hastalarda vertikal kondiler büyüme miktarında önemli derecede artış, sagittal kondiler büyüme miktarında önemli derecede azalma ve çene ucunun vertikal gelişim miktarında önemli derecede artış olduğunu ve bu çalışmanın sonucunda aktivatör tedavisiyle, kondiler büyümenin arttırılabileceğini, çene ucunun pozisyonunu değiştirilebileceğini belirtmişlerdir.

Chen ve arkadaşları (2002)'nin fonksiyonel apareylerin mandibula büyümesi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında; fonksiyonel apareylerin mandibula



büyümesi üzerindeki klinik etkisinin kısıtlı olduğunu, horizontal ve vertikal olarak mandibula boyutlarında önemli bir değişiklik olmadığını söylemişlerdir. Yine aynı çalışmada mandibula boyutunun değerlendirilmesinde Ar noktasının güvenilirliğinin, Co noktasına göre daha az olduğu belirtilmiştir.

DeVincenzo ( 1991) fonksiyonel tedavi ile mandibula uzunluğunun artışını kontrol grubu kullanarak incelediği çalışmada; mandibular uzunluk fonksiyonel tedavi gören bireylerde 2 yıllık takip sonrasında önemli bulunurken, 4 yıllık takip sonrasındaki sonuçların kontrol grubuyla benzer olduğu belirtilmiştir.

Mandibulada fonksiyonel apareyler ile meydana gelen değişikliklerin üç boyutlu sonlu elemanlar stres analizi metodu ile incelendiği çalışmada, aktivatör apareyiyle kaslara kuvvet uygulanarak, mandibulada morfolojik değişiklikler olduğu ve mandibulanın büyüme yönünün değiştirilebildiği belirtilmiştir (Ulusoy ve Darendeliler 2008).

Bizim çalışmamızda tedavi grubunda SNB açısında anlamlı artış görülüyorken, kontrol grubunda değişiklik olmamıştır. Yine efektif mandibula boyutu tedavi grubunda önemli düzeyde artmış, kontrol grubunda ise değişiklik göstermemiştir. Gruplar arası karşılaştırmada ise fark bulunamamıştır. Palatal düzlem açısında ise her iki grupta da değişiklik görülmemiştir. Çalışmamızın tüm bu verileri doğrultusunda; monoblok apareyiyle palatal düzlemde rotasyon oluşmadığını, mandibulanın öne doğru yer değiştirdiğini ve boyutunun arttığını söyleyebiliriz.

Tedavi öncesindeki maksilla ve mandibula konumu fonksiyonel tedavi başarısında rol oynayabilir, tedavi öncesindeki ANB açısı değeri ne kadar fazlaysa, iskeletsel kaidelerin düzeltilme oranı o kadar fazladır (Barton ve Cook 1997). Orta ve ciddi derecede olan Sınıf II maloklüzyonun tedavi başarısının karşılaştırıldığı başka bir çalışmada, orta dereceli maloklüzyonun tedavi sonuçlarının daha başarılı olduğu söylenmiştir (Janson ve ark 2009).

Aelbers ve Dermaut (1996) farklı fonksiyonel apareylerle tedaviyi değerlendirdikleri derleme çalışmalarında, aktivatör ile tedavi edilmiş bireylerin % 86'sında ANB açısında azalma olduğunu söylemişler, ancak bu azalmanın tedavi edilmemiş bireylerdekine benzer olduğunu ve aktivatör tedavisinin mandibular büyüme üzerine çok büyük bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Çalışmamız sonucunda; ANB açısında tedavi grubunda anlamlı azalma görülürken, kontrol grubunda değişim olmamıştır. Gruplar arası karşılaştırmada ise, hem T1 hem T3 zamanlarında fark görülmüştür. Bu farklılığın monoblok apareyiyle mandibulanın öne doğru yer değiştirmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Cozza ve arkadaşları (2004) aktivatör ile yaptıkları çalışmalarında, ANB açısında anlamlı azalma bulmuşlardır. Bu azalma, bizim çalışmamızda olduğu gibi daha çok SNB açısındaki artıştan kaynaklanmaktadır. Wieslander ve Lagerstrom (1979)'un bulguları da bizim çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Çalışmamızda Y aksı, FMA, Sn-GoGn, MxP-MnP açılarında iki grupta anlamlı değişim gözlenmemiştir. Bu bulgular; vertikal yön gelişimlerinde değişiklik olmadığını göstermektedir. Lux ve arkadaşları (2001)'nin yaptıkları çalışmanın sonuçları bizim çalışmamızın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Jakobsson ve Paulin (1990) çalışmalarında, SN-GoGn açısında aktivatör tedavisi etkisiyle bir miktar değişiklik olduğunu fakat bu değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bildirmişlerdir. Nelson ve arkadaşları (1993) ise, bu açıda aktivatör tedavisiyle anlamlı artış olduğunu kaydetmiştir.

Aktivatör ile Sınıf II düzeltilmesi, iskeletsel ve dental değişikliklerin kombinasyonu ile oluşmaktadır (Cozza ve ark 2004). Sınıf II maloklüzyonun fonksiyonel apareyler ile tedavisi sonrasında kesici diş eğimlerinde değişiklik meydana geldiğini söyleyen çok sayıda çalışma vardır (Weislander ve Lagerstrom 1979, McNamara ve ark 1985, O'Brien 2006). Tedavi sonrasında keser eğimlerinde değişim meydana gelmekle birlikte, bu değişimin tedavi başındaki keser pozisyonlarıyla ilişkisi mevcuttur (Barton ve Cook 1997).

Bizim çalışmamızın sonuçlarına göre; monoblok apareyiyle tedavi sonrasında üst keser dişlerin eğimlerinde önemli bir değişim olmamıştır. Alt keser dişlerin eğimlerinde ise tedavi grubunda anlamlı artış görülmüştür, kontrol grubunda ise değişim görülmemiştir. Monoblok apareyi mandibulayı önde konumlandırırken, alt keser dişlere protruziv bir kuvvet uygulamaktadır. Ortaya çıkan bu kuvvet sonucunda alt keser dişlerde protrüzyon meydana gelmiştir.

Jakobsson (1990) aktivatör tedavisi sonrasında, üst kesici dişlerin geriye eğimlendiğini, alt kesici dişlerin ise öne eğiminin arttığını belirtmiştir. Vardimon ve Saduman (2001) magnetik sistemle fonksiyonel tedaviyi değerlendirdiği çalışmasında, tedavi sonucunda üst kesicilerin geriye eğiminin arttığını, alt kesicilerin ise öne eğiminin arttığını belirtmişlerdir.

Wieslander ve Lagerstrom (1979)'un çalışmalarında, aktivatör tedavisiyle üst kesici dişlerin eğimlerinde anlamlı farklılık ortaya çıkarken, alt kesici dişlerin eğimlerinde önemli değişiklik olmadığı vurgulanmıştır. Pancherz (1984)'in bulguları da benzer şekilde, alt kesici dişlerin eğimlerinde değişiklik oluşmadığı yönündedir.

Çalışmamızda keserler arası açı, tedavi başında gruplar arasında farklılık göstermektedir. Tedavi sonrasında, gruplar arası farklılık daha da artmıştır. Monoblok apareyi ile tedavi sonucunda alt kesici dişlerin eğiminin artması, bu değişikliğin kontrol grubunda görülmemesi nedeniyle, tedavi sonrasındaki farklılık artış göstermiştir. Başlangıçta gruplar arasındaki farklılığın ise Sınıf II anomali nedeniyle ortaya çıkan kompanzasyondan kaynaklandığı düşünülebilir. Cozza ve arkadaşları (2004)'nın bulguları bizim çalışmamızın sonuçlarıyla benzerlik göstermekteyken, Tümer ve Gültan (1999) ise, üst keserlerin geriye eğildiğini, alt keserlerde değişim gözlenmediğini buna bağlı olarak keserler arası açıda anlamlı derecede artış görüldüğünü bildirmişlerdir.

Varlık ve arkadaşları (2008) aktivatör ve Twin-blok apareylerinin yumuşak doku üzerine değişimlerini inceledikleri çalışmalarında, aktivatör tedavisi ile nasolabial açıda önemli miktarda artış, üst dudakta önemli miktarda geriye hareket gözlenirken, alt dudak pozisyonunda değişim olmamıştır. Quintao ve arkadaşları

(2006) twin-blok apareyinin yumuşak doku üzerine etkilerini değerlendirdiği çalışmalarında, üst dudak pozisyonunda tedavi ile değişiklik meydana geldiğini, alt dudakta önemli bir değişim gözlenmediğini belirtmişlerdir. Araştırmamızda aktivatör tedavisiyle üst dudak geriye doğru hareket ederken, alt dudak pozisyonunda ve nasolabial açı değerlerinde önemli bir değişim olmamıştır. Üst dişlerin eğimlerinde önemli bir değişiklik olmaması sonucunda nasolabial açıda değişiklik meydana gelmediği düşünülmektedir. Alt ve üst dudak ölçümlerinde referans düzlem olarak E doğrusu kullanılmıştır ve yapılan ölçümler doğrusal ölçümlerdir. Pogonion noktasının öne hareketi ile, dudaklar göreceli olarak geride konumlanmış ve bu sonuçlar elde edilmiş olabilir.

#### **4.6.Hava Yolu Ölçümlerinin Değerlendirilmesi**

Çalışmamızda tedavi ve kontrol gruplarında başlangıç hava yolu değerleri arasında hiçbir parametrede farklılık bulunmamıştır. Bizim bulgularımızın aksine Alves ve arkadaşları (2012) iskeletsel Sınıf I ve Sınıf II bireylerin farangial hava yolu boyutlarını cone beam tomografi ile değerlendirdikleri çalışmalarında, iskeletsel Sınıf I yüz yapısına sahip bireylerin hava yolu boşluğunun daha fazla olduğunu ve sagittal yönde farklı iskeletsel yapıya sahip olan bireylerin hava yolu değerlerinin de farklı olduğunu belirtmişlerdir. Mute ve arkadaşları (2008)'nin yaptıkları sefalometri çalışmasında sagittal yönde farklı iskeletsel maloklüzyonlara sahip bireylerin farangial hava yolu değerleri değerlendirilmiş ve farangial hava yolu en geniş olan mandibular prognatisi olan bireyler olduğu tespit edilmiştir. En dar hava yoluna sahip bireylerin ise mandibular retrognatisi olan bireyler olduğu görülmüştür. Başka bir çalışmada ise, alt posterior hava yolu ile sagittal yön çene ilişkisi arasında anlamlı düzeyde bir ilişki bulunmuştur (Grauer ve ark 2009). Ciddi ve orta dereceli Sınıf II maloklüzyonu olan bireylerin karşılaştırıldığı çalışmada ANB açısında farklılık bulunmasına rağmen hava yolu değerlerinde önemli bir farklılık bulunmamıştır (Bollhalder ve ark 2012). Memon ve arkadaşları (2012) ise, yaptıkları çalışmada üst hava yolu boşluğunun, sagittal yöndeki iskeletsel maloklüzyonun tipinden etkilenmediğini, ancak büyüme yönünden etkilendiğini söylemişlerdir. Alt hava yolu değerlerinde ise farklılık bulunmadığını söylerler. Bu bulgular bizim çalışmamızın

sonuçlarıyla uyumludur ancak tedavi ve kontrol grupları ayrılırken sagittal yön ilişkisi esas alınmıştır.

Çalışmamızda T3-T1 zaman aralığında tedavi grubunda nazofarangingial ve alt hava yolu değerlerinde artış gözlenirken kontrol grubunda değişiklik olmamıştır. Bu değişiklik muhtemelen fonksiyonel tedavi sonrasında mandibula pozisyonunun değişmesinden kaynaklanmaktadır. Schutz ve arkadaşları (2011)'nin Herbst aparatı kullanan bireyler ile yaptıkları çalışma sonucunda alt hava yolu değerlerinde artış meydana gelmiştir. Meydana gelen bu değişikliğin mandibular retrognatinin düzeltilmesinden kaynaklandığını belirtmişlerdir. Restrepo ve arkadaşları (2011) mandibula geriliği olan hastalarda fonksiyonel tedavi ile nazofarangingial hava yolu boyutlarında artış olduğunu bildirmişlerdir. Godt ve arkadaşları (2011) yaptıkları çalışmada ise, Sınıf II tedavisinde Headgear, fonksiyonel aparatlar ve bite jumping aparatını kullanan bireylerin hava yolu boyutlarını incelemiş ve önemli bir değişiklik olmadığını bulmuşlardır.

Tsuiki ve arkadaşları (2004)'nin uyku apne sendromu olan bireyler üzerinde yaptığı çalışmada mandibulanın öne alınması sonucunda hava yolu değerlerinde artışla birlikte apne-hipapne değerlerinde azalma görülmüştür. Yine aynı çalışmanın sonuçlarında; tedavi başarısının sadece mandibuler ilerletme miktarına bağlı olmadığını, hava yolu boyutlarında meydana gelen artış miktarına bağlı olduğunu belirtmiştir.

