

TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KL II DİVİZYON 1 TEDAVİSİNDE KULLANILAN  
AKTİVATÖRLERİN KAFA TABANI ÜZERİNDEKİ  
ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

**Zaur NOVRUZOV**

**ORTODONTİ ANABİLİM DALI  
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN  
Prof. Dr. Erhan ÖZDİLER**

**2006-ANKARA**

TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KL II DİVİZYON 1 TEDAVİSİNDE KULLANILAN  
AKTİVATÖRLERİN KAFA TABANI ÜZERİNDEKİ  
ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

Zaur NOVRUZOV

ORTODONTİ ANABİLİM DALI  
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN  
Prof. Dr. Erhan ÖZDİLER

2006-ANKARA

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

*Tez savunma tarihi: 26/ 06/2006*

Jüri Başkanı  
Prof. Dr. Zahir ALTUĞ  
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Haluk İŞERİ  
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Erhan ÖZDİLER  
Ankara Üniversitesi

Doç. Dr. Osman BENGİ  
GATA

Doç. Dr. Hüseyin ÖLMEZ  
GATA

## İÇİNDEKİLER

<b>Kabul ve Onay</b>	<b>i</b>
<b>İçindekiler</b>	<b>ii</b>
<b>Önsöz</b>	<b>iv</b>
<b>Simgeler ve Kısaltmalar</b>	<b>v</b>
<b>Şekiller</b>	<b>vi</b>
<b>Resimler</b>	<b>vii</b>
<b>Çizelgeler</b>	<b>viii</b>
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>1</b>
1.1. Fonksiyonel Çene Ortopedisi	3
1.1.1. Fonksiyonel Çene Ortopedisi Felsefesi	4
1.1.2. Tedaviye Başlama Zamanı	6
1.1.3. Kapanış Alma Şekli	9
1.1.4. Aktivatörün Ortopedik Etkileri	11
1.1.5. Aktivatör Etkisiyle Oluşan Maksillo-Mandibuler Değişiklikler	13
1.1.6. Aktivatör Etkisiyle Oluşan Dentoalveolar Değişiklikler	14
1.1.7. Aktivatörlerin Endikasyon ve Avantajları	18
1.2. Kafa Tabanı	20
1.2.1. Kafa Tabanı'nın Anatomisi	20
1.2.2. Prenatal Dönemde Kafa Tabanı Gelişimi	21
1.2.3. Postnatal Dönemde Kafa Tabanı	23
1.3. Kl II Div 1 Aktivatör Tedavileriyle İlgili Araştırmalardaki Zorluklar	28
<b>2. GEREÇ VE YÖNTEM</b>	<b>31</b>
2.1. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Yöntem	35
2.2. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Analizler	35
2.2.1. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan İskeletsel Noktalar	36
2.2.2. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Dental Noktalar	37
2.2.3. Araştırmada Kullanılan Referans düzlemleri	39
2.2.4. Araştırmada Kullanılan Ölçümler	41
2.2.4.1. Kranial Ölçümler	41
2.2.4.2. Maksiller Ölçümler	47
2.2.4.3. Mandibuler Ölçümler	50
2.2.4.4. Maksillo-mandibuler Ölçümler	55
2.2.4.5. Dentoalveolar Ölçümler	58
2.2.4.6. Yüz Yüksekliği Ölçümleri	61
2.3. İstatistik Yöntem	63
<b>3. BULGULAR</b>	<b>64</b>
3.1. Yöntem Hatasının Değerlendirilmesi	64
3.2. Tedavi ve Kontrol Gruplarının Tedavi/kontrol Başlı Değerlerine Ait Tanıtıcı İstatistikler ve Bunların Arasındaki Farklılıkların İncelenmesi	70
3.2.1. Kranial Ölçümler	73
3.2.2. Maksiller Ölçümler	74



3.2.3. Mandibular Ölçümler	74
3.2.4. Maksillo-mandibuler Ölçümler	75
3.2.5. Dentoalveolar Ölçümler	76
3.2.6. Yüz yüksekliği ile İlgili Ölçümler	76
3.3. Tedavi ve Kontrol Gruplarının Tedavi/kontrol Sonu Değerlerine Ait Tanıtıcı İstatistikler ve Bunların Arasındaki Farklılıkların İncelenmesi	78
3.3.1. Kranial Ölçümler	81
3.3.2. Maksiller Ölçümler	82
3.3.3. Mandibular Ölçümler	82
3.3.4. Maksillo-mandibuler Ölçümler	83
3.3.5. Dentoalveolar Ölçümler	83
3.3.6. Yüz Yüksekliği Ölçümleri	84
3.4. Tedavi ve Kontrol Gruplarının Tedavi/kontrol Başı ve Sonu Ortalama Değerleri Arasındaki Farklılıkların İncelenmesi	85
3.4.1. Kranial Ölçümler	92
3.4.2. Maksiller Ölçümler	93
3.4.3. Mandibular Ölçümler	94
3.4.4. Maksillo-mandibuler Ölçümler	95
3.4.5. Dentoalveolar Ölçümler	95
3.4.6. Yüz yüksekliği Ölçümleri	96
3.5. Tedavi ve Kontrol Gruplarının Tedavi/kontrol Sonu ve Başı Farklarının Değerlerine Ait Tanıtıcı İstatistikler ve Bunların Arasındaki Farklılıkların İncelenmesi	97
3.5.1. Kranial Ölçümler	100
3.5.2. Maksiller Ölçümler	101
3.5.3. Mandibular Ölçümler	102
3.5.4. Maksillo-mandibuler Ölçümler	103
3.5.5. Dentoalveolar Ölçümler	104
3.5.6. Yüz yüksekliği Ölçümleri	104
<b>4. TARTIŞMA</b>	<b>106</b>
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER</b>	<b>131</b>
<b>ÖZET</b>	<b>132</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>133</b>
<b>KAYNAKLAR</b>	<b>134</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b>	<b>146</b>

## ÖNSÖZ

Öncelikle Türkiye’de eğitim almamı sağlayan Azerbaycan ve Türkiye devletlerine sonsuz şükranlarımı sunarım.

Doktora eğitimim boyunca tez ve klinik çalışmalarım sırasında destek ve yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Erhan Özdiler’e ve Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı öğretim üyelerine teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamızın istatistik hesaplamalarını yapan Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyometri ve Genetik Anabilim Dalı öğretim üyesi Sayın Doç. Dr. Ensar Başpınar’a, kendileriyle çalışmaktan daima onur duyduğum ve bana yardımlarını esirgemeyen doktora ağabeyim Sayın Dr. Dt. M. Birol Özel’e, asistan arkadaşlarıma ve kliniğimiz çalışanlarına teşekkürü borç bilirim.

Tüm hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen, öğrenim hayatımda uzakta olmalarına rağmen beni her zaman yüreklendiren, annem Dilare Zamanova ile babam Haydar Novruzov’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

**SİMGELER VE KISALTMALAR**

KI	Klas
( <sup>o</sup> )	Derece: açı ölçüm birimi
mm	Milimetre: uzunluk ölçüm birimi
Hg	Headgear
SOS	Sfeno-okspital Sinkondrozis
TME	Temporomandibuler Eklem

## ŞEKİLLER

**Şekil 2.1.** İskeletsel olgunluk dönemleri.

**Şekil 2.2.** Araştırmada kullanılan sefalometrik noktalar.

**Şekil 2.3.** Araştırmada kullanılan referans düzlemleri.

**Şekil 2.4. (a, b)** Araştırmada kullanılan kranial boyutsal ölçümler.

**Şekil 2.5. (a,b)** Araştırmada kullanılan kranial açısal ölçümler.

**Şekil 2.6.** Araştırmada kullanılan maksiller boyutsal ölçümler.

**Şekil 2.7.** Araştırmada kullanılan maksiller açısal ölçümler.

**Şekil 2.8. (a, b)** Araştırmada kullanılan mandibuler boyutsal ölçümler.

**Şekil 2.9.** Araştırmada kullanılan mandibuler açısal ölçümler.

**Şekil 2.10.** Araştırmada kullanılan maksillo-mandibuler boyutsal ölçümler.

**Şekil 2.11.** Araştırmada kullanılan maksillo-mandibuler açısal ölçümler.

**Şekil 2.12.** Araştırmada kullanılan dentoalveolar boyutsal ölçümler.

**Şekil 2.13.** Araştırmada kullanılan dentoalveolar açısal ölçümler.

**Şekil 2.14.** Araştırmada kullanılan yüz yüksekliği boyutsal ölçümleri.

## RESİMLER

**Resim 2.1.** Monoblok tipi aktivatör.

**Resim 2.2.** Monoblok tipi aktivatör ve headgear kombinasyonu.

## ÇİZELGELER

- Çizelge 1.1.** Farklı araştırmalara göre mandibuler aktivasyon miktarları.
- Çizelge 2.1.** Araştırmaya dahil edilen bireylerin sefalometrik ve el-bilek filmlerinin dağılıımı.
- Çizelge 2.2.** Araştırmaya dahil edilen bireylerin tedavi grubuna ve cinsiyete göre dağılıımı.
- Çizelge 3.1.** Araştırmada kullanılan parametrelere ait tekraralama katsayıları.
- Çizelge 3.2.** Aktivatör ve aktivatör Hg ve kontrol gruplarındaki bireylerin tedavi/kontrol başı ve sonu yaşları ve gelişim değerleri.
- Çizelge 3.3.** Grup ve cinsiyetlere göre 1.film, 2.film ve 2.film-1.film gelişim farklarının tanımlayıcı istatistikleri.
- Çizelge 3.4.** Grup ve cinsiyetlere göre tedavi/kontrol başı ve sonu değerlerinin karşılaştırması (Faktöriyel Düzende Varyans Analizi).
- Çizelge 3.5.** Tedavi/kontrol başında ve sonunda yaşların ve gelişimlerin gruplar arasında karşılaştırılması.
- Çizelge 3.6.** Araştırmada kullanılan sefalometrik parametrelerin tedavi ve kontrol başındaki ortalama değerleri, standart hataları, Varyans analizi ve Duncan testi sonuçları.
- Çizelge 3.7.** Araştırmada kullanılan sefalometrik parametrelerin tedavi ve kontrol sonundaki ortalama değerleri, standart hataları, Varyans analizi ve Duncan testi sonuçları.
- Çizelge 3.8.** Araştırmada kullanılan sefalometrik parametrelerin Aktivatör grubu için tedavi başı ve sonundaki ortalama değerleri, standart hataları ve *t* testi sonuçları.
- Çizelge 3.9.** Araştırmada kullanılan sefalometrik parametrelerin Aktivatör Hg grubu için tedavi başı ve sonundaki ortalama değerleri, standart hataları ve *t* testi sonuçları.
- Çizelge 3.10.** Araştırmada kullanılan sefalometrik parametrelerin Kontrol grubu için tedavi başı ve sonundaki ortalama değerleri, standart hataları ve *t* testi sonuçları.
- Çizelge 3.11.** Araştırmada kullanılan sefalometrik parametrelerin tedavi/kontrol sonu ve başı arasındaki farklarının ortalama değerleri, standart hataları, Varyans analizi ve Duncan testi sonuçları.

## 1. GİRİŞ

KI II maloklüzyonlar toplumda en sık rastlanılan ve bu yüzden de ortodontistlerin en çok tedavi ettikleri anomali tipidir. Ingerval (1974), KI II divizyon 1 maloklüzyonun ortodontik anomalilerin yaklaşık %12'sini, Kim (1979), ise %49'unu oluşturduğunu bildirmişlerdir. KI II maloklüzyonların oluşumunda dişsel ve iskeletsel faktörlerin rolü vardır. İskeletsel KI II maloklüzyonların oluşumunda hem maksiller protrüzyon, hem de mandibuler retrüzyon söz konusudur. Ancak KI II anomalilerin çoğunlukla mandibuler retrüzyondan kaynaklanmakta olduğu da bildirilmiştir (Valinoti, 1973).

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.

KI II divizyon 1 anomalilerin Weislander'e (1974), göre %40'ı, Jakobsson'a (1967), göre %30-35'i, Creekmore ve Radney'e (1983), göre 1/3'ü ortopedik olarak tedavi edilmektedir.

KI II maloklüzyonların fonksiyonel tedavileri; maksiller büyümeyi yavaşlatmaya, mandibuler büyümeyi artırmaya yönelik aygıtlarla yapılmaktadır (Jean ve ark., 2002).

Günümüzde kullandığımız monoblok orijinal olarak Fransız Pierre Robin (1902), tarafından dizayn edilmiş ve kauçuktan yapılmış hareketli bir apareydir.

Rogers (1939), KI II maloklüzyonların tedavisinde myofonksiyonel tedavi yöntemini önermiştir. Uygulamanın esas kısmının kaslarla gerçekleştiğini

söylemiştir. Rogers'e göre (1939), kaslar canlı ortodontik aygıtlardır ve bu aygıtlar kullanılarak yapılmış tedavilerde retansiyona ihtiyaç yoktur.

Hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalarda mandibulayı öne konumlandırmaya zorlayarak iskeletsel değişiklikler elde etmenin mümkün olduğu kanıtlanmıştır. Bu yüzden genelde Kl II anomalilerin tedavileri mandibuler büyümeyi stimule etmeğe yönelmiştir. Bu tür tedaviler ise fonksiyonel aygıtlarla yapılmaktadır (Jean ve ark., 2002).

Fonksiyonel aygıtlar, mandibulanın fonksiyon ve pozisyonunu değiştirerek belli bir kas grubunun kuvvetini dentisyon aracılığıyla bazal kemik kadesine yönlendiren aygıtlardır. Genelde mandibulanın konumu sagittal ve vertikal yönde değiştirilerek kuvvetler oluşturulur. Mandibula aşağı ve öne doğru konumlandırıldığı zaman çiğneme kasları, özellikle masseter, median pterygoid, temporal kasın ön ve arka kısımları gerilmektedir. Ayrıca yumuşak doku geriliminin de kemik gelişimini stimule ettiği belirtilmiştir (Jean ve ark., 2002).

“Fonksiyonel tedavi”ye Orta Avrupa ekolünde “Fonksiyonel çene ortopedisi” adı verilmektedir. Fonksiyonel aygıt tedavilerinde, aygıt pasif kaslar aktiftir. Fonksiyonel tedavilerde hem sagittal hem de vertikal yönde maksillo-mandibuler ilişkiyi düzenlemek için dizayn edilmiş aygıtlar kullanılmaktadır ki, bunlar da ‘aktivatör’ olarak adlandırılırlar (Valinoti, 1973).

1930’lu yıllardan beri fonksiyonel aygıtlar kullanılmaktadırlar. Oldukça uzun bir zamanda kullanılmakta olduklarından dolayı bu aygıtların kullanımı, uygulanması ve etkileri hakkında çok miktarda yayın bulunmaktadır (Novruzov, 2004).



Kraniyofasiyal kompleks iki farklı bölümden oluşur; beynin çevresini saran yassı kemiklerden oluşan membranöz parça ve kafa tabanını oluşturan kondrokranium'dan oluşan nörokranium ve yüz iskeletini oluşturan visserokranium.

Kafa tabanı'nın, büyüme ve gelişim sırasında çevre dokulara kıyasla daha az değişiklik göstermesi her zaman ortodontinin çok önemli konularından biri olmasını sağlamıştır.

### **1.1. Fonksiyonel Çene Ortopedisi**

Yumuşak doku, iskelet ve fonksiyonun gelişimi belli kurallar içerisinde oluşmaktadır. Bu durum 'Fonksiyonel Matriks' teorisi ile açıklanmaya çalışılmıştır. Bu teoriye göre iskelet dokusu bazen normal büyüme gelişim için yeterli potansiyele sahip olmayabilir. Bu bakış açısına göre yumuşak doku ve kemik gelişimi, kartilajın etkilenmesine bağlıdır. Dolayısıyla böyle durumlarda yumuşak doku ve kemik formunun fonksiyonel bir stimulusa ihtiyacı vardır (Ülgen, 2001).

Angle Kl II div 1 maloklüzyon tedavilerinde kullanılan Fonksiyonel Çene Ortopedisi aygıtlarının stimule edici etkileriyle, postürde, kemik boyutlarında ve kemik formlarında bir takım değişiklikler oluşmaktadır. Bu konudaki tartışmalar 1930'lu yıllardan beri devam etmektedir (Valinoti, 1973; Woodside, 1998).

### 1.1.1. Fonksiyonel Çene Ortopedisi Felsefesi

Moss ve Salentijn (1969), orofasiyal sistemin gelişmesinde esas rolü fonksiyonel matrikslerin oynadığını ileri sürmüşlerdir. Buna göre baş, birçok fonksiyonun yapıldığı bir bölgedir. Fonksiyon gerçekleşmesini sağlayan yumuşak dokular, çeşitli boşluklar, iskelet kısımları, damarlar ve sinirler fonksiyonel matriksi oluştururlar. İskelet kısımları ise bunlardan ayrı, iskelet üniteleri olarak anılır. Bunlar ya fonksiyonel matriksi dıştan sarıp korurlar ya da destek sağlarlar. İskelet yapılarıdaki boyut, hacim değişiklikleri bu iskelet yapıları ilgilendiren fonksiyonel matrikslerdeki değişiklikler sonucu sekonder olarak oluşur.

Fonksiyonel matriks; periosteal matriks ve kapsüler matriks olarak iki tiptir. Fonksiyonel matrikse ait olan iskelet üniteleri dendiğinde sadece kemik yapı düşünülmemelidir. Örneğin mandibulanın iç tarafına medial pterygoid kas, dış tarafına da masseter kas yapışır. Bunların gerilme ve çekmelerine bağlı olarak angulus şekillenir. Burada fonksiyonel matriks bu iki kastır ve periosteal matrikstirler. Periosteal fonksiyonel matriksin isteklerine bağlı olarak oluşan şekil ve boyut değişikliği transformatif büyümeyi ortaya çıkarır.

Kapsüler matrikste sadece kaslar fonksiyon görmez. Ağız, burun boşluğu gibi boşluklar da bu fonksiyona katılır. Bu boşluk dışarıdan kas, bağ dokusu, damar ve sinirlerle çevrilidir. Kapsüler fonksiyonel matriks kemiğin bütünüyle uzayda yer değiştirmesine neden olur. Maksilladaki boşlukların hacminin büyümesi ile maksillanın büyümesi ve tamamen değişik bir hacim ve şekilde uzayda yer alması buna örnek olarak gösterilebilir.

Fonksiyonel matrikslerde oluşabilecek anormal fonksiyonlar, iskelet birimlerinde anormal yapıların ortaya çıkmasına sebep olabilecektir.

'Ortodontik anomalilerin patogenezi, morfolojik ve fonksiyonel dengenin bozulmasıdır' denmekte; bu anomalilerin, anormal fonksiyonların ortadan kaldırılması ya da azaltılması ile önlenilebileceği, tedavi edilebileceği belirtilmektedir. Muzy'nin enerjivital teorisine göre, bütün canlıların, erişkin olmaya, daha iyi bir şekil almaya eğilimi vardır. Enerjivital içgüdüsel olup, zeki değildir. Bir engelle karşılaşırsa bunu aşamaz. Engel kaldırıldığında, organizma yine normale doğru bir eğilim gösterecektir. Muzy'nin lienplastik teorisine göre, birbiri ile ilişkide olan iki kemikten birinde olan değişiklik, anatomotopografik durum etkisiyle diğerini de etkiler. Örneğin, kondil başında oluşacak bir değişiklik, temporal kemikte de değişikliklere yol açacaktır (Ülgen, 1999; Ülgen, 2001).

Wolf, fonksiyonel basınçların kemik morfolojisinde değişikliklere neden olacağını belirtmiştir (Frost, 1994).

Bu teoriler ışığında fonksiyonel çene ortopedisi felsefesi geliştirilmiştir. Fonksiyonel çene ortopedisi olarak adlandırılan bu tedavi felsefesinde; çiğneme, dil, yanak ve dudak kaslarının fonksiyonlarından ve tonus değişikliklerinden kaynaklanan kas stimulusları, fonksiyonel apareylerle çene kemiklerine iletilir. Mandibuler gelişim yetmezliği olan bireylerde, fonksiyonel aparey uygulandığında, mandibula önde konumlanmaya zorlanmakta ve hastada m. pterygoideus lateralis dışında diğer bütün çiğneme kaslarının boyları uzatılmış olmaktadır. Eski pozisyonlarına dönmek isteyen kaslar kasılarak, fonksiyonel apareyler aracılığı ile, üst çene diş arki ve alveol kemiğine distal, alt çene diş arki ve alveol kemiğine de mesial yönde kuvvet uygularlar. Sonuç olarak maksillanın öne gelişimi engellenir, mandibula ise öne gelişime provoke edilir. Yani maksilla ve mandibula arasında hem kemik hem de dentoalveolar adaptasyon oluşmaktadır.

Monobloğun beklenen en önemli etkisi kondil bölgesindedir. Monoblok ile alt çene dik yönde açılarak öne getirildiği zaman, kondil başı kondil çukurundan

aşağı ve öne doğru alınmış olur. Bu şekilde kondil başında enkondral kemikleşme stimule edilmektedir. Hem kondilde, hem de fossa glenoidalis'te adaptif kemik gelişimi ile kemiklerde şekil değişikliği oluşmakta ve yeni kemik oluşumu ile alt çene öne doğru yer değiştirmektedir.

Andresen ve Häupl, aktivatör kullanımını tanımlarken, aktivatörün yeni bir mandibuler konum ve buna uygun orofasiyal kas dengelenmesi sağladığını savunmuşlardır. Buradaki mantık aygıtın mandibulayı önde konumlandırması, kasların ise geriye normal pozisyona çekmeye gayret etmesidir (Bishara ve Ziaja, 1989).

KI II maloklüzyon tedavileri iki ana başlık altında gerçekleştirilmektedir: diş hareketi ve yüz ortopedisi. Diş hareketleriyle oklüzyon düzeltilir. Bu şekilde maksiller dişlerin arkaya, mandibuler dişlerin ise öne hareketi sağlanmaktadır. Yüz ortopedisinde ise bazal çene kemik kaideleri hareket ettirilir. Bu durumda ise maksillanın öne ve aşağı hareketi inhibe edilir, mandibula ise öne harekete yönlendirilir. Burada diş hareketleri minimumdur ve şöyle özetlenebilir:

- A. Çapraşıklığın giderilmesi,
  - B. Spee eğrisinin düzeltilmesi,
  - C. Dişlerin kendi apikal kaideleri üzerinde ideal konumda yerleştirilmesi
- (King ve ark., 1989).

### **1.1.2. Tedaviye Başlama Zamanı**

Fonksiyonel aygıtlar aktif büyüme döneminde kullanılmaktadırlar. Çoğu araştırmacılar, orta veya geç karma dentisyon dönemini tercih etmektedirler (Hotz, 1970; Joseph, 1973).

Eğer hasta kooperasyonu müsaade ederse tedaviye daha erken de başlanılabilir. Çene adaptasyonu ve alveolar kemik remodelling cevabı birkaç hafta veya birkaç ay sonra alınmaya başlanmaktadır. Bu cevap, 12-13 yaşlardaki çocuklarda daha kısa sürede alınmaktadır (King ve ark., 1989).

Preadolesan ve adolesan kemikler arasındaki farkı Rigal ve Hunter araştırmışlardır. Onlara göre; “Pubertenin sonuna doğru kemikte öyle büyük değişiklikler oluşmaktadır ki, bunu kelimenin tam anlamıyla “Kemik Pubertesi” olarak adlandırmak gerekir”. Aynı zamanda kemik büyümesindeki en önemli faktörün hormonlar olduğunu belirtmişlerdir (King ve ark., 1989).

Bazı düşüncelere göre KI II maloklüzyonların ortodontik veya ortopedik tedavileri preadolesan dönemde daha etkili sonuç vermektedir (King ve ark., 1989). Nedenleri ise şunlardır :

1. Kraniofasiyal kompleks dokuları gençlerde adaptif değişikliklere daha uygundur.
2. Preadolesanlarda kooperasyon büyüklere göre daha iyidir.

Hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalar göstermiştir ki, çene ortopedisi ve ağızdışı kuvvetler hem gençlerde hem de erişkinlerde önemli kraniofasiyal değişikliklere neden olmaktadır (Jean ve ark., 2002). Ancak bu araştırmada da genç hayvanlarda oluşan değişikliklerin, erişkinlerle mukayese edildiğinde daha fazla olduğu görülmüştür. Burada etkili olabilecek faktörler şöyle özetlenmektedir:

1. Kemik daha az mineralize olmuştur, o yüzden daha kolay deforme olmaktadır.
2. Sutura ve ligamanlar prekürsör hücrelerle daha zengindirler, bu yüzden daha hızlı biyolojik cevap alınmaktadır.
3. Büyümekte olan dokular, büyümekte olmayan dokulara kıyasla ortopedik kuvvetlerden daha fazla etkilenmektedirler.

Zaten bu yüzden fonksiyonel aygıtların en güzel etki zamanı büyümenin en hızlı olduğu zamandır (King ve ark., 1989).

Björk'e göre, aktivatörün en çok etkili olduğu dönem süt dentisyon (4-7 yaş) ve bundan daha zayıf olduğu dönem karma dentisyon (8-12 yaş) dönemidir. Başlangıç daimi dentisyon döneminde alveolar procesin gelişimi diğer dönemlerden fazla olduğu için iskeletsel yanıt daha az alınmaktadır (King ve ark., 1989).

Arat ve arkadaşları (1988), 20'si kız ve 21'i erkek aktivatör Hg kombinasyonu ile tedavi edilmiş K1 II divizyon 1 bireyler üzerinde yaptıkları araştırmada 1. Erken dönem, 2. Prepeak, 3. Peak ve 4. Postpeak dönemlerinde olmak üzere 4 grubu karşılaştırmışlardır. Sonuçlara göre özellikle Peak ve Postpeak dönemlerde tedaviyle oluşan değişiklikler önemli bulunmuştur. Bu da, geç adolesan dönemde de fonksiyonel tedaviyle cevap alınmasının mümkün olduğunu göstermektedir.

Doruk ve Göyenç (1999), yaptıkları araştırma sonucu sürekli dentisyon başlangıcındaki bireylerde, hatta MP<sub>3cap</sub> dönemi sonrasındaki bireylerde de Hg ve monoblok kombinasyonu uygulaması ile başarılı sonuç alınabileceğini göstermişlerdir.

Gugino ise 'tedaviye ne kadar erken başlarsanız yüzü ideal ile ilgili kavramlarınıza o kadar uydurursunuz. Geç başlarsanız, kavramlarınızı yüze uydurmak zorunda kalırsınız.' diyerek erken dönem tedaviye başlamayı savunmuştur (Manav, 1999).

### 1.1.3. Kapanış Alma Şekli

Aktivatörlerde interoklüzal akrilik kitlesi dentoalveolar adaptasyon sağlanması için kullanılmaktadır. Bu çok önemlidir. Kl II anomalinin düzelmesi için mandibuler arka bölge dişlerin vertikal ve mesial hareketi, maksiller dişlerin ise arkaya ve bukkale doğru hareketi gerekmektedir. Maksiller dişlerin vertikal gelişimi oklüzal akrilikle engellenir ve hatta intrüzyona zorlanır. Oklüzal akrilik kitle ön bölgede hem maksiller hem de mandibuler kesici dişlerde vertikal gelişimi engellemektedir. Tedavi süresince kesici dişlerin konumlarının korunması çok önemlidir. Çünkü kesici dişler kontrolsüz kaldıkları zaman overjet kesici diş eğimlerinden dolayı azalır ve böylece aygıtın ortopedik etki sınırı da kısıtlanmış olur.

Araştırmalarda fonksiyonel aygıtların vertikal boyuttaki aktivasyon miktarları da hep dikkat merkezinde olmuştur. Bu boyutun tedavi sonucuna büyük etkisi olduğuna inanılmaktadır. Aygıt aktivasyonunda mandibuler yer değişiminin yönü ve miktarı çok önemlidir (Bishara ve Ziaja, 1989).

Çizelge 1.1'de farklı araştırmalara göre bu ölçümler verilmiştir. Bunlar arasında çok büyük farklılıklar vardır (Bishara ve Ziaja, 1989).

**Çizelge 1.1.** Farklı araştırmalara göre mandibuler aktivasyon miktarları.

	Vertikal Yön	Sagittal Yön
Björk	5 mm	Kl I molar ilişki
Wieslander ve Lagerstrom	5 mm	Kl I molar ilişki
Harvold ve Vargervik	istirahat konumunun 5-6 mm üstünde	Kesicilerde başabaş ilişki
Pancherz	istirahat konumunun 5-7 mm üstünde	Kl I molar ilişki veya fazla
Vargervik ve Harvold	istirahat konumunun 7-8 mm üstünde	-----
Birkebaek, Melsen ve Terp	istirahat konumunun 2 mm fazla üstünde	Kesicilerde başabaş ilişki
Luder	istirahat konumunun 3-5 mm üstünde	3-4 mm
Williams ve Melsen	istirahat konumunun 2-3 mm üstünde	Kesicilerde başabaş ilişki

Andresen vertikal boyutu molarlar arasında 3-4 mm artırmıştır. Harvold vertikal boyutu molarlar arasında 9-11 mm artırılması gerektiğini savunmuştur. Harvold küçük vertikal artışları etkisiz bulmuştur. Çünkü uyku sırasında zaten vertikal boyut bir miktar artmaktadır. Bu durum da “uyku süresince aygıt etki yapmamaktadır” anlamına gelmektedir. Bu problemi çözmek için Harvold 4-5 mm’lik istirahat halinin üzerine vertikal boyutu 5-6 mm artırmıştır. Aynı zamanda sagittal boyutu da Kl I molar ilişki ötesinde yapmıştır. Andresen ise sagittal aktivasyonu kesici dişleri başabaş getirecek şekilde yapmayı önermiştir (Bishara ve Ziaja, 1989).

Luder (1982), vertikal boyut artışları farklı olan iki aktivatör tedavisi grubunda profilde oluşan değişiklikleri saptamaya çalışmıştır. Her iki grupta Kl II anomalinin düzeltilmesi sağlanmıştır, fakat vertikal boyutu fazla olan grupta, maksillanın vertikal gelişimi ve maksiller arka dişlerin erupsiyonu üzerinde daha iyi kontrol sağlandığını belirtmiştir.

Fränkel mandibuler ilerletmeyi her 4-5 ayda 2-3 mm kademeli yapmayı önermiştir. Çünkü her yeni bir aktivasyon kondili yeni bir büyüme stimülasyonuna teşvik etmektedir. Bu şekilde ilerletmenin, aygıtın mandibuler akrilik kısmında bir takım değişiklikler yapmakla gerçekleşebileceğini, basamaklı ilerlemede kasların mandibulanın yeni konumuna daha rahat uygunlaşacağını, bu zaman kaslarda fazla gerilim veya fazla aktivasyon olmayacağını bildirmiştir. Fazla aktivasyon olduğu zaman alt kesici dişlerde protrüzyon oluşmaktadır ki, bu da istenmeyen bir tedavi sonucudur (Bishara ve Ziaja, 1989).

DeVincenzo ve Winn (1989), fonksiyonel apareyi tüm gün kullandırdığı 50 Kl II bireyi: 1’er mm’lik ve 3’er mm’lik kademeli ve 5-6 mm’lik tek aşamada aktivasyon ile tedavi ettiği 3 grubu kontrol grubuyla karşılaştırmış, gerçek mandibuler uzunluktaki artışın tek aktivasyon ile tedavi edilen bireylerde kademeli aktivasyon yapılan bireylere göre daha fazla olduğunu bulmuştur.



#### 1.1.4. Aktivatörün Ortopedik Etkileri

Bazı araştırmacılar fonksiyonel aygıtların ortopedik etkilerinin olduğunu kabul etmemektedirler. Orta yüz gelişimi ve mandibuler büyümenin fonksiyonel aygıtlarla modifikasyonunun mümkün olup olmadığı hala tartışılmaktadır (Woodside, 1998). Klinik olarak aygıtlarla 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.

KI II maloklüzyonlarda kullanılan fonksiyonel aygıtların, anomalide şu 8 faktörü etkileyerek düzelme sağladıkları belirlenmiştir (Woodside, 1998):

1. Dentoalveolar değişiklikler (maksiller dentoalveolar bölgenin mesial ve vertikal gelişiminin engellenmesi, mandibuler dentoalveolar bölgenin mesial 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 apozisyonu,
6. Mandibuler gelişim yönünü öne ve aşağıdan daha fazla sagittale yönlendirilmesi,
7. Nöromuskular anatomi ve fonksiyonda değişiklik oluşması ve bunun da kemik remodellingine neden olması,
8. Glenoid fossa'da adaptif değişiklikler ve fossanın öne doğru sürüklenmesi.

Tedavi esnasında bunların hepsi kombinasyon şeklinde etki etmektedir. Ancak araştırmaların çoğu, klinikte görülen ortodontik düzelmede en çok payı olan mandibuler büyüme üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu nedenle hayvanlar üzerinde yapılacak araştırmalar için bile mandibulanın pozisyonunu

değiştirecek aygıtlar icat edilmiştir (Bishara ve Ziaja, 1989; Rabie ve ark., 2002; Rabie ve ark., 2003).

McNamara (1982), preadolesanlarda, KI II anomalilerde esas problemin mandibuler retrognati olduğunu iddia etmiştir. Belki de bu yüzden klinisyenler KI II anomalilere karşı mandibulayı öne doğru yönlendiren aygıtlarla donatılmış durumdadırlar.

Hayvanlarda yapılan araştırmalarda mandibulayı öne doğru stimule eden aygıtların kondildeki remodellinge ilgili olarak önemli miktarda mandibuler öne doğru büyümeyle sonuçlandığı görülmüştür.

McNamara ve Hinton (1982), rhesus maymunları üzerinde yaptıkları araştırmada protruziv fonksiyonda temporomandibuler eklem adaptasyonunu histolojik olarak incelemişlerdir. Araştırma sonucunda protruziv fonksiyona bağlı olarak eklemde adaptif değişiklikler olduğu bulunmuştur.

Fonksiyonel aygıtların maksiller gelişimi inhibe ettiği de bilinmektedir. Ancak bu ağızdışı aygıtlarla kıyaslandığında daha azdır. Araştırmalar ışığında fonksiyonel aygıtların özellikle preadolesan dönemde maksillanın normal öne ve aşağı gelişimini engellemek ve mandibulayı öne ve aşağı doğru gelişime zorlamak şeklinde ortopedik etki yaptıkları görülmektedir.

Büyüme modifikasyonu sağlayan fonksiyonel aygıtlarla ilgili pek çok çalışma profil değişimini estetik ilerleme ile ilişkili varsaymaktadır. Başarılı büyüme modifikasyonu ile bildirilen tipik değişiklikler: yumuşak doku profili konveksitesinde azalma, ön yüz yüksekliğinde artış, mandibuler iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku yapılarında ilerleme, alt dudak katlanmasının ortadan kalkmasıyla labiomenal açıda azalmadır.

### 1.1.5. Aktivatör Etkisiyle Oluşan Maksillo-Mandibuler Değişiklikler

Birkebaek ve arkadaşlarının (1984), implant ve temporomandibuler eklem (TME) laminograf çalışmaları sonucu, aktivatör tedavisiyle kondiler büyümenin arttığını, artikuler fossada remodelling olayları olduğu saptanmıştır. Bu etkilerin kombinasyonu sonucu mandibulanın öne doğru yer değiştirmesi gerçekleşmektedir. İmplantlar kullanılarak yapılan sefalometrik çakıştırmalar sonucu aygıtların maksillanın öne gelişimini engellemediği, fakat hem maksilla hem de mandibulaya aşağı ve arkaya doğru rotasyon yaptırdığı görülmüştür. Tedavi olmamış kontrol grubu ile mukayesede aktivatör grubunda 10 ay boyunca kondiler büyüme 1,1 mm artmış ve 12° arkaya doğru yönelmiştir. Bu çalışma sonunda tedavi gruplarında glenoid fossa'nın çok az öne doğru, kontrol gruplarında ise çok az arkaya doğru sürüklendiği bulunmuştur. Tedavi grubunda ön yüz yüksekliği 1,1 mm artmış, mandibuler düzlem açısı 2,5° artmış, kontrol grubunda ise bu açı çok az azalmıştır.

Pancherz (1984), aktivatörle başarıyla tedavi edilmiş 30 Kl II div I bireyin materyalini aynı yaş ve cinsiyete, mükemmel oklüzyona sahip kontrol grubu ile karşılaştırmıştır. Aktivatör sadece geceleri ve 32 ay boyunca kullanılmıştır. Sonuç olarak mandibulanın senede 0,3 mm büyüdüğü bulunmuştur. Bu da kontrol grubuyla mukayesede istatistiksel olarak önemsizdir. Dolayısıyla mandibuler büyümenin aktivatörden etkilenmediği sonucuna varılmıştır.

Özdiler ve Akçam'ın (2000), yaptıkları bir araştırma sonucu, fonksiyonel apareylerin kondil büyüme yönünü ve hızını değiştirebileceğini fakat mandibuler boyuta genetik programlamanın ötesinde etki edilemeyeceği bildirilmiştir. Yani mandibulanın son boyunun büyümenin bitmesinden sonra tedavi ile veya tedavisiz aynı kalacağı, kondilde ise sagittal yönde bir yer değiştirme olduğu bildirilmiştir.

DeVincenzo (1991), yaptığı bir araştırmada, fonksiyonel apareyle başarıyla tedavi ettiği 47 bireyi kontrol grubu ile karşılaştırmıştır. Tedavinin birinci yılındaki mandibuler uzunluk, kontrol grubundaki bireylerin 2 katı kadar olmuştur. Fonksiyonel tedaviden sonraki 2. ve 3. yıllarda da bu artış önemli olmuştur. 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.

Başçıftçı ve arkadaşları (2003), tarafından yapılan araştırmanın sonuçlarına göre ise, kontrol grubu ile mukayesede aktivatörle tedavi olmuş grupta maksiller kompleksin aktivatörden etkilenmediği, mandibuler uzunluğun, ramus yüksekliğinin ve korpus uzunluğunun önemli miktarda etkilendiği bulunmuştur.

Bir çok araştırma göstermiştir ki, aktivatörler maksillanın büyüme yönünü etkilemektedirler. Pancherz (1984), aktivatörün maksillanın horizontal gelişimini 1,7 mm, Vargervik ve Harvold (1985), ise 2 mm engellediğini bulmuşlardır.

Williams ve Melsen (1982), normal büyüme gelişim olaylarıyla ilgili olarak maksiller arka bölgede vertikal yönde boyut artışı oluşacağını ve bunun da mandibulanın arka yönde rotasyonuna neden olacağını bildirmişlerdir.

#### **1.1.6. Aktivatör Etkisiyle Oluşan Dentoalveolar Değişiklikler**

Fonksiyonel aygıtlarla Kl II maloklüzyonların düzelmesinde bir takım dentoalveolar değişiklikler oluşmaktadır. Şöyle ki, overjetin azalmasında üst kesici diş retrüzyonu veya alt kesici diş protrüzyonunun payı vardır.

Mandibuler molar dişler anterior ve superior yönde hareket ederken, maksiller molar dişlerde hareket miktarı azdır. Kl I ilişki sağlanmasında maksiller molar dişte distale tipping'den ziyade, mandibuler dişlerdeki vertikal ve mesial hareketin çok büyük payı vardır.

Görüldüğü gibi fonksiyonel aygıtlar dentoalveolar değişiklikler de yapmaktadırlar. Ancak genelde dentoalveolar değişiklikler özellikle sagittal yönde çok fazla istenmediği için preadolesan dönemlerde fonksiyonel aygıt tedavilerinin yapılması daha uygundur. Çünkü bu dönemde ortopedik etki miktarı daha fazla olur.

Harvold ve Vargervik (1971), yaptıkları çalışmada maksiller kesici dişlerde 1,4 mm lingual tipping, mandibuler kesici dişlerde ise 0,5 mm labial tipping oluştuğunu saptamışlardır. Sonuç olarak, Kl I ilişki sağlanmasını, maksiller dentoalveolar vertikal gelişimin inhibisyonu ve mandibuler dişlerin sagittal ve vertikal hareketiyle oluştuğunu açıklamışlardır.

Pancherz (1984), overjetin %70'den fazlasının kesici diş tippingleriyle düzeldiğini söylemiştir. Bu %70'in %50'si maksiller kesici dişlerin retrüzyonu %20'si ise mandibuler kesici dişlerin protrüzyonu payına düşmektedir.

Başka bir bakış açısına göre de fonksiyonel aygıtların etkileriyle oluşan düzelmenin %30-%40'ı ortopedik, %60-%70'i dentoalveolar değişikliklerle gerçekleşmektedir (Bishara ve Ziaja, 1989). Bu bilgilerden yola çıkarak yukarıda saydığımız aktivatör tedavisinin erken dönemde uygulanmasının nedenlerine bir neden daha ilave edilmiştir. Bu da "Erken yaşlarda dentoalveolar değişikliklerin daha az olması"dır.

Fonksiyonel aygıtlarla tedavi ile mandibuler molar dişlerde ekstrüzyon ve spee eğrisinin düzelmesi sağlanmaktadır. Bu derin kapanışın düzelmesine yardım etmektedir. Çoğu zaman alt yüz yüksekliğinde istenmeyen bir artışa

da neden olmaktadır. Bu ise mandibuler horizontal gelişim potansiyelinin bir kısmının vertikale kayması demektir. Bu bizim için bir kayıptır. Bu yüzden posterior mandibuler rotasyon gösteren vakalarda bu aygıtlar kontrendikedirler.

Bazı araştırmalarda, aktivatörlerin etkisiyle kondil fossa ilişkisinin ve glenoid fossa konumunun da etkilendiği görülmüştür. Şöyle ki, mandibulayı protrüzyona zorlayan aygıtların etkisiyle glenoid fossa öne doğru sürüklenmektedir. Bu sürüklenmenin de anomalinin düzelmesinde payı vardır. Ancak bu sürüklenmenin mekanizması henüz tam olarak açıklanamamakta, glenoid fossada hücre düzeyinde büyüme olaylarının mandibulayı öne zorlayan aygıtlar etkisiyle öne doğru yönlendiği düşünülmektedir (Rabie ve ark., 2002).

Cobo ve arkadaşları 14 hasta üzerinde fonksiyonel apareylerin etkilerini temporomandibuler eklem radyografisiyle incelemişlerdir. Sonuç olarak apareyin yeni kullanılmaya başlandığı dönemlerde kondilin en üst noktasıyla glenoid fossa arasındaki mesafede önemli artış olduğunu, fakat bu boyutun aparey kullanıldığı 14 aylık bir dönemin sonunda yok olduğunu bulmuşlardır (Manav, 1999).

Rabie ve arkadaşları (2002), glenoid fossada oluşan değişiklikleri değerlendirmek için 150 adet 35 günlük Sprague Dawley ratları üzerinde bir araştırma gerçekleştirmişler. Hayvanların üst kesici dişlerine eğik düzlem tarzı, mandibulanın öne 3,5 mm ve aşağı 3 mm yer değiştirmesini sağlayan akrilik bite-jumping sabitlenmiştir. Toplam 10 grup oluşturulmuştur. Her grup 10 deney ve 5 kontrol hayvandan oluşmaktadır. Yapılan araştırma sonuçlarına göre; normal grupta VEGF (Vascular Endothelial Growth Factor) etkisiyle glenoid fossa'nın arkasındaki normal büyüme olayları orta ve ön kısımla mukayesede daha fazladır. Tedavi grubunda da fossa arkasındaki büyüme olayları orta ve ön kısımla mukayesede daha fazladır. Ancak

mandibula önde konumlandırıldıktan sonraki 14. gün fossa arkasındaki büyüme olayları kontrol grubuyla mukayesede %223 oranında fazla olmuştur. En çok kemik oluşumu da bu bölgede görülmüştür. Araştırmada mandibulanın önde konumlandırılmasıyla glenoid fossa'da kemik formasyonunun önemli ölçüde arttığı görülmektedir. Bunun önde konumlanma süresince glenoid fossa'nın arka bölgesinde kanlanmanın artmasından kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Harvold ve Vargervik'e (1971), göre aktivatör tedavisiyle Kl II div I anomalilerin düzelmesinde 5 hipotez vardır. Bunlar sırayla: mandibuler büyüme artışı, mandibuler dişlerin mesial migrasyonu, maksillanın öne gelişiminin engellenmesi, maksiller dişlerin distal migrasyonu, mandibuler alveolar bölgenin maksiller bölgeyle mukayesede gelişiminin artırılması.

Vargervik ve Harvold (1985), yaptıkları araştırma sonuçlarına göre aktivatör tedavisi etkisiyle Co-ANS boyutu azalmış, ANS-Me boyutu artmıştır. NSCo açısı küçülmüştür. Maksiller dişlerin sürmesinde yavaşlama, mandibuler dişlerde ise öne doğru yer değişme görülmektedir.

Pancherz (1984), yaptığı bir araştırmada okluzal düzlem esas almış ve Sella noktasından okluzal düzleme dik indirerek ölçümler yapmıştır. Yani oklüzel düzlemi sabit referans olarak kullanmıştır.

Mandibula önde konumlandırıldığı zaman oluşan biyomekanik kuvvetler kondilde hücresel düzeyde değişikliklere neden olmaktadır (Rabie ve ark., 2003). Bu değişikliklerin mekanizması henüz tam olarak belirlenememiştir. Bazı çalışmalar bu hücresel düzeyde oluşan değişikliklerin mandibuler büyüme yönünde olduğunu kanıtlamışlardır (Petrovic ve ark., 1974).

Rabie ve arkadaşları (2003), ratlar üzerinde mandibuler aktivasyon aygıtının etkilerini irdelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre, kemik oluşumu

başlangıcı için gerekli olan Kollagen II'nin miktarı deney grubunda 7. günde ulaştığı düzeye kontrol grubu 42. günde ulaşmıştır.

Oudet ve Petrovic (1981), fareler üzerinde yaptıkları araştırmada kondil kırırdağının gelişme hızında günün saatlerine ve mevsime bağlı değişmelerin olduğunu ortaya koymuşlardır. Maksimum büyüme hızının mayıs ayında ve uykunun tam ortasında olduğunu saptamışlardır. Kondil kırırdağının kendiliğinden gelişiminin en hızlı olduğu dönemde, fonksiyonel aygıtların etki oranının da en yüksek düzeyde olacağını bildirmişlerdir.

Birkebaek ve arkadaşları (1984), implantlar kullanarak yaptıkları araştırmada, kontrol grubu bireylerinde glenoid fossa'nın az miktarda geriye sürüklendiği görülürken, aktivatör tedavi grubunda az da olsa öne doğru sürüklendiği bulunmuştur.

Özdiler ve Akçam (2000), tarafından yapılan sefalometrik çalışmada da bu histolojik bulguları destekleyen sayısal değerler bildirilmiştir.

### **1.1.7. Aktivatörlerin Endikasyon ve Avantajları**

Fonksiyonel aygıtlar bir çok maloklüzyonun tedavisinde kullanılmaktadır. Ancak en etkili oldukları maloklüzyonlar KI II maloklüzyonlardır. Bunun dışında fonksiyonel aygıtlar bir takım zararlı ağız alışkanlıklarının durdurulmasında veya düzeltilmesinde, örneğin parmak ve dudak emmede, ağız solunumu gibi başka oral fonksiyonlarda da kullanılmaktadır.

Fonksiyonel aygıtlarla tedavilerde önceden dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır (Woodside, 1998):



1. Hasta kooperasyonu: çocuklarda uygulanan fonksiyonel aygıtlarla tedavi başarısındaki en etkili faktörlerden biri hasta kooperasyonudur. Şöyle ki, Berg yaptığı araştırmada aktivatör uygulanan hastaların %32'sinde kooperasyon bozukluğu olduğunu belirtmiştir.
2. Kullanım düzeni: bazı yazarlar fonksiyonel aygıtları sadece geceleri, diğerleri ise 24 saat kullandırmayı önermektedirler. Nüks açısından 24 saat kullandırılması daha uygundur. Bu kemik oluşumuyla hormonal aktivitenin ilişkisinden kaynaklanmaktadır (Petroviç ve ark., 1974). Ancak aygıt hastanın görünümünde ve konuşmasında zorluklara yol açmamalıdır.
3. Mandibuler büyüme kontrolü: ortodontik tedavi esnasında mandibulanın postpubertel büyümesi söz konusu olabilir. Bu büyüme tedavi bittikten sonra devam etmekte olabilir.
4. Zamanlama: bilindiği gibi mandibula dalgalanma şeklinde büyümektedir. Yani hızlı büyüme ve sakin dönemler birbirini takip etmektedirler. Eğer ortodontik tedavi sükunet döneminde yapılacak olursa önemli ortopedik değişimler görülmeyebilir.
5. Teşhis: Bu maloklüzyonlarda da doğru teşhis çok önemlidir. Mesela gerçekte bir KI III vakası mandibulanın aşağı ve arka yönde rotasyonu ile KI II olarak gözükmemektedir. Bu durumda anomaliyi düzeltmek için KI II aktivatörüyle tedaviye girilirse başarısızlık kaçınılmazdır. Bazı durumlarda ortognatik cerrahi kaçınılmazdır. Bu durumlarda hastayı fonksiyonel aygıtlarla zorlamanın bir anlamı yoktur.
6. Yüz yüksekliği kontrolü: alt yüz yüksekliği artmış olan vakalarda fonksiyonel aygıtların kullanılması sakıncalıdır. Çünkü, bu durumlarda bukkal segmentlerin erupsiyonu için arka bölgelerde yapılan akrilik aşındırmalar nedeniyle mandibulada oluşan arka rotasyon durumu daha da ağırlaştırmaktadır.

## 1.2. Kafa Tabanı.

Kafa tabanıyla ilgili yapılmış araştırmalarda kafa tabanı açısıyla, maloklüzyonlar arasında çeşitli ilişkiler mevcut olduğunu görürüz (Anderson ve Popovich, 1983; Dibbets, 1996; Bacceti ve Antonini, 1997; Klocke ve ark., 2002). Kafa tabanındaki bu farkların maloklüzyonlarla ilişkisini detaylı bir şekilde irdelemek için, kafa tabanı anatomisi ve gelişimini gözden geçirmekte fayda vardır.

### 1.2.1. Kafa Tabanı'nın Anatomisi

Baş iskeleti iki kısımda incelenmektedir (Sancak ve Cumhuriyet, 2002):

1. Nörokranium,
2. Splanokranium.

1. Nörokranium: beyni kapsayan kısımdır. Beyni kapsayan boşluğun tavanına Kafa Kubbesi (Calvaria), tabanına ise Kafa Tabanı (Basis cranii) denir. Bu ayırım hem filogenik hem de embriyogenik önem taşımaktadır. Arcus superciliaris ve protuberentia occipitalis externa'dan geçen hayali hat Calvaria (kafa tavanı) ve Basis Cranii (kafa tabanı) sınırını oluşturmaktadır.

Nörokranium 8 kemikten oluşmuştur: bunlardan dördü tek (os occipitale, os frontale, os sphenoidale ve os ethmoidale) ve ikisi ise çifttir.(os parietale ve os temporale)

2.Splanokranium ise yüz iskeletini oluşturan bölgedir. Burada solunum ve sindirim sistemlerinin başlangıç kısımları vardır.

Splanokranium 14 kemikten oluşmuştur: bunlardan 2'si tek (os mandibulae ve os vomer) 6'sı ise çift kemiktir.(os maxilla, os palatinum, os zygomaticum, os nasale, concha nasalis inferior ve os lacrimale)

Kafa tabanı denilince:

1. Kafa tabanı orta şeridi ve
2. Kranial Fossalar: olmak üzere iki unsur ayırt edilmektedir.

Kafa tabanı; önden arkaya doğru frontal kemiğin orbitaların tavanını yapan yatay kısmı, etmoid kemiğin kribriiform lamina'sı, sella turcica da dahil olmak üzere sfenoid kemiğin korpusu, klivus, temporal kemiğin pars petroza'sı ve oksipital kemiğin foramen magnum'unu içeren yatay kısımdan oluşmuştur.

Kafa tabanında 3 fossa ayırt edilmektedir (Sancak ve Cumhuriyet, 2002):

2. Ön Kranial Fossa,
3. Orta Kranial Fossa,
4. Arka Kranial Fossa.

Kafa tabanı; foramen caecum'dan foramen magnum'a kadar uzanan bölgeye verilen isimdir.

### **1.2.2. Prenatal Dönemde Kafa Tabanı Gelişimi**

Baş gelişimi 5-6 haftalarda chorda dorsalis'in önünde yarıklanmamış aksiyal mezodermden köken alan mezenkimin beyin etrafında kalınlaşmasıyla başlar. Daha sonra Nörokranium ve Splanokranium olmak üzere iki yönde gelişimini sürdürür. Her iki parçaya köken oluşturan mezenkim bazı yerlerde membranöz kemikleşme gösterirken, bazı yerlerde ise kıkırdak oluşur, sonra bunların bir kısmı encondral kemikleşme gösterir (Sancak ve Cumhuriyet, 2002).

Kraniyofasiyal komplekste zarsal kemikleşmeyle meydana gelen kemikler şunlardır: 1. Mandibula, 2. Maksilla, 3. Frontal kemik, 4. Palatinal kemik, 5. Squama temporalis, 6. Processus pterygoideus'un orta bölgesi, 7. Lakrimal kemik, 8. Nasal kemik, 9. Parietal kemik.

Kraniyofasiyal komplekste enkontral kemikleşmeyle meydana gelen kemikler şunlardır: 1. Kondil kıkırdağı, 2. Kafa tabanı sinkondrozisleri, 3. Nasal kıkırdak.

Kraniyofasiyal iskelette kartilajın kemiğe dönüşmesinin ilk kanıtı 8. prenatal haftada olur (Sancak ve Cumhuriyet, 2002). Nörokraniumun kondrifikasyon evresi geçiren kaide parçasına "Chondro-cranium" denir. Chondrocranium kafatasının bir parçasıdır. Memelide kıkırdaklaşma aşamasından sonra 'Kafa Tabanı' ismini taşır.

Chondrocranium 3 kısımdan oluşmaktadır:

1. Parachondral : Chorda dorsalis'e komşu parça.
2. Hipofizer : Hipofiz'e komşu parça.
3. Orbito-Nasal : Orbitayla burun boşlukları arasında kalan parça.

İnsanda embriyon yaşamının ikinci ayında kranial bölgenin kıkırdaklaşması başlar. İlk kıkırdaklar chorda dorsalis'in sağında ve solunda oluşurlar. 7. haftanın sonuna doğru bu iki kıkırdak chorda dorsalis'in etrafında birleşerek kafa tabanının bir kısmını oluşturmuş olurlar.

Parachordal kıkırdakların önünde hipofizer kıkırdak çifti oluşur ve bunlar da bir öncekiler gibi büyüyerek kaynaşırlar. Hipofizer kıkırdaklar önden trabekül kıkırdağına arkadan ise kaide kıkırdağına birleşerek bir bütün oluşturur. Bu arada sella turcica oluşmuş olur. Daha sonra sırayla kulak kapsülleri, sfenoid taslak, burun kanatları ve sonunda burun kapsülleri kıkırdaklaşır.

Frontal kemiğin orbita plağı ve sfenoid kemiğin büyük kanatlarının yan kısımları dışında Kafa Tabanı enkontral kemikleşme gösterir. Kafa kubbesi ise zarsal kemikleşme gösterir.

### 1.2.3. Postnatal Dönemde Kafa Tabanı

Kafa tabanı 3 kısımda incelenmektedir (Sancak ve Cumhuri, 2002):

1. Ön (N-For.ceacum),
2. Orta (For.ceacum-S) ve
3. Arka (S-Ba).

1. Ön bölüm: Nasion ile Foramen caecum arasında bulunan kısımdır. Bu kısım frontal sinusun genişlemesi ve nasion bölgesinin remodellinginden dolayı büyümektedir. Bu yüzden gelişimi erişkin yaşlara kadar devam eder.

2. Orta bölüm: Önden foramen caecum arkadan ise sella turcica'yla sınırlanmıştır. Bu bölümün gelişimi esas itibariyle sfeno-etmoid sinkondrozisin faaliyeti ile uyum içindedir.

3. Arka bölüm: Önden sella turcica arkadan basion ile sınırlanmıştır. Bu bölgedeki değişiklikler de sfeno-oksipital sinkondrozis faaliyetiyle sıkı bağlantılıdır. Sinkondrozisten dolayı bu bölümün gelişimi 20 yaşlarında tamamlanmaktadır.

Kafa tabanı orta şeridi kranial fossalardan farklı olarak beyin gelişiminden etkilenmez. Bu yüzden de mikrosefalik baş tiplerinde bile orta şerit uzunluğu normal sınırlar içerisinde bulunabilir.

Yukarıda kafa tabanı orta şeridinin gelişiminde sinkondrozislerin önemi açıkça görülmektedir. Bu yüzden kıkırdak gelişimi ve büyümesi bozukluğuyla ilgili hallerde (akondroplazi, kretenizm) orta şerit şekil ve büyüklüğünde bozulmalara rastlanır. Kemikleşmenin doğumda tam bitmediği doğumdan sonra da devam ettiği bilinmektedir. Kafa tabanının kemikleşmesinden geri kalan kıkırdaklar prenatal ve postnatal dönemlerde büyüme açısından büyük önem taşımaktadırlar. Bu primordial kıkırdak kalıntılarına Sinkondrozis adı verilir. Sinkondrozislerin kafa kubbesindeki suturalardan farkı beyin büyümesinden etkilenmemesidir (Soydan, 1993). Ancak Rönning ve arkadaşları sinkondrozislerin fonksiyonsuz bir yere transplante edildiğinde,

büyüme faaliyeti göstermediklerini, komşu kemiklerde de boyutsal değişiklikler oluşturmadıklarını bulmuşlardır (Rönning ve ark., 1967).

Kafa tabanında yerleşen sinkondrozisler şunlardır:

1. Sfenoidal: Presfenoid ile post sfenoid arasında yerleşir. İnsanda sadece prenatal devrede faaliyet gösterir. Doğum öncesi kapanmış olur.
2. Bilateral sinkondrozis: Corpus sfenoid ile büyük kanatlar arasında yerleşir. Sadece prenatal devrede faaliyet gösterir. Doğumda kapanmış durumdadır.
3. Oksipital kemikteki sinkondrozisler
  - A. Oksipital kemiğin bazal ve kondiler kısımları arasında yer alan sinkondrozis. Doğumdan sonraki ilk 5-6 yılda faaliyetlerini devam ettirirler.
  - B. Oksipital kemiğin kondiler ve skuomal kısımları arasında yer alan sinkondrozis. Doğumdan sonraki ilk 2-3 yılda faaliyetini devam ettirirler.
4. Sfeno-oksipital Sinkondrozis (SOS): SOS kafa kubbesindeki sutural sistemlerden farklı olarak kafa kubbesini beynin ihtiyaçları dışında genişletir. Bunun sonucu kafa kubbesi kemikleri beyin yüzeyinde oluşmuş boşluğa doğru depozisyonla kalınlaşır. Sfeno-oksipital sinkondrozis 20 yaşlarında kapanmaktadır. Bu yaştan sonra kafa tabanı uzunluğunda veya eğiminde oluşan değişiklikler kemik yüzeylerindeki depozisyon ve rezorpsiyon olaylarından kaynaklanmaktadır. Sfeno-oksipital kompleksin eğimi kraniumun iki ayrı gelişimiyle de uyum içindedir (Sancak ve Cumhuriyet, 2002).

Hem maksilla hem de mandibulanın konumu kafa tabanı ile yakından ilişkilidir. Kafa tabanındaki değişikliklerden nasomaksiller sutur ve maksilla, glenoid fossa'yla ise mandibula etkilenmektedir. Aslında maksilla kafa tabanı ile hareketsiz bağlantıda olduğundan dolayı kafa tabanı şeklindeki değişikliklerden daha fazla etkilenmektedir. Özellikle os. palatina sfenoid kemikle maksiller kemik arasında gelişim rolü oynar ki, bu da maksillanın alçalmasıyla sonuçlanır.

Maksilla üst yüzdeki kemiklerin aşağı yönde hareketinden dolayı da alçalma göstermektedir ki, burda da kafa tabanının rolü şüphesizdir.

Alın kemiğinin beyin yüzeyinde rezorpsiyon, anterior kranial fossa tabanında ve nasion bölgesinde apozisyon olayları fossadaki sagittal ve vertikal boyut oranı uyumunu sağlar. Bu şekilde nasal kemikler ve maksilla öne doğru hareket göstermiş olur. Anterior cranial fossa ve maksilla dengeli gelişim gösterdikleri için profil bozulmaz.

Mandibula glenoid fossa arka kafa tabanı ile ilişkili olduğu için ve mandibuler ramus orta kafa tabanının counterpartı olduğu için kafa tabanı ile sıkı bağlantılıdır. Stomatognatik sistemde genelde mandibula maksillayı takip eder. Örneğin, kafa tabanı etkisiyle maksilla protrüze olduktan sonra bozulan maksillo-mandibuler ilişki, mandibulanın öne doğru gelişim göstermesiyle normale dönmüş olmaktadır. Mandibuler protrüzyon orta kafa tabanı counterpartı olan ramus tarafından sağlanılmaktadır. Mandibuler protrüzyonda glenoid fossanın, dolayısıyla kafa tabanı açısının da rolü vardır.

Enlow ve arkadaşları (Enlow ve ark., 1971; Enlow ve McNamara, 1973), kraniofasial komplekste bir bölgenin büyümesinin diğer bölgenin büyümesiyle ilişkili olduğunu bildirmişlerdir (counterpart ilkesi). Böylece arka yüz yüksekliği artışı ön yüz yüksekliği tarafından kompanse edilmektedir.

Counterpart ilişkisinde olan bölgeler:

Arka yüz : Orta kranial fossa, glenoid fossa, ramus mandibula

Ön yüz : Ön kranial fossa, maksilla, corpus mandibula

İşeri'ye (1987), göre de her iki cinste mandibula büyüme modelinin belirlenmesinde önemli rol oynayan anahtar bölgenin, nasomaksiller bölgenin dikey büyümesinden ziyade, bu bölgenin eşdeğeri olan orta kranial boşluk ve ramus yüksekliği ile birlikte dikey ramus boyutu ve gonial açı bölgesidir.

Ramus boyu artışı ile mandibulanın maksilladan uzaklaşması nasomaksiller kompleksin ve alt-üst alveolar bölgelerin vertikal yöndeki gelişimlerini provoke eder.

Kafa tabanı orta şeridi fossa'lara kıyasla yavaş gelişmektedir. Nedeni ise bu bölgede yavaş gelişen medulla, pons, hipotalamus ve optik chiasma'dır. Özellikle sella bölgesi hipofiz bezine uyum sağlamak için kendi boyutunda bölgesel değişiklikler gösterir.

Ford ve Scot araştırmalarında Foramen magnum'un ön ve arka sınırları arasındaki bölgenin ve Sella-Foramen caecum arası bölgenin nöral büyüme paterni (6-8 yaşlar arasında), S-Ba ve N-Foramen caecum arası bölgenin ise iskeletsel büyüme paterni gösterdiğini bulmuşlardır (Buschang ve ark., 1986).

Sicher (1970), fasiyal iskeletin büyüme eğrisinin nörokraniumdan çok farklı olduğunu ifade etmiştir. Bu fark sonradan beynin daha fazla gelişmesinden ve kas fonksiyonundaki değişiklikten dolayı gölgelenmektedir. Erken dönemde meydana gelen beyin gelişimi kafa tabanına göre oransız bir kafa kubbesi oluşmasına neden olur. Sfeno-okspital kompleksin eğimlenmesi kafanın bu iki farklı büyüme bölgesinde adaptif uyumlamalara olanak sağlar.

Björk (1955), kraniofasiyal kompleksi 4 bölgeye bölmüştür:

1. Beyin muhafazası,
2. Üst fasiyal yapı,
3. Alt çene,
4. Kranial bölgenin şekillendirdiği orta bölge.

Beyin muhafazası bölgesi beynin büyümesiyle ilgili olduğu için 10-12 yaşlarından sonra büyüme olmaz, fakat diğer bölgelerde büyüme yirmi yaşlara kadar devam etmektedir.

Kraniofasiyal kompleksin büyümesinin sefalometrik olarak incelenmesinde Sella noktasının referans olarak kullanılmasındaki stabilite ve uygunluk hakkında zaman zaman şüpheler olmuştur. Bu şüpheleri destekleyen kanıtlar hayvan (maymunlar) deneyleri ve kuru kafalardan elde edilen bilgilerden açığa çıkmıştır. Sella noktasının davranışında açıklayıcı bir faktör olan



yaşamın ilk yirmi yılındaki pituiter bölgenin histolojik yapısı hakkında bilgi eksikliği fark edilmektedir.

Yapılan araştırmalar sonucu sella noktasının prenatal dönemde yukarı ve geriye doğru bir hareket gösterdiği bulunmuştur (Sicher, 1970). Bu hareket Sella turcica'nın dibindeki kıkırdakların endokondral kemikleşmesi sonucu oluşmaktadır. Bu kemikleşme postnatal dönemde 5 yaşlara kadar devam etmektedir.

Stewer (1972), yaptığı bir araştırmada büyüme ve gelişimle sella bölgesinde oluşan değişiklikleri değerlendirmek için yaşları 5-11 arasında değişen 54 bireyin sefalometrik filmlerini incelemiştir. Stewer lateral sefalometrik filmlerde görölen sella bölgesini 7 parçaya ayırarak incelemiştir. Bu 7 parça arkadan öne doğru şöyle sıralanmışlardır:

1. Dorsum Sellae,
2. Posterior clinoid proces,
3. Hipofizeal fossa arka duvarı,
4. Hipofizeal fossa tabanı,
5. Hipofizeal fossa ön duvarı,
6. Tuberculum Sellae,
7. Planum sphenoidale,

Çakıştırmalar sırasında bu 7 bölgeden en az 3'ünün çakıştığı filmler seçilmiştir. Bu çakıştırmalar sonucu zamanla diğer bölgelerdeki uyumun azaldığı ortaya çıkmıştır. Bu da stabil olarak nitelendirilen kafa tabanında da büyümenin belli bir miktar iz bıraktığını ortaya koymaktadır.