Arens ve arkadaşları (2002) yaptıkları MR çalışmasında, üst solunum yolunun boyutlarını yaş aralıklarına göre incelemişler, tonsil ve dil büyüklüğünün yaşla ve mandibulanın boyutuyla ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir. Yapılan bu çalışmaya göre dil ve tonsil büyüklüğü büyümeyle birlikte artış göstermiştir. Bizim çalışmamızda, hem tedavi hem de kontrol grubunda, dil boyutunda anlamlı artış saptanmıştır. Ortaya çıkan bu artış kızlarda daha fazla bulunmuştur. Hem tedavi hem kontrol grubunda dil boyutunda anlamlı artış olması ve bu artışın kızlarda daha fazla ortaya çıkması nedeniyle, meydana gelen değişikliğin büyümeyle ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Çalışmamızda, tedavi grubunda tonsil büyüklüğünde artış saptanmıştır. Ancak gruplar arası kıyaslamada tüm zaman aralıklarındaki sonuçlar benzerdir. Yapılan bir çalışmaya göre; mandibula boyutundaki artış ile tonsil boyutlarında artış olduğu söylenmektedir (Arens ve ark 2002). Tedavi grubunda mandibulanın önde konumlanması ve lenfatik dokuların alanının artması nedeniyle bu değişiklik ortaya çıkmış olabilir.

Baş konumunun değişmesi sonucu, hava yolu değerleri değişebilmektedir. Muto ve arkadaşları (2002) baş-boyun eğiminin hava yolu boyutlarına etkisini inceledikleri çalışmalarında, 10 bireyin her birinden, 5 farklı baş pozisyonlarında sefalometrik film elde etmişlerdir. Yapılan incelemeler sonucunda baş pozisyonu ile hava yolu değerleri arasında bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda alınan radyografiler aynı röntgen teknisyeni tarafından ve standart olarak elde edilmiştir.

Ortodontik tedavinin başarılı olmasının en önemli kriterlerinden biri, tedavi sonuçlarının kalıcı olmasıdır. Fonksiyonel tedavi yaklaşımlarında bu konu geniş yer tutmaktadır ve fonksiyonel tedavi sonrasında hava yolu boyutlarındaki değişikliklerin stabilitesi diğer önemli konulardan biridir. Bu konuyla ilgili olarak Yassaei ve arkadaşları (2012)'nin Sınıf II bölüm 1 bireylerde yaptıkları araştırma sonucunda; fonksiyonel tedavi ile farangial hava yolu boyutlarında artış bulunmuş ve ortalama 4 yıllık uzun dönem takip sonrasında, elde edilen değişikliklerin korunduğu tespit edilmiştir. Aktivatör-Headgear kombinasyonu ile ortalama 4 yıllık bir tedavinin ardından, ortalama 8 yıllık takip sonrasında yapılan diğer bir araştırmanın sonuçlarına göre; hava yolu boyutlarında artış meydana gelmiş ve uzun dönem takip sonrasında ortaya çıkan bu değişiklikler korunmuştur (Hanggi ve ark 2008). Bizim çalışmamız süre kısıtlamasından dolayı uzun dönem takip içermemektedir, ancak literatürde hava yolu değişikliklerinin stabilitesi ile ilgili az sayıda çalışmanın sonuçları, değişikliklerin stabil olduğu yönündedir. Ancak bu konuda daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır ve bu çalışmanın uzun dönem sonuçlarının elde edilmesinde fayda görülmektedir.

#### 4.7.Polisomnografi Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Birincil sonuç değişkeni olarak belirlediğimiz uyku etkinliği (SE) değeri tedavi grubunda T2-T1 dönemleri arasında anlamlı artış gösterirken, kontrol grubundaki değişim miktarı önemsiz olarak bulunmuştur. Tedavi grubundaki bireylerdeki bu farklılık, gece uykusu sırasında monoblok apareyi taşımanın, uykuyu olumsuz yönde etkilemediğini, aksine olumlu yönde etkilediğini gösterir. Bu değişimin hava yolunda meydana gelen artıştan kaynaklandığı düşünülmektedir.

T3-T1 dönemi arasında yapılan ölçümlerde, tedavi grubunda SE değerinde artış meydana gelmiş, kontrol grubunda anlamlı bir değişim olmamıştır. Bu dönem tedavi grubu için monoblok apareyiyle fonksiyonel tedavinin uyku üzerindeki etkisini göstermektedir ve uyku kalitesini olumlu etkilediği görülmüştür. Bunun sebebinin mandibulanın öne alınmasıyla hava yolunda meydana gelen rahatlama olduğu düşünülmektedir. T3-T2 dönemi arasında ise her iki grupta da anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Bu sonuç doğrultusunda; uyku kalitesini etkileyen asıl faktörün aparey taşımaktan kaynaklanmadığı, hava yolunda oluşan değişiklikler nedeniyle oluşabileceği anlaşılmaktadır.

Grup içi değerlendirmede SE değerindeki artış tedavi grubunda anlamlı iken, gruplar arası değerlendirme sonucunda oluşan farklılık önemli bulunmamıştır. Bunun nedeninin; kontrol grubunda, SE değerinin T3 döneminde görülen ve grup içinde istatistiksel önemi bulunamayan artışı olduğu düşünülmektedir.

Li ve arkadaşları (2004) yaş ortalaması 11,2 olan çocuklarda yaptığı araştırmada ilk gece aldıkları PSG kayıtlarında, ortalama SE değerini 82,4 olarak bulmuştur. Verhulst ve arkadaşları (2006) ise 13-17 yaş arasındaki çocuklarda bu değeri 79,3 olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda bu değer başlangıç PSG kaydında tedavi grubunda 76,6 kontrol grubunda ise 74,5 bulunmuş ve önceki çalışmalara göre düşük olduğu görülmüştür. Bunun nedeni etnik ya da bireysel farklılıklar olabilir. Çalışmamızda kontrol grubu kullanılması ve her iki grupta

başlangıç değerlerinin benzer olması dolayısıyla, bu durum aparey etkisini değerlendirme açısından sorun oluşturmamaktadır.

T2-T1 dönemleri arasında tedavi grubunda N1,N3 sürelerinde anlamlı azalma REM süresinde ise artış görülmüştür. Kontrol grubunda ise; N2 süresi artmış, REM süresindeki azalma anlamlı bulunmuştur. Uyku evrelerinin süresi değişiklik gösterse de toplam uyku süresi değişimi önemli miktarda değildir. REM süresindeki artış, uyku etkinliğindeki artışla paralellik göstermiştir.

Literatürde N1, N2 uyku sürelerinde değişiklik olabileceği, bunun çevresel ya da başka nedenlerden olabileceği belirtilmiştir (Acebo ve ark 1996, Brunetti ve ark 2001, Gozal ve ark 2001). Rawji ve arkadaşları (2008) yaptıkları çalışma sonucunda uyku evrelerinde anlamlı bir değişiklik olmadığını söylemişlerdir.

LSO ve LPS değerleri T2-T1 dönemleri arasında hem tedavi hem kontrol grubunda azalma göstermiş, gruplar arası fark meydana gelmemiştir. Çalışmaya katılan bireylerin T2 döneminde uykuya daha kısa sürede başlamalarının, laboratuvar ortamına alışmalarıyla ilgili olduğu düşünülmektedir (Li ve ark 2004). T3-T2 döneminde LPS değeri tedavi ve kontrol grubunda anlamlı olarak değişirken, gruplar arası fark gözlenmemiştir.

Genel olarak uyku parametreleri açısından cinsiyetler arası farklılık yoktur. Geçmişte cinsiyet farklılıklarını ve uyku yapısını inceleyen çalışmalarda fark olmadığını söyleyen araştırmacılar olmakla birlikte (Palm ve ark 1989, Marcus ve ark 1992), N3 süresinin erkeklerde daha fazla olduğunu belirten araştırmacılar da vardır (Coble ve ark 1984, Carskadon ve ark 1989, Palm ve ark 1989). Bizim çalışmamızda N3 süresi bu çalışmaların aksine erkeklerde daha az bulunmuştur. Uyku parametrelerinin bazılarında ortaya çıkan cinsiyetler arası farklılıklar; grup içindeki bireysel farklılıklardan ve erkek bireylerin sayısının daha az olmasından kaynaklanabilir.



Adelosan bireylerde büyüme esnasındaki hormonal durum uykuyu etkileyebilir. Uyku üzerine hormonların etkisi araştırılmış ve büyüme hormonu salınım hormonlarının (GHRH) uyku artırıcı özelliklerinin olduğu belirtilmiştir (Ehlers ve ark 1986, Obal ve ark 1988, Marshall ve ark 1996, Steiger ve ark 1998). GHRH, büyüme hormonu (GH) salınımını arttıran bir faktördür (Jaffe ve ark 1993). GH salınımı iki nedenden dolayı önemlidir. Birincisi; yapılan bir çalışmada büyüme hormonu salınımı ile yavaş dalga uykusu arasında yakın ilişki olduğu ve REM uykusunu arttırabileceği bulunmuştur (Van Cauter ve Plat 1996). Bu nedenle GHRH ve GH uykuyu etkileyebilir. İkinci nedeni ise GH'nin pulsative salınımı yaşa bağlı olarak prepubertal ve adolosan dönemde daha fazladır (Costin ve ark 1989). Bu nedenle GHRH ve GH hormon salınımının uyku üzerindeki etkisi göz ardı edilemez. Uyku etkisi açısından bu hormonlar köşe taşı gibidir. Çalışmaya katılan bireylerin yaş aralığı göz önüne alınacak olursa, bu hormonların uyku üzerine etkisi önemli olabilir, ancak çalışmaya katılan bireylerin yaşları benzerdir. Bununla birlikte kontrol grubu kullanılması hormonlar nedeniyle oluşabilecek etkileri minimize etmektedir.

Bu çalışmada objektif verilerin yanında vücut ve aparey pozisyonu personel tarafından video kayıtları ile subjektif olarak değerlendirildi. Gece boyunca aparey kullanımı sırasında vücut pozisyonunda önemli bir değişiklik olmadı. Bu sonuç daha önce Harren (1959) tarafından yapılan çalışmayla uyumludur ve bizim çalışmamız bu görüşü destekler. Bu bulguların tümü aparey kullanımının uyku sırasında vücut pozisyonunu kısıtlayıcı bir etkisi olmadığını destekler ve ortodonti hastalarının bu konudaki endişelerini hafifletebilir. Ayrıca hiçbir hastada aparey uyku sırasında ağızdan çıkmadı.

Miyamoto ve arkadaşları (1998) uyku sırasında mandibulanın normalden daha fazla açıldığını ve uyku fazlarına göre mandibula pozisyonunun değiştiğini söylemişlerdir. Yapılan bu çalışmaya göre; mandibular açıklık non-REM uyku fazında giderek artmış, REM fazında ise daha da fazla artmıştır. Bizim çalışmamızda; uyku esnasında, mandibular istirahat pozisyonun arttığını, mandibulanın ileri konumlanmasının azaldığını ve bunların apareyin önemli klinik etkileri arasında olduğunu söyleyebiliriz. Fonksiyonel apareylerin gece kullanımında

etkinliğinin azaldığını ve gün içinde kullanımının artırılması gerektiği konusunu düşünebiliriz. Ancak bu konudaki bulgularımız gözleme dayalıdır.

Genel olarak bu çalışmanın sonucunda; monoblok apareyi kullanan tedavi grubunda aparey kullanımı ile uyku kalitesi artmıştır. Kontrol grubunda ise değişim olmamıştır. Gruplar arasındaki fark ise tüm zaman aralıklarında önemli bulunmamıştır. Bu sonuçların nedenleri arasında şunlar gösterilebilir:

1- Başlangıç kayıtları PSG ölçümlerinde ve hava yolu ölçümlerinde gruplar arasında önemli bir farklılık yoktur. Tedavi grubu iskeletsel Sınıf II, kontrol grubu iskeletsel Sınıf I hastalardan oluşmasına ve başlangıç ANB değerleri farklı olmasına rağmen; başlangıç hava yolu değerleri arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır.

Aparey kullanımı ve mandibulanın öne alınmasıyla birlikte; tedavi grubunda hava yolu değerlerinde artış meydana gelmiş, kontrol grubunda ise değişim olmamıştır. Gruplar arası farklılık yoktur. Hava yolu değerleri ile uyku etkinliği değerleri paralel değişim göstermiştir.

ANB açısından gruplar arasındaki farklılık tedavi ile azalmış olsa da uyku etkinliği değerleri değişmiştir. Bizim çalışmamızda ortaya çıkan bu sonuç aynı zamanda, hastaların uyku kalitelerini değerlendirirken; başlangıç ANB değerlerinin değil, hava yolu değerlerinin dikkate alınmasının daha uygun olduğunu ve uyku kalitesini etkileyen asıl faktörün mandibula geriliği değil, hava yolunda meydana gelen azalma olduğunu göstermiştir.

2- Aparey uygulandıktan 10 gün sonraki PSG kayıtlarında tedavi grubunda uyku etkinliği artmış, kontrol grubunda değişmemiştir. Gruplar arası fark ise önemli değildir. Tedavi grubunda olan ve aparey uygulanan bireylerin uyku kalitesindeki değişiklik apareyin kullanılmaya başlandığı gece ortaya çıkabilir ve uyku kalitesinde düşüş meydana getirmiş olabilir. İkinci kayıtların alınması için geçen 10 gün içinde apareyli yatışa uyum gerçekleşmiş olabilir.

Fonksiyonel aparey kullanan bireyler bu apareylerini uzun süreli kullanırlar. Çalışmamızda aparey taşımanın uzun süreli kullanımını sırasındaki uykuya etkisinin daha önemli olduğunu düşünerek, adaptasyon süresi sonrasında kayıt aldık. Bu süreyi 10 gün olarak belirledik.