### 1.3. KI II Div 1 Aktivatör Tedavileriyle İlgili Araştırmalardaki Zorluklar

KI II bireylerde kraniofasiyal morfolojiyi değerlendiren araştırmacılar genelde bir takım mantıksal sorularla karşı karşıya kalmışlardır. Karşılaştıkları zorluklar daha önce yapılmış olan birçok araştırmada da araştırmayı sınırlayıcı sebepler olarak görülmüştür. Bu faktörler şu şekilde özetlenebilir:

1. Sefalometrik çalışmalarla ilgili zorluklar. Bazı araştırmalarda tedavi sonrası çene pozisyonlarında oluşan değişiklikleri değerlendirmek için SNA, SNB, ANB gibi açısız ölçümler kullanılmaktadır. Halbuki bu açısız ölçümler Nasion'da oluşan remodelling olaylarından ve kesici eğimlerinden etkilenmektedirler. Bu durum hatalı değerlendirmelere neden olabilir. Kondiler büyümeyi değerlendirmek için bazen de çakıştırmalar kullanılmaktadır. Burada da zayıf nokta filmlerde anatomik yapıların karanlık görünmesi veya çift kondil görünmesi gibi problemlerdir.

2. Mandibuler boyut ölçümleri. Mandibuler uzunluğu ölçmek için kullanılan noktaların sefalometrik filmlerde belirlenmesi zorluk çıkarmaktadır. Bu problemi çözmek için bazı araştırmacılar mandibuler uzunluğu ölçmek için Articulare noktasını kullanmaktadırlar (Enlow ve ark., 1971; Enlow ve McNamara, 1973). Bu noktayı kullanmanın 2 sakıncası vardır:

A. Bu nokta ile mandibuler uzunluk artışı ve fonksiyonel kondiler yer değişme ayırt edilemez.

B. İnsanlar ve hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalardan belli olmuştur ki, fonksiyonel aygıt tedavileri sonrası kondil genelde glenoid fossa'da önde konumlanmaktadır. Bu da Articulare noktasının ramus arka sınırı boyunca yer değiştirebileceği demektir.

3. Gruplar arası karşılaştırmada yaşanan sorunlar. Böyle karşılaştırmalarla yapılan araştırmalarda, maloklüzyonun düzelmesinde tedavi etkisi bazen bireysel varyasyonlardan dolayı saklanmaktadır. Bazı araştırmalarda ise kontrol grubu olarak tedavi olmamış KI II div. 1 grup bulmak zor bazen de imkansız olduğu için normal oklüzyona sahip kontrol grubuyla karşılaştırma yapılmaktadır. Kısacası karşılaştırma gruplarında dikkat edilmesi gereken

hususlar şunlardır: tedaviye başlama mevsimi, mandibulayı öne alma miktarı, mumlu kapanış alma şekli, toplam tedavi süresi, günlük kullanım süresi, kontrol aralığı, cinsiyet ve yaş.

4. Histolojik çalışmalar: Rabie ve arkadaşları (2002), araştırmalarında büyüme hormonunun kondildeki kondroblast hücre aktivitesini artırdığını bulmuşlardır. Dolayısıyla bu grup hormonların mandibuler büyüme artışında etkili olduğu düşünülmektedir. Bazı araştırmalarda TME'den histolojik preparatlar hazırlanarak yeni kemik oluşumu üzerinde durulmuştur (Rönning ve ark., 1967; McNamara ve Hinton, 1982). Ancak bu durumlarda 2 analitik problemle karşı karşıya kalınmaktadır:

A. Hem insanlarda hem de hayvanlarda TME'nin kraniyofasial yapıda oriyantasyonu bireysel varyasyonlar göstermektedir ve arada hem anatomik hem de fizyolojik farklar vardır.

B. Dekalsifikasyon ve kalsifikasyon bölgelerinin histolojik kalınlığı farklı olabilir. Bu standartizasyonu sağlamak için tüm tabakaların ayrı ayrı ölçülüp karşılaştırılması gerekir.

5. Hasta kooperasyonu. Hareketli fonksiyonel aygıtlarla yapılan tedavi sonuçlarının farklı olma nedenlerinden biri de hasta kooperasyonunun farklı olmasıdır.

Araştırmalarda kafa tabanının açısız ve boyutsal değişikliklerin maksillo-mandibuler ilişkideki önemi açıkça görülmektedir. Yani yüz tiplerinin oluşumlarında kafa tabanı belirleyici faktörlerden biridir (Dibbets, 1996; Bacetti ve Antonini, 1997; Dhopatkar ve ark., 2002; Klocke ve ark., 2002; Tanabe ve ark., 2002).

Genelde yazarlar kafa tabanı açısının küçülmesi, glenoid fossa'nın öne aşağıya doğru yer değiştirmesinin mandibuler protrüzyonla; kafa tabanı açısının büyümesi ve glenoid fossa'nın arkaya doğru yer değiştirmesinin ise mandibuler retrüzyonla sonuçlanacağını göstermişlerdir (Anderson ve

Popovich, 1983; Dibbets, 1996; Bacseti ve Antonini, 1997 Klocke ve ark., 2002; Novruzov ve ark., 2004).

Araştırmamızın amacı, KI II maloklüzyonların morfolojik özelliklerinden biri olarak gösterilen artmış kafa tabanı açısı ve kafa tabanı boyutlarında fonksiyonel ortopedik tedavi ile değişiklikler olup olmadığını irdelemek ve bu değişikliklerin yüz iskeletine etkilerini araştırmaktır.

## 2. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu araştırma, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı arşivinde bulunan, Kl II divizyon 1 aktivatörüyle ve Kl II divizyon 1 aktivatörü ve Oksipital Headgear (Hg) kombinasyonu ile tedavi edilmiş 33 bireyden; tedavi öncesi ve tedavi sonrası alınmış lateral sefalometrik ve el-bilek radyografileri ve yine Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı arşivinden seçilen 17 bireyden oluşan kontrol grubundan büyüme ve gelişimle meydana gelen değişimleri inceleyebileceğimiz bir zaman aralığı ile elde edilmiş lateral sefalometrik ve bu sefalometrik filmleri aldığımız zamana ait gelişim dönemlerini saptamak için kullanılan el-bilek radyografileri üzerinde yürütülmüştür. Araştırmada toplam 100 lateral sefalometrik ve 100 el-bilek radyografisi kullanılmıştır (Çizelge 2.1).

**Çizelge 2.1.** Araştırmaya dahil edilen bireylerin sefalometrik ve el-bilek filmlerinin dağılımı. Akt: Aktivatör Hg: Headgear

Gruplar	Akt. Başı/Sonu		Akt.+Hg Başı/Sonu		Kontrol Başı/Sonu		Toplam
	Lateral sef. Film	El-bilek filmi	Lateral sef.film	El-bilek filmi	Lateral sef.film	El-bilek filmi	
Birey Sayısı	17	17	16	16	17	17	100

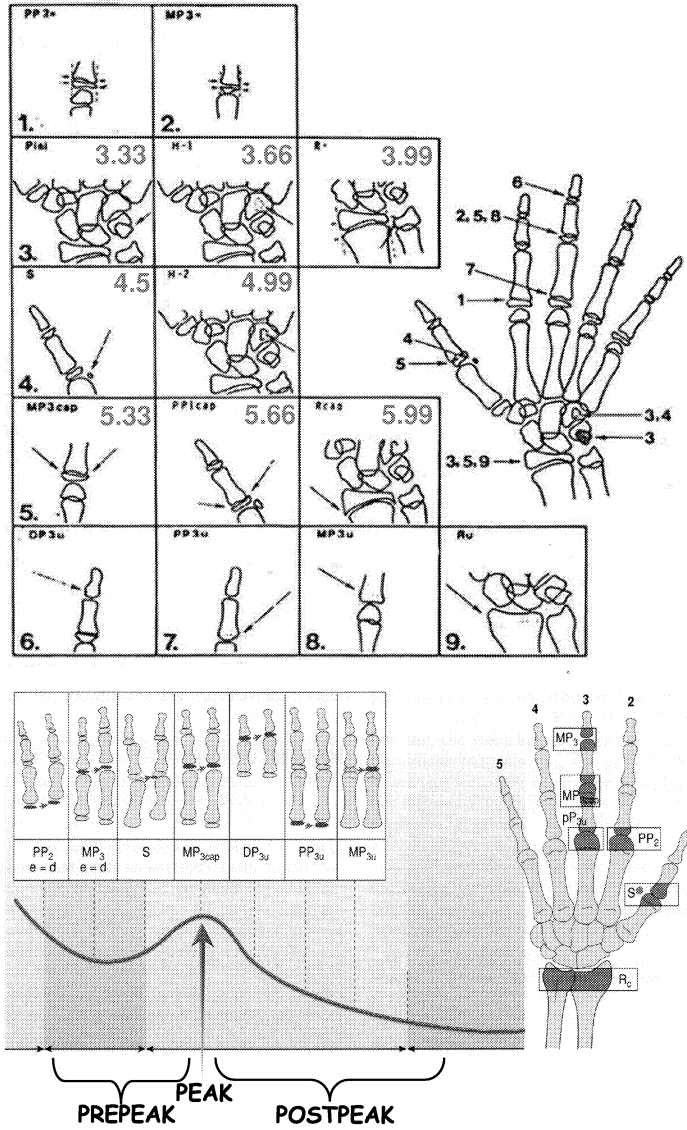
Araştırmada tedavi grubunu oluşturan bireylerin seçiminde aşağıdaki kriterler esas alınmıştır:

- ∇ İskeletsel Kl II anomaliye sahip olması (ANB açısı 4° veya daha büyük olanlar),
- ∇ Dişsel olarak hem sağ hem sol tarafta Angle Kl II ilişki göstermesi,
- ∇ 4 mm'den fazla overjet'in mevcut olması,
- ∇ Büyüme ve gelişim dönemi içinde olması,
- ∇ Konjenital diş eksikliği ve kraniyofasial deformitesi olmaması.

Bu amaçla bireylerin ANB açıları incelenmiş ve maksiller birinci molarların mesiobukkal tüberkül tepelerinin, mandibuler ikinci premolar ve mandibuler

birinci molar dişlerin interproksimal aralığında konumlandığı tam Kl II (bir premolar Kl II) ve maksiller birinci molarların tüberküllerinin mandibuler birinci molar tüberkülleriyle başabaş ilişkide olduğu (yarım premolar Kl II) vakalar çalışmaya dahil edilmiştir.

Tedavi ve kontrol gruplarındaki bireylerin tedavi ve kontrol başında buldukları el-bilek gelişim dönemlerini değerlendirmek amacıyla Şekil 2.1'de görülen iskeletsel olgunluk dönemleri 1'den 9'a kadar sayısal rakamlarla kodlanmıştır (Özdiler ve Akçam, 2000; Diedrich, 2000).



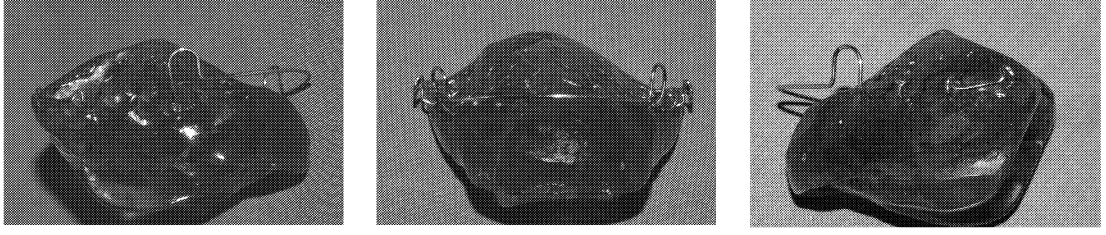
Şekil 2.1. İskeletsel olgunluk dönemleri.

Tedavi ve kontrol gruplarındaki bireylerin grup ve cinsiyetlerine göre dağılımları Çizelge 2.2’de verilmiştir.

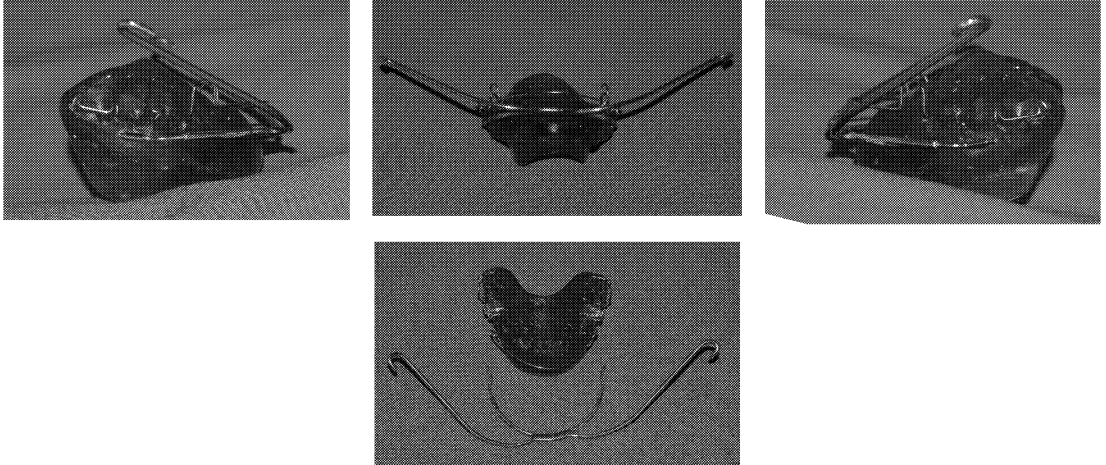
**Çizelge 2.2.** Araştırmaya dahil edilen bireylerin tedavi grubuna ve cinsiyete göre dağılımı. Akt: Aktivatör Hg: Headgear

Bireyler	Tedavi grubu			Kontrol
	Akt	Akt+Hg	Toplam	
Erkek	2	4	6	4
Kız	15	12	27	13
Toplam	17	16	33	17

Grup ve cinsiyetlere göre tedavi/kontrol başı için ve tedavi/kontrol sonu için yapılmış Varyans Analizi sonuçlarına göre de, hem tedavi/kontrol başında hem de tedavi/kontrol sonunda gelişim bakımından cinsiyetler arasındaki fark önemsiz olmuştur. Her iki dönem için grup cinsiyet interaksyonu (karşılıklı etkileşimi) önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3.4).



**Resim 2.1.** Monoblok tipi aktivator.



**Resim 2.2.** Monoblok tipi aktivator ve headgear kombinasyonu.



## 2.1. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Yöntem

Çalışmada kullanılan filmler Siemens-Orthoceph 10 röntgen aygıtıyla çekilmiştir. Hastaların dişleri sentrik oklüzyonda ve Frankfort horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde sefalometrik filmler alınmıştır. Lateral sefalometrik film çekilirken hastanın başı sefalostat çubuğu ile sabitlenmiştir ve röntgen ışın kaynağı ile hastanın orta oksal düzlemi arasındaki mesafe 155 cm, bireyin orta oksal düzlemi ile film kaset arasındaki mesafe ise 12,5 cm olarak standardize edilmiştir. El bilek filmleri hastaların sol ellerinden alınmış ve ışın kaynağı ile maksimum mesafede tutulmuştur.

Referans noktaları, sefalometrik filmler üzerine yerleştirilen asetat kağıdına 0,3 mm'lik kurşun kalem ile işaretlenmiştir. İşaretlenen referans noktalarının koordinatları  $\pm 0,25$  duyarlılığa sahip bir digitizer (Genius Newsketch 1212) ile bilgisayara aktarılmış ve Danimarka Ortodontik Bilgisayar Bilimleri Enstitüsünce hazırlanmış olan PORDIOS (Purpose on Request Digitizer Input Output System) bilgisayar programında gerekli olan ölçümlerin hesaplanması için program yazılmıştır. Daha sonra bilgisayara aktarılan noktalar üzerinde önceden belirlenen ölçümler bilgisayarda hesaplanmıştır. Ölçümlerde magnifikasyon faktörü dikkate alınmamıştır.

## 2.2. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Analizler

Bu çalışmada kullanılan sefalometrik analizlerdeki referans nokta ve düzlemleri aşağıda sunulmuştur.

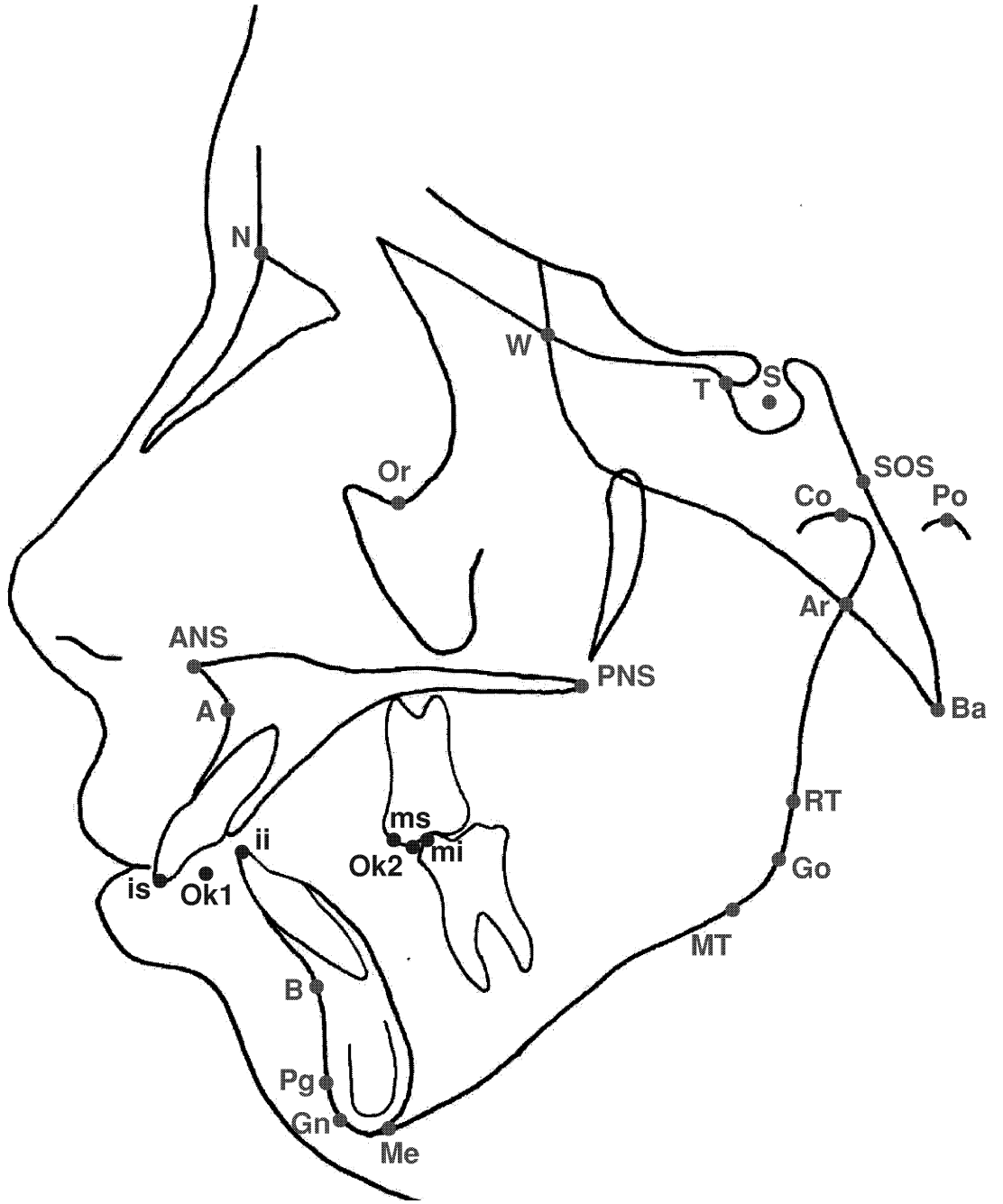
### 2.2.1. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan İskeletsel Noktalar (Şekil 2.2)

1. Nasion (N): Orta oksal düzlemde, frontal kemikle nasal kemiğin birleşim noktası.
2. Orbitale (Or): Göz Çukuru alt kenarının en derin noktası.
3. Spina Nasalis Anterior (ANS): Orta oksal düzlemde, maksillanın en ileri noktası.
4. A noktası (A): Orta oksal düzlemde, spina nasalis anteriordan üst kesici dişe uzanan kemik konkavitenin en derin noktası.
5. Okluzal nokta 1 (Ok1): Alt ve üst kesici dişlerin, kesici kenar noktalarını birleştiren doğru parçasının orta noktası.
6. Okluzal nokta 2 (Ok2): Üst birinci molar dişin mesial tüberkülünün konveksitesinin orta noktasıyla alt molar dişin aynı noktasını birleştiren parçanın orta noktası.
7. B noktası (B): Orta oksal düzlemde, alt kesici dişten çene ucuna uzanan alt çene kemiği konkavitesinin en derin noktası.
8. Pogonion (Pg): Orta oksal düzlemde, alt çene ucunun en ileri noktası.
9. Gnathion (Gn): Mandibula simfizi üzerinde en alt ve ileri noktadır.
10. Menton (Me): Orta oksal düzlemde, mandibulanın simfiz bölgesi ile korpusun birleştiği en alt nokta.
11. Menton Teğet (MT): Mandibuler korpusun Menton noktasından gonial bölgeye doğru çizilmiş düzlemin mandibuler korpusun Gonial bölgedeki en alt kenarıyla kesiştiği nokta.
12. Gonion (Go): Mandibuler ramusun arka kenarında Kondiler ve Gonial bölgelerin arkaya doğru en çıkıntılı noktalarından çizilen teğet ile mandibuler korpusun alt kenarında Menton ve Gonial bölgelerin aşağıya doğru en çıkıntılı noktalarından çizilen teğetin oluşturduğu açının açıortayının mandibulayı kestiği nokta.
13. Ramus Teğet (RT): Mandibuler ramusun arka kenarında kondiler ve gonial bölgelerin arkaya doğru en çıkıntılı noktalarından çizilmiş doğrunun gonial bölgede mandibuler korpusun arka kenarıyla kesiştiği nokta.

14. Spina Nasalis Posterior (PNS): Orta oksal düzlemde, sert damağın en arka noktası.
15. Basion (Ba): Foramen occipitale magnum'un en ön kenar noktası.
16. Articulare (Ar): Mandibuler ramusun posterior sınırının kafa tabanı kemik tabanı görüntüsü ile kesiştiği noktadır.
17. Condylion (Co): Mandibuler kondilin en üst noktası.
18. Porion (Po): Dış kulak yolunun (Meatus acusticus externus) en üst noktası.
19. Sfeno-oksipital Sinkondrozis (SOS): Sfeno-oksipital Sinkondrozis'in en üst noktası
20. Sella (S): Sella turcica'nın geometrik orta noktası.
21. Tuberkulum (T): Sphenoid kemik küçük kanatlarının sphenoidal düzlem ile kesişme noktası.
22. W: Sphenoid kemik büyük kanatlarının sphenoidal düzlem ile kesişme noktası.

### **2.2.2. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Dental Noktalar (Şekil 2.2)**

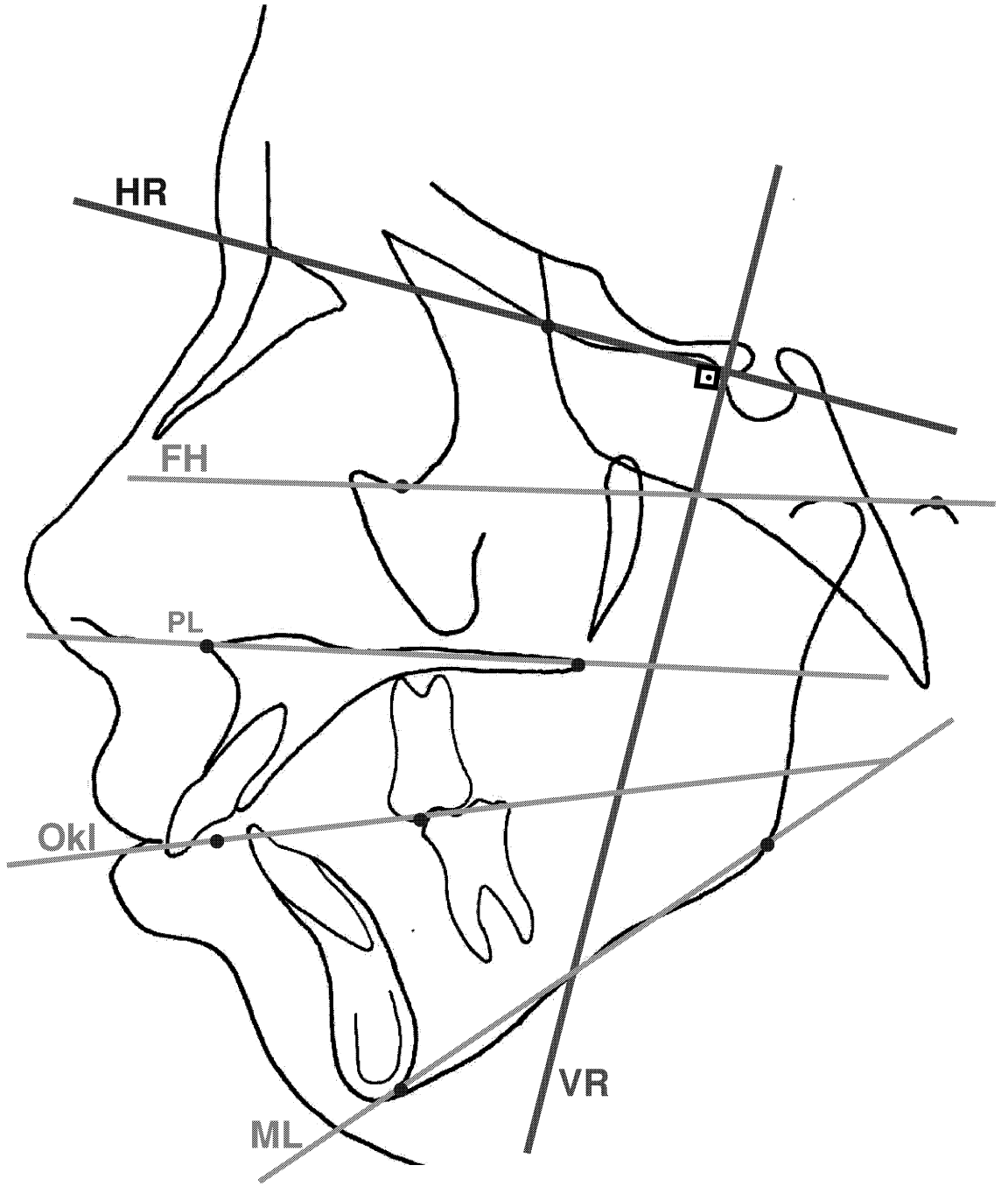
23. is noktası: Ortoksal düzlemde, üst orta kesici dişin kesici kenarı.
24. ii noktası: Ortoksal düzlemde, alt orta kesici dişin kesici kenarı.
25. ms noktası: Üst birinci molar dişin mesiobukkal tepesi.
26. mi noktası: Alt birinci molar dişin mesiobukkal tepesi.



Şekil 2.2. Araştırmada kullanılan sefalometrik noktalar.

### 2.2.3. Araştırmada Kullanılan Referans Düzlemleri (Şekil 2.3)

1. Horizontal Referans düzlemi (HR): T ve W noktalarını birleştiren doğrunun oluşturduğu düzlemdir.
2. Vertikal Referans düzlemi (VR): T-W düzlemine, T noktasına dik çizilen doğrunun oluşturduğu düzlemdir.
3. Frankfort Horizontal düzlemi (FH): Orbita ve Porion noktalarını birleştiren doğrunun oluşturduğu düzlemdir.
4. Palatal düzlem (PL): ANS ve PNS noktalarını birleştiren doğrunun oluşturduğu düzlemdir.
5. Okluzal düzlem (OkI): Ok1 ve Ok2 noktalarını birleştiren doğrunun oluşturduğu düzlemdir.
6. Mandibuler düzlem (ML): Menton ve Gonion noktalarını birleştiren doğrunun oluşturduğu düzlemdir.



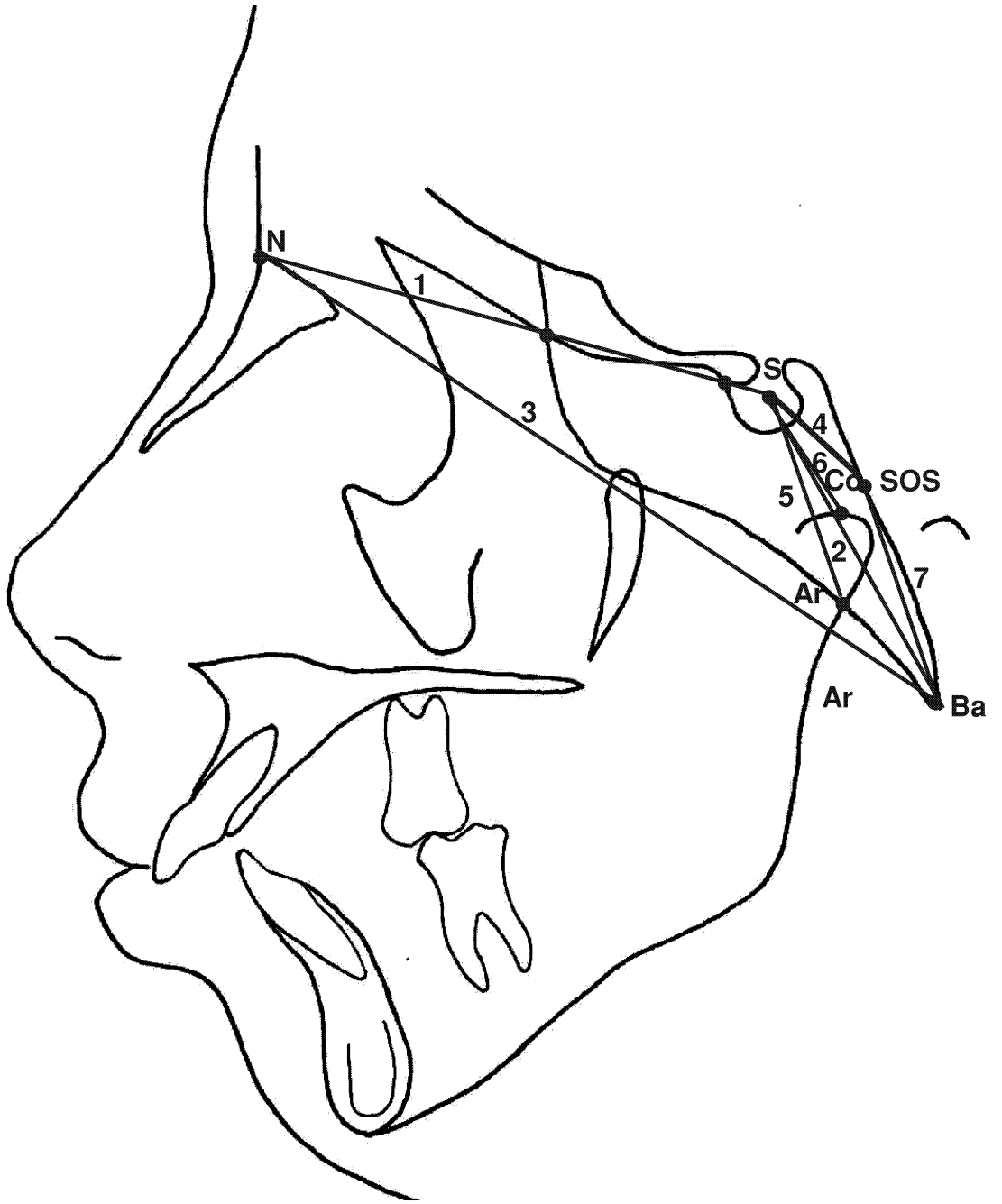
**Şekil 2.3.** Araştırmada kullanılan referans düzlemleri.

## 2.2.4. Araştırmada Kullanılan Ölçümler

### 2.2.4.1. Kranial Ölçümler

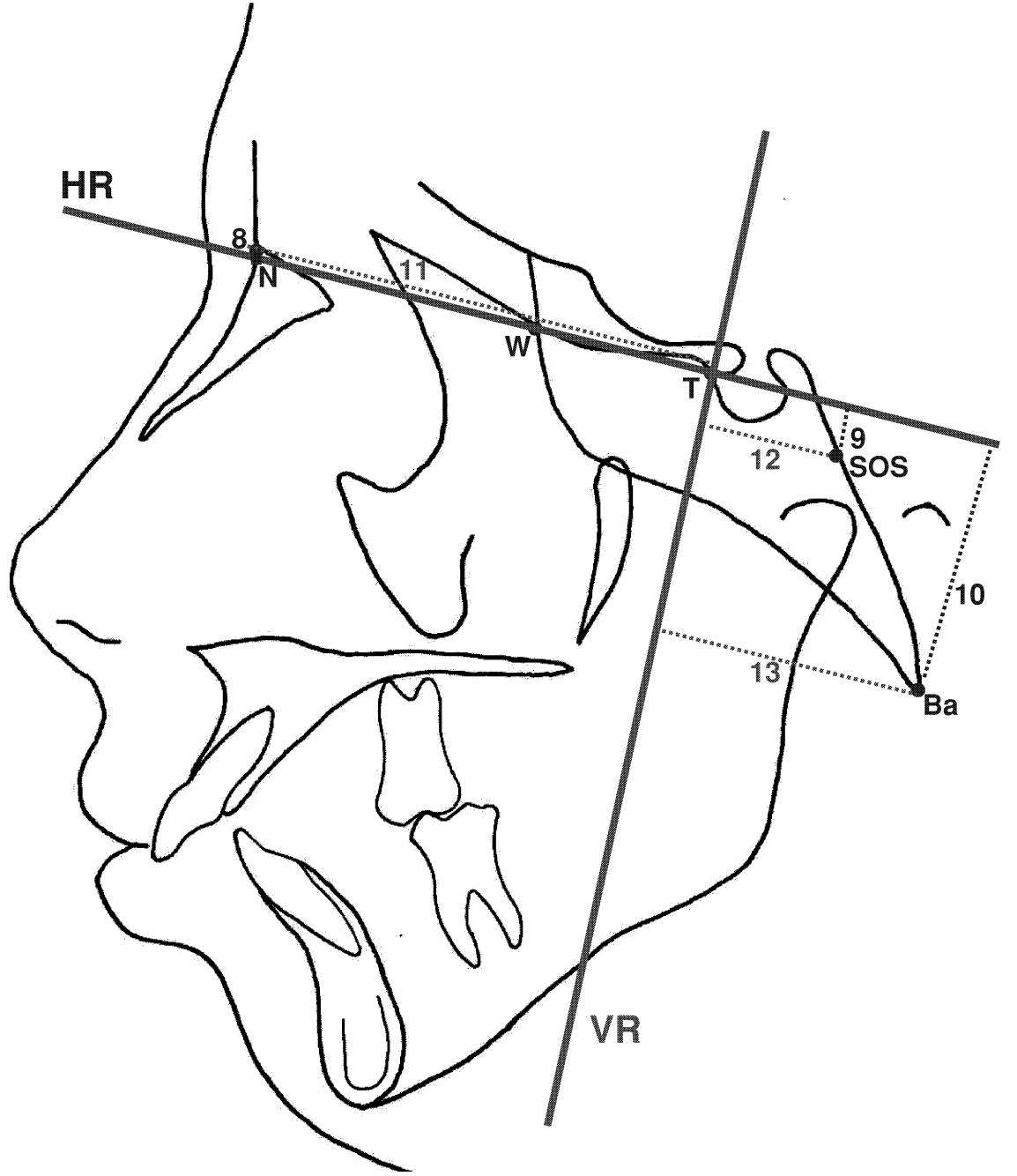
#### Boyutsal Ölçümler (Şekil 2.4.a. – 2.4.b.)

1. S-N (mm): Ön kafa tabanı uzunluğu.
2. S-Ba (mm): Arka kafa tabanı uzunluğu.
3. N-Ba (mm): Total kafa tabanı uzunluğu.
4. S-SOS (mm): Sella turcica'nın geometrik merkeziyle Sfeno-Oksipital sinkondrozis arası uzunluk.
5. S-Ar (mm): Sella turcica'nın geometrik merkezinden Ar noktasına kadar olan uzunluk.
6. S-Co (mm): Sella turcica'nın geometrik merkezinden Co noktasına kadar olan uzunluk.
7. SOS-Ba (mm): Sfeno-Oksipital sinkondrozis Ba noktası arası uzunluk.
8. N-TW (mm): N noktasından HR düzlemine olan dik uzaklık (Şekil 2.4. b).
9. SOS-TW (mm): SOS noktasından HR düzlemine olan dik uzaklık.
10. Ba-TW (mm): Ba noktasından HR düzlemine olan dik uzaklık.
11. N-T Vert (mm): N noktasından VR düzlemine olan dik uzaklık.
12. SOS-T Vert (mm): SOS noktasından VR düzlemine olan dik uzaklık.
13. Ba-T Vert (mm): Ba noktasından VR düzlemine olan dik uzaklık.



**Şekil 2.4.a.** Araştırmada kullanılan kranial boyutsal ölçümler.

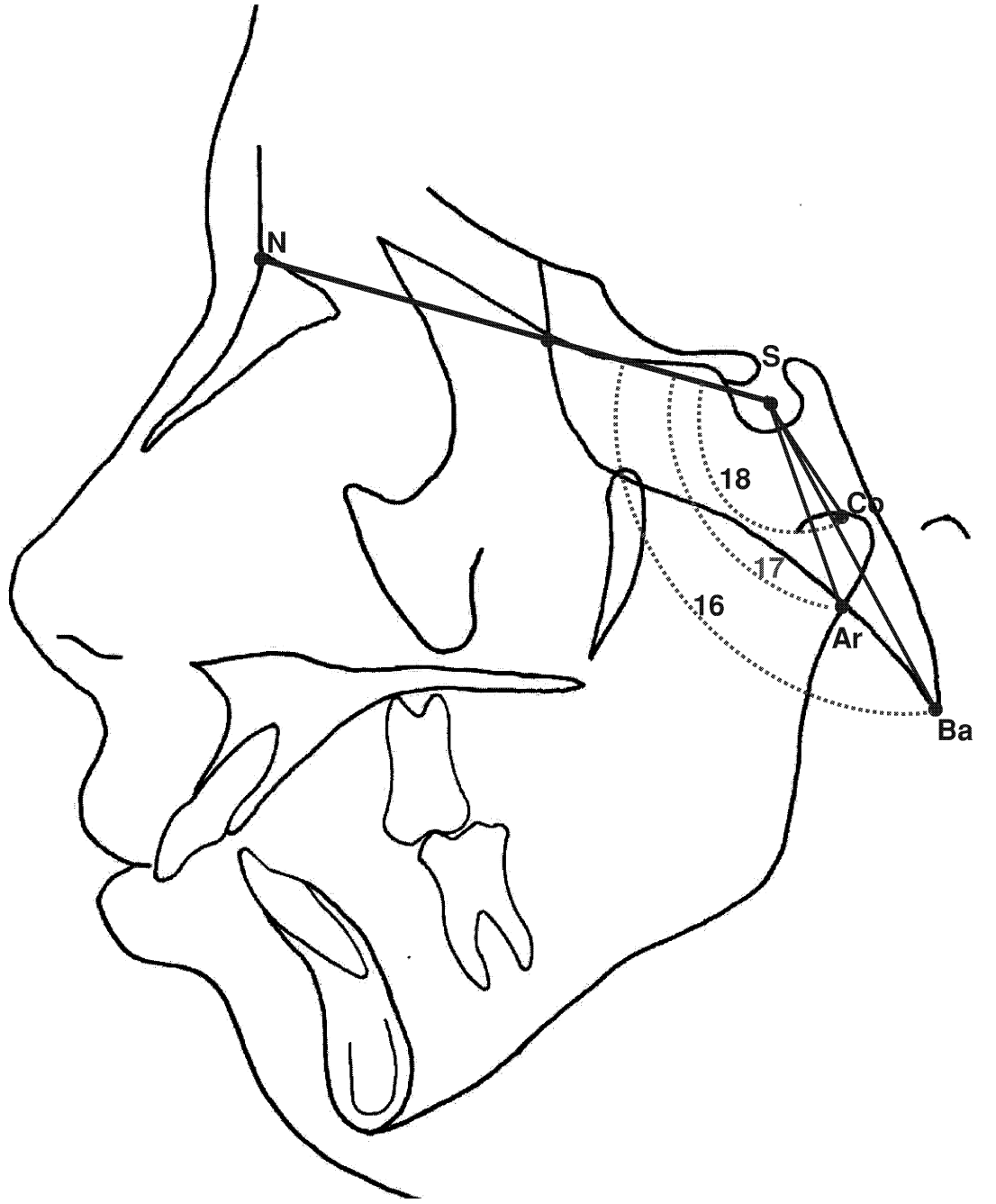




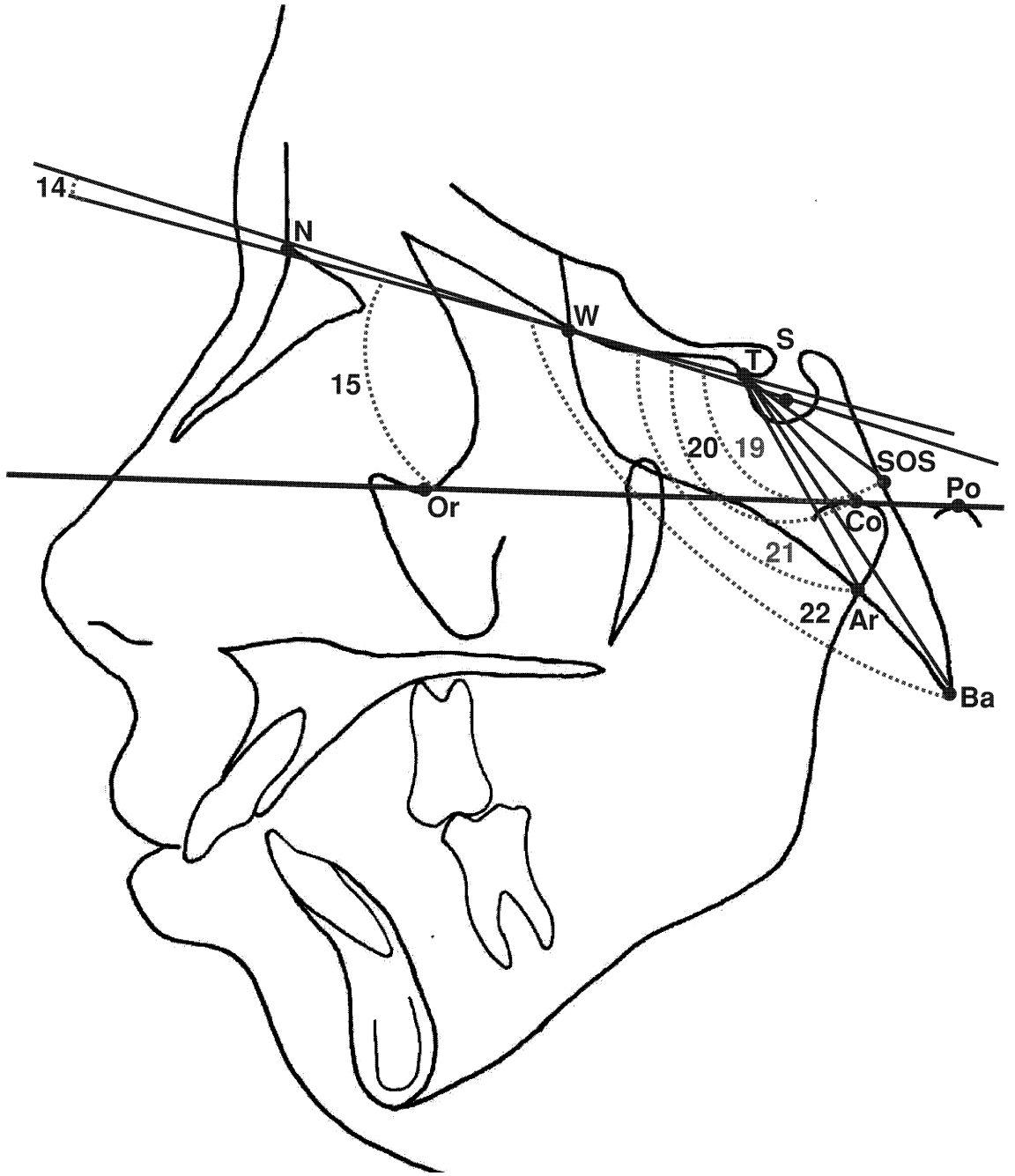
**Şekil 2.4.b.** Araştırmada kullanılan kranial boyutsal ölçümler.

**Açısal Ölçümler (Şekil 2.5.a. – 2.5.b.)**

14. TW/SN ( $^{\circ}$ ): HR düzlemiyle Ön kafa kaide düzlemi arasındaki açı.
15. TW/FH ( $^{\circ}$ ): HR düzlemiyle Frankfort horizontal düzlemi arasındaki açı.
16. NSBa ( $^{\circ}$ ): Sella merkez olacak şekilde N, S ve Ba noktaları arasındaki açıdır.
17. NSAr ( $^{\circ}$ ): Sella merkez olacak şekilde N, S ve Ar noktaları arasındaki açıdır.
18. NSCo ( $^{\circ}$ ): Sella merkez olacak şekilde N, S ve Co noktaları arasındaki açıdır.
19. WTSOS ( $^{\circ}$ ): T merkez olacak şekilde W, T ve SOS noktaları arasındaki açıdır.
20. WTCO ( $^{\circ}$ ): T merkez olacak şekilde W, T ve Co noktaları arasındaki açıdır.
21. WTAr ( $^{\circ}$ ): T merkez olacak şekilde W, T ve Ar noktaları arasındaki açıdır.
22. WTBa ( $^{\circ}$ ): T merkez olacak şekilde W, T ve Ba noktaları arasındaki açıdır.



**Şekil 2.5.a.** Araştırmada kullanılan kranial açısal ölçümler.



Şekil 2.5.b. Araştırmada kullanılan kranial açısal ölçümler.

## 2.2.4.2. Maksiller Ölçümler

### Boyutsal Ölçümler (Şekil 2.6)

23.A-T Vert (mm): A noktasından VR düzlemine olan dik uzaklık.

24.A-TW (mm): A noktasından HR düzlemine olan dik uzaklık.

25.ANS-PNS (mm): Maksiller kaide uzunluğu.

26.Co-A (mm): Maksiller efektif uzunluk.

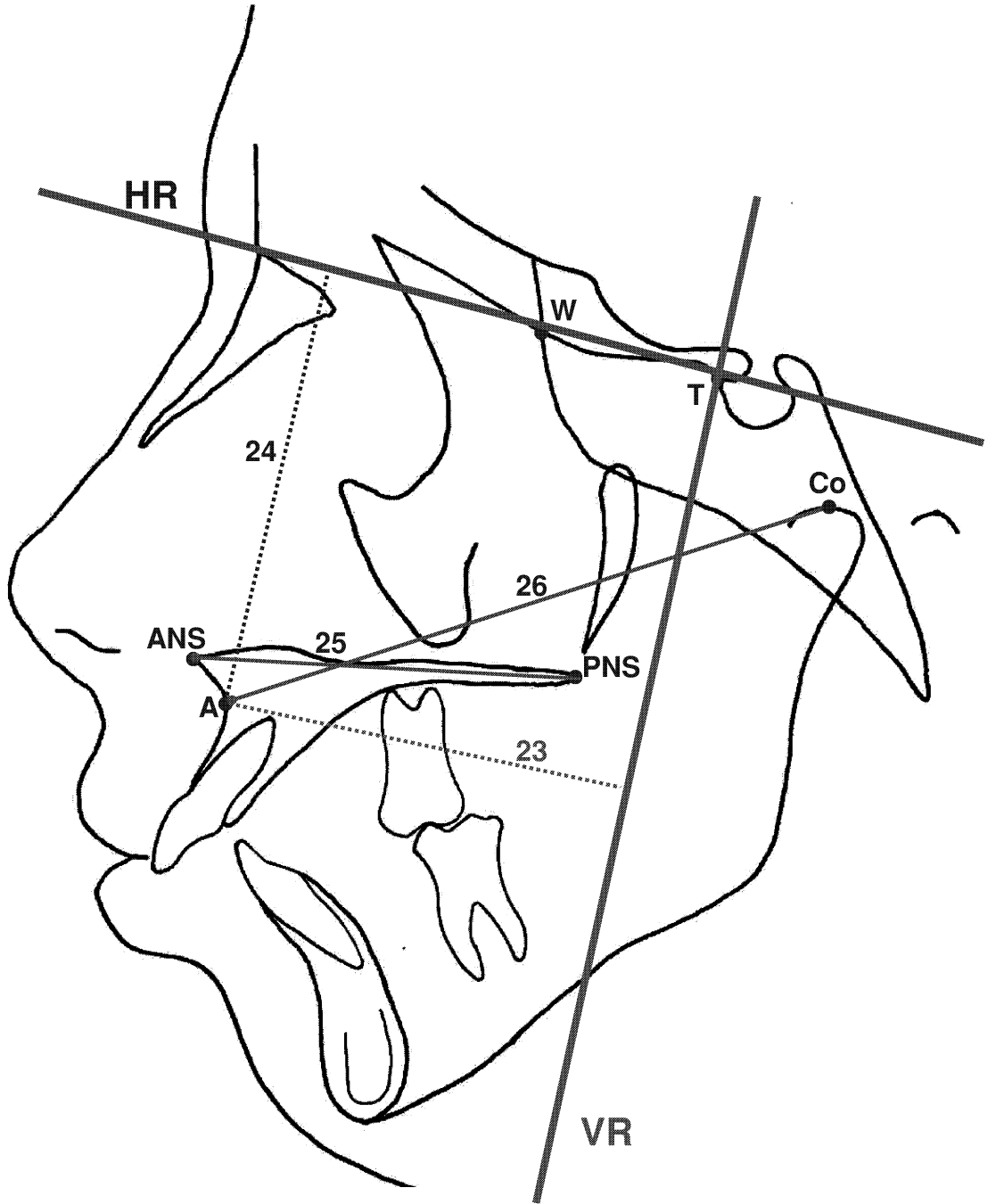
### Açısal Ölçümler (Şekil 2.7)

27.SNA ( $^{\circ}$ ): Nasion merkez olacak şekilde S, N ve A noktaları arasındaki açı.

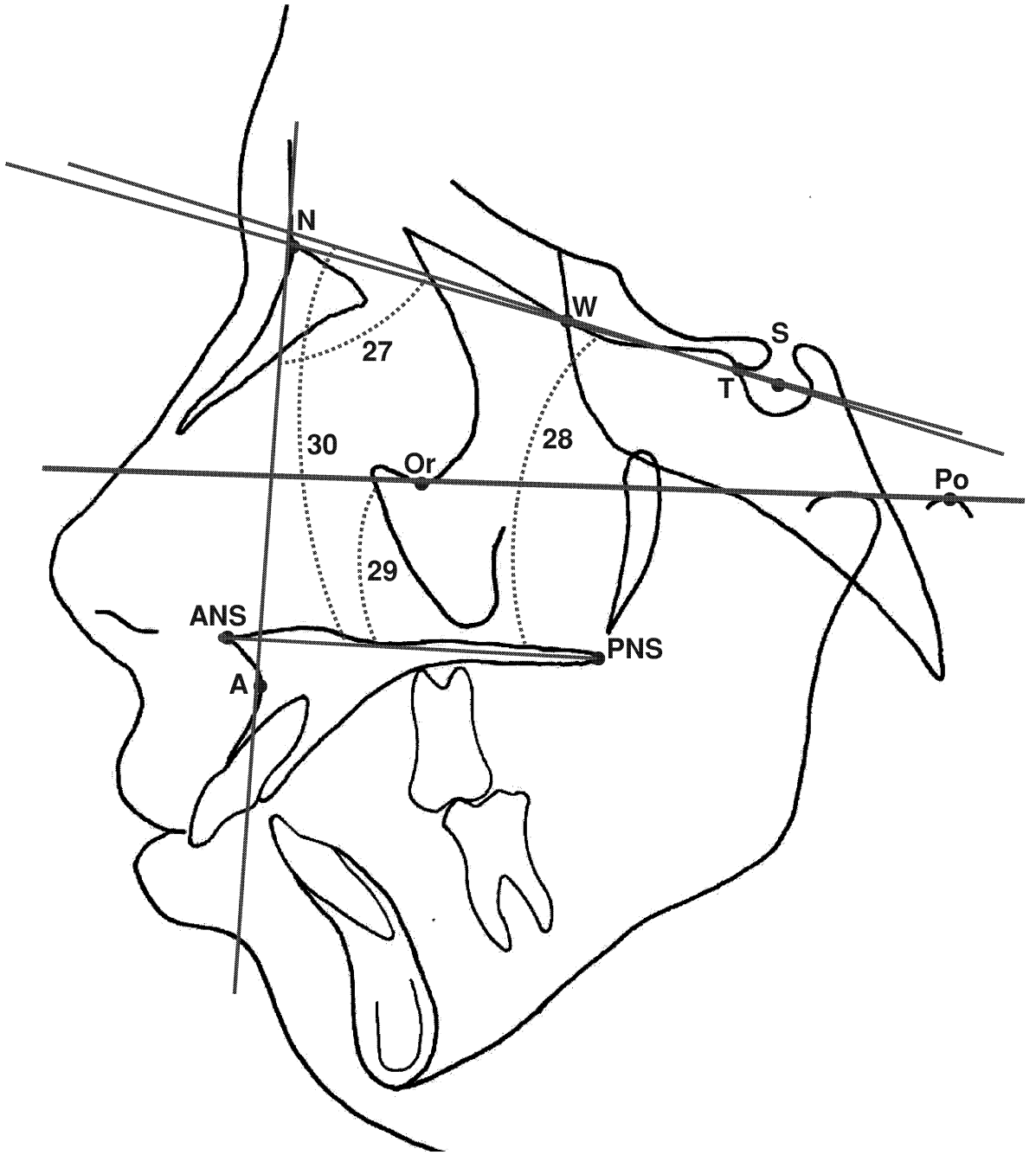
28.PL/SN ( $^{\circ}$ ): Maksiller kaide düzlemi ile Sella Nasion düzlemi arasındaki açı.

29.PL/FH ( $^{\circ}$ ): Maksiller kaide düzlemi ile Frankfort horizontal düzlemi arasındaki açı.

30.PL/TW ( $^{\circ}$ ): Maksiller kaide düzlemi ile HR düzlemi arasındaki açı.



Şekil 2.6. Araştırmada kullanılan maksiller boyutsal ölçümler.



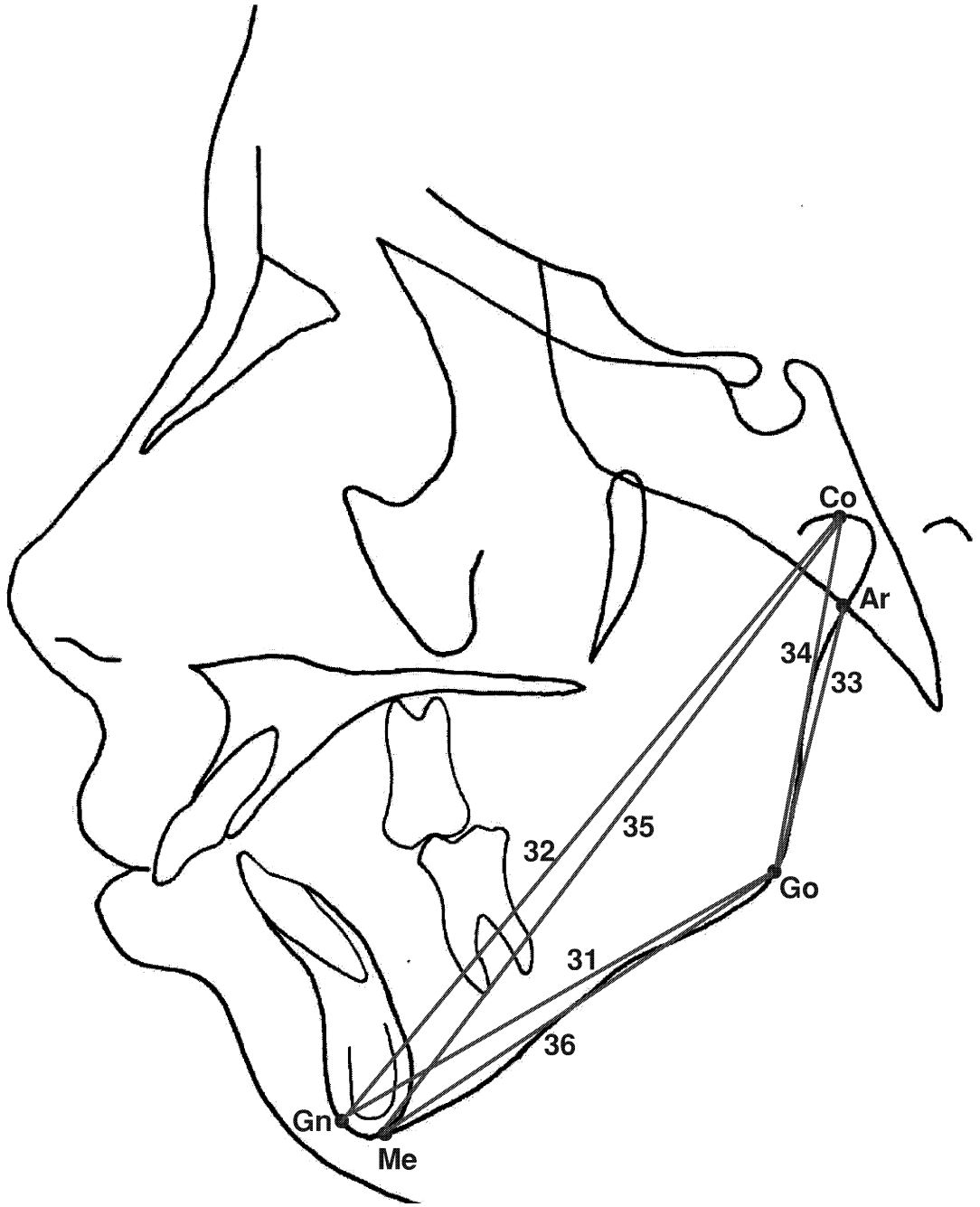
**Şekil 2.7.** Araştırmada kullanılan maksiller açısal ölçümler.

### 2.2.4.3. Mandibuler Ölçümler

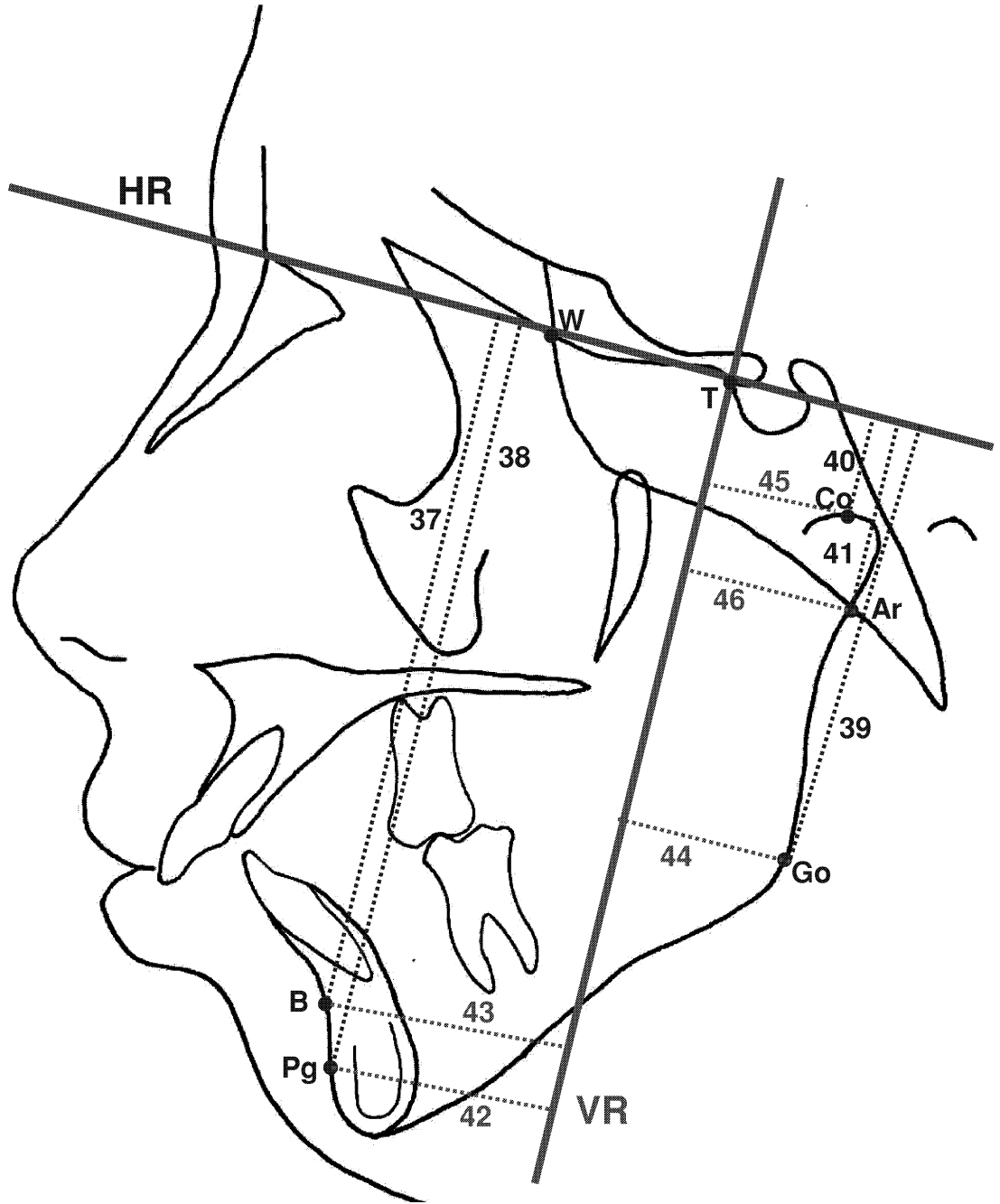
#### Boyutsal Ölçümler (Şekil 2.8.a – 2.8.b.)

31. Go-Gn (mm): Mandibuler korpus uzunluğu.
32. Co-Gn (mm): Mandibuler efektif uzunluk.
33. Ar-Go (mm): Mandibuler ramus uzunluğu.
34. Co-Go (mm): Mandibuler ramus uzunluğu.
35. Co-Me (mm): Mandibuler efektif uzunluk.
36. Go-Me (mm): Mandibuler korpus uzunluğu.
37. B-TW (mm): B noktasından HR düzlemine olan dik uzaklık (Şekil 2.8. b).
38. Pg-TW (mm): Pg noktasından HR düzlemine olan dik uzaklık.
39. Go-TW (mm): Go noktasından HR düzlemine olan dik uzaklık.
40. Co-TW (mm): Co noktasından HR düzlemine olan dik uzaklık.
41. Ar-TW (mm): Ar noktasından HR düzlemine olan dik uzaklık.
42. Pg-T Vert (mm): Pg noktasından VR düzlemine olan dik uzaklık.
43. B-T Vert (mm): B noktasından VR düzlemine olan dik uzaklık.
44. Go-T Vert (mm): Go noktasından VR düzlemine olan dik uzaklık.
45. Co-T Vert (mm): Co noktasından VR düzlemine olan dik uzaklık.
46. Ar-T Vert (mm): Ar noktasından VR düzlemine olan dik uzaklık.





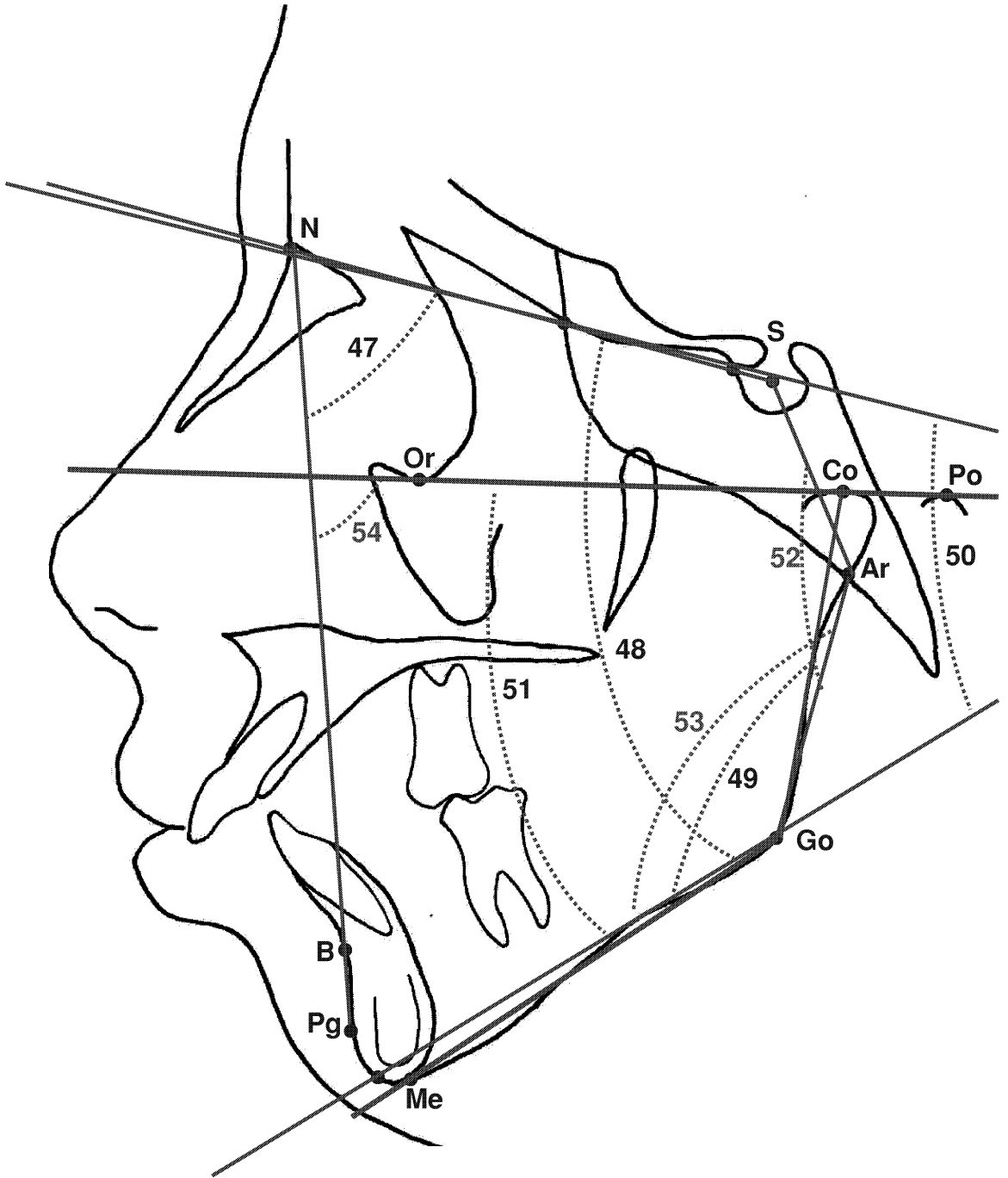
Şekil 2.8.a. Araştırmada kullanılan mandibuler boyutsal ölçümler.