Aparey uygulandığı gece, apareye alışma sorunu nedeniyle uyku parametrelerinde meydana gelen değişiklikleri incelemeyi, uyku laboratuvarının şartlarının uygun olmayışı ve yoğunluk nedeniyle kullanımının kısıtlı olması dolayısıyla amaçlamadık. Bu nedenle, apareyin ilk uygulandığı gece uyku kalitesinde değişiklik olup olmadığının anlaşılabilmesi için başka çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

3- Tedavi grubundaki bireylerden tedavi süresi sonrasında apareylerini kullanmıyorken alınan 3. PSG kaydında başlangıç değerlerine göre uyku kalitesinde artış gözlenmiştir. Ancak hastalar apareylerini kullanıyorken alınan 2. PSG değerleri arasında önemli bir farklılık olmamıştır. Kontrol grubu için bu değişiklik oluşmamıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda, uyku kalitesini etkileyen asıl faktörün aparey taşımak değil, hava yolunda meydana gelen değişimler olduğunu söyleyebiliriz.

4- Fonksiyonel aparey kullanan bireylerde uzun dönem takip sonrasında relaps görülebileceği belirtilmiştir (Voudouris ve Kuftinec 2000). Meydana gelen değişimler hava yolunda oluşan artışın geri dönmesine neden olabilir. Bunun anlaşılabilmesi için hastalar uzun dönem sonrasında tekrar değerlendirilebilir.

5- Günlük aktiviteler çocuğun uyku kalitesini etkileyebilir. Önceki çalışmalar uyku öncesindeki mental durumun (Hauri 1969), egzersizin (Desjardins ve ark 1974), kafein alımının (Karacan ve ark) ve uyku öncesi rahatlamanın (Brownman ve Tepas 1976), uykunun parametrelerini değiştirebileceğini göstermiştir. Bunlardan başka uykuya yatma zamanının, uykusuz kalmanın, ruh halinin, ilaç kullanımının ve gün içinde yapılan kısa uyuklamaların uykuyu etkileyebileceği belirtilmiştir (Carskadon ve ark 1989). Bu çalışmada, bu faktörleri azaltmak için bazı girişimler yapıldı. İlaç kullanımı çalışma dışı bırakılma kriterlerine dahil edildi. Uyku testinin

yapılacağı gün çocuğun çok yorucu aktivitelerden uzak durması ve mümkün olduğunca günlük rutinine uyum sağlaması ve gün içinde kısa ya da uzun süreli uyumaması tavsiye edildi. Kafein alımı yasaklandı. Buna rağmen bireyler arası günlük aktivite çeşitliliğini kontrol etmek oldukça zordur. Televizyon seyretme, bilgisayar oyunu oynama, kitap okuma gibi aktivitelere müdahale edilmemiştir. Bu nedenle biz bu gibi aktivitelerin uyku üzerinde oluşturabileceği etkiyi tam olarak engelleyemedik.

## 5. SONUÇLAR

Monoblok apareyinin uyku kalitesine etkisini değerlendirmek amacıyla, fonksiyonel ortopedik tedavi uygulanan bireylerden, belirlenen zaman aralıklarında alınan polisomnografik ve sefalometrik kayıtlar sonucunda ortaya çıkan değişiklikler şu şekildedir:

- Monoblok apareyinin, uyku esnasında gece ağızda bulunmasının, bireyin uykusuna olumsuz bir etkisi bulunmamıştır. Bunun aksine tedavi grubundaki bireylerin uyku kalitesi artmıştır.
- Fonksiyonel tedaviden sonra, monoblok apareyi uyku sırasında kullanılmıyorken de, başlangıç değerlerine göre uyku kalitesinde ortaya çıkan artış korunmuştur.
- Uyku kalitesinde artış, mandibulanın önde konumlandırılması sonucu hava yolu boyutlarında meydana gelen artışla paralellik göstermektedir, apareyin ağızda olup olmaması sonucu değiştirmemiştir.
- Uyku etkinliği, grup içi karşılaştırmalarda belirlenen zaman aralıklarında, sadece tedavi grubunda artmış olmasına ve bu artış istatistiksel olarak anlamlı olmasına rağmen, gruplar arası farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Uyku kalitesi tedavi grubunda zaman içinde artmış olsa da ortaya çıkan değişiklik çok büyük boyutta değildir.

Monoblok apareyi kullanımı sonucunda, iskeletsel Sınıf II maloklüzyon tedavi edilmiş, çenelerin ve dişlerin konumlarında önemli değişiklikler olmuştur.

- ✓ Sınıf II maloklüzyonun düzeltilmesi hem maksillanın gelişiminin kısıtlanmasıyla, hem de mandibulanın öne konumlandırılması ve boyutunun artmasıyla ortaya çıkmıştır.
- ✓ Mandibulada önemli miktarda posterior rotasyon görülmemiştir.
- ✓ Üst kesici dişlerde önemli bir değişiklik olmamakla birlikte, alt kesici dişlerde önemli miktarda protrüzyon görülmüştür.
- ✓ Ön yüz yüksekliğinde önemli bir artış olmamış, aynı zamanda büyüme yönü değişmemiştir.
- ✓ Monoblok apareyi kullanımı sonucunda üst hava yolu boyutlarında önemli bir değişiklik olmamasına rağmen, alt hava yolu boyutlarında artış meydana gelmiştir.
- ✓ Dil ve tonsil büyüklüğündeki değişimler kızlarda erkeklere oranla daha fazladır.

İskeletsel Sınıf II maloklüzyonların, büyüme gelişim dönemindeki tedavi seçenekleri arasında, fonksiyonel tedavilerin önemli bir yeri vardır. Monoblok apareyi; fonksiyonel tedavi için klinikte en çok kullanılan apareyler arasındadır. Çalışmamızın sonuçları doğrultusunda, fonksiyonel tedavi ihtiyacı olan ve monoblok apareyi kullanan bireylerin uyku kalitelerinin azalmayacağını ve gece kullanım süresinin arttırılmasının uyku açısından problem oluşturmayacağını söyleyebiliriz.

## 6. ÖZET

T.C.  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

### Monoblok Apareyinin Uyku Kalitesi Üzerine Etkisi

“Özlem AKINCI SÖZER”

Ortodonti Anabilim Dalı

DOKTORA TEZİ / KONYA-2012

Monoblok apareyi, iskeletsel Sınıf II maloklüzyonun düzeltilmesinde en sık kullanılan fonksiyonel apareylerden biridir ve bu aparey uyku esnasında kullanılır. Bu klinik çalışmanın amacı; monoblok apareyinin uyku kalitesi üzerine etkisini değerlendirmektir.

Bu çalışmaya 9-14 yaşları arasındaki, büyüme gelişim döneminde olan toplam 44 (30 kız, 14 erkek) birey dahil edilmiştir. Tedavi grubu iskeletsel Sınıf II maloklüzyona sahip olan ve monoblok kullanan 22 bireyden oluşurken, kontrol grubu ortodontik tedavi olmayan ve iskeletsel Sınıf I maloklüzyona sahip 22 bireyden oluşmuştur. Çalışmaya katılan tüm bireyler 3 gece uyku çalışmasına katılmışlardır. Başlangıç polisomnografi işlemi tedavi öncesinde uygulanmıştır. İkinci polisomnografi kaydı ortalama 10 gün sonra elde edilmiştir ve bu işlem sırasında hastaların apareylerini ağızda bulundurmaları istenmiştir. Yaklaşık 7 ay sonrasında elde edilen 3. polisomnografik kayıtlar ise aparey ağızda yokken alınmıştır. Sefalometrik kayıtlar ise, tedavi başında ve 7 ay sonrasında alınmıştır. Tedavi uygulanmayan kontrol grubu da aynı işlemler uygulanmıştır. Çalışmaya katılan hastalarda uyku rahatsızlıkları ve sistemik hastalıklar bulunmamaktadır.

Uyku etkinliği aparey kullanımıyla artmıştır. Uyku kalitesi, paired sample t testi ile aparey kullanılıyorken ve kullanılmıyorken değerlendirildiğinde; uyku etkinliğinde ve diğer uyku parametrelerinden olan uyku başlangıç latansı, kalıcı uyku latansı değerlerinde anlamlı değişiklikler olduğu görülmüştür. Hava yolu ölçümlerinde ise, polisomnografik sonuçlarda olduğu gibi apareyli ve apareysiz farklılık olduğu görülmüştür. Bunların yanında iskeletsel Sınıf II maloklüzyon monoblok apareyiyle düzeltilmiş, iskeletsel ve dental iyileşme elde edilmiştir. Mandibulanın öne hareket ettiği, efektif mandibula boyutunun arttığı ve maksiller büyümenin kısıtlandığı görülmüştür.

Uyku kalitesi açısından, gece monoblok apareyinin kullanımıyla olumlu değişiklikler elde edilmiştir. Fonksiyonel tedavi ihtiyacı olan bireylerde monoblok apareyi güvenilir bir seçenektir.

**Anahtar Sözcükler:** Fonksiyonel Tedavi; Monoblok; Uyku Kalitesi.

## 7. SUMMARY

### **Impact of Monoblock Appliance on Sleep Quality**

The monoblock appliance is one of the most commonly used functional appliance in the skeletal Class II treatment and this appliance is used during the sleep. The objective of this clinical study was to assess the impact of the monoblock appliance on sleep quality.

The study population consisted of 44 individuals (30 females, 14 males) between 9 and 14 years of age at pubertal growth. The treatment group had skeletal Class II malocclusion was consisted of 22 patients who used monoblock appliance for treatment and the untreated control group had Class I malocclusion was consisted of 22 patients. Each subject participated in 3 overnight sleep studies. The initial polysomnographic record was obtained before treatment. There was a 10-day interval after the first night and it was asked to wear the appliance for the second polysomnographic record. There was no appliance in the mouth at the last records were obtained 7 month later. Cephalometric records were obtained before treatment and after 7 month later. The same record procedure has been applied to control group consist of untreated individuals. No subject reported any sleep or medical disorder.

Sleep efficiencies were increased use of appliance. When sleep quality was compared with and without appliances, paired sample t test showed significant difference in sleep efficiency and the other sleep variables such as sleep onset latency, latency to persistent sleep. Sex and body mass index were not confounding variables. As a result of measurements of airway, significant differences were found with and without appliance as well as the measurement of polysomnography. In addition to these findings, Class II malocclusion was corrected with monoblock appliance, skeletal and dental improvements were obtained. Anterior displacement of the mandible, increase in the effective mandible length and maxillary growth restriction were observed.

There appears to be favorable changes in terms of sleep quality with overnight use of these appliances. In patient with needs functional orthodontic treatment, monoblock appliance is a reliable choice.

**Key Words:** Functional Treatment; Monoblock; Sleep Quality.



## 8.KAYNAKLAR

- 1.Aarab G, Lobbezoo F, Hamburger HL, Naeije M. Oral appliance therapy versus nasal continuous positive airway pressure in obstructive sleep apnea: a randomized, placebo-controlled trial. *Respiration*. 2011;81:411-9.
- 2.Acebo C, Millman RP, Rosenberg C, Cavallo A, Carskadon MA. Sleep, breathing, and cephalometrics in older children and young adults. Part I Normative values. *Chest*. 1996;109:664-72.
- 3.Agnew HW Jr, Webb WB, Williams RL. The first night effect: an EEG study of sleep. *Psychophysiology*. 1966;2:263-6.
- 4.Ahlgren J. Early and late electromyographic response to treatment with activators. *Am J Orthod*. 1978;74:88-93.
- 5.Alves M Jr, Franzotti ES, Baratieri C, Nunes LK, Nojima LI, Ruellas AC. Evaluation of pharyngeal airway space amongst different skeletal patterns. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2012;41:814-9.
- 6.Arat M, İşeri H, Özdiler E, Gürbüz F. Zeitfaktor bei funktioneller Behandlung der skelettalen Klasse II. *Inf. Kieferorthop*. 1988;3:363-376.
- 7.Arens R, Marcus CL. Pathophysiology of upper airway obstruction: a developmental perspective. *Sleep*. 2004;27:997-1019.
- 8.Arens R, McDonough JM, Corbin AM, Hernandez ME, Maislin G, Schwab RJ ve Linear dimensions of the upper airway structure during development: assessment by magnetic resonance imaging. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;165:117-22.
- 9.Ast DB, Carlos JP, Cons NC. The Prevalence and Characteristics of Malocclusion among Senior High School Students in Upstate New York. *Am J Orthod*. 1965;51:437-45.
- 10.Aytan S. Ankara İli ve Çevresi Lise Öğrencilerinde Oklüzal Özellikler. Ankara, Hacettepe Üniversitesi, Doçentlik Tezi, 1980.
- 11.Baccetti T, Stahl F, McNamara JA, Jr. Dentofacial growth changes in subjects with untreated Class II malocclusion from late puberty through young adulthood. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009;135:148-54.
- 12.Bacetti T, Franchi L. The fourth dimensions in dentofacial orthopedics. Treatment timing for Class II and Class III malocclusions. *World J. Orthod*. 2001;2:159-167.
- 13.Bass NM. Orthopedic coordination of dentofacial development in skeletal Class II malocclusion in conjunction with edgewise therapy. Part I. *Am J Orthod*. 1983;84:361-83.
- 14.Battagel JM, Johal A, Kotecha B. A cephalometric comparison of subjects with snoring and obstructive sleep apnoea. *Eur J Orthod*. 2000;22:353-65.
- 15.Baumrind S, Ben-Bassat Y, Korn EL, Bravo LA, Curry S. Mandibular remodeling measured on cephalograms. Osseous changes relative to superimposition on metallic implants. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop*. 1992;102:134-142.
- 16.Beattie PE, Lewis-Jones MS. A comparative study of impairment of quality of life in children with skin disease and children with other chronic childhood diseases. *Br J Dermatol*. 2006;155:145-51.
- 17.Bishara SE, Ziaja RR. Functional appliances: a review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1989;95:250-8.
- 18.Blair E. A cephalometric roentgenographic appraisal of the skeletal morphology of Class I, Class II div 1 and Class II div 2 (Angle) malocclusions. *Angle Orthod*. 1954;24:106-119.
- 19.Blunden S, Lushington K, Kennedy D. Cognitive and behavioural performance in children with sleep-related obstructive breathing disorders. *Sleep Med Rev*. 2001;5:447-461.
- 20.Bollhalder J, Hanggi MP, Schatzle M, Markic G, Roos M, Peltomaki TA. Dentofacial and upper airway characteristics of mild and severe class II division 1 subjects. *Eur J Orthod*. 2012;
- 21.Bowden DE. Theoretical considerations of headgear therapy: a literature review. 1. Mechanical principles. *Br J Orthod*. 1978;5:145-52.
- 22.Brownman CP, Tepas DI. The effects of presleep activity on all-night sleep. *Psychophysiology*. 1976;13:538-40.
- 23.Brunetti L, Rana S, Lospalluti ML, Pietrafesa A, Francavilla R, Fanelli M ve ark. Prevalence of obstructive sleep apnea syndrome in a cohort of 1,207 children of southern Italy. *Chest*. 2001;120:1930-5.

24. Buschang PH, Tanguay R, Demirjian A, LaPalme L, Turkewicz J. Mathematical models of longitudinal mandibular growth for children with normal and untreated Class II, division 1 malocclusion. *Eur J Orthod.* 1988;10:227-34.
25. Buschang PH, Tanguay R, Turkewicz J, Demirjian A, LaPalme L. A polynomial approach to craniofacial growth: description and comparison of adolescent males with normal occlusion and those with untreated Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1986;90:437-42.
26. Buysse DJ, Reynolds CF, 3rd, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res.* 1989;28:193-213.
27. Canet T. Sleep-wake habits in Spanish primary school children. *Sleep Med.* 2010;11:917-21.
28. Carskadon M, Harvey K, Duke P, Anders T, Litt I, Dement W. Pubertal changes in day time sleepiness. *Sleep.* 1980;2:453-460.
29. Carskadon MA, Cavallo A, Rosekind MR. Sleepiness and nap sleep following a morning dose of clonidine. *Sleep.* 1989;12:338-44.
30. Cartwright RD. Effect of sleep position on sleep apnea severity. *Sleep.* 1984;7:110-4.
31. Chen JY, Will LA, Niederman R. Analysis of efficacy of functional appliances on mandibular growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002;122:470-6.
32. Chervin RD, Dillon JE, Archbold KH, Ruzicka DL. Conduct problems and symptoms of sleep disorders in children. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry.* 2003;42:201-8.
33. Ciftci TU, Korkturk O. Uyku laboratuvarına başvuran hastalarda uyku algılanması ve uyku anamnezinin güvenilirliği. *Solunum* 2005;7:103-106.
34. Clark WJ. The twin block traction technique. *Eur J Orthod.* 1982;4:129-38.
35. Coble P, McPartland RJ, Silva WJ, Kupfer DJ. Is there a first night effect? (a revisit). *Biol Psychiatry.* 1974;9:215-9.
36. Coble PA, Kupfer DJ, Taska LS, Kane J. EEG sleep of normal healthy children. Part I: Findings using standard measurement methods. *Sleep.* 1984;7:289-303.
37. Costin G, Kaufman FR, Brasel JA. Growth hormone secretory dynamics in subjects with normal stature. *J Pediatr.* 1989;115:537-44.
38. Cozza P, Baccetti T, Franchi L, De Toffol L, McNamara JA, Jr. Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: a systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;129:599 e1-12; discussion e1-6.
39. Cozza P, Polimeni A, Ballanti F. A modified monobloc for the treatment of obstructive sleep apnoea in paediatric patients. *Eur J Orthod.* 2004;26:523-30.
40. Curcio G, Ferrara M, De Gennaro L. Sleep loss, learning capacity and academic performance. *Sleep Med Rev.* 2006;10:323-37.
41. Demir Y. Uyku ve uyku ile ilgili uygulamalar: Akça Ay F, editor. Sağlık uygulamalarında temel kavramlar ve beceriler. 3. baskı, İstanbul, Nobel Mat. 2010;
42. Desjardins J, Healey T, Broughton R. Early evening exercise and sleep [abstract]. *Sleep.* 1974;3:31.
43. DeVincenzo JP. Changes in mandibular length before, during, and after successful orthopedic correction of Class II malocclusions, using a functional appliance. *AJO-DO.* 1991;99:241-257.
44. Dewald JF, Meijer AM, Oort FJ, Kerkhof GA, Bogels SM. The influence of sleep quality, sleep duration and sleepiness on school performance in children and adolescents: A meta-analytic review. *Sleep Med Rev.* 2010;14:179-89.
45. Dorofaeff TF, Denny S. Sleep and adolescence. Do New Zealand teenagers get enough? *J Paediatr Child Health.* 2006;42:515-20.
46. Doruk C, Goyenc YB. Geç dönem Angle sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlu bireylerde fonksiyonel tedavinin değerlendirilmesi. *Cumh Üniversitesi Dergisi.* 1999;2:64-70.
47. Droschl H. [The bionator in interceptive treatment--indications and limits]. *ZWR.* 1984;93:786, 789-92.
48. Ehlers CL, Reed TK, Henrikson SJ. Effects of corticotropin-releasing factor and growth hormones-releasing factor on sleep and activity in rats. *Neuroendocrinology.* 1986;42:467-74.
49. Eiser C, Morse R. A review of measures of quality of life for children with chronic illness. *Arch Dis Child.* 2001;84:205-11.
50. Engin AO, Calapoğlu M. İlköğretim okulu öğrencilerinde uyku bozuklukları dağılımı (Kars ili örneği). *Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi.* 2009;2:29-48.
51. Ertan P, Yılmaz O, Caglayan M, Sogut A, Aslan S, Yuksel H. Relationship of sleep quality and quality of life in children with monosymptomatic enuresis. *Child Care Health Dev.* 2009;35:469-74.

52. Evcimik MF. Horlama ve Obstrüktif Uyku Apne Sendromu Tedavisinde Palatal İmplant Yöntemi. İstanbul, Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kulak Burun Boğaz Kliniği, Uzmanlık Tezi. 2008;16-17.
53. Ferguson KA, Love LL, Ryan CF. Effect of mandibular and tongue protrusion on upper airway size during wakefulness. *Am J Respir Crit Care Med.* 1997;155:1748-54.
54. Frankel R. The theoretical concept underlying the treatment with function correctors. *Rep Congr Eur Orthod Soc.* 1966;42:233-54.
55. Gianelly AA, Arena SA, Bernstein L. A comparison of Class II treatment changes noted with the light wire, edgewise, and Frankel appliances. *Am J Orthod.* 1984;86:269-76.
56. Gibson ES, Powles AC, Thabane L, O'Brien S, Molnar DS, Trajanovic N ve ark. "Sleepiness" is serious in adolescence: two surveys of 3235 Canadian students. *BMC Public Health.* 2006;6:116.
57. Giray B. Sosyo-Ekonomik Faktörlerin Angle Sınıflamasına Göre Anomalilerle İlişkileri. Ankara, Ankara Üniversitesi, Doktora Tezi. 1977.
58. Godt A, Koos B, Hagen H, Goz G. Changes in upper airway width associated with Class II treatments (headgear vs activator) and different growth patterns. *Angle Orthod.* 2011;81:440-6.
59. Gozal D, Wang M, Pope DW, Jr. Objective sleepiness measures in pediatric obstructive sleep apnea. *Pediatrics.* 2001;108:693-7.
60. Graber TM, Neumann B. Removable Orthodontic Appliances. W.B. Saunders Company, Philadelphia London Toronto Mexico City Rio de Janeiro Sydney Tokyo. 1984;198-356.
61. Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG. Dentofacial orthopedics with functional appliances. St. Louis, Mosby-Year Book, Inc. 1997;161-188.
62. Graber TM, Swain BF. Current Orthodontic Concepts and Techniques. Second edition. St. Louis, Philadelphia London, CV Mosby Co, 1975.
63. Grauer D, Cevidanes LS, Styner MA, Ackerman JL, Proffit WR. Pharyngeal airway volume and shape from cone-beam computed tomography: relationship to facial morphology. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009;136:805-14.
64. Grave KC, Brown T. Skeletal ossification and the adolescent growth spurt. *Am J Orthod.* 1976;69:611-9.
65. Gülyurt M. Kliniğimize müracaat eden ve tedavi edilen hastaların anomalilerine göre dağılımı ve koruyucu ortodontik tedavi gerekliliği. *Oral Dergisi.* 1985;2:9-11.
66. Hanggi MP, Teuscher UM, Roos M, Peltomaki TA. Long-term changes in pharyngeal airway dimensions following activator-headgear and fixed appliance treatment. *Eur J Orthod.* 2008;30:598-605.
67. Hansen K, Pancherz H, Hagg U. Long-term effects of the Herbst appliance in relation to the treatment growth period: a cephalometric study. *Eur J Orthod.* 1991;13:471-81.
68. Harvold EP, Vargervik K. Morphogenetic response to activator treatment. *AJO* 1971;60:478-490.
69. Haskell JA, McCrillis J, Haskell BS, Scheetz JP, Scarfe WC, Farman A, G, . Effects of mandibular advancement device (MAD) on airway dimensions assessed with cone-beam computed tomography. *Seminars in Orthodontics* 2009;15:132-158.
70. Hauri P. The influence of evening activity on the onset of sleep. *Psychophysiology.* 1969;5:426-30.
71. Herren P. The activator's mode of action. *Am J Orthod.* 1959;43:512-527.
72. Hinton RJ, McNamara JA, Jr. Temporal bone adaptations in response to protrusive function in juvenile and young adult rhesus monkeys (*Macaca mulatta*). *Eur J Orthod.* 1984;6:155-74.
73. Hiyama S, Suda N, Ishii-Suzuki M, Tsuiki S, Ogawa M, Suzuki S ve ark. Effects of maxillary protraction on craniofacial structures and upper-airway dimension. *Angle Orthod.* 2002;72:43-7.
74. Holland JV, Dement WC, Raynal DM. Polysomnography: A response to a need for improved communication. Presented at the 14th Annual Meeting of the Association for the Psychophysiological Study of Sleep. Jackson Hole, WY: Association for the Psychophysiological Study of Sleep. 1974;121.
75. Iber C, Ancoli I, Chesson A, Quan SF. American Academy of Sleep Medicine. The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events: Rules, Terminology and Technical Specifications, 1st ed. Westchester, Illinois: AASM. 2007;
76. Ingervall B. Prevalence of dental and occlusal anomalies in Swedish conscripts. *Acta Odontol Scand.* 1974;32:83-92.
77. Jaffe CA, DeMott F, Barkan AL. Suppression of growth hormone (GH) secretion by a selective GH-releasing hormone (GHRH) antagonist. *J Clin Invest.* 1993;92:695-701.
78. Jain A, Sahni JK. Polysomnographic studies in children undergoing adenoidectomy and/or tonsillectomy. *J Laryngol Otol.* 2002;116:711-5.

79. Johal A, Battagel JM. Current principles in the management of obstructive sleep apnoea with mandibular advancement appliances. *Br Dent J*. 2001;190:532-6.
80. Johal A, Conaghan C. Maxillary morphology in obstructive sleep apnea: a cephalometric and model study. *Angle Orthod*. 2004;74:648-56.
81. Joo S, Shin C, Kim J, Yi H, Ahn Y, Park M ve ark. Prevalence and correlates of excessive daytime sleepiness in high school students in Korea. *Psychiatry Clin Neurosci*. 2005;59:433-40.
82. Jung HL, Cha KS, Chung DH. A study on the correlation between airway space and facial morphology in Class III malocclusion children with nasal obstruction. *Korean J Orthod*. 2007;37:192-203.
83. Kader GA, Griffin PT. Reevaluation of the phenomena of the first night effect. *Sleep*. 1983;6:67-71.
84. Kamal M, Goyal S. Comparative evaluation of hand wrist radiographs with cervical vertebrae for skeletal maturation in 10-12 years old children. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2006;24:127-35.
85. Karacan I, Thornby JI, Anch M, Booth GH, Williams RL, Salis PJ. Dose-related sleep disturbances induced by coffee and caffeine. *Clin Pharmacol Ther*. 1976:682-9.
86. Karadag M, Ursavas A. Dünyada ve Türkiye’de uyku çalışmaları. *Akciğer Arşivi*. 2007;8:62-64.
87. Kato J, Isono S, Tanaka A, Watanabe T, Araki D, Tanzawa H ve ark. Dose-dependent effects of mandibular advancement on pharyngeal mechanics and nocturnal oxygenation in patients with sleep-disordered breathing. *Chest*. 2000;117:1065-72.
88. Kaur A, Chand P, Singh RD, Siddhartha R, Tripathi A, Tripathi S ve ark. Computed tomographic evaluation of the effects of mandibular advancement devices on pharyngeal dimension changes in patients with obstructive sleep apnea. *Int J Prosthodont*. 2012;25:497-505.
89. Kawashima S, Peltomaki T, Sakata H, Mori K, Happonen RP, Ronning O. Craniofacial morphology in preschool children with sleep-related breathing disorder and hypertrophy of tonsils. *Acta Paediatr*. 2002;91:71-7.
90. Kaynak H. Uyku Tıbbı, Fizyolojisi ve Uyku Bozuklukları. *Türkiye Klinikleri J Neurol-Special Topics*. 2010;3:1-10.
91. Kenan SA. Polysomnographic technique: An overview. In: Chokroverty S, Daroff R, editors. *Sleep disorders medicine: Basic science, technical considerations, and clinical aspects*. 2nd edition. Boston: Butter worth-Heinemann. 1999;151-169.
92. Kim YH. A comparative cephalometric study of CI II, Div 1 nonextraction and extraction cases. *Br. J. Orthod*. 1979;49:77-84.
93. King GJ, Keeling SD, Hocerar RA, Wheeler TT. The timing of treatment for Class II malocclusions in children: a literature review. *Angle Orthod*. 1990;60:87-97.
94. Knudson RC, Meyer JB, Jr., Montalvo R. Sleep apnea prosthesis for dentate patients. *J Prosthet Dent*. 1992;68:109-11.
95. Konik M, Pancherz H, Hansen K. The mechanism of Class II correction in late Herbst treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1997;112:87-91.
96. Kripke DF, Simons RN, Garfinkel L, Hammond EC. Short and long sleep and sleeping pills. Is increased mortality associated? *Arch Gen Psychiatry* 1979;36:103-106.
97. Kronholm E, Harma M, Hublin C, Aro AR, Partonen T. Self-reported sleep duration in Finnish general population. *J Sleep Res*. 2006;15:276-90.
98. Kurtuluş H, Çöttert S, Tuncer AV. Obstrüktif Uyku Apnesinin Tanısında Lateral Sefalometrik Yaklaşım ve Mandibular İlerletici Splint ile Tedavisi. *EÜ Dişhek Fak Derg*. 2007;28:113-122.
99. Lee CH, Kim JW, Lee HJ, Seo BS, Yun PY, Kim DY ve ark. Determinants of treatment outcome after use of the mandibular advancement device in patients with obstructive sleep apnea. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2010;136:677-81.
100. Li AM, Wing YK, Cheung A, Chan D, Ho C, Hui S ve ark. Is a 2-night polysomnographic study necessary in childhood sleep-related disordered breathing? *Chest*. 2004;126:1467-72.
101. Li Y, Jin H, Owens JA, Hu C. The association between sleep and injury among school-aged children in rural China: a case-control study. *Sleep Med*. 2008;9:142-8.
102. Lindman R, Bondemark L. A review of oral devices in treatment of habitual snoring and obstructive sleep apnoea. *Swed Dent J*. 2001;25:39-51.
103. Litsas G, Ari-Demirkaya A. Growth indicators in orthodontic patients. Part 1: comparison of cervical vertebral maturation and hand-wrist skeletal maturation. *Eur J Paediatr Dent*. 2010;11:171-5.
104. Lowe AA, Sjöholm TT, Ryan CF, Fleetham JA, Ferguson KA, Remmers JE. Treatment, airway and compliance effects of a titratable oral appliance. *Sleep*. 2000;23 Suppl 4:S172-8.