Şekil 2.8.b. Araştırmada kullanılan mandibuler boyutsal ölçümler.

**Açısal Ölçümler (Şekil 2.9)**

47. SNB ( $^{\circ}$ ): Nasion merkez olacak şekilde S, N ve B noktaları arasındaki açı.
48. SN/GoGn ( $^{\circ}$ ): Ön kafa tabanı düzlemi ile mandibuler düzlem arasındaki açı.
49. CoGo/GoMe ( $^{\circ}$ ): Mandibula korpusu ve ramusu arasındaki açı, Gonial açı.
50. ML/TW ( $^{\circ}$ ): Mandibula korpusu ve HR arasındaki açı.
51. ML/FH ( $^{\circ}$ ): Mandibula korpusu ve Frankfort horizontal düzlemi arasındaki açı.
52. SArGo ( $^{\circ}$ ): Ar merkez olacak şekilde S, Ar ve Go noktaları arasındaki açı.
53. ArGoGn ( $^{\circ}$ ): Go merkez olacak şekilde Ar, Go ve Gn noktaları arasındaki açı.
54. NPg/FH ( $^{\circ}$ ): N-Pg düzlemi ve Frankfort horizontal düzlemi arasındaki açı.



Şekil 2.9. Araştırmada kullanılan mandibuler açısai ölçümler.

#### 2.2.4.4. Maksillo-mandibuler Ölçümler

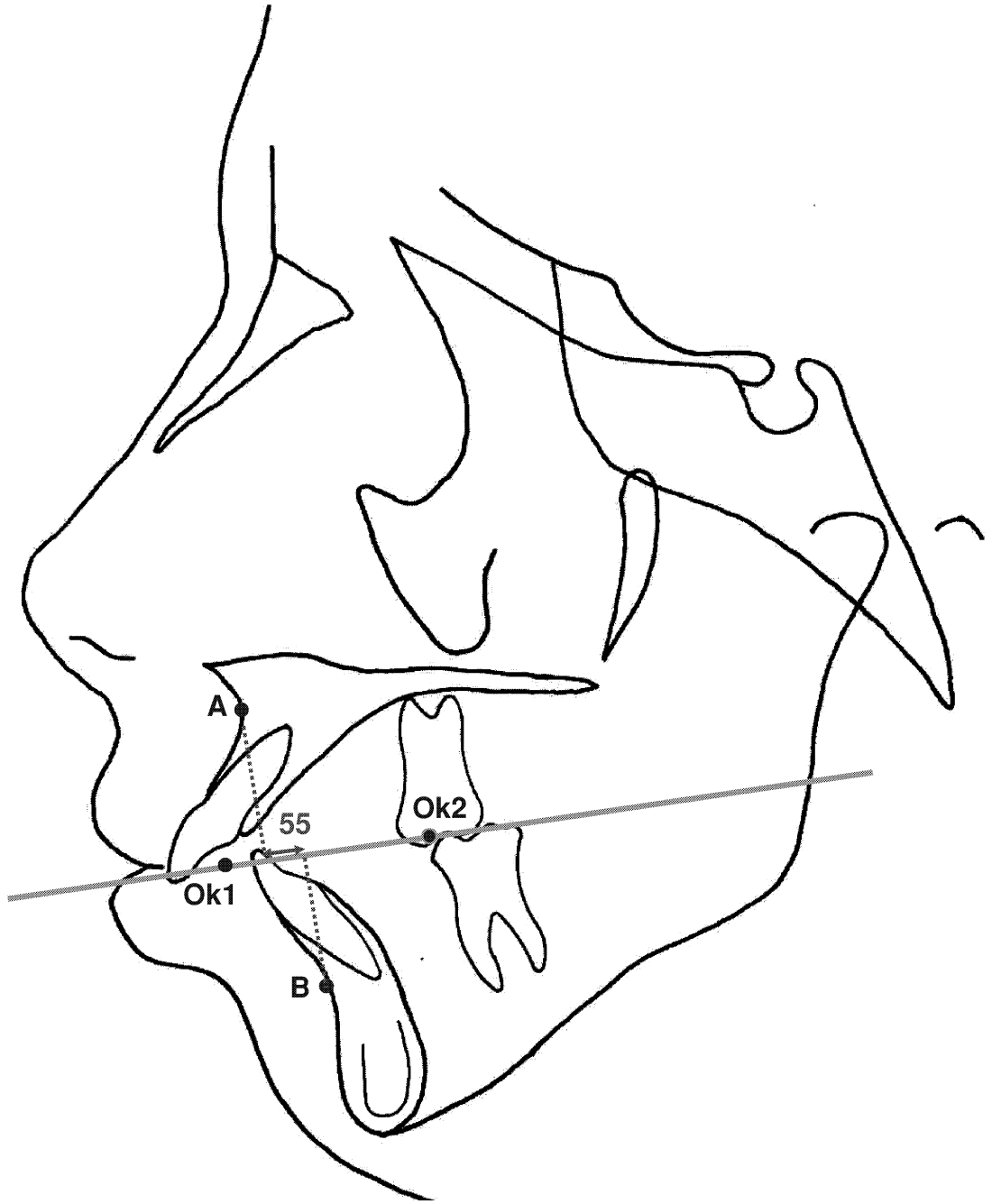
##### Boyutsal Ölçümler (Şekil 2.10)

55. WITS (mm): A noktası ve B noktasından okluzal düzleme çizilmiş dikmeler arasındaki mesafe.

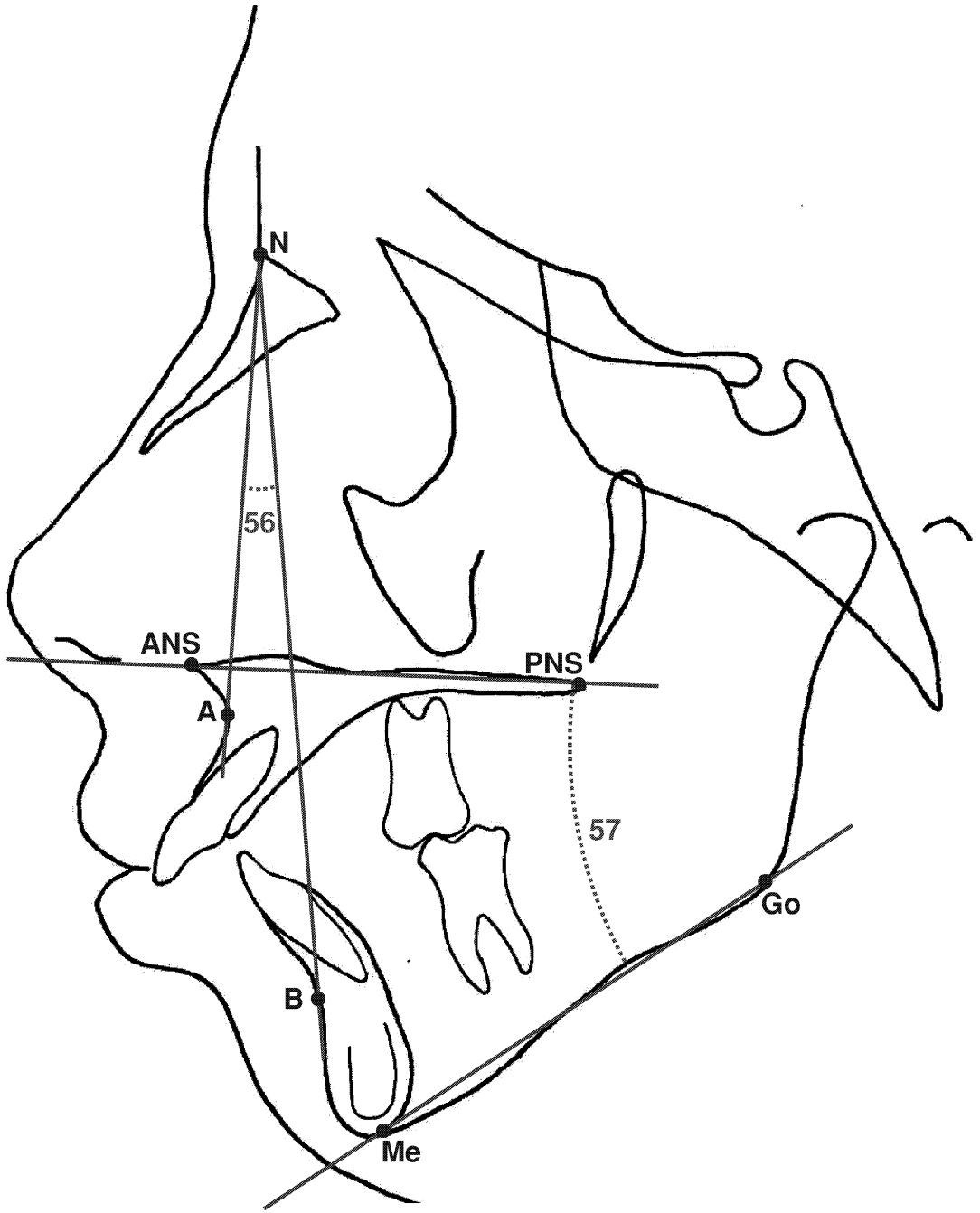
##### Açısal Ölçümler (Şekil 2.11)

56. ANB ( $^{\circ}$ ): Nasion merkez olacak şekilde A, N ve B noktaları arasındaki açı.

57. PL/ML ( $^{\circ}$ ): Maksiller ve mandibuler düzlemler arasındaki açı.



**Şekil 2.10.** Araştırmada kullanılan maksillo-mandibuler boyutsal ölçümler.



**Şekil 2.11.** Araştırmada kullanılan maksillo-mandibuler açısal ölçümler.

#### 2.2.4.5. Dentoalveolar Ölçümler

##### Boyutsal Ölçümler (Şekil 2.12)

58. Overjet: Üst orta kesici dişin kesici kenar noktasından, alt orta kesici dişin vestibül yüzeyine, oklüzyon düzlemine paralel olan horizontal yöndeki mesafedir.

59. Overbite: Üst ve alt orta kesici dişlerin, kesici kenar noktaları arasındaki, oklüzyon düzlemine dik olan vertikal yöndeki mesafedir.

##### Açısal Ölçümler (Şekil 2.13)

60. Okl/SN ( $^{\circ}$ ): Okluzal düzlem ile ön kafa tabanı arasındaki açıdır.

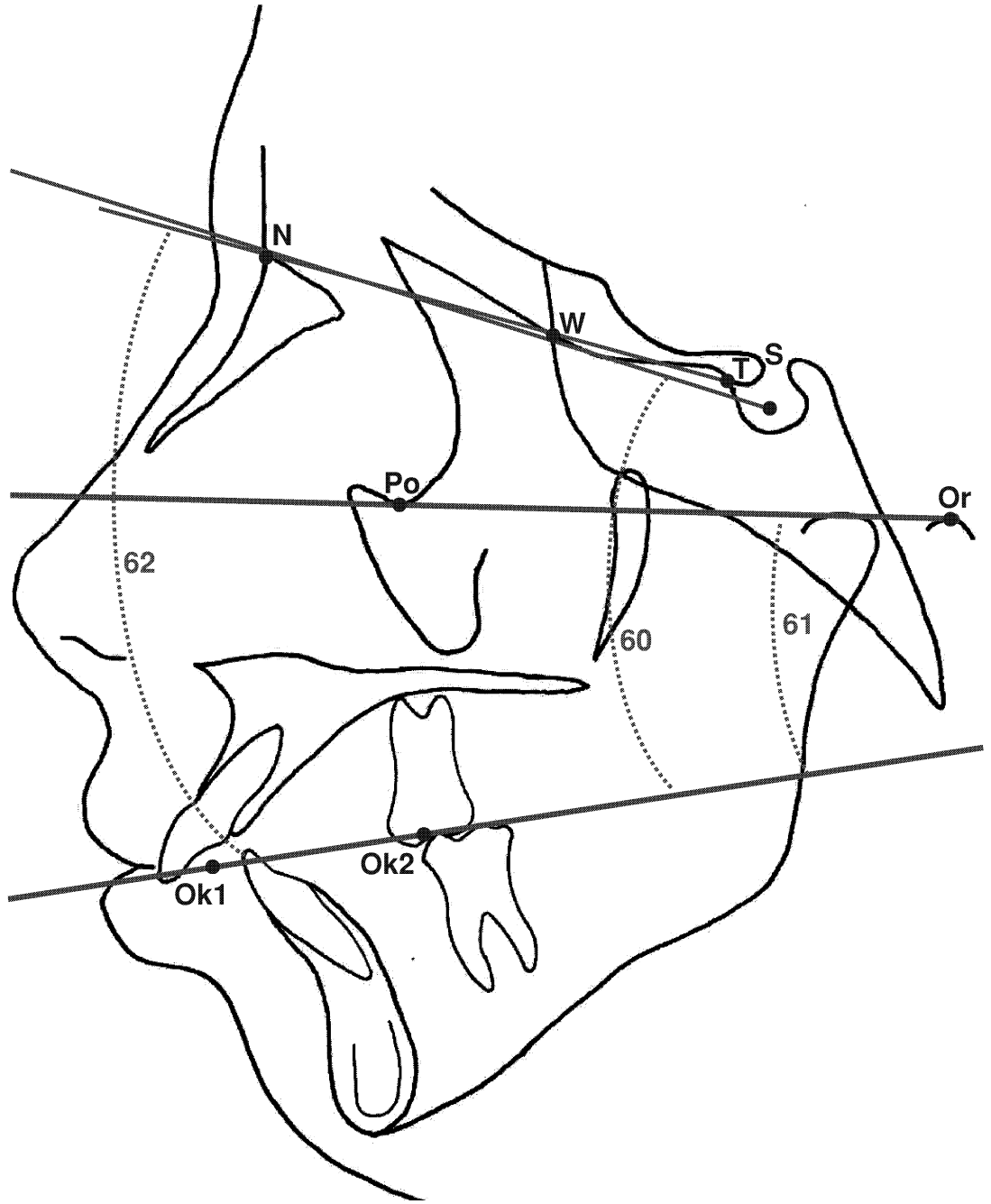
61. Okl/FH ( $^{\circ}$ ): Okluzal düzlem ile Frankfort horizontal düzlemi arasındaki açıdır.

62. Okl/TW ( $^{\circ}$ ): Okluzal düzlem ile HR düzlemi arasındaki açıdır.





**Şekil 2.12.** Araştırmada kullanılan dentoalveolar boyutsal ölçümler.



**Şekil 2.13.** Araştırmada kullanılan dentoalveolar açısal ölçümler.

#### 2.2.4.6. Yüz Yükseklikleri Ölçümleri

##### Boyutsal Ölçümler (Şekil 2.14)

63.N-ANS (mm): Üst ön yüz yüksekliği.

64.ANS-Me (mm): Alt ön yüz yüksekliği.

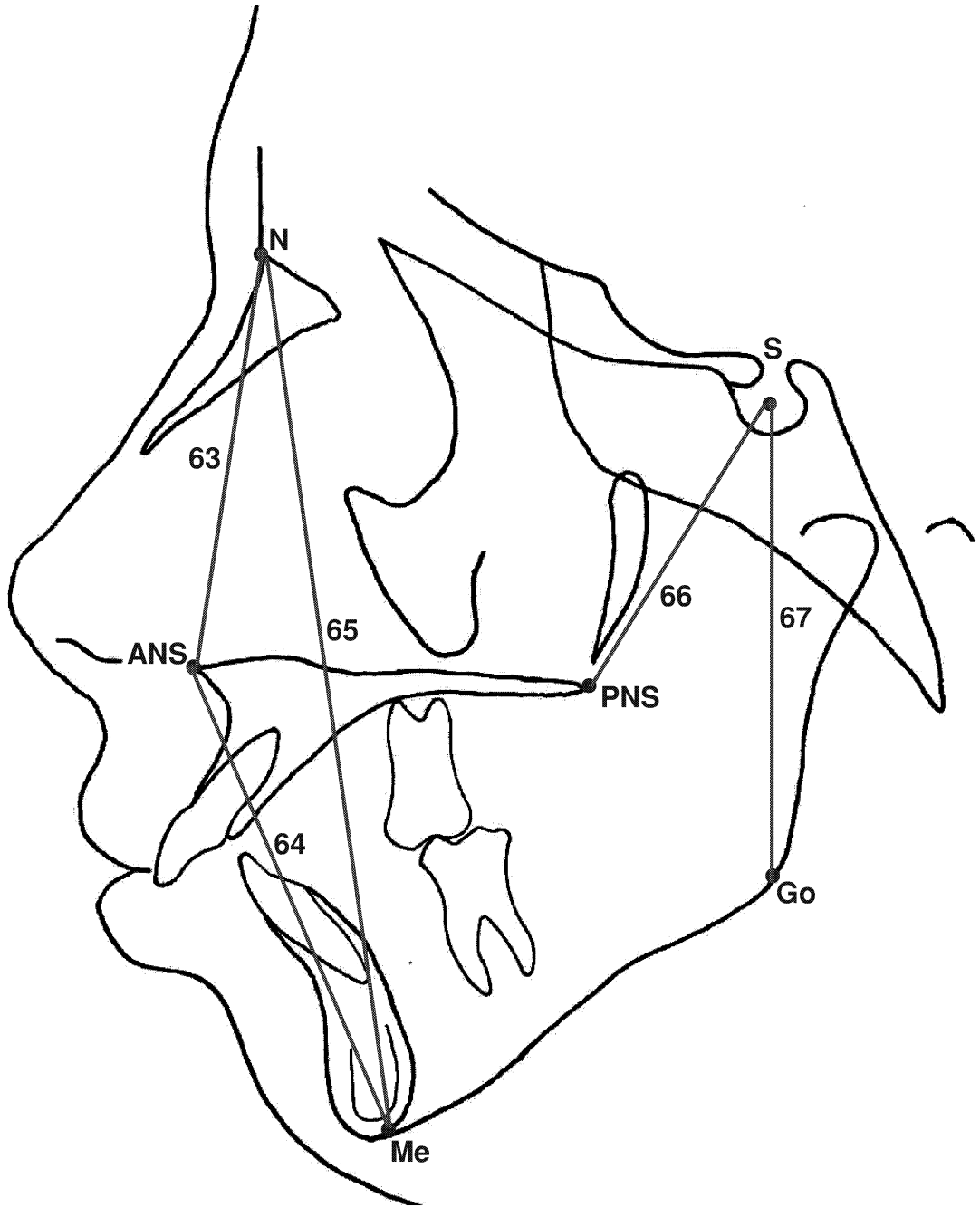
65.N-Me (mm): Total ön yüz yüksekliği.

66.S-PNS (mm): Üst arka yüz yüksekliği.

67.S-Go (mm): Total arka yüz yüksekliği.

##### Oransal Ölçümler

68.S-Go:N-Me (Jarabak oranı): Total arka yüz yüksekliğinin total ön yüz yüksekliğine oranı.



**Şekil 2.14.** Araştırmada kullanılan yüz yüksekliği boyutsal ölçümleri.

### 2.3. İstatistik Yöntem

Bu çalışma ile ilgili istatistik değerlendirmeler Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyometri ve Genetik Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Ensar Başpınar tarafından planlanmış ve yürütülmüştür.

Araştırmada uygulanan istatistik yöntemler aşağıda belirtilmiştir.

1. Gruplar içinde cinsiyetler arasında tedavi/kontrol başı ve sonundaki gelişim değerleri açısından fark mevcut olup olmadığını belirlemek amacıyla Student *t*-testi ve Varyans Analizi Tekniği uygulanmıştır.
2. Araştırmada kullanılan sefalometrik noktaların işaretlemelelerinde hata olup olmadığını kontrol etmek amacıyla tedavi ve kontrol gruplarından rastgele seçilen toplam 20 bireye ait filmlerde sefalometrik noktalar ilk noktalamadan 4 hafta sonra tekrar işaretlenerek digitize edilmiş ve elde edilen ölçümler ile ilk ölçümler arasındaki tekraralama katsayıları hesaplanmıştır.
3. Aktivatör, aktivatör Hg ve kontrol gruplarının tedavi/kontrol başında ve sonundaki değerlerinin benzer olup olmadığını test edilmesi amacıyla başlangıç sonuç sefalometrik değerler arasında Varyans analizi ve Duncan testi uygulanmıştır.
4. Aktivatör, aktivatör Hg ve kontrol gruplarının tedavi/kontrol başı ve sonu değerleri arasındaki farkın gruplar arasında test edilmesi amacıyla Varyans analizi ve Duncan testi uygulanmıştır.

### **3. BULGULAR**

### 3.1. Yöntem Hatasının Değerlendirilmesi

Bireysel çizim ve ölçüm hata düzeyini kontrol etmek amacıyla, tedavi ve kontrol gruplarına dahil 50 bireyden rastgele seçilen 20 bireye ait, lateral sefalometrik röntgen filmleri üzerinde yapılmış olan tüm noktalama ve ölçümler 4 hafta sonra tekrarlanmış, daha sonra birinci ve ikinci ölçümler birbirleriyle karşılaştırılarak grup içi korelasyon katsayıları "r" hesaplanmıştır.

Korelasyon katsayıları "r" incelendiğinde tekrarlama katsayılarının lateral sefalometrik ölçümlerinde 1,00 tam değerine çok yakın olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.1).

**Çizelge 3.1.** Araştırmada kullanılan ölçümlere ait tekrarlama katsayıları.

Ölçümler	Tekrarlama katsayısı (r)		
		Co-Me	0,9967
		Co-A	0,9808
		Go-Me	0,9975
SNA	0,9888	S-Go	0,9842
SNB	0,9877	N-Me	0,9795
ANB	0,9869	N-ANS	0,9920
GoGn/SN	0,9831	ANS-Me	0,9984
PL/ML	0,9961	S-PNS	0,9906
Gonial	0,9623	Wits	0,9309
PL/TW	0,9850	Jarabak	0,9222
PL/SN	0,9744	N-TW	0,9876
PL/FH	0,9943	A-TW	0,9982
ML/TW	0,9918	B-TW	0,9976
ML/FH	0,9687	Pg-TW	0,9988
TW/SN	0,9948	Go-TW	0,9957
TW/FH	0,9944	Co-TW	0,9716
NSCo	0,9867	Ar-TW	0,9882
NSAr	0,9825	Ba-TW	0,9903
NSBa	0,9815	SOS-TW	0,9838
SArGo	0,9902	A-T Vert	0,9799
ArGoGn	0,9872	B-T Vert	0,9956
OkI/TW	0,9943	Pg-T Vert	0,9959
OkI/SN	0,9920	Go-T Vert	0,9664
OkI/FH	0,9913	Co-T Vert	0,9807
NPg/FH	0,9906	Ar-T Vert	0,9801
S-N	0,9865	Ba-T Vert	0,9931
S-SOS	0,9686	SOS-T Vert	0,9755
S-Ar	0,9948	N-T Vert	0,9879
S-Ba	0,9724	Overjet	0,9821
S-Co	0,9846	Overbite	0,9891
SOS-Ba	0,9930	WTSOS	0,9955
N-Ba	0,9954	WTCO	0,9910
ANS-PNS	0,9902	WTAr	0,9809
Go-Gn	0,9967	WTBa	0,9932
Co-Go	0,9907		
Ar-Go	0,9938		
Co-Gn	0,9980		

Ölçümler	Tekrarlama katsayısı (r)
----------	--------------------------

Tedavi ve kontrol gruplarındaki bireylerin tedavi ve kontrol başı ortalama, minimum ve maksimum yaşları ise Çizelge 3.2'de sunulmuştur. Aktivatör grubunu tedavi başı yaşları 9,11 yıl ile 15,40 yıl arasında değişen, yaş ortalamaları  $11,86 \pm 1,43$  yıl olan 15 kız 2 erkek, toplam 17 birey oluşturmuştur. Aktivatör Headgear grubu, tedavi başı yaşları 8,20 yıl ile 15,30 yıl arasında değişen, yaş ortalamaları  $12,21 \pm 1,95$  yıl olan 12 kız 4 erkek, toplam 16 birey oluşturmuştur. Kontrol grubunu ise, kontrol başı yaşları 9,80 yıl ile 14,30 yıl arasında değişen, yaş ortalamaları  $11,96 \pm 1,09$  olan 13 kız, 4 erkek, toplam 17 birey oluşturmuştur. Aktivatör grubundaki bireyler tedavi başında gelişim dönem katsayıları ortalaması  $5,17 \pm 1,21$ , tedavi sonunda ise gelişimin ortalaması  $6,38 \pm 1,50$  olmuştur. Tedavi süresince harcanan gelişim potansiyeli ortalama 1,21'dir. Aktivatör Hg grubundaki bireyler tedavi başında gelişim dönem katsayıları ortalaması  $5,20 \pm 1,10$ , tedavi sonunda ise gelişimin ortalaması  $6,51 \pm 1,51$  olmuştur. Tedavi süresince harcanan gelişim potansiyeli ortalama 1,31'dir. Kontrol grubundaki bireyler kontrol başında gelişim dönem katsayıları ortalaması  $5,26 \pm 1,61$ , kontrol sonunda ise gelişimin ortalaması  $7,31 \pm 1,58$  olmuştur. Kontrol süresince harcanan gelişim potansiyeli ortalama 2,05'dir (Çizelge 3.2).

Aktivatör grubu için tedavi süresi ortalaması 1,2 yıl, aktivatör headgear grubu için 1,15 yıl, kontrol grubu için kontrol süresi ise 2,58 yıl olmuştur.



**Çizelge 3.2.** Aktivatör, aktivatör Hg ve kontrol gruplarındaki bireylerin tedavi/kontrol başı ve sonu yaşları ve gelişim değerleri.

X: Ortalama değer (Yıl ve yılın ondalık kesirleri olarak verilmiştir.)

Sx: Standart sapma (Yıl ve yılın ondalık kesirleri olarak verilmiştir.)

$S_{\bar{x}}$ : Standart Hata min: minimum değerler max: maksimum değerler, n: Birey sayısı

Grup	Özellik	n	X	Sx	$\pm S_{\bar{x}}$	min	max
<b>Aktivatör</b>	Tedavi başı yaş	17	11,86	1,43	0,35	9,11	15,40
	Tedavi başı gelişim	17	5,17	1,21	0,29	3,33	8,00
	Tedavi sonu yaş	17	13,06	1,46	0,35	10,11	16,40
	Tedavi sonu gelişim	17	6,38	1,50	0,36	3,99	9,00
<b>Aktivatör+Hg</b>	Tedavi başı yaş	16	12,21	1,95	0,49	8,20	15,30
	Tedavi başı gelişim	16	5,20	1,10	0,28	3,99	8,00
	Tedavi sonu yaş	16	13,36	2,12	0,53	9,00	17,00
	Tedavi sonu gelişim	16	6,51	1,51	0,38	4,50	9,00
<b>Kontrol</b>	Kontrol başı yaş	17	11,96	1,09	0,26	9,80	14,30
	Kontrol başı gelişim	17	5,26	1,61	0,39	3,33	8,00
	Kontrol sonu yaş	17	14,54	1,41	0,34	11,80	16,80
	Kontrol sonu gelişim	17	7,31	1,58	0,38	4,99	9,00

Tedavi grupları ve kontrol grubu içinde gelişim açısından cinsiyetler arasında fark mevcut olup olmadığını belirlemek amacıyla Student *t*-testi ve Varyans Analizi Tekniği uygulanmıştır.

Çizelge 3.3'de grup ve cinsiyetlere göre tedavi/kontrol başı, tedavi/kontrol sonu ve tedavi/kontrol sonuyla başı arasındaki gelişim farklarının tanımlayıcı istatistikleri verilmiştir.

**Çizelge 3.3.** Gruplarda cinsiyetlere göre tedavi/kontrol başı, tedavi/kontrol sonu ve tedavi/kontrol sonuyla-bası gelişim farklarının tanımlayıcı istatistikleri.

Akt: Aktivatör Hg: Headgear 1: tedavi/kontrol başı 2: tedavi/kontrol sonu  
n: Birey sayısı  $\bar{X}$ : Ortalama değer  $S_{\bar{X}}$ : Standart hata

Grup	Cinsiyet		n	$\bar{X}$	$\pm S_{\bar{X}}$	Minimum	Maksimum
Akt	Erkek	1	3	4,50	0,673	3,33	5,66
		2	3	5,50	0,498	4,50	6,00
		2-1 Farkı	3	1,00	0,343	0,34	1,49
	Kız	1	14	5,23	0,313	3,33	8,00
		2	14	6,46	0,401	3,99	9,00
		2-1 Farkı	14	1,24	0,213	0,01	3,01
Akt+Hg	Erkek	1	4	5,24	0,479	3,99	5,99
		2	4	6,58	0,822	5,33	9,00
		2-1 Farkı	4	1,34	0,707	0,01	3,01
	Kız	1	12	5,30	0,356	3,99	8,00
		2	12	6,62	0,462	4,50	9,00
		2-1 Farkı	12	1,32	0,254	0,01	3,00
Kontrol	Erkek	1	3	3,72	0,390	3,33	4,50
		2	3	6,55	0,730	5,66	8,00
		2-1 Farkı	3	2,83	1,017	1,16	4,67
	Kız	1	14	5,59	0,419	3,33	8,00
		2	14	7,48	0,437	4,99	9,00
		2-1 Farkı	14	1,89	0,356	0,01	5,01

Grup ve cinsiyetlere göre tedavi/kontrol başı için ve tedavi/kontrol sonu için yapılmış Varyans Analizi sonuçlarına göre de, hem tedavi/kontrol başında hem de tedavi/kontrol sonunda gelişim bakımından cinsiyetler arasındaki fark önemsiz olmuştur. Her iki dönem için grup cinsiyet interaksyonu (karşılıklı etkileşimi) önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3.4).

**Çizelge 3.4.** Grup ve cinsiyetlere göre tedavi/kontrol başı ve sonu gelişim değerlerinin karşılaştırması (Varyans Analizi)

	Kareler Ortalaması	F	P
<b>Tedavi/Kontrol başı</b>			
Grup	1,064	0,643	NS
Cinsiyet	6,145	3,714	NS
Grup X Cinsiyet	2,225	1,345	NS
<b>Tedavi/Kontrol sonu</b>			
Grup	2,697	1,132	NS
Cinsiyet	3,242	1,361	NS
Grup X Cinsiyet	0,759	0,319	NS

Gruplar arasında tedavi/kontrol başında ve sonunda kronolojik ve biyolojik yaşları karşılaştırmak amacıyla Varyans analizi yapılmıştır. Bu sonuçlara göre, tedavi/kontrol başında hem kronolojik yaş hem de gelişim bakımından grup ortalamaları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3.5).

Varyans analizi sonuçlarına göre, tedavi/kontrol sonunda ise kronolojik yaş bakımından grup ortalamaları arasında istatistiksel fark olduğu ( $p<0,05$ ), bu farkın da Duncan testi yapılarak aktivatör ve kontrol grupları arasında mevcut olduğu bulunmuştur. Gelişim bakımından grup ortalamaları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3.5).

**Çizelge 3.5.** Tedavi/kontrol başında ve sonunda yaşların ve gelişimlerin gruplar arasında karşılaştırılması (A: Aktivatör, B: Aktivatör Headgear, C: Kontrol grubu).  
 $\bar{X}$  : Ortalama değer  $S_{\bar{X}}$  : Standart hata \*:  $p<0,05$

Gruplar	Aktivatör (A)		Aktivatör+Hg (B)		Kontrol (C)		P	Duncan testi			
	X	$\pm S_{\bar{X}}$	X	$\pm S_{\bar{X}}$	X	$\pm S_{\bar{X}}$			A	B	C
Tedavi başı yaş	11,86	0,35	12,21	0,49	11,96	0,26	NS	1	13,06	13,36	
Tedavi başı gelişim	5,17	0,29	5,20	0,28	5,26	0,39	NS				
Tedavi sonu yaş	13,06	0,35	13,36	0,53	14,54	0,34	*	2		13,36	14,54
Tedavi sonu gelişim	6,38	0,36	6,51	0,38	7,31	0,38	NS				

### **3.2. Tedavi ve Kontrol Gruplarının Tedavi/kontrol Başı Değerlerine Ait Tanıtıcı İstatistikler ve Bunların Arasındaki Farklılıkların İncelenmesi**

Aktivatör, Aktivatör Headgear ve Kontrol gruplarının tedavi/kontrol başındaki ortalama değerleri ve bu değerlerin benzer olup olmadığını test etmek amacıyla uygulanan Varyans Analizi ve Duncan Testi Bulguları Çizelge 3.6'da verilmektedir.