- 105.Luder HU. Skeletal profile changes related to two patterns of activator effects. *Am J Orthod.* 1982;81:390-6.
- 106.Mahajan S. Evaluation of skeletal maturation by comparing the hand wrist radiograph and cervical vertebrae as seen in lateral cephalogram. *Indian J Dent Res.* 2011;22:309-16.
- 107.Man GC. Obstructive sleep apnea. Diagnosis and treatment. *Med Clin North Am.* 1996;80:803-20.
- 108.Manni R, Ratti MT, Marchioni E, Castelnovo G, Murelli R, Sartori I ve ark. Poor sleep in adolescents: a study of 869 17-year-old Italian secondary school students. *J Sleep Res.* 1997;6:44-9.
- 109.Marcus CL, Omlin KJ, Basinki DJ, Bailey SL, Rachal AB, Von Pechmann WS ve ark. Normal polysomnographic values for children and adolescents. *Am Rev Respir Dis.* 1992;146:1235-9.
- 110.Marklund M, Verbraecken J, Randerath W. Non-CPAP therapies in obstructive sleep apnoea: mandibular advancement device therapy. *Eur Respir J.* 2012;39:1241-7.
- 111.Marshall L, Molle M, Boschen G, Steiger A, Fehm HL, Born J. Greater efficacy of episodic than continuous growth hormone-releasing hormone (GHRH) administration in promoting slow wave sleep (SWS). *J Clin Endocrinol Metab.* 1996;81:1009-13.
- 112.Marsico E, Gatto E, Burrascano M, Matarese G, Cordasco G. Effectiveness of orthodontic treatment with functional appliances on mandibular growth in the short term. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;139:24-36.
- 113.McGregor P, Weitzman ED, Pollack CP. Polysomnographic recording techniques used for diagnosis of sleep disorders in a sleep disorders center. *Am J EEG Technol.* 1987;18:107-118.
- 114.McNamara JA, Jr. Components of class II malocclusion in children 8-10 years of age. *Angle Orthod.* 1981;51:177-202.
- 115.McNamara JA, Jr., Hinton RJ, Hoffman DL. Histologic analysis of temporomandibular joint adaptation to protrusive function in young adult rhesus monkeys (*Macaca mulatta*). *Am J Orthod.* 1982;82:288-98.
- 116.McNicholas WT. Sleep apnoea syndrome today: much done, more to do. *Sleep Med Rev.* 2003;7:3-7.
- 117.Meach CL. A cephalometric comparison of bony profile changes in Class II, division 1 patients treated with extraoral force and functional jaw orthopedics. *Am J Orthod.* 1966;52:353-70.
- 118.Meijer AM, Habekothte HT, Van Den Wittenboer GL. Time in bed, quality of sleep and school functioning of children. *J Sleep Res.* 2000;9:145-53.
- 119.Memon S, Fida M, Shaikh A. Comparison of different craniofacial patterns with pharyngeal widths. *J Coll Physicians Surg Pak.* 2012;22:302-6.
- 120.Mendels J, Hawkins DR. Sleep laboratory adaptation in normal subjects and depressed patients ("first night effect"). *Electroencephalogr Clin Neurophysiol.* 1967;22:556-8.
- 121.Mihalik CA, Proffit WR, Phillips C. Long-term follow-up of Class II adults treated with orthodontic camouflage: a comparison with orthognathic surgery outcomes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;123:266-78.
- 122.Miralles R, Berger B, Bull R, Manns A, Carvajal R. Influence of the activator on electromyographic activity of mandibular elevator muscles. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988;94:97-103.
- 123.Miyamoto K, Ozbek MM, Lowe AA, Sjöholm TT, Love LL, Fleetham JA ve ark. Mandibular posture during sleep in healthy adults. *Arch Oral Biol.* 1998;43:269-75.
- 124.Moyers RE. Classification and Termination of Malocclusion. In: *Handbook of orthodontics.* Year Book Medical Publishers. 2005;183-195.
- 125.Muhtaroglu S, Şahan S, Kurtoğlu S, Durak AC. Kemik alkale fosfataz düzeylerinin radyolojik kemik yaşı tayini ile ilişkisi. *Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi.* 2003;12:46-55.
- 126.Muto T, Takeda S, Kanazawa M, Yamazaki A, Fujiwara Y, Mizoguchi I. The effect of head posture on the pharyngeal airway space (PAS). *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2002;31:579-83.
- 127.Muto T, Yamazaki A, Takeda S. A cephalometric evaluation of the pharyngeal airway space in patients with mandibular retrognathia and prognathia, and normal subjects. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2008;37:228-31.
- 128.Nakata A, Takahashi M, Ikeda T, Haratani T, Hojou M, Araki S. Perceived job stress and sleep-related breathing disturbance in Japanese male workers. *Soc Sci Med.* 2007;64:2520-32.
- 129.Nayak KU, Goyal V, Malviya N. Two-phase treatment of class II malocclusion in young growing patient. *Contemp Clin Dent.* 2011;2:376-80.
- 130.Nelson C, Harkness M, Herbison P. Mandibular changes during functional appliance treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993;104:153-61.

131. Novruzov Z. Kl II div.1 aktivatorlerin kraniofasial yapılar üzerine etkileri. *Türk Ortodonti Dergisi*. 2004;17:148-154.
132. Nugent AM, Gleadhill I, McCrum E, Patterson CC, Evans A, MacMahon J. Sleep complaints and risk factors for excessive daytime sleepiness in adult males in Northern Ireland. *J Sleep Res*. 2001;10:69-74.
133. O'Brien K. Is early treatment for Class II malocclusion effective? Results from a randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006;129:S64-5.
134. Obal FJ, Alfoldi P, Cady AB, Johannsen L, Sary G, Krueger JM. Growth hormone-releasing factor enhances sleep in rats and rabbits. *Am J Physiol*. 1988;255:310-6.
135. Ozbek MM, Miyamoto K, Lowe AA, Fleetham JA. Natural head posture, upper airway morphology and obstructive sleep apnoea severity in adults. *Eur J Orthod*. 1998;20:133-43.
136. Özdiler E, Akçam O. The effects of functional treatment on the sagittal position of the mandibular condyle. *Journal of Oral Science*. 2000;42:192-195.
137. Özgen F. Uyku ve uyku bozuklukları. *Psikiatri Dünyası*. 2001;5:41-48.
138. Öztura İ. Polisomnografi. *Tur ki ye Kli nik le ri J Neurol-Special Topics*. 2010;3:11-6.
139. Pae EK, Lowe AA, Fleetham JA. A role of pharyngeal length in obstructive sleep apnea patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1997;111:12-7.
140. Palm L, Persson E, Elmqvist D, Blennow G. Sleep and wakefulness in normal preadolescent children. *Sleep*. 1989;12:299-308.
141. Palomo JM, Hunt DW, Jr., Hans MG, Broadbent BH, Jr. A longitudinal 3-dimensional size and shape comparison of untreated Class I and Class II subjects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005;127:584-91.
142. Pancherz H. A cephalometric analysis of skeletal and dental changes contributing to Class II correction in activator treatment. *Am J Orthod*. 1984;85:125-34.
143. Pancherz H. Treatment timing and outcome. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002;121:559.
144. Pancherz H, Ruf S, Kohlhas P. "Effective condylar growth" and chin position changes in Herbst treatment: a cephalometric roentgenographic long-term study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998;114:437-46.
145. Patcas R, Signorelli L, Peltomaki T, Schatzle M. Is the use of the cervical vertebrae maturation method justified to determine skeletal age? A comparison of radiation dose of two strategies for skeletal age estimation. *Eur J Orthod*. 2012;
146. Perez-Chada D, Perez-Lloret S, Videla AJ, Cardinali D, Bergna MA, Fernandez-Acquier M ve ark. Sleep disordered breathing and daytime sleepiness are associated with poor academic performance in teenagers. A study using the Pediatric Daytime Sleepiness Scale (PDSS). *Sleep*. 2007;30:1698-703.
147. Petrovic A, Stutzmann J, Lavergne J, Shaye R. Is it possible to modulate the growth of the human mandible with a functional appliance? *Int J Orthod*. 1991;29:3-8.
148. Pfeiffer JP, Grobety D. A philosophy of combined orthopedic-orthodontic treatment. *Am J Orthod*. 1982;81:185-201.
149. Pirila-Parkkinen K, Pirttiniemi P, Nieminen P, Lopponen H, Tolonen U, Uotila R ve ark. Cervical headgear therapy as a factor in obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatr Dent*. 1999;21:39-45.
150. Pollard LE, Mamandras AH. Male postpubertal facial growth in Class II malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1995;108:62-8.
151. Prinsell JR. Maxillomandibular advancement surgery for obstructive sleep apnea syndrome. *J Am Dent Assoc*. 2002;133:1489-97; quiz 1539-40.
152. Proffit WR. Contemporary orthodontics. 2nd ed. St Louis: Mosby Year Book. 1993;
153. Proffit WR, Tulloch JF. Preadolescent Class II problems: treat now or wait? *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002;121:560-2.
154. Randazzo AC, Muehlbach MJ, Schweitzer PK, Walsh JK. Cognitive function following acute sleep restriction in children ages 10-14. *Sleep*. 1998;21:861-8.
155. Rawji A, Parker L, Deb P, Woodside D, Tompson B, Shapiro CM. Impact of orthodontic appliances on sleep quality. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008;134:606-14.
156. Remmers JE, deGroot WJ, Sauerland EK, Anch AM. Pathogenesis of upper airway occlusion during sleep. *J Appl Physiol*. 1978;44:931-8.
157. Restrepo C, Santamaria A, Pelaez S, Tapias A. Oropharyngeal airway dimensions after treatment with functional appliances in class II retrognathic children. *J Oral Rehabil*. 2011;38:588-94.
158. Richards W, Ferdman RM. Prolonged morbidity due to delays in the diagnosis and treatment of obstructive sleep apnea in children. *Clin Pediatr* 2000;39:103-108.
159. Ruf S, Pancherz H. Dentoskeletal effects and facial profile changes in young adults treated with the Herbst appliance. *Angle Orthod*. 1999;69:239-46.