**Çizelge 3.6.** Araştırmada kullanılan sefalometrik ölçümlerin tedavi ve kontrol başındaki ortalama değerleri, standart hataları, Varyans analizi ve Duncan testi sonuçları (A: Aktivatör, B: Aktivatör Headgear, C: Kontrol grubu). F: test  
X: Ortalama değer  $S_{\bar{X}}$ : Farkların standart hatası \*:  $p < 0,05$  \*\*:  $p < 0,01$  \*\*\*:  $p < 0,001$

Ölçümler	A		B		C		F	Duncan testi		
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$			AB	AC	BC
<b>Kranial Ölçümler - Boyutsal</b>										
S-N	70,48	0,72	71,28	0,77	70,57	0,82	NS	NS	NS	NS
S-Ba	46,43	0,88	47,47	0,88	47,28	0,87	NS	NS	NS	NS
N-Ba	107,33	1,49	108,64	1,31	107,74	1,19	NS	NS	NS	NS
S-SOS	16,55	0,68	15,63	0,51	19,22	0,49	***	NS	***	***
S-Ar	34,09	0,90	34,78	0,96	35,04	0,84	NS	NS	NS	NS
S-Co	23,06	0,79	24,18	1,02	22,89	0,85	NS	NS	NS	NS
SOS-Ba	31,09	0,63	33,04	0,85	29,19	0,86	**	NS	NS	**
N-TW	4,24	1,21	4,69	0,79	5,38	0,88	NS	NS	NS	NS
SOS-TW	10,12	0,69	8,68	0,58	10,56	0,58	NS	NS	NS	NS
Ba-TW	36,46	1,13	36,10	1,21	34,77	1,14	NS	NS	NS	NS
Ba-T Vert	35,68	1,08	37,26	1,07	37,24	1,02	NS	NS	NS	NS
SOS-T Vert	19,42	0,70	19,17	0,58	21,32	0,49	*	NS	*	*
N-T Vert	64,75	0,67	65,33	0,75	65,13	0,76	NS	NS	NS	NS
<b>Kranial Ölçümler - Açısal</b>										
TW/SN	-1,56	1,29	0,31	1,17	1,69	1,30	NS	NS	NS	NS
TW/FH	10,06	0,97	10,82	1,26	12,13	1,23	NS	NS	NS	NS
NSCo	134,59	1,75	130,08	1,92	130,87	1,53	NS	NS	NS	NS
NSAr	127,45	1,38	126,21	1,52	124,98	1,10	NS	NS	NS	NS
NSBa	132,51	1,56	131,66	1,34	131,40	1,07	NS	NS	NS	NS
WTSOS	152,55	1,63	155,61	1,69	153,70	1,41	NS	NS	NS	NS
WTCO	139,03	1,62	139,29	1,86	140,19	1,47	NS	NS	NS	NS
WTAr	131,07	1,25	132,42	1,65	132,49	1,24	NS	NS	NS	NS
WTBa	134,39	1,37	135,94	1,54	136,99	1,44	NS	NS	NS	NS
<b>Maksiller Ölçümler - Boyutsal</b>										
A-T Vert	56,02	1,81	56,41	1,27	54,19	1,55	NS	NS	NS	NS
A-TW	59,79	1,69	62,74	1,56	62,29	1,39	NS	NS	NS	NS
ANS-PNS	56,15	0,70	57,15	0,91	54,55	0,69	NS	NS	NS	NS
<b>Maksiller Ölçümler - Açısal</b>										
SNA	80,29	0,93	81,99	0,80	81,38	0,85	NS	NS	NS	NS
PL/SN	9,52	0,71	9,46	1,01	8,64	1,00	NS	NS	NS	NS
PL/FH	-2,09	0,73	-1,05	0,82	-1,80	0,85	NS	NS	NS	NS
PL/TW	7,97	1,26	9,77	1,28	10,33	1,65	NS	NS	NS	NS
<b>Mandibuler Ölçümler - Boyutsal</b>										
Go-Gn	70,06	5,07	71,76	6,67	72,09	3,87	NS	NS	NS	NS
Co-Gn	108,02	1,05	108,99	2,10	111,84	1,37	NS	NS	NS	NS
Ar-Go	44,03	0,99	43,75	1,07	45,50	1,06	NS	NS	NS	NS
Co-Go	54,72	0,92	53,24	1,06	57,03	0,94	*	NS	NS	*
Co-Me	103,10	1,17	105,27	2,08	106,79	1,53	NS	NS	NS	NS
Go-Me	63,65	1,30	65,65	1,63	65,34	1,06	NS	NS	NS	NS
B-TW	89,55	1,71	94,13	1,94	95,22	1,69	NS	NS	NS	NS
Pg-TW	103,55	1,74	109,03	2,43	109,48	1,91	NS	NS	NS	NS

**Çizelge 3.6.** (Devam) Araştırmada kullanılan sefalometrik ölçümlerin tedavi ve kontrol başındaki ortalama değerleri, standart hataları, Varyans analizi ve Duncan testi sonuçları (A: Aktivatör, B: Aktivatör Headgear, C: Kontrol grubu). F: test X: Ortalama değer  $S_{\bar{X}}$ : Farkların standart hatası \*:  $p < 0,05$  \*\*:  $p < 0,01$  \*\*\*:  $p < 0,001$

Ölçümler	A		B		C		F	Duncan testi		
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$			AB	AC	BC
Go-TW	72,54	1,23	72,22	1,82	73,59	1,54	NS	NS	NS	NS
Co-TW	18,28	0,81	19,27	1,04	17,28	0,96	NS	NS	NS	NS
Ar-TW	29,07	0,93	28,77	1,08	28,44	0,91	NS	NS	NS	NS
Pg-T Vert	42,04	2,78	39,93	2,13	36,87	2,68	NS	NS	NS	NS
B-T Vert	42,52	2,48	41,20	1,69	39,09	2,34	NS	NS	NS	NS
Go-T Vert	22,44	1,73	23,42	1,70	26,20	1,76	NS	NS	NS	NS
Co-T Vert	21,04	0,81	21,17	0,90	20,42	0,51	NS	NS	NS	NS
Ar-T Vert	25,30	0,84	26,25	0,97	25,95	0,71	NS	NS	NS	NS
<b>Mandibuler Ölçümler – Açısal</b>										
SNB	74,63	0,90	75,66	0,84	76,00	0,69	NS	NS	NS	NS
SN/GoGn	32,34	1,04	34,79	0,98	33,82	0,94	NS	NS	NS	NS
Gonial	122,13	1,84	125,34	0,80	122,20	0,88	NS	NS	NS	NS
ML/TW	30,78	1,53	35,10	1,24	35,51	1,47	*	*	*	NS
ML/FH	20,73	1,17	24,28	0,93	23,38	0,77	*	*	NS	NS
SArGo	139,68	1,89	139,98	1,45	143,80	1,52	NS	NS	NS	NS
ArGoGn	125,21	1,73	128,60	0,70	125,04	0,95	NS	NS	NS	NS
NPg/FH	87,77	1,04	87,44	0,91	87,42	0,56	NS	NS	NS	NS
<b>Maksillo-mandibuler Ölçümler – Boyutsal</b>										
WITS	6,59	0,44	6,33	0,69	3,36	0,53	***	NS	***	***
Co-A	87,97	0,85	89,19	1,36	87,64	0,96	NS	NS	NS	NS
<b>Maksillo-mandibuler Ölçümler – Açısal</b>										
ANB	5,66	0,44	6,32	0,58	5,37	0,43	NS	NS	NS	NS
PL/ML	22,81	0,90	25,33	1,20	25,18	0,77	NS	NS	NS	NS
<b>Dentoalveolar Ölçümler – Boyutsal</b>										
Overjet	8,91	0,61	9,08	0,41	5,31	0,44	***	NS	***	***
Overbite	5,02	0,49	4,72	0,49	3,04	0,63	*	NS	*	*
<b>Dentoalveolar Ölçümler – Açısal</b>										
OkI/SN	14,31	1,13	15,15	0,85	17,62	0,86	*	NS	*	*
OkI/FH	2,70	1,11	4,64	0,83	7,18	0,70	**	NS	**	NS
OkI/TW	12,75	1,61	15,46	1,33	19,31	1,42	**	NS	**	NS
<b>Yüz Yüksekliği ölçümleri – Boyutsal</b>										
N-ANS	54,48	0,61	55,32	1,04	54,48	0,79	NS	NS	NS	NS
ANS-Me	61,70	0,72	65,77	1,57	66,66	1,15	**	**	**	NS
N-Me	112,22	1,05	116,33	2,24	117,85	1,42	*	NS	*	NS
S-PNS	46,66	0,71	48,10	1,11	48,12	0,80	NS	NS	NS	NS
S-Go	73,31	1,30	73,75	1,70	76,50	1,43	NS	NS	NS	NS
<b>Yüz Yüksekliği ölçümleri – Oransal</b>										
Jarabak	0,65	0,01	0,63	0,01	0,65	0,01	NS	NS	NS	NS

### 3.2.1. Kranial Ölçümler (Çizelge 3.6)

#### Boyutsal ölçümler

- ∇ Ön kafa tabanı (S-N), arka kafa tabanı (S-Ba) ve total kafa tabanı (N-Ba) boyutlarının tedavi ve kontrol başı ortalama değerleri karşılaştırıldığında, grupların birbirine benzer olduğu bulunmuştur.
- ∇ Sella noktasıyla Sfeno-Oksipital sinkondrozis arası uzunluğun (S-SOS) tedavi ve kontrol başı ortalama değerleri karşılaştırıldığında, gruplar arasında  $p < 0,001$  düzeyinde istatistiksel fark olduğu ve bu farkın, tedavi gruplarıyla kontrol grubu arasında mevcut olduğu, tedavi gruplarının kendi aralarında bir fark mevcut olmadığı saptanmıştır.
- ∇ S-Ar ve S-Co boyutlarının tedavi ve kontrol başındaki ortalama değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır.
- ∇ SOS-Ba boyutunun tedavi ve kontrol başındaki ortalama değerleri karşılaştırıldığında sadece Aktivatör Hg ve Kontrol grupları arasında  $p < 0,01$  düzeyinde istatistiksel fark mevcut olduğu, diğer grupların değerlerinin ise benzer olduğu görülmüştür.
- ∇ N, SOS ve Ba noktalarından HR düzlemine olan dik uzaklıkların (N-TW), (SOS-TW), (Ba-TW) tedavi ve kontrol başındaki ortalama değerleri gruplar arasında benzer bulunmuştur.
- ∇ Ba ve N noktalarından VR düzlemine olan dik uzaklıkların (Ba-T Vert), (N-T Vert) tedavi ve kontrol başındaki ortalama değerleri de gruplar arasında benzer bulunmuştur.
- ∇ SOS noktasından VR düzlemine olan dik uzaklığın (SOS-T Vert) tedavi ve kontrol başındaki ortalama değerleri karşılaştırıldığında, gruplar arasında  $p < 0,05$  düzeyinde istatistiksel fark olduğu ve bu farkın, tedavi gruplarıyla kontrol grubu arasında mevcut olduğu, tedavi gruplarının kendi aralarında bir fark mevcut olmadığı saptanmıştır.

**Açısal ölçümler**

- ∇ Çizelge 3.6'da görüldüğü gibi Kranial açısal ölçümler her üç grupta da tedavi/kontrol başında istatistik önemli farklılık sergilememektedir.

**3.2.2. Maksiller Ölçümler (Çizelge 3.6)****Boyutsal ölçümler**

- ∇ A noktasından VR düzlemine olan dik uzaklık (A-T Vert), A noktasından HR düzlemine olan dik uzaklık (A-TW) ve Maksiller kaide uzunluğu (ANS-PNS) tedavi ve kontrol başındaki ortalama değerleri gruplar arasında istatistiksel önemli farklılık göstermemiştir.

**Açısal ölçümler**

- ∇ SNA, PL/SN, PL/FH ve PL/TW düzlemleri arasındaki açıların tedavi ve kontrol başındaki ortalama değerleri karşılaştırıldıklarında gruplar arasında istatistiksel önemli bir fark bulunmamıştır.

**3.2.3. Mandibuler Ölçümler (Çizelge 3.6)****Boyutsal ölçümler**

- ∇ Mandibuler korpus uzunluğu (Go-Gn), Mandibuler efektif uzunluk (Co-Gn), Ar-Go boyutunda, Mandibuler efektif uzunluk (Co-Me), Mandibuler korpus uzunluğu (Go-Me) ölçümlerinin tedavi ve kontrol başındaki ortalama değerlerinde gruplar arasında istatistiksel bir fark bulunmazken, mandibula ramus uzunluğu (Co-Go) boyutunda gruplar arasında  $p < 0,05$  düzeyinde istatistiksel fark olduğu ve bu farkın Aktivatör Hg ve Kontrol grupları arasında mevcut olduğu saptanmıştır.



- ∇ B, Pg, Go, Co ve Ar noktalarından HR düzlemine ve VR düzlemine olan dik uzaklıkların tedavi ve kontrol başındaki ortalama değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistik farklılık bulunmamıştır.

### **Açısal ölçümler**

- ∇ SNB, SN/GoGn ve Gonial açıların tedavi ve kontrol başındaki ortalama değerleri bakımından gruplar arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır.
- ∇ Mandibula korpusu ile HR (ML/TW) düzlemi arasındaki açının tedavi ve kontrol başındaki ortalama değerleri gruplar arasında  $p<0,05$  düzeyinde istatistiksel fark göstermiş ve bu farkın Aktivatör ve Aktivatör Hg, Aktivatör ve Kontrol grupları arasında mevcut olduğu saptanmıştır.
- ∇ Mandibula korpusu ile FH (ML/FH) düzlemi arasındaki açının tedavi ve kontrol başındaki ortalama değerleri gruplar arasında  $p<0,05$  düzeyinde istatistiksel fark göstermiş ve bu farkın sadece Aktivatör ve Aktivatör Hg grupları arasında mevcut olduğu saptanmıştır.
- ∇ SArGo, ArGoGn ve NPg/FH açılarının tedavi ve kontrol başındaki ortalama değerlerinin gruplar arasında istatistik önemli farklılık sergilemediği bulunmuştur.

### **3.2.4. Maksillo-mandibuler Ölçümler (Çizelge 3.6)**

#### **Boyutsal ölçümler**

- ∇ WITS ölçümünün tedavi ve kontrol başındaki ortalama değerleri gruplar arasında  $p<0,001$  düzeyinde farklı bulunmuştur. Bu fark Aktivatör ve Kontrol, Aktivatör Hg ve Kontrol grupları arasında mevcuttur.
- ∇ Co-A boyutunun tedavi ve kontrol başındaki ortalama değerlerinde gruplar arasında istatistik farklılık bulunmamıştır.

### **Açısal ölçümler**

- ∇ ANB ve PL/ML açılarının tedavi ve kontrol başındaki ortalama değerlerinde gruplar arasında istatistik farklılık bulunmamıştır.

### **3.2.5. Dentoalveolar Ölçümler (Çizelge 3.6)**

#### **Boyutsal ölçümler**

- ∇ Overjet ve Overbite ölçümlerinin tedavi ve kontrol başındaki ortalama değerleri Overjet için  $p < 0,001$ , Overbite için ise  $p < 0,05$  düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu ve bu farkların her iki tedavi grubuyla kontrol grubu arasında mevcut olduğu bulunmuştur.

#### **Açısal ölçümler**

- ∇ Okl/SN açısının tedavi ve kontrol başındaki ortalama değerlerinde  $p < 0,05$  düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu ve bu farkın her iki tedavi grubuyla kontrol grubu arasında mevcut olduğu saptanmıştır.
- ∇ Okl/FH açısının tedavi ve kontrol başındaki ortalama değerlerinde  $p < 0,01$  düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu ve bu farkın Aktivatör ve Kontrol grupları arasında mevcut olduğu saptanmıştır.
- ∇ Okl/TW açısının tedavi ve kontrol başındaki ortalama değerlerinde  $p < 0,01$  düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu ve bu farkın Aktivatör ve Kontrol grupları arasında mevcut olduğu saptanmıştır.

### **3.2.6. Yüz Yüksekliği İle İlgili Ölçümler (Çizelge 3.6)**

#### **Boyutsal ölçümler**

- ∇ N-ANS, S-PNS ve S-Go boyutlarının tedavi ve kontrol başındaki ortalama değerlerinde gruplar arasında istatistik önemli farklılık bulunmamıştır.

- ∇ ANS-Me ve N-Me ölçümlerinin tedavi ve kontrol başındaki ortalama değerlerinin gruplar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklı olduğu ve bu farkın ANS-Me boyutu için Aktivatör ve Aktivatör Hg, Aktivatör ve Kontrol grupları ( $p<0,01$ ), N-Me boyutu için ise sadece Aktivatör ve Kontrol grupları arasında mevcut olduğu saptanmıştır ( $p<0,05$ ).

### **Oransal ölçümler**

- ∇ Jarabak oranı (S-Go/N-Me) ölçümünün tedavi ve kontrol başındaki ortalama değerlerinde gruplar arasında istatistik farklılık bulunmamıştır.

### **3.3. Tedavi ve Kontrol Gruplarının Tedavi/kontrol Sonu Değerlerine Ait Tanıtıcı İstatistikler ve Bunların Arasındaki Farklılıkların İncelenmesi**

Aktivatör, Aktivatör Headgear ve Kontrol gruplarının tedavi ve kontrol sonundaki ortalama değerleri ve bu değerlerin benzer olup olmadığını test etmek amacıyla uygulanan Varyans Analizi ve Duncan Testi Bulguları Çizelge 3.7'de verilmektedir.

**Çizelge 3.7.** Araştırmada kullanılan sefalometrik ölçümlerin tedavi ve kontrol sonundaki ortalama değerleri, standart hataları, Varyans analizi ve Duncan testi sonuçları (A: Aktivatör, B: Aktivatör Headgear, C: Kontrol grubu). F: test  
X: Ortalama değer  $S_{\bar{X}}$ : Farkların standart hatası \*:  $p < 0,05$  \*\*:  $p < 0,01$  \*\*\*:  $p < 0,001$

Ölçümler	A		B		C		F	Duncan testi		
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$			AB	AC	BC
<b>Kranial Ölçümler - Boyutsal</b>										
S-N	71,42	0,79	72,36	0,77	72,25	0,73	NS	NS	NS	NS
S-Ba	47,42	0,85	47,91	1,13	49,03	1,04	NS	NS	NS	NS
N-Ba	108,83	1,45	109,77	1,41	110,45	1,21	NS	NS	NS	NS
S-SOS	16,90	0,50	16,28	0,47	20,80	0,70	***	NS	***	***
S-Ar	35,07	0,98	36,12	1,10	36,52	1,01	NS	NS	NS	NS
S-Co	24,23	0,88	24,79	1,07	24,61	1,06	NS	NS	NS	NS
SOS-Ba	31,56	0,74	32,63	1,03	29,10	0,73	*	NS	*	*
N-TW	4,93	1,22	4,15	0,88	4,85	0,93	NS	NS	NS	NS
SOS-TW	10,83	0,64	9,46	0,66	13,25	0,68	***	NS	***	***
Ba-TW	37,32	1,01	36,27	1,35	37,53	1,20	NS	NS	NS	NS
Ba-T Vert	36,41	0,88	37,87	1,21	37,90	1,06	NS	NS	NS	NS
SOS-T Vert	19,49	0,51	19,68	0,50	22,26	0,58	***	NS	***	***
N-T Vert	65,63	0,73	66,14	0,76	66,37	0,73	NS	NS	NS	NS
<b>Kranial Ölçümler - Açısal</b>										
TW/SN	-0,93	1,31	0,91	1,05	0,98	1,18	NS	NS	NS	NS
TW/FH	10,32	0,90	11,07	1,16	10,81	1,08	NS	NS	NS	NS
NSCo	133,78	1,56	129,90	1,76	127,65	1,54	*	NS	*	NS
NSAr	127,29	1,24	125,70	1,58	124,29	1,04	NS	NS	NS	NS
NSBa	131,88	1,59	131,13	1,53	130,50	1,13	NS	NS	NS	NS
WTSOS	151,13	1,52	154,44	1,70	149,35	1,40	NS	NS	NS	NS
WTCO	138,61	1,55	138,79	1,84	136,29	1,62	NS	NS	NS	NS
WTAr	131,38	1,09	132,74	1,59	131,05	1,12	NS	NS	NS	NS
WTBa	134,33	1,13	136,28	1,59	135,34	1,36	NS	NS	NS	NS
<b>Maksiller Ölçümler - Boyutsal</b>										
A-T Vert	55,58	1,78	56,14	1,26	56,29	1,51	NS	NS	NS	NS
A-TW	62,08	1,88	64,53	1,58	64,54	1,22	NS	NS	NS	NS
ANS-PNS	57,43	0,83	58,48	1,17	56,83	0,67	NS	NS	NS	NS
<b>Maksiller Ölçümler - Açısal</b>										
SNA	79,92	0,84	81,76	0,81	81,74	0,79	NS	NS	NS	NS
PL/SN	9,27	0,80	9,86	1,01	8,31	1,01	NS	NS	NS	NS
PL/FH	-1,97	0,74	-0,29	0,72	-1,52	0,74	NS	NS	NS	NS
PL/TW	8,35	1,41	10,78	1,30	9,29	1,43	NS	NS	NS	NS
<b>Mandibuler Ölçümler - Boyutsal</b>										
Go-Gn	72,33	1,22	74,18	1,83	75,53	1,09	NS	NS	NS	NS
Co-Gn	113,53	1,24	115,70	2,33	116,06	1,29	NS	NS	NS	NS
Ar-Go	47,73	1,04	46,21	1,01	49,26	1,23	NS	NS	NS	NS
Co-Go	58,06	1,01	56,78	1,16	60,16	0,94	NS	NS	NS	NS
Co-Me	108,65	1,31	110,90	2,19	110,92	1,36	NS	NS	NS	NS
Go-Me	65,93	1,23	67,94	1,73	68,43	1,13	NS	NS	NS	NS
B-TW	95,32	1,68	98,87	2,15	99,70	1,55	NS	NS	NS	NS
Pg-TW	109,50	1,76	114,31	2,67	114,74	1,72	NS	NS	NS	NS

**Çizelge 3.7.** (Devam) Araştırmada kullanılan sefalometrik ölçümlerin tedavi ve kontrol sonundaki ortalama değerleri, standart hataları, Varyans analizi ve Duncan testi sonuçları (A: Aktivatör, B: Aktivatör Headgear, C: Kontrol grubu). F: test X: Ortalama değer  $S_{\bar{X}}$ : Farkların standart hatası \*:  $p < 0,05$  \*\*:  $p < 0,01$  \*\*\*:  $p < 0,001$

Ölçümler	A		B		C		F	Duncan testi		
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$			AB	AC	BC
Go-TW	76,87	1,41	75,65	1,88	79,60	1,77	NS	NS	NS	NS
Co-TW	19,20	0,81	19,11	1,11	20,11	1,11	NS	NS	NS	NS
Ar-TW	29,73	0,87	29,70	1,15	30,69	1,00	NS	NS	NS	NS
Pg-T Vert	43,57	2,92	40,48	2,43	40,42	2,74	NS	NS	NS	NS
B-T Vert	43,94	2,56	41,79	1,90	41,88	2,37	NS	NS	NS	NS
Go-T Vert	22,41	1,88	24,33	1,81	26,96	1,73	NS	NS	NS	NS
Co-T Vert	21,85	0,87	22,47	0,87	20,77	0,71	NS	NS	NS	NS
Ar-T Vert	26,21	0,86	27,40	1,04	26,61	0,75	NS	NS	NS	NS
<b>Mandibuler Ölçümler – Açısal</b>										
SNB	76,22	0,83	76,79	0,81	76,81	0,79	NS	NS	NS	NS
SN/GoGn	32,41	1,19	34,68	0,94	32,30	1,24	NS	NS	NS	NS
Gonial	123,50	1,94	126,22	0,85	119,8 2	0,93	**	NS	NS	**
ML/TW	31,48	1,70	35,60	1,44	33,27	1,61	NS	NS	NS	NS
ML/FH	21,17	1,14	24,53	1,11	22,47	0,99	NS	NS	NS	NS
SArGo	138,70	1,84	139,78	1,13	145,3 8	1,56	**	NS	**	**
ArGoGn	126,42	1,86	129,20	0,78	122,6 3	0,89	**	NS	**	**
NPg/FH	88,87	1,00	88,14	0,92	87,81	0,73	NS	NS	NS	NS
<b>Maksillo-mandibuler Ölçümler – Boyutsal</b>										
WITS	1,98	0,67	2,33	0,56	3,62	0,64	NS	NS	NS	NS
Co-A	89,00	1,05	91,02	1,57	89,35	1,07	NS	NS	NS	NS
<b>Maksillo-mandibuler Ölçümler – Açısal</b>										
ANB	3,69	0,40	4,98	0,58	4,93	0,51	NS	NS	NS	NS
PL/ML	23,14	0,76	24,82	1,19	23,99	0,79	NS	NS	NS	NS
<b>Dentoalveolar Ölçümler – Boyutsal</b>										
Overjet	3,52	0,38	3,33	0,19	5,06	0,46	**	NS	**	**
Overbite	2,24	0,45	2,91	0,36	2,32	0,67	NS	NS	NS	NS
<b>Dentoalveolar Ölçümler – Açısal</b>										
Okl/SN	17,03	1,08	18,14	1,10	15,94	0,85	NS	NS	NS	NS
Okl/FH	5,78	0,90	7,98	1,13	6,11	0,78	NS	NS	NS	NS
Okl/TW	16,10	1,40	19,05	1,55	16,92	1,40	NS	NS	NS	NS
<b>Yüz Yüksekliği ölçümleri – Boyutsal</b>										
N-ANS	55,47	0,76	56,33	0,96	56,65	0,74	NS	NS	NS	NS
ANS-Me	65,20	0,65	68,73	1,80	70,00	1,23	*	NS	*	NS
N-Me	117,31	1,06	120,83	2,37	122,9 7	1,38	NS	NS	NS	NS
S-PNS	47,69	0,84	48,45	1,07	50,45	0,90	NS	NS	NS	NS
S-Go	77,51	1,49	77,36	1,73	81,85	1,55	NS	NS	NS	NS
<b>Yüz Yüksekliği ölçümleri – Oransal</b>										
Jarabak	0,66	0,01	0,64	0,01	0,66	0,01	NS	NS	NS	NS

### 3.3.1. Kranial Ölçümler (Çizelge 3.7)

#### Boyutsal ölçümler

- ∇ Ön kafa tabanı (S-N), arka kafa tabanı (S-Ba) ve total kafa tabanı (N-Ba) boyutlarının tedavi ve kontrol sonu ortalama değerleri karşılaştırıldığında, tedavi ve kontrol başında olduğu gibi grupların birbirine benzer olduğu bulunmuştur.
- ∇ S-SOS, SOS-TW ve SOS-T Vert. ölçümlerinin tedavi ve kontrol sonu ortalama değerleri, gruplar arasında istatistiksel fark göstermiş ve bu farkın, tedavi gruplarıyla kontrol grubu arasında mevcut olduğu ( $p < 0,001$ ), tedavi grupları aralarında bir fark mevcut olmadığı saptanmıştır.
- ∇ SOS-Ba ölçümünde de tedavi/kontrol sonunda tedavi gruplarıyla kontrol grubu arasında  $p < 0,05$  düzeyinde istatistiksel fark olduğu saptanmıştır.
- ∇ S-Ar ve S-Co boyutlarının tedavi ve kontrol sonundaki ortalama değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır.
- ∇ N ve Ba noktalarından HR düzlemine olan dik uzaklıkların (N-TW), (Ba-TW) tedavi ve kontrol sonundaki ortalama değerleri gruplar arasında benzer bulunmuştur.
- ∇ Ba ve N noktalarından VR düzlemine olan dik uzaklıkların (Ba-T Vert), (N-T Vert) tedavi ve kontrol sonundaki ortalama değerleri de gruplar arasında benzer bulunmuştur.

#### Açısal ölçümler

- ∇ NSCo açısının tedavi ve kontrol sonundaki ortalama değerleri karşılaştırıldığında, gruplar arasında  $p < 0,05$  düzeyinde istatistiksel fark olduğu ve bu farkın, Aktivatör ve Kontrol grupları arasında mevcut olduğu saptanmıştır.
- ∇ Bu grupta diğer ölçümler gruplar arasında istatistik farklılık sergilememiştir.

### 3.3.2. Maksiller Ölçümler (Çizelge 3.7)

#### Boyutsal ölçümler

- ∇ A noktasından VR düzlemine olan dik uzaklık (A-T Vert), A noktasından HR düzlemine olan dik uzaklık (A-TW) ve Maksiller kaide uzunluğu (ANS-PNS) tedavi ve kontrol sonundaki ortalama değerleri gruplar arasında benzer bulunmuştur.

#### Açısal ölçümler

- ∇ SNA, PL/SN, PL/FH ve PL/TW düzlemleri arasındaki açıların tedavi ve kontrol sonundaki ortalama değerleri karşılaştırıldığında, gruplar arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır.

### 3.3.3. Mandibuler Ölçümler (Çizelge 3.7)

#### Boyutsal ölçümler

- ∇ Mandibuler korpus uzunluğu (Go-Gn), Mandibuler efektif uzunluk (Co-Gn), Ar-Go ve Co-Go boyutunda, Mandibuler efektif uzunluk (Co-Me), Mandibuler korpus uzunluğu (Go-Me) ölçümlerinin, B, Pg, Go, Co ve Ar noktalarından HR düzlemine ve VR düzlemine olan dik uzaklıkların tedavi ve kontrol sonundaki ortalama değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel önemli bir farklılık görülmemiştir.

#### Açısal ölçümler

- ∇ SNB ve SN/GoGn açılarının tedavi ve kontrol sonundaki ortalama değerleri bakımından gruplar arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır.
- ∇ Gonial açı tedavi ve kontrol sonundaki ortalama değerleri karşılaştırıldığında, gruplar arasında  $p < 0,01$  düzeyinde istatistiksel fark olduğu ve bu farkın, Aktivatör Hg ve Kontrol grupları arasında mevcut olduğu saptanmıştır.



- ∇ Mandibula korpusu ile HR (ML/TW) ve FH (ML/FH) düzlemleri arasındaki açının tedavi ve kontrol sonundaki ortalama değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel fark olmadığı saptanmıştır.
- ∇ SArGo ve ArGoGn açılarının tedavi ve kontrol sonundaki ortalama değerleri karşılaştırıldığında, gruplar arasında  $p<0,01$  düzeyinde istatistiksel fark olduğu ve bu farkın tedavi gruplarıyla kontrol grubu arasında mevcut olduğu saptanmıştır.
- ∇ NPg/FH açısının tedavi ve kontrol sonundaki ortalama değerleri bakımından gruplar arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır.

### **3.3.4. Maksillo-mandibuler Ölçümler (Çizelge 3.7)**

#### **Boyutsal ölçümler**

- ∇ WITS ve efektif maksiller uzunluk (Co-A) boyutlarının tedavi ve kontrol sonundaki ortalama değerlerinin gruplar arasında benzer olduğu bulunmuştur.

#### **Açısal ölçümler**

- ∇ ANB ve PL/ML açılarının tedavi ve kontrol sonundaki ortalama değerlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır.

### **3.3.5. Dentoalveolar Ölçümler (Çizelge 3.7)**

#### **Boyutsal ölçümler**

- ∇ Overjet ölçümünün tedavi ve kontrol sonundaki ortalama değerleri gruplar arasında karşılaştırıldığında  $p<0,01$  düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu ve bu farkın her iki tedavi grubuyla kontrol grubu arasında mevcut

olduğu, overbite ölçümü için ise ortalama değerlerin gruplar arasında benzer olduğu bulunmuştur.

#### **Açısal ölçümler**

- ∇ Okl/SN, Okl/FH ve Okl/TW açılarının tedavi ve kontrol sonundaki ortalama değerlerinin gruplar arasında benzer olduğu saptanmıştır.

### **3.3.6. Yüz Yükseklikleri Ölçümleri (Çizelge 3.7)**

#### **Boyutsal ölçümler**

- ∇ N-ANS, N-Me, S-PNS ve S-Go boyutlarının tedavi ve kontrol sonundaki ortalama değerlerinin gruplar arasında benzer olduğu bulunmuştur.
- ∇ ANS-Me ölçümünün tedavi ve kontrol sonundaki ortalama değerlerinin gruplar arasında  $p < 0,05$  düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu ve bu farkın Aktivatör ve Kontrol grupları arasında mevcut olduğu saptanmıştır.

#### **Oransal ölçümler**

- ∇ Jarabak oranı (S-Go/N-Me) ölçümünün tedavi ve kontrol sonundaki ortalama değerlerinin gruplar arasında benzer olduğu bulunmuştur.

### **3.4. Tedavi ve Kontrol Gruplarının Tedavi/kontrol Başı ve Sonu Ortalama Değerleri Arasındaki Farklılıkların İncelenmesi**

Aktivatör, Aktivatör Headgear ve Kontrol gruplarının tedavi/kontrol başı ve tedavi/kontrol sonu ortalama değerleri ve bu değerleri test etmek amacıyla uygulanan t Testi Bulguları Çizelge 3.8, Çizelge 3.9 ve Çizelge 3.10'da verilmektedir.