- 160.Ryan CF, Love LL, Peat D, Fleetham JA, Lowe AA. Mandibular advancement oral appliance therapy for obstructive sleep apnoea: effect on awake calibre of the velopharynx. *Thorax*. 1999;54:972-7.
- 161.Sadeh A, Raviv A, Gruber R. Sleep patterns and sleep disruptions in school-age children. *Dev Psychol*. 2000;36:291-301.
- 162.Sahm G, Bartsch A, Witt E. Micro-electronic monitoring of functional appliance wear. *Eur J Orthod*. 1990;12:297-301.
- 163.Sayin MO, Turkkahraman H. Malocclusion and crowding in an orthodontically referred Turkish population. *Angle Orthod*. 2004;74:635-9.
- 164.Schmidt-Nowara W. Recent Developments in Oral Appliance Therapy of Sleep Disordered Breathing. *Sleep Breath*. 1999;3:103-106.
- 165.Schmidt-Nowara W, Lowe A, Wiegand L, Cartwright R, Perez-Guerra F, Menn S. Oral appliances for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea: a review. *Sleep*. 1995;18:501-10.
- 166.Scholle S, Scholle HC, Kemper A, Glaser S, Rieger B, Kemper G ve ark. First night effect in children and adolescents undergoing polysomnography for sleep-disordered breathing. *Clin Neurophysiol*. 2003;114:2138-45.
- 167.Schutz TC, Dominguez GC, Hallinan MP, Cunha TC, Tufik S. Class II correction improves nocturnal breathing in adolescents. *Angle Orthod*. 2011;81:222-8.
- 168.Shang CY, Gau SS, Soong WT. Association between childhood sleep problems and perinatal factors, parental mental distress and behavioral problems. *J Sleep Res*. 2006;15:63-73.
- 169.Sheldon H, Spire JP, Levy H (1992). *Pediatric sleep medicine*. Philadelphia, W. B.,Saunders.
- 170.Shepard JW, Jr., Thawley SE. Localization of upper airway collapse during sleep in patients with obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis*. 1990;141:1350-5.
- 171.Shintani T, Asakura K, Kataura A. Adenotonsillar hypertrophy and skeletal morphology of children with obstructive sleep apnea syndrome. *Acta Otolaryngol Suppl*. 1996;523:222-4.
- 172.Smith SJ. EEG in the diagnosis, classification, and management of patients with epilepsy. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2005;76 Suppl 2:ii2-7.
- 173.Steiger A, Antonijevic LA, Bohlhalter S, Frieboes RM, Friess E, Murck H. Effects of hormones on sleep. *Horm Res*. 1998;49:125-30.
- 174.Stiehl J, Muller B, Dibbets J. The development of the cervical vertebrae as an indicator of skeletal maturity: comparison with the classic method of hand-wrist radiograph. *J Orofac Orthop*. 2009;70:327-35.
- 175.Şengün GO. Obstrüktif Uyku Apneli Hastalarda İki Farklı Ağız İçi Apareyin Etkinliğinin Karşılaştırılması: Sefalometrik ve Polisomnografik Analiz. İstanbul Üniversitesi, Doktora Tezi. 2008;
- 176.Takahashi M, Nakata A, Haratani T, Otsuka Y, Kaida K, Fukasawa K. Psychosocial work characteristics predicting daytime sleepiness in day and shift workers. *Chronobiol Int*. 2006;23:1409-22.
- 177.Teuscher U. An appraisal of growth and reaction to extraoral anchorage. Simulation of orthodontic-orthopedic results. *Am J Orthod*. 1986;89:113-21.
- 178.Toussaint M, Luthringer R, Schaltenbrand N, Carelli G, Lainey E, Jacqmin A ve ark. First-night effect in normal subjects and psychiatric inpatients. *Sleep*. 1995;18:463-9.
- 179.Tsuiki S, Lowe AA, Almeida FR, Fleetham JA. Effects of an anteriorly titrated mandibular position on awake airway and obstructive sleep apnea severity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004;125:548-55.
- 180.Tulloch JF, Phillips C, Proffit WR. Benefit of early Class II treatment: progress report of a two-phase randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998;113:62-72, quiz 73-4.
- 181.Tulloch JF, Proffit WR, Phillips C. Influences on the outcome of early treatment for Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1997;111:533-42.
- 182.Ucar FI, Kurt G, Ekizer A, Ramoglu SI. Effects of functional anterior shifting on skeletal and airway structures. *Turkish J Orthod*. 2009;22:218-227.
- 183.Uysal T, Ramoglu SI, Basciftci FA, Sari Z. Chronologic age and skeletal maturation of the cervical vertebrae and hand-wrist: is there a relationship? *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006;130:622-8.
- 184.Uzel İ, Enacar A. *Ortodontide Sefalometri*. Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana. 2000;
- 185.Ülgen M. *Ortodontik Tedavi Prensipleri*. İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yayınları. 4. baskı. 1993;161-196.
- 186.Ülgen M. *Ortodonti Anomaliler, Sefalometri, Etiyoloji, Büyüme ve gelişim, Tanı*. Ankara, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yayınları. 2001;Bölüm 8.

187. Van Cauwer E, Plat L. Physiology of growth hormone secretion during sleep. *J Pediatr.* 1996;128:32-7.
188. Vargervik K, Harvold EP. Response to activator treatment in Class II malocclusions. *Am J Orthod.* 1985;88:242-51.
189. Verhulst SL, Schrauwen N, De Backer WA, Desager KN. First night effect for polysomnographic data in children and adolescents with suspected sleep disordered breathing. *Arch Dis Child.* 2006;91:233-7.
190. Voudouris JC, Kuflinec MM. Improved clinical use of Twin-block and Herbst as a result of radiating viscoelastic tissue forces on the condyle and fossa in treatment and long-term retention: growth relativity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;117:247-66.
191. Wagner U, Gais S, Haider H, Verleger R, Born J. Sleep inspires insight. *Nature.* 2004;427:352-5.
192. Wahl N. Orthodontics in 3 millennia. Chapter 9: functional appliances to midcentury. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;129:829-33.
193. Weiland FJ, Ingervall B, Bantleon HP, Droacht H. Initial effects of treatment of Class II malocclusion with the Herren activator, activator-headgear combination, and Jasper Jumper. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997;112:19-27.
194. Wieslander L, Lagerstrom L. The effect of activator treatment on class II malocclusions. *Am J Orthod.* 1979;75:20-6.
195. Wildhaber JH, Moeller A. Sleep and respiration in children: time to wake up! *Swiss Med Wkly.* 2007;137:689-94.
196. Williams BH. Anterior vertical incremental facial growth: its effects in class II treatment. *Angle Orthod.* 1980;50:179-88.
197. Williams S, Melsen B. The interplay between sagittal and vertical growth factors. An implant study of activator treatment. *Am J Orthod.* 1982;81:327-32.
198. Woodside DG. Do functional appliances have an orthopedic effect? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;113:11-4.
199. Woodside DG, Altuna G, Harvold E, Herbert M, Metaxas A. Primate experiments in malocclusion and bone induction. *Am J Orthod.* 1983;83:460-8.
200. Woodside DG, Metaxas A, Altuna G. The influence of functional appliance therapy on glenoid fossa remodeling. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987;92:181-98.
201. Yassaei S, Tabatabaei Z, Ghafurifard R. Stability of pharyngeal airway dimensions: tongue and hyoid changes after treatment with a functional appliance. *Int J Orthod Milwaukee.* 2012;23:9-15.
202. Zhong Z, Tang Z, Gao X, Zeng XL. A comparison study of upper airway among different skeletal craniofacial patterns in nonsnoring Chinese children. *Angle Orthod.* 2010;80:267-74.



## 9. EKLER

EK-A. Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Konya Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Kararı.

EK-B. Etik Kurul Onaylı Bilgilendirilmiş Gönüllü Onayı Formu.

EK-C. T3-T1 kayıtları arasındaki sefalometrik değişimlerin cinsiyetler arası ve gruplar arası karşılaştırması.

EK-D. T2-T1, T3-T1, T3-T2 dönemleri arasındaki polisomnografik değişimlerin cinsiyetler arası ve gruplar arası karşılaştırması.

**EK-A. Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Konya Klinik Araştırmalar  
Etik Kurulu Kararı.**



T.C.  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
Meram Tıp Fakültesi Dekanlığı

Sayı : B.30.2.SEL.0.20.71.00.281- 5125  
Konu:

Tarih: 12 TEMMUZ 2011

Sayın  
Doç.Dr. Abdullah DEMİR  
Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
Ortodonti Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

İlgi: 27.06.2011 tarihli dilekçeniz;  
"Monoblok Aparentinin Uyku Kalitesi Üzerine Etkisi" başlıklı uzmanlık tez çalışması hakkında Fakültemiz Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun 30 Haziran 2011 tarihli aldığı 2011/232 sayılı karar ilişikte gönderilmiştir.  
Bilgilerinizi rica ederim.

Prof.Dr. Rahmi ÖRS  
Klinik Araştırmalar Etik  
Kurulu Başkanı

Eki: 1

Adres: S.Ü. Meram Tıp Fakültesi Dekanlığı 77080 –Meram /KONYA  
Faks: (332) 223 61 81  
Web Adresi: [www.etikmeram@gmail.com](http://www.etikmeram@gmail.com)

Bilgi İçin :Personel Şubesi  
:Etik Kurul

Tel : (0332) 2236523  
Tel : (0332) 2236180

T.C.  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
MERAM TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI  
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARARI

<b>Toplantı Sayısı:08</b>	<b>Toplantı Tarihi: 30.06.2011</b>
---------------------------	------------------------------------

**Karar Sayısı:2011/232;**Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç.Dr. Abdullah DEMİR' in "Monoblok Aparentinin Uyku Kalitesi Üzerine Etkisi" başlıklı uzmanlık tez çalışması ile ilgili 22.06.2011 tarihli dilekçesi ve eki görüşüldü, S.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (BAP) desteği sağlandığına dair belge kurumumuz tarafından görülmüş olup, çalışmanın Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç.Dr. Abdullah DEMİR' in sorumluluğunda yürütülmesinin uygun olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir.



**Prof.Dr. Rahmi ORS**  
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanı

## **EK-B. Etik Kurul Onaylı Bilgilendirilmiş Gönüllü Onayı Formu.**

### **KLİNİK VEYA DENEYSEL ÇALIŞMAYA KATILMAK İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAYI FORMU**

Siz veya çocuğunuzun Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi tarafından yürütülen bu çalışmaya katılmasını arzu ediyoruz. Aşağıda bu çalışmayla ilgili bazı bilgiler bulacaksınız. Bu bilgiler size veya çocuğunuza çalışmaya katılmada kolaylık sağlanması ve konunun öneminin açıkça anlaşılabilmesi için düzenlenmiştir.

Bu çalışmanın amacı, monoblok apareyiyle tedavisi yapılacak olan iskeletsel Sınıf II (alt çene geriliği) gösteren hastaların, polisomnografi yöntemiyle uyku kalitelerinin değerlendirilmesidir.

Çalışmanın yürütücüsü Doç. Dr. Abdullah Demir, yardımcı yürütücü Dt. Özlem Akıncı'dır. İlgili kişilere 0(332) 223 11 74 numaralı telefonlardan ulaşabilirsiniz.

Çalışmamızda "monoblok" adı verilen, alt çene geriliği tedavisinde kullanılan ve klinikte bu tür problemlerin tedavisinde sıkça kullandığımız bir aparey kullanılacaktır. İskeletsel alt çene geriliğinin ideal tedavisi büyüme-gelişim döneminde "fonksiyonel aparey" adı verilen apareylerle yapılmaktadır ve monoblok apareyi fonksiyonel bir apareydir. Bu dönemde tedavi edilemeyen bireylerin tedavi seçenekleri değişmekte ve hastalığın şiddetine göre ortognatik cerrahi (çene cerrahisi) , ya da maskeleme tedavisi adı verilen diş çekimli ortodontik tedavi seçeneklerini içermektedir. Aparey "akrilik" adı verilen materyalden yapılacaktır, bu malzemenin Türkiye'de kullanım izni vardır ve çok sık kullanılan bir materyaldir.

Çalışmaya katılacak bireylerin çalışma kapsamında kalacağı süre 6 aydır. Ortodonti bölümündeki tedavi yaklaşık 6-8 seans , kayıtların alındığı seanslar yaklaşık 3 saat, diğer seanslar yaklaşık 30 dakika sürecektir. Uyku laboratuvarındaki işlem 3 gece uygulanacak ve her seans yaklaşık 8-9 saat sürecektir. Hastamızın bu tedavi sonrasında göreceği (gerekliyse) sabit tedavi (dişler üzerine metal aygıtların yapıştırılmasıyla yapılan tedavi) bu çalışmadan ve süreden bağımsızdır.

Çalışmaya katılacak olan bireylerden öncelikle ortodonti kliniğimizde rutin olarak alınan ortodontik kayıtlar alınacaktır. Bu kayıtlar; ağız içi ve ağız dışı klinik fotoğraflar, diş ve çene bölgelerini ilgilendiren röntgenler (sefalometrik, panoramik, cephe) , el-bilek röntgeni, alt-üst çeneye ait alçı modelleri içermektedir. Ortodontik kayıtlar alındıktan sonra çalışmaya katılan bireyler uyku laboratuvarında bir gece kalacak ve polisomnografik kayıtları alınacaktır. İlk kayıt alındıktan ve aparey ağza takıldıktan 1 hafta ve 6 ay sonra aynı işlem tekrarlanacak ve yeniden polisomnografik kayıtlar alınacaktır. 1 hafta sonra yapılan polisomnografi işlemi sırasında aparey ağızda bulunacak, 6 ay sonra alınan kayıta aparey ağızda bulunmayacaktır.

Araştırmamızda kan örneği alınmayacak ve herhangi bir ilaç kullanılmayacaktır.

Ortodontik kayıtların elde edilip analizlerinin yapılması Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda, uyku laboratuvarında yapılacak olan polisomnografi işlemleri ise Selçuk Üniversitesi Selçuklu Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı'nda gerçekleştirilecektir.

"Polisomnografi, uyku bozukluklarının tanısında kullanılan ve gece uykusu boyunca hastanın beyin dalgalarının, göz hareketlerinin, solunum faaliyetlerinin, kanındaki oksijen yüzdesinin ve kas aktivitesinin ölçülmesi ile yapılan incelemenin adıdır. Bu işlem gerçekleştirilecek olan bireylere elektrotlar ve sensörler takılacaktır. Yapıştırılan tüm elektrotlar ve sensörler hastaların rahat uymasını engellemeyecek şekilde tasarlanmıştır. Bu işlem esnasında bireylere uyuması için herhangi bir ilaç verilmez yani hasta uyutulmaz ve kendi doğal uykusu sırasında kayıt yapılır. Yine test esnasında bağlanılan elektrotlarla hastaya hiçbir şekilde elektrik akımı verilmez, hastanın vücudundaki doğal elektrik, gelişmiş cihazlarla kayıt edilir. Elektrotların ve sensörlerin bağlanması bu konuda eğitim almış uyku teknisyenleri tarafından gerçekleştirilecektir. Polisomnografi işlemi esnasında teknisyen izleme odasına çekilecek ve uyku odasında bulunan bir kamera ile hastadan tüm gece boyunca görüntü kaydı alınacaktır. Gece boyunca alınan görüntü kayıtları teknisyen, odasından izleyecek hastanın herhangi bir ihtiyaç halinde kalkması ya da uyanması durumunda teknisyen odaya gelerek hastaya yardımcı olacaktır.

Bütün kayıtların saklanma süresi en az beş yıldır. Değerlendirme yapılan bireylerin kendi isteği doğrultusunda çalışma kapsamı dışında kalabilme hakkı vardır. Böyle bir karar Diş hekimliği Fakültesinin tedavi hizmetlerinden yararlanmanızı etkilemeyecektir.

Çalışmada anket formu uygulanmayacaktır.

Araştırma kapsamındaki bireylerin özel hayatını korumak amacıyla kod, güvenlik numarası vb. yöntemler uygulanacaktır. Hastalardan alınan bütün kayıtlar araştırma yürütücüsü tarafından toplu halde tutulacak ve saklanacaktır. Bütün ortodontik tedavi işlemleri bittikten sonra vaka uygun şekilde arşivlenecektir. Tüm hastaların kişisel bilgileri gizli tutulacaktır. Hastanın doktoru ve vakayı takip ettiği danışmanı tarafından bilgilere ulaşılabilecektir.

Ortodontik tedavinin başarısı, büyük oranda hastanın tedavi için gerekenleri yerine getirmesine de bağlıdır. Tedavi için gerekli apareylerin belirtildiği şekilde kullanılmaması, hijyene dikkat edilmemesi sonucunda tedavi süresi oldukça uzamaktadır ve apareylerin ağızda gerekenden daha uzun kalması sonucunda da hastaların ağız sağlığı tehlikeye girmektedir. Apareylerde kırılma, apareyi söylenildiğinden başka şekillerde kullanım sonucunda dişlerde istenmeyen hareketler meydana gelebilir. Dolayısıyla hastaların hekimleriyle olan işbirliği büyük önem taşımaktadır. Apareyini istenen süre ve aralıklarla düzenli olarak kullanmayan, verilen randevu tarihlerinde kontrole gelmeyen, tüm uyarılara rağmen ağız hijyenine dikkat etmeyen ve kooperasyon göstermeyen hastaların tedavilerine son verilecektir. Çalışma kapsamındaki bireyler, eğer fonksiyonel aparey kullanmaktan vazgeçerek çalışma dışına çıkarılırsa, ortodontik problemlerine göre değerlendirilerek uygun tedavi alternatifleri kendilerine önerilecektir.

Çalışmaya dahil olan bireylerin çalışma ile ilgili soruları en kısa sürede yanıtlanacaktır. Sorular doğrudan araştırma yürütücüsüne ve/veya yardımcı araştırmacılara sorulabilir. Bu konuda gerekirse 0 332 223 11 74 numaralı telefonu kullanabilirsiniz.

Yukarıdaki “ 3 “ sayfadan oluşan metni okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullar altında “Monoblok Aparentinin Uyku Kalitesi Üzerine Etkisi” isimli klinik araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum. Bu formun imzalı bir kopyası bana verilecektir.

Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasiinin Adı, Soyadı  
İmzası ve telefonu:

Katılımcı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza

Görüşme tanığı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza:

Katılımcı ile görüşen hekim

Adı soyadı, unvanı: Dt. Özlem AKINCI

Adres: SÜ Diş Hek. Fak. Ortodonti ABD

Tel. 0 332 223 1174

İmza

## **POLİSOMNOGRAFİ ONAM FORMU**

Hasta 18 yaşından küçük ise velisi (anne-baba) veya vasisinin imza yetkisi vardır. Hasta kendi imzalayamayacak durumda ise sıra ile vasisi, eşi, annesi, babasının imzası geçerlidir.

Burada tüm gece boyunca uygulanan "Polisomnografi" denilen uyku tetkiki için bulunmaktasınız.

Bunun için, akşam yemeğinizi yedikten sonra karnınız tok ve saçlarınız yıkanmış, temiz bir halde, saat 21.00 - 22.00'de Selçuk Üniversitesi Selçuklu Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı Uyku Laboratuvarı'na gelmeniz gerekmektedir. Burada, gece uyku teknisyenlerimiz sizi karşılayacaklardır. Onlar size gerekli işlemler yapılırken bilgi verecekler ve tüm sorularınızı cevaplayacaklardır.

Gece uykunuz süresince sizi tetkik ve takip edebilmemiz amacıyla, uyku teknisyenlerimiz tarafından hazırlanacaksınız. Bu aşamada, gece beyin aktivitenizi izleyebilmek adına başınıza saçlı deri üzerine elektrotlar yapıştırılacaktır. Yapıştırma işlemi için önce uygun deri bölgesi krem ile temizlenecek, ardından elektrotlar, özel yapıştırıcı (kollodyum) ile saç kurutma makinesi yardımı ile yapıştırılacaktır. Göz hareketlerinizi takip etmek için alın ve şakak bölgenize, çene hareketlerini izlemek için çene bölgenize ve bacak hareketlerinizi takip etmek amacıyla da bacak/ayak bileği bölgesine elektrotlar yerleştirilecektir. Gece boyunca kalp ritminizin kaydedilmesi amacıyla göğüs kafesine elektrokardiyografi (EKG) elektrotları yerleştirilecektir. Son olarak, gece nefes azalması ya da durmasını gözlemleyebilmek amacıyla, göğüs kafesi ve karın bölgenizden geçen kemerler takılacak, burundan hava akımını ölçen küçük bir alet burun delikleriniz önüne yerleştirilecektir. Ayrıca, yukarıda belirtilenlere benzer şekilde size zarar vermeyecek, sizin hastalığınıza özgü diğer fizyolojik parametrelerin takibi için, ek elektrot/sensörler takılabilecektir. Tüm bu kayıt aletleri yerleştirildikten sonra yatırılacak ve tüm gece video kaydı altında olacaksınız. Bu aletler, bantlar ile sıkıca yapıştırıldığından, gece boyunca çıkma tehlikesi ile ilgili endişe yaşamınıza gerek olmayacaktır. Sabah uyanmanıza takiben tüm elektrotlar yerinden çıkartılacak ve gece uyku kayıtlarınızdan örnek size gösterilecektir.



Uyku Testine gelmeden önce yapmanız gerekenler;

1-) Pijama, terlik, diş fırçası, havlu, su, gazete gibi size gerekli olabilecek kişisel eşyalarınızı yanınızda getiriniz.

2-) Aşırı yemek yemekten ve yorgunluktan kaçınınız, gündüz mümkünse uyumayınız

3-) Fazla çay, kahve, kola tüketmeyiniz, kesinlikle alkol almayınız.

4-) Devamlı kullandığınız ilaçları o gün almanız konusunda doktorunuza danışınız, uyku ilacı alıyorsanız 7 gün öncesinden kesiniz.

5-) Gelmeden önce duş alıp sakal tıraşı olunuz, varsa oyelerinizi çıkarınız, parmaklarınızda kına olmamasına dikkat ediniz.

Yukarıda Polisomnografi tetkiki öncesinde verilmesi gereken bilgileri gösteren metni okudum/okundu, bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu Koşullarla söz konusu tetkiki kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın yaptırmayı kabul ediyorum.

**Tarih:** .... / .... / ....

**Hasta Adı Soyadı** : ..... **İmza** :  
.....

**Hasta Yakını Adı Soyadı** : ..... **İmza** :  
.....

**EK C. T3-T1 kayıtları arasındaki sefalometrik değişimlerin cinsiyetler arası ve gruplar arası karşılaştırması**

			Tedavi Grubu		Kontrol Grubu		Gruplar Arası
			Ort	SD	Ort	SD	p
SNA	T3-T1	ERKEK	-1,78	2,56	0,80	1,45	*
		KIZ	-1,32	2,60	0,45	1,83	*
		TOPLAM	-1,45	2,54	0,57	1,67	**
		p	NS		NS		
SNB	T3-T1	ERKEK	1,73	0,99	0,53	1,10	NS
		KIZ	2,03	1,86	0,34	2,12	*
		TOPLAM	1,95	1,65	0,41	1,78	**
		p	NS		NS		
ANB	T3-T1	ERKEK	-3,51	1,93	0,23	0,65	**
		KIZ	-3,20	1,71	-0,02	0,99	***
		TOPLAM	-3,29	1,73	0,06	0,87	***
		p	NS		NS		
A-N <sup>⊥</sup> FHP	T3-T1	ERKEK	-1,58	1,84	0,66	2,37	NS
		KIZ	-0,33	2,16	0,47	2,08	NS
		TOPLAM	-0,67	2,11	0,54	2,13	NS
		p	NS		NS		
Pg-N <sup>⊥</sup> FHP	T3-T1	ERKEK	-0,16	1,10	-0,38	2,92	NS
		KIZ	1,71	3,99	1,42	3,50	NS
		TOPLAM	1,20	3,52	0,76	3,35	NS
		p	NS		NS		
Mandibula Boyutu	T3-T1	ERKEK	0,51	1,49	0,70	1,78	NS
		KIZ	0,13	3,73	1,97	3,37	NS
		TOPLAM	0,23	3,24	1,50	2,91	NS
		p	NS		NS		
Efektif Mandibula Boyutu	T3-T1	ERKEK	2,35	2,59	-0,82	3,06	NS
		KIZ	3,53	3,56	1,70	2,84	NS
		TOPLAM	3,20	3,31	0,78	3,11	*
		p	NS		NS		
Efektif Maksilla Boyutu	T3-T1	ERKEK	-1,13	2,04	-1,01	2,14	NS
		KIZ	0,10	4,04	0,97	1,64	NS
		TOPLAM	-0,23	3,60	0,25	2,04	NS
		p	NS		*		
Maksillomandibuler Fark	T3-T1	ERKEK	3,48	4,29	0,22	1,86	NS
		KIZ	3,92	2,21	0,73	2,35	**
		TOPLAM	3,80	2,82	0,55	2,15	***
		p	NS		NS		
Alt Ön Yüz Yüksekliği	T3-T1	ERKEK	1,63	1,82	0,97	1,49	NS
		KIZ	1,33	3,82	3,22	8,13	NS
		TOPLAM	1,41	3,35	2,40	6,55	NS
		p	NS		NS		
Y aksı	T3-T1	ERKEK	0,45	1,32	-0,37	1,79	NS
		KIZ	-0,25	2,51	-0,47	1,97	NS
		TOPLAM	-0,05	2,24	-0,44	1,97	NS
		p	NS		NS		
FMA	T3-T1	ERKEK	0,50	1,24	-0,05	1,26	NS
		KIZ	0,29	3,02	-0,94	2,54	NS
		TOPLAM	0,35	2,62	-0,61	2,17	NS
		p	NS		NS		
SN-GoGn	T3-T1	ERKEK	0,38	0,79	-0,08	2,09	NS
		KIZ	0,29	3,09	-0,92	2,49	NS
		TOPLAM	0,31	2,64	-0,62	2,34	NS
		p	NS		NS		

\*: P < 0,05, \*\*: P < 0,010, \*\*\*: P < 0,001, NS: İstatistiksel olarak anlamsız

**EK-C (Devam).** T3-T1 kayıtları arasındaki sefalometrik değişimlerin cinsiyetler arası ve gruplar arası karşılaştırması.