**Çizelge 3.8.** Araştırmada kullanılan sefalometrik ölçümlerin Aktivatör grubu için tedavi başı ve sonundaki ortalama değerleri, standart hataları ve t testi sonuçları.

X: Ortalama değer  $S_{\bar{X}}$ : Farkların standart hatası F: test \*:  $p<0,05$  \*\*:  $p<0,01$

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

Ölçümler	Tedavi başı $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$		Tedavi sonu $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$		F
<b>Kranial Ölçümler - Boyutsal</b>					
S-N	70,48	0,72	71,42	0,79	***
S-Ba	46,43	0,88	47,42	0,85	NS
N-Ba	107,33	1,49	108,83	1,45	**
S-SOS	16,55	0,68	16,90	0,50	NS
S-Ar	34,09	0,90	35,07	0,98	*
S-Co	23,06	0,79	24,23	0,88	*
SOS-Ba	31,09	0,63	31,56	0,74	NS
N-TW	4,24	1,21	4,93	1,22	NS
SOS-TW	10,12	0,69	10,83	0,64	NS
Ba-TW	36,46	1,13	37,32	1,01	NS
Ba-T Vert	35,68	1,08	36,41	0,88	NS
SOS-T Vert	19,42	0,70	19,49	0,51	NS
N-T Vert	64,75	0,67	65,63	0,73	***
<b>Kranial Ölçümler - Açısal</b>					
TW/SN	-1,56	1,29	-0,93	1,31	NS
TW/FH	10,06	0,97	10,32	0,90	NS
NSCo	134,59	1,75	133,78	1,56	NS
NSAr	127,45	1,38	127,29	1,24	NS
NSBa	132,51	1,56	131,88	1,59	NS
WTSOS	152,55	1,63	151,13	1,52	NS
WTCO	139,03	1,62	138,61	1,55	NS
WTAr	131,07	1,25	131,38	1,09	NS
WTBa	134,39	1,37	134,33	1,13	NS
<b>Maksiller Ölçümler - Boyutsal</b>					
A-T Vert	56,02	1,81	55,58	1,78	NS
A-TW	59,79	1,69	62,08	1,88	**
ANS-PNS	56,15	0,70	57,43	0,83	**
<b>Maksiller Ölçümler - Açısal</b>					
SNA	80,29	0,93	79,92	0,84	NS
PL/SN	9,52	0,71	9,27	0,80	NS
PL/FH	-2,09	0,73	-1,97	0,74	NS
PL/TW	7,97	1,26	8,35	1,41	NS
<b>Mandibuler Ölçümler - Boyutsal</b>					
Go-Gn	70,06	5,07	72,33	1,22	**
Co-Gn	108,02	1,05	113,53	1,24	***
Ar-Go	44,03	0,99	47,73	1,04	***
Co-Go	54,72	0,92	58,06	1,01	***
Co-Me	103,10	1,17	108,65	1,31	***
Go-Me	63,65	1,30	65,93	1,23	**
B-TW	89,55	1,71	95,32	1,68	***
Pg-TW	103,55	1,74	109,50	1,76	***

**Çizelge 3.8.** (Devamı) Araştırmada kullanılan sefalometrik ölçümlerin Aktivatör grubu için tedavi başı ve sonundaki ortalama değerleri, standart hataları ve t testi sonuçları.  $\bar{X}$ : Ortalama değer  $S_{\bar{X}}$ : Farkların standart hatası F: test \*:  $p<0,05$

\*\* :  $p<0,01$  \*\*\* :  $p<0,001$

Ölçümler	Tedavi başı		Tedavi sonu		F
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$		
Go-TW	72,54	1,23	76,87	1,41	***
Co-TW	18,28	0,81	19,20	0,81	NS
Ar-TW	29,07	0,93	29,73	0,87	NS
Pg-T Vert	42,04	2,78	43,57	2,92	NS
B-T Vert	42,52	2,48	43,94	2,56	NS
Go-T Vert	22,44	1,73	22,41	1,88	NS
Co-T Vert	21,04	0,81	21,85	0,87	NS
Ar-T Vert	25,30	0,84	26,21	0,86	NS
<b>Mandibuler Ölçümler – Açısal</b>					
SNB	74,63	0,90	76,22	0,83	***
SN/GoGn	32,34	1,04	32,41	1,19	NS
Gonial	122,13	1,84	123,50	1,94	*
ML/TW	30,78	1,53	31,48	1,70	NS
ML/FH	20,73	1,17	21,17	1,14	NS
SArGo	139,68	1,89	138,70	1,84	NS
ArGoGn	125,21	1,73	126,42	1,86	NS
NPg/FH	87,77	1,04	88,87	1,00	*
<b>Maksillo-mandibuler Ölçümler – Boyutsal</b>					
WITS	6,59	0,44	1,98	0,67	***
Co-A	87,97	0,85	89,00	1,05	NS
<b>Maksillo-mandibuler Ölçümler – Açısal</b>					
ANB	5,66	0,44	3,69	0,40	***
PL/ML	22,81	0,90	23,14	0,76	NS
<b>Dentoalveolar Ölçümler – Boyutsal</b>					
Overjet	8,91	0,61	3,52	0,38	***
Overbite	5,02	0,49	2,24	0,45	***
<b>Dentoalveolar Ölçümler – Açısal</b>					
Okl/SN	14,31	1,13	17,03	1,08	***
Okl/FH	2,70	1,11	5,78	0,90	***
Okl/TW	12,75	1,61	16,10	1,40	**
<b>Yüz Yüksekliği ölçümleri – Boyutsal</b>					
N-ANS	54,48	0,61	55,47	0,76	*
ANS-Me	61,70	0,72	65,20	0,65	***
N-Me	112,22	1,05	117,31	1,06	***
S-PNS	46,66	0,71	47,69	0,84	**
S-Go	73,31	1,30	77,51	1,49	***
<b>Yüz Yüksekliği ölçümleri – Oransal</b>					
Jarabak	0,65	0,01	0,66	0,01	NS

**Çizelge 3.9.** Araştırmada kullanılan sefalometrik ölçümlerin Aktivatör Hg grubu için tedavi başı ve sonundaki ortalama değerleri, standart hataları ve t testi sonuçları.

X: Ortalama değer  $S_{\bar{x}}$ : Farkların standart hatası F: test \*:  $p<0,05$  \*\*:  $p<0,01$

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

Ölçümler	Tedavi başı $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$		Tedavi sonu $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$		F
<b>Kranial Ölçümler - Boyutsal</b>					
S-N	71,28	0,77	72,36	0,77	***
S-Ba	47,47	0,88	47,91	1,13	NS
N-Ba	108,64	1,31	109,77	1,41	*
S-SOS	15,63	0,51	16,28	0,47	NS
S-Ar	34,78	0,96	36,12	1,10	**
S-Co	24,18	1,02	24,79	1,07	NS
SOS-Ba	33,04	0,85	32,63	1,03	NS
N-TW	4,69	0,79	4,15	0,88	NS
SOS-TW	8,68	0,58	9,46	0,66	NS
Ba-TW	36,10	1,21	36,27	1,35	NS
Ba-T Vert	37,26	1,07	37,87	1,21	NS
SOS-T Vert	19,17	0,58	19,68	0,50	NS
N-T Vert	65,33	0,75	66,14	0,76	***
<b>Kranial Ölçümler – Açısal</b>					
TW/SN	0,31	1,17	0,91	1,05	NS
TW/FH	10,82	1,26	11,07	1,16	NS
NSCo	130,08	1,92	129,90	1,76	NS
NSAr	126,21	1,52	125,70	1,58	NS
NSBa	131,66	1,34	131,13	1,53	NS
WTSOS	155,61	1,69	154,44	1,70	NS
WTCO	139,29	1,86	138,79	1,84	NS
WTAr	132,42	1,65	132,74	1,59	NS
WTBa	135,94	1,54	136,28	1,59	NS
<b>Maksiller Ölçümler – Boyutsal</b>					
A-T Vert	56,41	1,27	56,14	1,26	NS
A-TW	62,74	1,56	64,53	1,58	**
ANS-PNS	57,15	0,91	58,48	1,17	*
<b>Maksiller Ölçümler – Açısal</b>					
SNA	81,99	0,80	81,76	0,81	NS
PL/SN	9,46	1,01	9,86	1,01	NS
PL/FH	-1,05	0,82	-0,29	0,72	NS
PL/TW	9,77	1,28	10,78	1,30	NS
<b>Mandibuler Ölçümler – Boyutsal</b>					
Go-Gn	71,76	6,67	74,18	1,83	***
Co-Gn	108,99	2,10	115,70	2,33	***
Ar-Go	43,75	1,07	46,21	1,01	***
Co-Go	53,24	1,06	56,78	1,16	***
Co-Me	105,27	2,08	110,90	2,19	***
Go-Me	65,65	1,63	67,94	1,73	***
B-TW	94,13	1,94	98,87	2,15	***
Pg-TW	109,03	2,43	114,31	2,67	***

**Çizelge 3.9. (Devamı)** Araştırmada kullanılan sefalometrik ölçümlerin Aktivatör Hg grubu için tedavi başı ve sonundaki ortalama değerleri, standart hataları ve t testi sonuçları. X: Ortalama değer  $S_{\bar{X}}$ : Farkların standart hatası F: test \*:  $p < 0,05$

\*\* :  $p < 0,01$  \*\*\* :  $p < 0,001$

Ölçümler	Tedavi başı $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$		Tedavi sonu $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$		F
Go-TW	72,22	1,82	75,65	1,88	***
Co-TW	19,27	1,04	19,11	1,11	NS
Ar-TW	28,77	1,08	29,70	1,15	NS
Pg-T Vert	39,93	2,13	40,48	2,43	NS
B-T Vert	41,20	1,69	41,79	1,90	NS
Go-T Vert	23,42	1,70	24,33	1,81	NS
Co-T Vert	21,17	0,90	22,47	0,87	*
Ar-T Vert	26,25	0,97	27,40	1,04	*
<b>Mandibuler Ölçümler – Açısal</b>					
SNB	75,66	0,84	76,79	0,81	**
SN/GoGn	34,79	0,98	34,68	0,94	NS
Gonial	125,34	0,80	126,22	0,85	NS
ML/TW	35,10	1,24	35,60	1,44	NS
ML/FH	24,28	0,93	24,53	1,11	NS
SArGo	139,98	1,45	139,78	1,13	NS
ArGoGn	128,60	0,70	129,20	0,78	NS
NPg/FH	87,44	0,91	88,14	0,92	NS
<b>Maksillo-mandibuler Ölçümler – Boyutsal</b>					
WITS	6,33	0,69	2,33	0,56	***
Co-A	89,19	1,36	91,02	1,57	**
<b>Maksillo-mandibuler Ölçümler – Açısal</b>					
ANB	6,32	0,58	4,98	0,58	***
PL/ML	25,33	1,20	24,82	1,19	NS
<b>Dentoalveolar Ölçümler – Boyutsal</b>					
Overjet	9,08	0,41	3,33	0,19	***
Overbite	4,72	0,49	2,91	0,36	**
<b>Dentoalveolar Ölçümler – Açısal</b>					
Okl/SN	15,15	0,85	18,14	1,10	***
Okl/FH	4,64	0,83	7,98	1,13	***
Okl/TW	15,46	1,33	19,05	1,55	***
<b>Yüz Yüksekliği ölçümleri – Boyutsal</b>					
N-ANS	55,32	1,04	56,33	0,96	**
ANS-Me	65,77	1,57	68,73	1,80	***
N-Me	116,33	2,24	120,83	2,37	***
S-PNS	48,10	1,11	48,45	1,07	NS
S-Go	73,75	1,70	77,36	1,73	***
<b>Yüz Yüksekliği ölçümleri – Oransal</b>					
Jarabak	0,63	0,01	0,64	0,01	NS

**Çizelge 3.10.** Araştırmada kullanılan sefalometrik ölçümlerin Kontrol grubu için tedavi başı ve sonundaki ortalama değerleri, standart hataları ve t testi sonuçları.

X: Ortalama değer  $S_{\bar{x}}$ : Farkların standart hatası F: test \*:  $p < 0,05$  \*\*:  $p < 0,01$

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

Ölçümler	Tedavi başı $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$		Tedavi sonu $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$		F
<b>Kranial Ölçümler - Boyutsal</b>					
S-N	70,57	0,82	72,25	0,73	***
S-Ba	47,28	0,87	49,03	1,04	**
N-Ba	107,74	1,19	110,45	1,21	***
S-SOS	19,22	0,49	20,80	0,70	*
S-Ar	35,04	0,84	36,52	1,01	**
S-Co	22,89	0,85	24,61	1,06	*
SOS-Ba	29,19	0,86	29,10	0,73	NS
N-TW	5,38	0,88	4,85	0,93	NS
SOS-TW	10,56	0,58	13,25	0,68	***
Ba-TW	34,77	1,14	37,53	1,20	***
Ba-T Vert	37,24	1,02	37,90	1,06	NS
SOS-T Vert	21,32	0,49	22,26	0,58	NS
N-T Vert	65,13	0,76	66,37	0,73	***
<b>Kranial Ölçümler – Açısal</b>					
TW/SN	1,69	1,30	0,98	1,18	NS
TW/FH	12,13	1,23	10,81	1,08	NS
NSCo	130,87	1,53	127,65	1,54	**
NSAr	124,98	1,10	124,29	1,04	NS
NSBa	131,40	1,07	130,50	1,13	NS
WTSOS	153,70	1,41	149,35	1,40	***
WTCO	140,19	1,47	136,29	1,62	**
WTAr	132,49	1,24	131,05	1,12	NS
WTBa	136,99	1,44	135,34	1,36	*
<b>Maksiller Ölçümler – Boyutsal</b>					
A-T Vert	54,19	1,55	56,29	1,51	**
A-TW	62,29	1,39	64,54	1,22	**
ANS-PNS	54,55	0,69	56,83	0,67	**
<b>Maksiller Ölçümler – Açısal</b>					
SNA	81,38	0,85	81,74	0,79	NS
PL/SN	8,64	1,00	8,31	1,01	NS
PL/FH	-1,80	0,85	-1,52	0,74	NS
PL/TW	10,33	1,65	9,29	1,43	NS
<b>Mandibuler Ölçümler – Boyutsal</b>					
Go-Gn	72,09	3,87	75,53	1,09	***
Co-Gn	111,84	1,37	116,06	1,29	***
Ar-Go	45,50	1,06	49,26	1,23	***
Co-Go	57,03	0,94	60,16	0,94	***
Co-Me	106,79	1,53	110,92	1,36	***
Go-Me	65,34	1,06	68,43	1,13	***
B-TW	95,22	1,69	99,70	1,55	***
Pg-TW	109,48	1,91	114,74	1,72	***



**Çizelge 3.10.** (Devamı) Araştırmada kullanılan sefalometrik ölçümlerin Kontrol grubu için tedavi başı ve sonundaki ortalama değerleri, standart hataları ve t testi sonuçları. X: Ortalama değer  $S_{\bar{X}}$ : Farkların standart hatası F: test \*: p<0,05

\*\* : p<0,01 \*\*\*: p<0,001

Ölçümler	Tedavi başı		Tedavi sonu		F
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$		
Go-TW	73,59	1,54	79,60	1,77	***
Co-TW	17,28	0,96	20,11	1,11	**
Ar-TW	28,44	0,91	30,69	1,00	**
Pg-T Vert	36,87	2,68	40,42	2,74	**
B-T Vert	39,09	2,34	41,88	2,37	*
Go-T Vert	26,20	1,76	26,96	1,73	NS
Co-T Vert	20,42	0,51	20,77	0,71	NS
Ar-T Vert	25,95	0,71	26,61	0,75	**
<b>Mandibuler Ölçümler – Açısal</b>					
SNB	76,00	0,69	76,81	0,79	*
SN/GoGn	33,82	0,94	32,30	1,24	**
Gonial	122,20	0,88	119,82	0,93	**
ML/TW	35,51	1,47	33,27	1,61	**
ML/FH	23,38	0,77	22,47	0,99	NS
SArGo	143,80	1,52	145,38	1,56	*
ArGoGn	125,04	0,95	122,63	0,89	***
NPg/FH	87,42	0,56	87,81	0,73	NS
<b>Maksillo-mandibuler Ölçümler – Boyutsal</b>					
WITS	3,36	0,53	3,62	0,64	NS
Co-A	87,64	0,96	89,35	1,07	**
<b>Maksillo-mandibuler Ölçümler – Açısal</b>					
ANB	5,37	0,43	4,93	0,51	NS
PL/ML	25,18	0,77	23,99	0,79	NS
<b>Dentoalveolar Ölçümler – Boyutsal</b>					
Overjet	5,31	0,44	5,06	0,46	NS
Overbite	3,04	0,63	2,32	0,67	NS
<b>Dentoalveolar Ölçümler – Açısal</b>					
Okl/SN	17,62	0,86	15,94	0,85	NS
Okl/FH	7,18	0,70	6,11	0,78	NS
Okl/TW	19,31	1,42	16,92	1,40	NS
<b>Yüz Yüksekliği ölçümleri – Boyutsal</b>					
N-ANS	54,48	0,79	56,65	0,74	**
ANS-Me	66,66	1,15	70,00	1,23	***
N-Me	117,85	1,42	122,97	1,38	***
S-PNS	48,12	0,80	50,45	0,90	***
S-Go	76,50	1,43	81,85	1,55	***
<b>Yüz Yüksekliği ölçümleri – Oransal</b>					
Jarabak	0,65	0,01	0,66	0,01	***

### 3.4.1. Kranial Ölçümler (Çizelge 3.8., 3.9., 3.10.)

#### Boyutsal ölçümler

- ∇ Arka kafa tabanı (S-Ba) ve S-SOS arası boyutları tedavi gruplarında bir değişiklik göstermezken, kontrol grubunda artış saptanmıştır. Total kafa tabanı (N-Ba) ve ön kafa tabanı (S-N) boyutlarında tedavi ve kontrol başında ve sonundaki ortalama değerler karşılaştırıldığında, her üç grup ortalama değerlerinde istatistiksel fark olduğu bulunmuştur.
- ∇ S-Ar boyutunda da tedavi ve kontrol başında ve sonundaki ortalama değerler karşılaştırıldığında, her üç grup ortalama değerlerinde, bu boyutun artışından kaynaklı istatistiksel fark olduğu bulunmuştur. Bu fark aktivatör grubunda  $p<0,05$ , aktivatör Hg ve kontrol gruplarında  $p<0,01$  düzeyinde olmuştur.
- ∇ S-Co boyutunda ortalama değerler arasında, aktivatör ve kontrol gruplarında istatistiksel fark olduğu bulunmuş ( $p<0,05$ ), aktivatör Hg grubunda ise değerler benzer bulunmuştur. SOS-Ba boyutunun tedavi/kontrol başında ve sonundaki ortalama değerleri arasında istatistiksel fark bulunmamıştır.
- ∇ N noktasından HR düzlemine (N-TW), Ba ve SOS noktalarından VR düzlemine olan dik uzaklıkların (SOS-T Vert ve Ba-T Vert) tedavi/kontrol başında ve sonundaki ortalama değerleri arasında istatistiksel fark bulunmamıştır.
- ∇ N noktasından VR düzlemine olan dik uzaklığın (N-T Vert) tedavi/kontrol başında ve sonundaki ortalama değerleri her üç grup için istatistiksel düzeyde farklı bulunmuştur ( $p<0,001$ ).
- ∇ SOS noktasından HR düzlemine olan dik uzaklık (SOS-TW) ve Ba noktasından HR düzlemine olan dik uzaklık (Ba-TW) ölçümlerin ortalama değerlerinde tedavi gruplarında bir değişiklik görülmezken, kontrol grubunda bu boyutların artışından kaynaklı istatistiksel fark olduğu bulunmuştur ( $p<0,001$ ).

### **Açısal ölçümler**

- ∇ HR düzlemiyle ön kafa tabanı (TW/SN), HR düzlemiyle Frankfort horizontal düzlemi arasındaki (TW/FH), NSBa ve NSAr açılarının ortalama değerleri tedavi/kontrol başı ve sonu arasında gruplar içinde benzer olarak bulunmuştur.
- ∇ NSCo, WTCO, WTBa ve WTSOS açı değerlerinde tedavi gruplarında bir değişiklik görülmezken, kontrol grubunda istatistiksel önemli farklılık saptanmıştır.
- ∇ WTAr açısının tedavi/kontrol başında ve sonundaki ortalama değerleri arasında istatistiksel önemli düzeyde fark saptanmamıştır.

### **3.4.2. Maksiller Ölçümler (Çizelge 3.8., 3.9., 3.10.)**

#### **Boyutsal ölçümler**

- ∇ A noktasından HR düzlemine olan dik uzaklık (A-TW) ve Maksiller kaide uzunluğu (ANS-PNS) tedavi/kontrol başında ve sonundaki ortalama değerleri her üç grup için istatistiksel düzeyde farklı bulunmuştur.
- ∇ A noktasından VR düzlemine olan dik uzaklık (A-T Vert), tedavi gruplarında bir fark göstermezken kontrol grubunda ortalama değerler karşılaştırıldığında  $p < 0,01$  düzeyinde istatistiksel fark olduğu bulunmuştur.

#### **Açısal ölçümler**

- ∇ SNA, PL/SN, PL/FH ve PL/TW düzlemleri arasındaki açıların ortalama değerleri hem tedavi hem de kontrol gruplarında benzer olarak bulunmuştur.

### 3.4.3. Mandibuler Ölçümler (Çizelge 3.8., 3.9., 3.10.)

#### Boyutsal ölçümler

- ∇ Mandibuler korpus uzunluğu (Go-Gn), Mandibuler efektif uzunluk (Co-Gn), Ar-Go, Co-Go boyutlarında, Mandibuler efektif uzunluk (Co-Me), Mandibuler korpus uzunluğu (Go-Me) ölçümlerinde tedavi/kontrol başında ve sonundaki ortalama değerlerde artışa bağlı olarak istatistiksel fark bulunmuştur.
- ∇ B, Pg, Go noktalarından HR düzlemine olan uzaklık ölçümlerinde tedavi/kontrol başında ve sonundaki ortalama değerler arasında istatistiksel önemli düzeyde fark saptanmıştır ( $p < 0,001$ ). Go noktasından VR düzlemine olan dik uzaklık ölçümünün tedavi/kontrol başı ve sonu ortalama değerleri bütün gruplarda benzer olmuştur.
- ∇ Ar ve Co noktasından HR düzlemine, B ve Pg noktalarında VR düzlemine olan dik uzaklık ölçümlerinin ortalama değerleri karşılaştırıldığında tedavi gruplarında sabit kalırken, kontrol grubunda istatistiksel fark göstermiştir.
- ∇ Co noktasından VR düzlemine olan dik uzaklık ölçümünde ise aktivatör ve kontrol gruplarında ortalamalar tedavi/kontrol başında ve sonunda benzer bulunmuş, aktivatör Hg grubunda ise istatistiksel önemli düzeyde fark saptanmıştır ( $p < 0,05$ ).

#### Açısal ölçümler

- ∇ Mandibulanın sagittal konumunu gösteren SNB açısında, tedavi/kontrol başında ve sonundaki ortalama değerlerde bütün gruplarda istatistiksel önemli düzeyde fark bulunmuştur.
- ∇ SN/GoGn açısının ortalama değerleri karşılaştırıldığında tedavi gruplarında sabit kalırken, kontrol grubunda istatistiksel fark göstermiştir ( $p < 0,01$ ).
- ∇ Gonial açının ortalama değerleri, aktivatör Hg grubunda sabit kalırken, aktivatör ve kontrol gruplarında istatistiksel fark göstermiştir.
- ∇ Mandibula korpusu ile HR (ML/TW) düzlemi arasındaki açı ve SArGo açısı ortalama değerleri karşılaştırıldığında tedavi gruplarında sabit kalırken,

kontrol grubunda istatistiksel fark göstermiştir. Mandibula korpusu ile FH (ML/FH) düzlemi arasındaki açının ortalama değerleri ise bütün gruplarda benzer bulunmuştur.

- ∇ NPg/FH açısının ortalama değerleri karşılaştırıldığında aktivatör Hg ve kontrol gruplarında sabit kalırken, aktivatör grubunda istatistiksel fark göstermiştir ( $p < 0,05$ ). ArGoGn açısının ortalama değerleri ise tedavi gruplarında sabit kalırken, kontrol grubunda istatistiksel fark göstermiştir ( $p < 0,001$ ).

#### **3.4.4. Maksillo-mandibuler Ölçümler (Çizelge 3.8., 3.9., 3.10.)**

##### **Boyutsal ölçümler**

- ∇ WITS ölçümünün ortalama değerleri tedavi gruplarında istatistiksel önemli düzeyde fark gösterirken ( $p < 0,001$ ), kontrol grubunda sabit kalmıştır.
- ∇ Co-A boyutunun ortalama değerleri karşılaştırıldığında ise, aktivatör Hg ve kontrol gruplarında istatistiksel fark bulunmuş ( $p < 0,01$ ), aktivatör grubunda sabit kalmıştır.

##### **Açısal ölçümler**

- ∇ ANB açısının ortalama değerleri tedavi gruplarında istatistiksel önemli düzeyde fark gösterirken ( $p < 0,001$ ), kontrol grubunda sabit kalmıştır.
- ∇ PL/ML açısının değerleri ise bütün gruplarda benzer bulunmuştur.

#### **3.4.5. Dentoalveoler Ölçümler (Çizelge 3.8., 3.9., 3.10.)**

##### **Boyutsal ölçümler**

- ∇ Overjet ve Overbite ölçümlerinin ortalama değerleri tedavi gruplarında azalmadan kaynaklı olarak istatistiksel önemli düzeyde fark gösterirken, kontrol grubunda sabit kalmışlardır.

**Açısal ölçümler**

- ∇ Okl/SN, Okl/FH ve Okl/TW açı ölçümlerinin ortalama değerleri tedavi gruplarında istatistiksel önemli düzeyde fark göstermiş, kontrol grubunda ise sabit kalmışlardır.

**3.4.6. Yüz Yükseklikleri Ölçümleri (Çizelge 3.8., 3.9., 3.10.)****Boyutsal ölçümler**

- ∇ N-ANS, ANS-Me, N-Me ve S-Go boyutlarının ortalama değerleri her üç grupta istatistiksel önemli düzeyde fark göstermiştir.
- ∇ S-PNS boyutunun ortalama değerleri karşılaştırıldığında ise, aktivatör ve kontrol gruplarında istatistiksel fark bulunmuş, aktivatör Hg grubunda ise benzer bulunmuştur.

**Oransal ölçümler**

- ∇ Jarabak oranı (S-Go/N-Me) ölçümlerinin ortalama değerleri tedavi gruplarında benzer bulunurken, kontrol grubunda istatistiksel önemli düzeyde fark gösterdiği saptanmıştır ( $p < 0,001$ ).

### **3.5. Tedavi ve Kontrol Gruplarının Tedavi/kontrol Sonu ve Başı Farklarının Değerlerine Ait Tanıtıcı İstatistikler ve Bunların Arasındaki Farklılıkların İncelenmesi**

Aktivatör, Aktivatör Headgear ve Kontrol gruplarının tedavi/kontrol sonu ve tedavi/kontrol başı farklarının ortalama değerleri ve bu değerleri test etmek amacıyla uygulanan Varyans Analizi ve Duncan Testi Bulguları Çizelge 3.11'de verilmektedir.

**Çizelge 3.11.** Araştırmada kullanılan sefalometrik ölçümlerin tedavi/kontrol sonu ve başı arasındaki farklarının ortalama değerleri, standart hataları, Varyans analizi ve Duncan testi sonuçları (A: Aktivatör, B: Aktivatör Headgear, C: Kontrol grubu).

D: Farkların Ortalama değeri  $S_D$ : Farkların standart hatası F: test \*:  $p < 0,05$   
\*\* :  $p < 0,01$  \*\*\* :  $p < 0,001$

Ölçümler	A $D \pm S_D$		B $D \pm S_D$		C $D \pm S_D$		F	Duncan testi		
								AB	AC	BC
<b>Kranial Ölçümler – Boyutsal</b>										
S-N	0,94	0,20	1,09	0,14	1,68	0,20	*	NS	*	*
S-Ba	0,99	0,54	0,44	0,45	1,75	0,46	NS	NS	NS	NS
N-Ba	1,50	0,41	1,13	0,46	2,71	0,55	NS	NS	NS	NS
S-SOS	0,34	0,44	0,65	0,35	1,58	0,72	NS	NS	NS	NS
S-Ar	0,98	0,39	1,34	0,41	1,47	0,48	NS	NS	NS	NS
S-Co	1,17	0,44	0,61	0,46	1,72	0,72	NS	NS	NS	NS
SOS-Ba	0,47	0,67	-0,41	0,44	-0,08	0,59	NS	NS	NS	NS
N-TW	0,69	0,41	-0,54	0,58	-0,52	0,61	NS	NS	NS	NS
SOS-TW	0,71	0,51	0,78	0,41	2,69	0,61	*	NS	*	*
Ba-TW	0,86	0,68	0,17	0,55	2,76	0,53	**	NS	**	**
Ba-T Vert	0,73	0,62	0,61	0,57	0,66	0,47	NS	NS	NS	NS
SOS-T Vert	0,07	0,38	0,51	0,29	0,94	0,53	NS	NS	NS	NS
N-T Vert	0,88	0,20	0,82	0,17	1,25	0,22	NS	NS	NS	NS
<b>Kranial Ölçümler – Açısal</b>										
TW/SN	0,63	0,51	0,61	0,64	-0,71	0,63	NS	NS	NS	NS
TW/FH	0,26	0,71	0,25	0,65	-1,33	0,79	NS	NS	NS	NS
NSCo	-0,81	1,40	-0,18	1,34	-3,22	0,99	*	NS	NS	*
NSAr	-0,15	0,56	-0,50	0,79	-0,69	0,50	NS	NS	NS	NS
NSBa	-0,63	0,53	-0,53	0,66	-0,90	0,48	NS	NS	NS	NS
WTSOS	-1,42	1,12	-1,17	1,01	-4,35	0,98	NS	NS	NS	NS
WTCO	-0,42	1,25	-0,50	1,11	-3,90	1,14	**	NS	**	**
WTAr	0,30	0,78	0,32	0,84	-1,44	0,71	NS	NS	NS	NS
WTBa	-0,06	0,82	0,34	0,74	-1,65	0,62	NS	NS	NS	NS
<b>Maksiller Ölçümler – Boyutsal</b>										
A-T Vert	-0,44	0,79	-0,27	0,66	2,10	0,69	*	NS	*	*
A-TW	2,29	0,66	1,79	0,48	2,25	0,65	NS	NS	NS	NS
ANS-PNS	1,28	0,37	1,33	0,49	2,27	0,56	NS	NS	NS	NS
<b>Maksiller Ölçümler – Açısal</b>										
SNA	-0,37	0,28	-0,22	0,25	0,36	0,32	NS	NS	NS	NS
PL/SN	-0,25	0,43	0,41	0,47	-0,33	0,39	NS	NS	NS	NS
PL/FH	0,12	0,49	0,76	0,51	0,28	0,48	NS	NS	NS	NS
PL/TW	0,38	0,76	1,01	0,65	-1,04	0,73	NS	NS	NS	NS
<b>Mandibuler Ölçümler – Boyutsal</b>										
Go-Gn	2,28	0,56	2,42	0,31	3,45	0,54	NS	NS	NS	NS
Co-Gn	5,51	0,83	6,70	0,63	4,22	0,63	NS	NS	NS	NS
Ar-Go	3,69	0,59	2,46	0,48	3,76	0,81	NS	NS	NS	NS
Co-Go	3,34	0,60	3,54	0,64	3,13	0,63	NS	NS	NS	NS
Co-Me	5,56	0,87	5,64	0,69	4,13	0,71	NS	NS	NS	NS
Go-Me	2,28	0,59	2,29	0,39	3,09	0,59	NS	NS	NS	NS
B-TW	5,77	0,74	4,73	0,51	4,48	0,98	NS	NS	NS	NS
Pg-TW	5,95	0,77	5,28	0,47	5,26	1,06	NS	NS	NS	NS



**Çizelge 3.11. (Devam)** Araştırmada kullanılan sefalometrik ölçümlerin tedavi/kontrol sonu ve başı arasındaki farklarının ortalama değerleri, standart hataları, Varyans analizi ve Duncan testi sonuçları (A: Aktivatör, B: Aktivatör Headgear, C: Kontrol grubu). D: Farkların Ortalama değeri S<sub>D</sub>: Farkların standart hatası F: test \*: p<0,05 \*\*: p<0,01 \*\*\*: p<0,001