			Tedavi Grubu		Kontrol Grubu		Gruplar Arası
			Ort	SD	Ort	SD	p
SN-MxP	T3-T1	ERKEK	-0,20	1,41	-1,03	1,86	NS
		KIZ	1,16	2,90	-0,50	2,54	NS
		TOPLAM	0,79	2,62	-0,69	2,28	NS
		p	NS		NS		
MxP-MnP	T3-T1	ERKEK	-0,08	2,12	-1,01	2,05	NS
		KIZ	1,17	3,63	-1,15	3,11	NS
		TOPLAM	0,83	3,29	-1,10	2,72	*
		p	NS		NS		
Mx1-SN	T3-T1	ERKEK	1,86	2,94	0,10	1,17	NS
		KIZ	-0,56	6,07	-0,06	3,56	NS
		TOPLAM	0,10	5,44	-0,004	2,88	NS
		p	NS		NS		
Mx1-MxP	T3-T1	ERKEK	1,66	3,88	-0,93	2,45	NS
		KIZ	0,60	5,24	-0,55	2,83	NS
		TOPLAM	0,89	4,84	-0,69	2,64	NS
		p	NS		NS		
Mx1-NA (mm)	T3-T1	ERKEK	1,81	2,56	-0,01	0,85	NS
		KIZ	0,58	2,87	-0,33	2,03	NS
		TOPLAM	0,92	2,78	-0,21	1,68	NS
		p	NS		NS		
Mx1-NA (deg)	T3-T1	ERKEK	3,31	3,69	-0,55	2,23	NS
		KIZ	-0,19	5,98	-0,53	3,80	NS
		TOPLAM	0,76	5,60	-0,54	3,26	NS
		p	NS		NS		
IMPA	T3-T1	ERKEK	2,38	3,31	-0,31	3,66	NS
		KIZ	2,45	5,80	0,58	3,40	NS
		TOPLAM	2,43	5,16	0,25	3,43	NS
		p	NS		NS		
Mn1-NB (mm)	T3-T1	ERKEK	0,95	1,12	0,55	1,11	NS
		KIZ	1,90	2,54	0,19	1,09	*
		TOPLAM	1,64	2,25	0,32	1,09	*
		p	NS		NS		
Mn1-NB (deg)	T3-T1	ERKEK	3,28	3,89	-7,21	21,95	NS
		KIZ	3,98	6,64	0,17	4,08	NS
		TOPLAM	3,79	5,93	-2,51	13,57	NS
		p	NS		NS		
Keserler Arası Açık	T3-T1	ERKEK	-4,60	5,97	0,28	3,75	NS
		KIZ	-1,83	9,83	0,46	5,58	NS
		TOPLAM	-2,59	8,89	0,40	4,90	NS
		p	NS		NS		
Nasolabial Açık	T3-T1	ERKEK	-0,33	1,24	1,81	7,08	NS
		KIZ	1,87	13,36	-3,95	7,54	NS
		TOPLAM	1,27	11,35	-1,85	7,74	NS
		p	NS		NS		
Üst Dudak-E	T3-T1	ERKEK	-1,26	1,57	-0,80	2,18	NS
		KIZ	-1,30	1,79	0,01	1,28	*
		TOPLAM	-1,29	1,70	-0,28	1,66	NS
		p	NS		NS		NS
Alt Dudak-E	T3-T1	ERKEK	0,15	0,56	-0,85	2,92	NS
		KIZ	0,56	2,38	0,06	1,92	NS
		TOPLAM	0,45	2,04	-0,26	2,31	NS
		p	NS		NS		

\*: P < 0,05, \*\*: P < 0,010, \*\*\*: P < 0,001, NS: İstatistiksel olarak anlamsız.

**EK-D.** T2-T1, T3-T1, T3-T2 dönemleri arasındaki polisomnografik değişimlerin cinsiyetler arası ve gruplar arası karşılaştırması.

			Tedavi Grubu		Kontrol Grubu		Gruplar Arası
			Ort	SD	Ort	SD	
TRT	T2-T1	ERKEK	-31,15	43,20	-17,26	55,13	NS
		KIZ	8,16	53,78	1,52	42,64	NS
		TOPLAM	-2,55	53,21	-5,30	47,16	NS
		p	NS		NS		
	T3-T1	ERKEK	-22,76	91,76	-51,31	81,94	NS
		KIZ	-29,67	62,30	-15,80	49,17	NS
		TOPLAM	-27,79	69,19	-28,71	63,56	NS
		p	NS		NS		
	T3-T2	ERKEK	8,38	69,11	-34,05	48,70	NS
		KIZ	-37,84	57,57	-17,32	62,66	NS
		TOPLAM	-25,23	62,84	-23,40	57,35	NS
		p	NS		NS		
TST	T2-T1	ERKEK	-24,90	100,6	-26,38	49,15	NS
		KIZ	20,66	36,49	0,25	41,93	NS
		TOPLAM	8,24	62,48	-9,43	45,45	NS
		p	NS		NS		
	T3-T1	ERKEK	16,15	108,8	-32,18	56,36	NS
		KIZ	-25,81	38,07	20,10	47,42	**
		TOPLAM	-14,36	64,98	1,08	55,80	NS
		p	NS		NS		
	T3-T2	ERKEK	41,05	59,56	-5,80	23,35	NS
		KIZ	-46,48	43,24	19,84	49,89	**
		TOPLAM	-22,60	61,42	10,51	43,38	*
		p	**		NS		
N1	T2-T1	ERKEK	-2,75	4,29	5,50	9,55	NS
		KIZ	0,84	4,43	4,57	10,57	NS
		TOPLAM	-0,13	4,59	-0,90	11,14	NS
		p	NS		*		
	T3-T1	ERKEK	4,00	4,60	5,50	7,75	NS
		KIZ	5,06	4,11	-2,21	9,13	*
		TOPLAM	4,77	4,16	0,59	9,28	NS
		p	NS		NS		
	T3-T2	ERKEK	6,75	5,57	0	10,09	NS
		KIZ	4,21	5,72	2,35	4,72	NS
		TOPLAM	4,90	5,66	1,50	7,01	NS
		p	NS		NS		
N2	T2-T1	ERKEK	15,0	38,56	7,06	32,80	NS
		KIZ	-5,13	39,72	1,15	24,01	NS
		TOPLAM	0,35	39,72	1,15	24,01	NS
		p	NS		NS		
	T3-T1	ERKEK	64,55	38,13	41,0	47,69	NS
		KIZ	65,48	50,38	57,20	31,34	NS
		TOPLAM	65,22	46,47	51,31	37,81	NS
		p	NS		NS		
	T3-T2	ERKEK	49,55	21,69	33,93	42,23	NS
		KIZ	70,61	67,07	59,42	39,87	NS
		TOPLAM	64,87	58,46	50,15	41,67	NS
		p	NS		NS		
N3	T2-T1	ERKEK	-7,41	93,91	-5,93	52,53	NS
		KIZ	-8,81	46,22	12,63	52,59	NS
		TOPLAM	-8,43	60,21	5,88	52,11	NS
		p	NS		NS		
	T3-T1	ERKEK	-23,91	72,83	-34,93	40,46	NS
		KIZ	-78,81	90,26	3,20	36,95	**
		TOPLAM	-63,84	87,79	-10,66	41,76	*
		p	NS		*		
	T3-T2	ERKEK	-16,50	43,49	-29	25,29	NS
		KIZ	-70	75,89	-9,42	42,21	*
		TOPLAM	-55,40	71,83	-16,54	37,53	*
		p	NS		NS		

\*: P < 0,05, \*\*: P < 0,010, \*\*\*: P < 0,001, NS: İstatistiksel olarak anlamsız.

**EK-D (Devam).** T2-T1, T3-T1, T3-T2 dönemleri arasındaki polisomnografik değişimlerin cinsiyetler arası ve gruplar arası karşılaştırması.

			Tedavi Grubu		Kontrol Grubu		Gruplar Arası
			Ort	SD	Ort	SD	
REM	T2-T1	ERKEK	-29,73	123,2	-33,07	36,16	NS
		KIZ	33,31	88,11	-6,30	57,75	NS
		TOPLAM	-16,11	99,94	-16,03	51,71	NS
		p	NS		NS		
	T3-T1	ERKEK	-45,06	99,68	-43,81	80,51	NS
		KIZ	-18,0	104,5	-48,52	47,50	NS
		TOPLAM	-25,38	101,5	-46,81	59,69	NS
		p	NS		NS		
	T3-T2	ERKEK	-15,33	88,94	-10,73	48,14	NS
		KIZ	-51,31	69,36	-42,22	58,36	NS
		TOPLAM	-41,50	74,76	-30,77	55,87	NS
		p	NS		NS		
TWT	T2-T1	ERKEK	3,50	78,49	7,12	33,37	NS
		KIZ	-19,37	34,25	-7,52	60,84	NS
		TOPLAM	-13,13	49,13	-2,19	52,10	NS
		p	NS		NS		
	T3-T1	ERKEK	-14,06	79,87	-6,62	43,51	NS
		KIZ	-2,73	46,50	-29,47	43,95	NS
		TOPLAM	-5,82	55,58	-21,16	44,20	NS
		p	NS		NS		
	T3-T2	ERKEK	-17,56	87,20	-13,75	28,58	NS
		KIZ	16,63	59,01	-21,95	48,07	NS
		TOPLAM	7,30	67,39	-18,97	41,46	NS
		p	NS		NS		
WASO	T2-T1	ERKEK	-5,25	77,15	6,37	31,66	NS
		KIZ	-12,34	40,32	-15,55	55,85	NS
		TOPLAM	-10,40	50,88	-7,58	48,80	NS
		p	NS		NS		
	T3-T1	ERKEK	-16,06	83,55	3,56	35,92	NS
		KIZ	-4,05	40,85	-22,90	52,71	NS
		TOPLAM	-7,32	53,70	-13,28	48,17	NS
		p	NS		NS		
	T3-T2	ERKEK	-10,81	97,72	-2,81	15,46	NS
		KIZ	8,29	62,06	-7,35	56,73	NS
		TOPLAM	3,08	71,42	-5,70	45,57	NS
		p	NS		NS		
SPT boyunca uyanıklılık	T2-T1	ERKEK	-18,66	59,17	7,87	43,61	0,351
		KIZ	-15,37	38,48	-8,75	58,85	0,715
		TOPLAM	-16,27	43,51	-2,70	53,34	0,361
		p	NS		NS		
	T3-T1	ERKEK	-55,41	49,38	1,37	47,12	*
		KIZ	-9,50	41,23	-39,25	50,70	NS
		TOPLAM	-22,29	47,46	-24,47	52,26	NS
		p	*		NS		
	T3-T2	ERKEK	-37,75	53,38	-6,50	40,23	NS
		KIZ	5,87	60,14	-30,50	46,48	NS
		TOPLAM	-6,02	60,48	-21,77	44,91	NS
		p	NS		NS		
LSO	T2-T1	ERKEK	8,75	24,44	0,75	20,41	NS
		KIZ	-7,03	22,82	8,03	13,12	*
		TOPLAM	-2,72	23,79	5,38	16,07	NS
		p	0,171		0,318		
	T3-T1	ERKEK	1,0	31,17	-9,87	19,87	NS
		KIZ	-0,78	20,61	7,96	25,76	NS
		TOPLAM	-0,29	23,14	1,47	24,89	NS
		p	NS		NS		
	T3-T2	ERKEK	-7,75	41,97	-10,62	27,51	NS
		KIZ	6,25	15,16	-0,07	33,76	NS
		TOPLAM	2,43	24,99	-3,90	31,38	NS
		p	NS		NS		

\*: P < 0,05, \*\*: P < 0,010, \*\*\*: P < 0,001, NS: İstatistiksel olarak anlamsız.

**EK-D (Devam).** T2-T1, T3-T1, T3-T2 dönemleri arasındaki polisomnografik değişimlerin cinsiyetler arası ve gruplar arası karşılaştırması.

			Tedavi Grubu		Kontrol Grubu		Gruplar Arası p	
			Ort	SD	Ort	SD		
REM başlangıç latansı	T2-T1	ERKEK	2,83	88,56	-12,12	60,51	NS	
		KIZ	37,93	67,57	-31,67	90,75	*	
		TOPLAM p	28,36 NS	73,38	-24,56 NS	80,07	*	
	T3-T1	ERKEK	55,66	154,2	-47,12	47,76	NS	
		KIZ	79,0	74,61	-27,0	98,11	**	
		TOPLAM p	72,63 NS	98,77	-34,31 NS	82,56	***	
	T3-T2	ERKEK	52,83	150,1	-35	59,61	NS	
		KIZ	41,06	89,14	4,67	76,01	NS	
		TOPLAM p	44,27 NS	105,2	-9,75 NS	71,71	NS	
	LPS	T2-T1	ERKEK	-29,41	69,52	-5,68	21,02	NS
			KIZ	-10,93	29,78	-3,67	29,42	NS
			TOPLAM p	-15,97 NS	43,07	-4,40 NS	26,16	NS
T3-T1		ERKEK	-35,50	62,21	21,0	30,52	*	
		KIZ	-9,37	37,48	-15,67	16,38	NS	
		TOPLAM p	-16,50 NS	45,46	-2,34 **	28,33	NS	
T3-T2		ERKEK	-6,08	27,09	26,68	49,55	NS	
		KIZ	1,56	20,76	-12	27,16	NS	
		TOPLAM p	-0,52 NS	22,24	2,06 *	40,47	NS	
SE		T2-T1	ERKEK	-0,60	18,93	-2,91	11,82	NS
			KIZ	4,55	8,01	0,25	14,54	NS
			TOPLAM p	3,14 NS	11,69	-0,90 NS	13,41	NS
	T3-T1	ERKEK	10,18	17,31	2,20	9,79	NS	
		KIZ	0,88	10,48	8,25	10,06	NS	
		TOPLAM p	3,41 NS	12,95	6,05 NS	10,17	NS	
	T3-T2	ERKEK	10,78	18,69	5,11	9,24	NS	
		KIZ	-3,66	12,86	8,01	10,35	*	
		TOPLAM p	0,27 NS	15,64	6,95 NS	9,84	NS	
	SM	T2-T1	ERKEK	2,60	19,85	-3,0	10,95	NS
			KIZ	4,38	8,89	2,05	14,32	NS
			TOPLAM p	3,89 NS	12,29	0,21 NS	13,16	NS
T3-T1		ERKEK	13,38	15,02	-1,27	11,20	NS	
		KIZ	2,02	9,20	9,08	12,81	NS	
		TOPLAM p	5,12 *	11,87	5,31 NS	13,02	NS	
T3-T2		ERKEK	10,78	16,39	1,72	9,71	NS	
		KIZ	-2,35	13,82	7,02	10,77	NS	
		TOPLAM p	1,22 NS	15,37	5,10 NS	10,49	NS	

\*: P < 0,05, \*\*: P < 0,010, \*\*\*: P < 0,001, NS: İstatistiksel olarak anlamsız.

## 10. ÖZGEÇMİŞ

1985 tarihinde Malatya'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Malatya'da tamamladı. 2003 yılında İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne başladı. 2008 yılında mezun olduktan sonra aynı yıl içerisinde Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda doktora eğitimine başladı. 2011 yılında aynı bölümde araştırma görevlisi kadrosuna atandı. Halen aynı bölümde araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır. Yabancı dili İngilizcedir.