Ölçümler	A		B		C		F	Duncan testi		
	D±S <sub>D</sub>		D±S <sub>D</sub>		D±S <sub>D</sub>			AB	AC	BC
Go-TW	4,33	0,68	3,43	0,54	6,01	0,99	NS	NS	NS	NS
Co-TW	0,93	0,54	-0,16	0,50	2,83	0,87	**	NS	**	**
Ar-TW	0,66	0,40	0,94	0,56	2,25	0,53	NS	NS	NS	NS
Pg-T Vert	1,53	1,37	0,55	1,10	3,55	1,11	NS	NS	NS	NS
B-T Vert	1,43	1,20	0,59	0,97	2,79	1,02	NS	NS	NS	NS
Go-T Vert	-0,03	1,05	0,91	0,74	0,75	0,82	NS	NS	NS	NS
Co-T Vert	0,80	0,55	1,29	0,50	0,35	0,39	NS	NS	NS	NS
Ar-T Vert	0,91	0,56	1,15	0,47	0,66	0,48	NS	NS	NS	NS
<b>Mandibuler Ölçümler – Açısız</b>										
SNB	1,60	0,34	1,13	0,34	0,80	0,30	NS	NS	NS	NS
SN/GoGn	0,07	0,51	-0,11	0,40	-1,53	0,50	*	NS	*	*
Gonial	1,36	0,58	0,87	0,65	-2,38	0,61	***	NS	***	***
ML/TW	0,70	0,78	0,50	0,60	-2,24	0,66	**	NS	**	**
ML/FH	0,44	0,55	0,25	0,58	-0,91	0,51	NS	NS	NS	NS
SArGo	-0,99	0,72	-0,20	1,06	1,58	0,57	NS	NS	NS	NS
ArGoGn	1,21	0,60	0,60	0,57	-2,42	0,48	***	NS	***	***
NPg/FH	1,10	0,46	0,70	0,47	0,39	0,43	NS	NS	NS	NS
<b>Maksillo-mandibuler Ölçümler – Boyutsal</b>										
WITS	-4,61	0,59	-3,99	0,32	0,27	0,60	***	NS	***	***
Co-A	1,04	0,62	1,82	0,61	1,71	0,55	NS	NS	NS	NS
<b>Maksillo-mandibuler Ölçümler – Açısız</b>										
ANB	-1,97	0,35	-1,35	0,21	-0,44	0,33	**	NS	**	**
PL/ML	0,32	0,43	-0,51	0,45	-1,19	0,58	NS	NS	NS	NS
<b>Dentoalveolar Ölçümler – Boyutsal</b>										
Overjet	-5,40	0,54	-5,75	0,40	-0,25	0,32	***	NS	***	***
Overbite	-2,78	0,52	-1,81	0,43	-0,72	0,42	**	NS	**	NS
<b>Dentoalveolar Ölçümler – Açısız</b>										
Ok/SN	2,72	0,57	2,99	0,50	-1,68	0,49	***	NS	***	***
Ok/FH	3,08	0,56	3,34	0,64	-1,07	0,67	***	NS	***	***
Ok/TW	3,35	0,84	3,59	0,77	-2,40	0,66	***	NS	***	***
<b>Yüz Yüksekliği ölçümleri – Boyutsal</b>										
N-ANS	0,98	0,41	1,01	0,34	2,18	0,62	NS	NS	NS	NS
ANS-Me	3,50	0,55	2,97	0,35	3,34	0,56	NS	NS	NS	NS
N-Me	5,09	0,68	4,50	0,42	5,13	1,01	NS	NS	NS	NS
S-PNS	1,02	0,29	0,35	0,30	2,32	0,39	***	NS	***	***
S-Go	4,20	0,54	3,60	0,38	5,35	0,91	NS	NS	NS	NS
<b>Yüz Yüksekliği ölçümleri – Oransal</b>										
Jarabak	0,01	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00	NS	NS	NS	NS

### 3.5.1. Kranial Ölçümler (Çizelge 3.11)

#### Boyutsal ölçümler

- ∇ Arka kafa tabanı (S-Ba), total kafa tabanı (N-Ba), S-SOS arası boyutlarının tedavi/kontrol başı ve sonu arasında oluşan değişikliklerin ortalama değerleri karşılaştırıldığında, grupların birbirine benzer olduğu bulunmuştur.
- ∇ Ön kafa tabanı (S-N) boyutunun tedavi/kontrol süresince oluşan ortalama değerleri, gruplar arasında  $p < 0,05$  düzeyinde istatistiksel fark göstermiş ve bu farkın, tedavi gruplarıyla kontrol grubu arasında mevcut olduğu saptanmıştır. Kontrol grubunda bu boyuttaki artış tedavi gruplarıyla mukayesede daha fazladır.
- ∇ S-Ar, S-Co ve SOS-Ba boyutlarının tedavi/kontrol süresine oluşan değişikliklerin ortalama değerleri gruplar arasında benzerdir.
- ∇ N noktasından HR düzlemine (N-TW), N, Ba ve SOS noktalarından VR düzlemine olan dik uzaklıkların, (SOS-T Vert), (Ba-T Vert) (N-T Vert) tedavi/kontrol süresince oluşan değişikliklerin ortalama değerleri gruplar arasında benzer bulunmuştur.
- ∇ SOS noktasından HR düzlemine olan dik uzaklık (SOS-TW) ve Ba noktasından HR düzlemine olan dik uzaklık (Ba-TW) ölçümlerinde tedavi/kontrol süresince oluşan değişikliklerin ortalama değerleri karşılaştırıldığında, gruplar arasında istatistiksel fark olduğu bulunmuştur. Bu fark SOS-TW için  $p < 0,05$ , Ba-TW için  $p < 0,01$  düzeyinde olmuş ve kontrol grubundaki fazla değişiklik miktarından kaynaklanmaktadır.

#### Açısal ölçümler

- ∇ HR düzlemiyle ön kafa tabanı (TW/SN) ve Frankfort horizontal düzlemleri arasında kalan (TW/FH) açılarının tedavi/kontrol süresince oluşan farklarının ortalama değerleri gruplar arasında benzer bulunmuştur.
- ∇ NSBa ve NSAr açılarının tedavi/kontrol süresinde oluşan farklarının ortalama değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında benzer bulunmuştur.

- ∇ NSCo açısında tedavi/kontrol süresince oluşan değişikliklerin ortalama değerleri, her üç grupta azalma göstermiştir, fakat aktivatör Hg kombinasyonu grubu ile kontrol grup arasında  $p<0,05$  düzeyinde istatistiksel fark saptanmıştır.
- ∇ WTSOS, WTAr ve WTBa açılarının tedavi/kontrol süresinde oluşan farklarının ortalama değerleri gruplar arasında benzer bulunmuştur.
- ∇ WTCo açısının tedavi/kontrol süresince oluşan değişikliklerin ortalama değerleri, her üç grupta azalma göstermiştir. Burda da tedavi grupları ile kontrol grubu arasında  $p<0,01$  düzeyinde istatistiksel fark olduğu saptanmıştır.

### 3.5.2. Maksiller Ölçümler (Çizelge 3.11)

#### Boyutsal ölçümler

- ∇ A noktasından HR düzlemine olan dik uzaklık (A-TW) ve maksiller kaide uzunluğunda (ANS-PNS) tedavi/kontrol süresinde oluşan farkların ortalama değerleri gruplar arasında benzerdir.
- ∇ A noktasından VR düzlemine olan dik uzaklık (A-T Vert), tedavi/kontrol süresinde oluşan değişikliklerin ortalama değerleri karşılaştırıldığında, gruplar arasında  $p<0,05$  düzeyinde istatistiksel fark olduğu bulunmuştur. Maksillanın sagittal yönde konumunu gösteren bu ölçümde her iki tedavi grubunda küçük azalmalar görülürken, kontrol grubunda bir artış dikkat çekmektedir.

#### Açısal ölçümler

- ∇ SNA, PL/SN, PL/FH ve PL/TW açılarında tedavi/kontrol süreçlerinde oluşan değişikliklerin ortalama değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır.

### 3.5.3. Mandibuler Ölçümler (Çizelge 3.11)

#### Boyutsal ölçümler

- ∇ Mandibuler korpus uzunluğu (Go-Gn), Mandibuler efektif uzunluk (Co-Gn), Ar-Go, Co-Go boyutlarında, Mandibuler efektif uzunluk (Co-Me), Mandibuler korpus uzunluğu (Go-Me) ölçümlerinin tedavi/kontrol süreçlerinde oluşan değişikliklerin ortalama değerlerinde gruplar arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır.
- ∇ B, Pg, Go ve Ar noktalarından HR düzlemine ve VR düzlemine, aynı zamanda Co noktasından VR düzlemine olan dik uzaklıkların tedavi/kontrol süreçlerinde oluşan değişikliklerin ortalama değerleri karşılaştırıldığında grupların benzer olduğu bulunmuştur.
- ∇ Co noktasından HR düzlemine olan dik uzaklıkta tedavi/kontrol süresinde oluşan değişikliklerin ortalama değerleri karşılaştırıldığında, her iki tedavi grubuyla kontrol grubu arasında  $p<0,01$  düzeyinde istatistiksel fark olduğu bulunmuştur.

#### Açısal ölçümler

- ∇ Mandibulanın sagittal konumunu gösteren SNB açısında, tedavi/kontrol süresinde oluşan değişikliklerin ortalama değerlerine bakacak olursak tedavi gruplarında kontrol grubuyla mukayesede daha fazla artış olduğu, fakat bu farkın istatistiksel önemli olmadığı bulunmuştur.
- ∇ SN/GoGn açısında tedavi/kontrol süresince oluşan değişikliklerin ortalama değerleri arasındaki fark  $p<0,05$  düzeyinde önemli bulunmuştur ki, bu da kontrol grubu SN/GoGn açısındaki azalmadan kaynaklanmaktadır.
- ∇ Gonial açıda tedavi/kontrol süresince oluşan değişikliklerin ortalama değerleri  $p<0,001$  düzeyinde önemli bulunmuştur ki, bu da yine kontrol grubundaki Gonial açı değerinin azalmasından kaynaklanmaktadır.
- ∇ Mandibula korpusu ile HR (ML/TW) düzlemi arasındaki açının tedavi/kontrol süresince oluşan değişikliklerinin ortalama değerleri gruplar arasında  $p<0,01$  düzeyinde istatistiksel fark göstermiş ve bu farkın tedavi gruplarıyla kontrol grubu arasında olduğu saptanmıştır.

- ∇ Mandibula korpusu ile FH (ML/FH) düzlemi arasındaki açının tedavi/kontrol süresinde oluşan değişikliklerinin ortalama değerleri gruplar arasında benzer olduğu saptanmıştır.
- ∇ SArGo ve NPg/FH açılarının tedavi/kontrol süresinde oluşan değişikliklerinin ortalama değerlerinin benzer olduğu bulunmuştur.
- ∇ ArGoGn açısının tedavi/kontrol süresince oluşan değişikliklerinin ortalama değerleri gruplar arasında  $p < 0,001$  düzeyinde istatistiksel fark göstermiş ve bu farkın tedavi gruplarında artış, kontrol grubunda ise azalmadan kaynaklandığı saptanmıştır.

#### **3.5.4. Maksillo-mandibuler Ölçümler (Çizelge 3.11)**

##### **Boyutsal ölçümler**

- ∇ WITS ölçümünün tedavi/kontrol başı ve sonu değerleri arasındaki farklarının ortalama değerleri gruplar arasında  $p < 0,001$  düzeyinde farklı bulunmuştur. Bu fark kendini tedavi gruplarında azalma, kontrol grubunda ise artışla göstermektedir.
- ∇ Co-A boyutunun tedavi/kontrol başı ve sonu değerleri arasındaki farklarının ortalama değerlerinin gruplar arasında benzer olduğu bulunmuştur.

##### **Açısal ölçümler**

- ∇ ANB açısının tedavi/kontrol süresince oluşan değişikliklerinin ortalama değerleri gruplar arasında  $p < 0,01$  düzeyinde istatistiksel fark göstermiş ve bu farkın tedavi gruplarında daha fazla azalmadan kaynaklandığı saptanmıştır.
- ∇ PL/ML açısının tedavi/kontrol başı ve sonu değerleri arasındaki farklarının ortalama değerlerinin gruplar arasında benzer olduğu bulunmuştur.

### 3.5.5. Dentoalveoler Ölçümler (Çizelge 3.11)

#### Boyutsal ölçümler

- ∇ Overjet ve Overbite ölçümlerinin tedavi/kontrol başı ve sonu değerleri arasındaki farklarının ortalama değerleri gruplar arasında istatistiksel düzeyde farklı bulunmuştur. Bu fark Overjet için  $p < 0,001$  düzeyinde önemli olduğu ve her iki tedavi grubundaki büyük azalmadan kaynaklandığı, Overbite için ise gruplar arasında  $p < 0,01$  düzeyinde fark olduğu ve aktivatör grubuyla kontrol grubu arasında mevcut olduğu bulunmuştur.

#### Açısal ölçümler

- ∇ Okl/SN, Okl/FH ve Okl/TW açılarının tedavi/kontrol başı ve sonu değerleri arasındaki farklarının ortalama değerlerinin  $p < 0,001$  düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu ve bu farkın her iki tedavi grubundaki artıştan, kontrol grubundaki azalmadan kaynaklandığı saptanmıştır.

### 3.5.6. Yüz Yükseklikleri Ölçümleri (Çizelge 3.11)

#### Boyutsal ölçümler

- ∇ N-ANS, ANS-Me, N-Me ve S-Go boyutlarının tedavi/kontrol başı ve sonu değerleri arasındaki farklarının ortalama değerlerinin gruplar arasında benzer olduğu bulunmuştur.
- ∇ S-PNS boyutunun tedavi/kontrol başı ve sonu değerleri arasındaki farklarının ortalama değerleri gruplar arasında  $p < 0,001$  düzeyinde farklı bulunmuştur. Bu fark kontrol grubunda her iki tedavi grubundan daha fazla artış olmasından kaynaklanmaktadır.

**Oransal ölçümler**

- ∇ Jarabak oranı (S-Go/N-Me) ölçümünün tedavi/kontrol başı ve sonu değerleri arasındaki farklarının ortalama değerlerinin gruplar arasında benzer olduğu bulunmuştur.

## 4. TARTIŞMA

Bu çalışmada, iskeletsel ve dişsel Kl II maloklüzyona sahip bireylerde tedavi amacıyla kullanılan monoblok tipi aktivatör ve aktivatör Hg kombinasyonunun kafa tabanı açı ve boyutlarında bir değişime neden olup olmadığı, varsa bu değişikliklerin yüz iskeletinin belirleyici özellikleri ile ilişkileri değerlendirilmeye çalışılmıştır. Kafa tabanı bir çok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Bu durumun kafa tabanının Splanokraniyumla Nörokranium arasındaki ayırım bölgesini oluşturmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Kafa tabanı yüz prognatizmi arasındaki ilişki ırksal farklılıklardan dolayı antropolojistlerin de ilgi alanı olmuştur. Huxley (1863), ırklar arasındaki varyasyonları incelemek için kafa tabanı açısını kullanmıştır. Young da bu varyasyonlarla maloklüzyonlar arasında bir ilişki olduğunu araştıran ilk araştırmacı olmuştur (Dhopatkar ve ark., 2002). Bu yüzden maloklüzyon sınıflarında kraniofasial kompleksteki farklılıklara yönelik araştırmalar da bulunmaktadır (Donald ve Frank, 1987; Bacon ve ark., 1992; Brenda ve ark., 2001; Dhopatkar ve ark., 2002; Klocke ve ark., 2002; Tanabe ve ark., 2002). Nobuyuki ve arkadaşları (2002), yaptıkları bir araştırmada Japonlarla Kl III maloklüzyona sahip Kafkasyalı bireylerin kraniofasial komplekslerini karşılaştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre Japon Kl III bireyler daha kısa ön kafa tabanına, daha arkada yerleşmiş maksilla, önde yerleşmiş glenoid fossa ve daha büyük gonial açıya sahiptirler. Anderson ve Popovich (1983), artmış kafa tabanı açısına daha fazla Kl II maloklüzyona sahip bireylerde rast geldiğini vurgulamışlardır. Björk, Renfroe, Moss, Ricketts gibi birçok araştırmacılar kafa tabanı maloklüzyonlar arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır (Dhopatkar ve ark., 2002). Araştırmacılar arasında kafa tabanı açısının değişmesinin genetik faktörlerle ilişkili olduğunu düşünenler de vardır. Solow ve Tallgren, Solow ve Greve baş postürüyle kafa tabanı açısının ilişkisini araştırmışlar ve nasofaringeal bölgede solunum yolundaki tıkanıklığın kafa tabanı açısını etkileyen faktörler arasında yer aldığını belirtmişlerdir (Dhopatkar ve ark., 2002). Biz de çeneler arası ilişkisinin kafa tabanı şeklinden etkilendiği



düşüncesinden yola çıkarak, fonksiyonel tedavilerle değiştirilen çeneler arası ilişki de, tersi yönde kafa tabanında herhangi bir şekil değişikliklerine neden olup olmadığını araştırdık.

Araştırma materyalimiz 50 (33 tedavi, 17 kontrol) bireyin lateral sefalometrik ve el-bilek radyografilerinden oluşmaktadır. El-bilek filmlerinden gelişim dönemlerini saptamak amacıyla iskeletsel olgunluk dönemleri 1'den 9'a kadar sayısal rakamlarla kodlanmıştır (Özdiler ve Akçam, 2000). Bu şekilde kodlamadaki amacımız gelişimi daha ayrıntılı olarak değerlendirebilmek olmuştur.

Kontrol grubu bireyleri, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda daha önceden oluşturulmuş olan longitudinal materyal arşivinden alınmıştır.

Çalışmamızdaki kontrol grubu, iskelet yaşı ve gelişimi mümkün olduğunca tedavi grubuna benzeyen bireylerden oluşturulmuştur. Bu bireylerin seçiminde de tedavi grubu bireylerinin seçiminde kullanılan kriterler kullanılmıştır. Yani tedavi ve kontrol gruplarının benzer kraniofasial iskelet yapısına sahip olmasına dikkat edilmiştir. Buradaki amacımız da mümkün olabildiğince tedavi etkisi ile oluşan değişiklikleri bireylerin normal büyüme gelişimle gösterdikleri değişikliklerden ayırt edebilmektir.

Aktivatör grubunda tedavi süresince harcanan gelişim potansiyeli ortalaması 1,21, aktivatör headgear grubunda 1,31, kontrol grubunda ise bu süreçte harcanan gelişim potansiyeli ortalaması 2,05 olmuştur. Aktivatör grubu için tedavi süresi ortalaması 1,2 yıl, aktivatör headgear grubu için 1,15 yıl, kontrol grubu için kontrol süresi ise 2,58 yıl olmuştur. Gruplar arasında tedavi/kontrol başında ve sonunda kronolojik ve biyolojik yaşları karşılaştırmak amacıyla Varyans analizi yapılmıştır. Bu sonuçlara göre, tedavi/kontrol başında hem kronolojik hem de biyolojik yaş bakımından grup ortalamaları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3.5). Bu bulgular tedavi ve kontrol grubuna

dahil edilen bireylerin gelişim dönemlerinin uygun olarak seçildiğini göstermektedir. Fröhlich'in (1962), bulgularına göre tedavi edilmemiş Kl II bireylerde çeneler arası sagittal ilişki değişmemektedir. Bizim bulgularımıza göre de tedavi edilmemiş kontrol grubunda kontrol başı/sonu arasında çeneler arası iskeletsel ve dentoalveoler ölçümlerde istatistiksel olarak önemli düzeyde değişiklik saptanmamıştır (Çizelge 3.10). Tulloch ve arkadaşları (1998), bulgularına göre ise, tedavi edilmemiş Kl II div 1 bireyler ferdi varyasyonlar göstermektedirler. Bazılarında çeneler arası ilişki değişmezken, bazılarında daha da kötüye gittiğini belirtmişlerdir.

Çalışmamızda gelişim açısından cinsiyetler arasında tedavi/kontrol başında ve sonunda istatistiksel önemli farklılık bulunmamıştır (Çizelge 3.4). Bu nedenle her iki cinsiyet grubundaki bireyler birleştirilerek istatistiksel hesaplamalar yapılmıştır. Ingerslev ve Solow'a göre (1975), kafa tabanı şekli her iki cinsiyet grubunda da aynıdır. Kafa tabanı uzunluğu N-S ve S-Ba kızlarda erkeklere oranla daha kısadır. Hem maksillada hem de mandibulada boyutsal ölçümler kızlarda erkeklerden daha küçük olmasına rağmen, açısız ölçümlerde cinsiyetler arasında önemli farklar bulunmamıştır. Lewis ve Roche'nin (1972), yaptıkları araştırmada, kafa tabanındaki pubertal atılımlar kızlarda erkeklerden yaklaşık 1,6 yıl önce meydana geldiği bulunmuştur. Özdiler'in (1987), bulgularına göre ise arka kafa tabanı eğimi ile yüzün dik yönde büyüme modelini gösteren kriterler arasında erkeklerde gelişim öncesi mevcut olan ilişki gelişim boyunca da sürmekte ve aynı ilişkiler gelişim sonrası döneme intikal etmektedir. Ancak bu ilişki kızlarda gelişim öncesi dönemde mevcut olmayıp, gelişim sonrası dönemde kurulmaktadır.

Yaş ilerledikçe normal büyüme gelişim olayları ile ilgili olarak kraniofasiyal yapıda bazı açılarda değişiklikler oluşmaktadır. ANB ve SN/FH açıları yaş ilerledikçe küçülmektedir. SN/Palatal düzlemi ise yaş ilerledikçe artmaktadır. SN/GoGn açısı 4 yaşına kadar artar, daha sonra azalır. NSBa açısı 6-16 yaşlar arasında erkeklerde yaklaşık sabit kalmaktadır. Kızlarda ise çok az artışlar göstermektedir. N-Ba ve N-S boyutsal ölçümü 6-16 yaşlar arasında

artmaktadır. S-Ba boyutu yaşla artış göstermektedir. N-Ar boyutu da yaş ilerledikçe artmaktadır (Michael ve ark., 1974). Kafa tabanı açısı ferdi varyasyonlara göre norm değerinden 5° veya daha fazla sapmalar göstermektedir (Björk, 1955; Järvinen, 1984; Kerr ve Adams, 1988). Bhatia ve Leighton (1993), yaptıkları longitudinal çalışmada hem kızlarda hem de erkeklerde 5-15 yaşlar arasında kafa tabanı açısının (NSBa) nispeten sabit kaldığını ve bireysel varyasyonların ise -7° ile +10° arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Biz de araştırmamızda kontrol grubunda N-Ba, N-S ve S-Ba boyutlarında artışlar olduğunu saptadık (Çizelge 3.10). Postnatal dönemde 10'lu yaşlara kadar Sella duvarlarında rezorpsiyon olayları ve SOS büyümesi devam etmektedir ki, bu da Pituitar fossa'nın remodellingi ve dolayısıyla Sella noktasının arka ve aşağı yönde hareketini kanıtlamaktadır (Latham, 1972). Bu bilgilerden yola çıkarak biz, referans düzlemlerimizi büyüme ve gelişim olaylarından en az etkilendiği düşünülen bölgeler olarak, sfenoid kemik küçük kanatlarının Sella ön duvarı ile kesişme noktası (T) ve Sphenoid kemik büyük kanatlarının sfenoidal düzlem ile kesişme noktasından (W) geçecek şekilde oluşturduk. Bu bölgelerin büyüme esnasında sabit kaldığı bir çok araştırmada vurgulanmıştır (Björk, 1955; Björk, 1963; Nakamura ve ark., 1972; Solow, 1980; Arat ve ark., 1988; Piva ve ark., 2005).

Araştırmada, karşılaştırma yöntemi kullanmamamız, bu yöntemle büyüme gelişim ve tedavi etkisiyle oluşan değişiklikleri birbirinden ayırt etmenin imkansız olmasından kaynaklanmaktadır. Yukarıda tedavi ve kontrol grupları için bireyleri seçerken, kraniyofasiyal yapılarının çok benzer olmasına dikkat ettiğimizi vurgulamıştık. Bu şekilde gruplar oluşturularak, sabit noktaları esas alarak oluşturduğumuz referans düzlemlerinden yapılan ölçümlerle aktivatör etkisiyle oluşan değişiklikleri büyüme ve gelişim olaylarından ayırt edebileceğimizi düşündük.

Çalışmamızda S-N boyutunun her iki tedavi grubunda kontrol grubuyla mukayesede daha az artış gösterdiğini saptadık (Çizelge 3.11). Yani aktivatör tedavisi ön kafa tabanının boyut artışını azaltmaktadır. Sella

bölgesinin daha stabil olduğunu düşünürsek, aktivatör tedavisinin Nasion bölgesine etki yaptığı sonucuna varabiliriz. Nasion bölgesindeki değişikliklerle aktivatör tedavisi etkisini ilişkilendirmek için, postnatal dönemde nasomaksiller kompleksin bir bütün olduğunu hatırlamak yeterlidir. Yani aktivatörün maksilla üzerine olan etkisi, nasomaksiller kompleks üzerinde görülmektedir. Björk (1955), araştırmasında bu boyuttaki değişikliklerden, Tuberculum Sella ve Dorsum Sella arası bölgenin, Frontal kemikteki remodelling olaylarının ve anterior cranial fossa'nın orta ve arka cranial fossa'lardan etkilenecek yer değiştirmesinin sorumlu olduğunu söylemiştir. Ritucci ve Nanda (1986), kendi araştırmalarında bu boyutun çenelik tedavisinden etkilendiğini vurgulamışlardır. S-N boyutunun Nasion bölgesindeki remodelling olaylarından etkilendiği de bilinmektedir (Björk, 1955; Ford, 1958).

Çalışmamızda kafa tabanının arka kısmıyla ilişkili olan SOS ve Ba noktaları, HR (Horizontal Referans) düzlemine göre, tedavi gruplarında kontrol grubu ile mukayesede daha az aşağı hareket etmiştir. Bu hareket miktarı SOS için  $p < 0,05$ , Ba için  $p < 0,01$  düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 3.11). VR (Vertikal Referans) düzlemine göre, yani sagittal yönde bu noktaların hareket miktarı gruplar arasında benzer bulunmuştur. Bu aktivatör tedavisinin kafa tabanı arka bölgesini etkilemediğini düşündürmektedir.

S-Ba, N-Ba, SOS-Ba, S-SOS, S-Ar ve S-Co boyutlarındaki değişiklikler gruplar arasında benzer olmuştur (Çizelge 3.11). Aktivatör ön kafa tabanından farklı olarak arka kafa tabanı boyutu ve tüm kafa tabanı boyutu üzerinde değişiklikler yapmamaktadır. Kafa tabanı arka boyutlarında değişiklikler olmaması, bu bölgede tek kıkırdak yapıya sahip olan SOS'un gelişiminin büyük kısmının erken dönemlerde tamamlanmasıyla ilişkili olabilir. S-Ba boyutundaki değişikliklerden Clivus ve SOS'un sorumlu olduğu bilinmektedir (Björk, 1955). Yakovlev'in (1962), bulgularına göre SOS 2 yaşında gelişiminin %90'ını tamamlamış olur. Puberte dönemine kadar da yıllık 0,5 mm artışlarla gelişimini devam ettirir. Başka bir araştırma

sonuçlarına göre SOS'da ilk endokondral kemikleşmenin başlaması  $MP_{3cap}$ - $MP_{3u}$  dönemleri arasına denk gelir (Dhopatkar ve ark., 2002). SOS kızlarda erkeklerden birkaç yıl önce kapanır. Araştırma sonuçlarına göre SOS kapanmasının erkek çocuklarda 13 yıl 6 ay ile 18 yıl 7 ay arasında, kız çocuklarda ise 12 yıl 3 ay ile 16 yıl 1 ay arasında gerçekleştiği görülmüştür. SOS'un boyut artışı faringeal bölgenin, dolayısıyla ramus mandibulanın genişliğinin artmasına neden olur (Dhopatkar ve ark., 2002). N-Ba boyutunda tedavi etkisiyle değişiklik olmadığı başka araştırmalarda da vurgulanmıştır (Riolo ve ark., 1974; Ross, 1987; Jakobsson ve Paulin, 1990). Altuğ ve arkadaşları (1989), ve Dinçer (1994), S-Go boyutunda kontrol grubuyla mukayesede tedavi grubunda daha fazla artış olduğunu saptamışlardır. Biz ise bu boyut artış miktarında tedavi/kontrol grupları arasında istatistiksel fark olmadığını saptadık (Çizelge 3.11). Bu, aktivatörün bu bölgeye etki etmediğini göstermektedir. Mitani (1973), araştırmasında S-Ba boyutunda 8 yaşına kadar erkeklerde 10,3 mm, kızlarda ise 7,5 mm artış olduğunu saptamıştır. Aynı araştırmada N-Ba boyut artışı ise erkeklerde 15,2 mm, kızlarda ise 11,7 mm olarak tespit edilmiştir. Lewis ve Roche (1972), araştırmalarında pubertal dönemde kız çocuklarında S-N, S-Ba ve N-Ba boyutlarında artışlar olduğu ve N-Ba boyutundaki artışların, diğer iki boyut artışından daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Lewis ve arkadaşları bu boyutlardaki artışların kızlarda erkeklere kıyasla daha erken yaşlarda gerçekleştiğini bulmuşlardır (Lewis ve ark., 1985). Ingerslev ve Solow'un (1975), araştırma bulgularına göre ise kafa tabanı boyutu aynı yaştaki kızlarda, erkeklere kıyasla daha kısadır.

Latham'ın (1972), yaptığı bir araştırmanın sonucuna göre oksipital kemik boyutu uzunluğunda doğumdan itibaren düzenli bir artış görülmüştür. Bu artışlar yaklaşık 18 yaşına kadar devam etmiştir. Sella noktasından SOS'a kadar olan mesafe ilk 6 ay hızlı bir gelişim göstermiş sonra gelişim hızı yavaşlayarak toplam 11,2 mm artış olmuştur. Sella turcica'nın arka duvarından SOS'a kadar olan mesafe de buna benzer olarak ortalama 7,6 mm artış göstermiştir. Araştırmada bazı yaş dönemlerinde Sella-SOS ve

Sella arka duvarı-SOS arası mesafelerde azalma görülmektedir ki, bu da Sella turcica'nın arka duvarındaki rezorpsiyon olaylarından kaynaklanmaktadır. 2 yaşından itibaren Sella turcica'nın arka duvarının üst yarısında rezorpsiyon olayları başlar. Bu zamanlar dorsum sella'da kartilaj kalıntıları vardır. Ancak bu sellar kartilaj sinkondral kartilajdan ayrılmış durumdadır. Sellar kartilajın alt yüzeyinde 6. aydan itibaren endokondral kemikleşme odakları olduğu kanıtlanmıştır. 3 yaşındayken de Sellar kartilajın özellikleri 2 yaşındakine çok benzerdir, fakat kalınlığı biraz daha küçük ve dip kısmını devamlı bir şekilde takip eden kemik oluşmuş durumdadır. Pituitar fossa'daki rezorpsiyon olayları bu dönemde bazı bireylerde arka duvarla aynı zamanda taban ve ön duvarda da görülmektedir (Latham, 1972).

Bu dönemde devam eden olaylar arasında ortodontistler için en mühim olanları şunlardır (Brodie, 1941):

1. Sella duvarlarındaki rezorpsiyonla ilgili olarak sella turcica'daki şekil değişikliği,
2. SOS etkisiyle SOS ve Sella arka duvarı arasındaki boyut artışı.

Ancak bazı araştırmacılar ilk 6 aydan sonra SOS-Sella arası boyut artışının olmadığını bildirmişlerdir. Biz çalışmamızda, SOS-Ba boyutu için tedavi/kontrol başı ve sonu ortalama değerleri arasında istatistiksel önemli farklılık saptamadık (Çizelge 3.8., 3.9., 3.10.). Ancak kontrol grubunda S-SOS boyutunda istatistiksel düzeyde önemli farklılık saptadık ( $p < 0,05$ ). Bu da S-SOS boyutundaki artıştan kaynaklanmaktadır. Bu artışın SOS'daki büyüme olaylarıyla ilgili olduğu söylenebilir. Çünkü, arka kafa tabanı ölçümü olan S-Ba boyutunda da kontrol grubu için kontrol başı/sonu ortalama değerleri arasında  $p < 0,01$  düzeyinde istatistiksel önemli farklılık saptanmıştır (Çizelge 3.10).

Kafa tabanı açısı olarak lateral sefalometrik filmlerde N-S ve S-Ba düzlemleri arasında kalan NSBa açısı bilinmektedir. Farklı çalışmalarda kafa tabanı açısı olarak N-S-Bo, NSAr ve NSCo kabul edilmiştir (Solow, 1966; Tanabe ve ark., 2002; Klocke ve ark., 2002; Dhopatkar ve ark., 2002). Björk kafa tabanı

açısı olarak NSAr kullanılmasını önermiştir. Buna neden olarak, lateral sefalometrik filmlerde Ar noktası Ba noktasından daha kolay bulunabilir ve daha net olduğunu göstermektedir. Varjane ve Koski ise araştırmalarında Ar noktası yerine Ba noktasını tercih etmişlerdir. Ar noktasının tercih edilmeme sebebini ise bu noktanın kafa tabanından uzak kalmasıyla açıklamışlardır. Biz de çalışmamızda NSBa açısının kafa tabanı ile direkt ilişkili olduğunu, NSAr ve NSCo açılarının ise mandibuler yapıya ait noktalar içerdiği için kafa tabanı şekliyle ilgili bilgiler veremeyeceğini düşünmemize rağmen, her üç açıyı da değerlendirdik.

Ingerslev ve Solow (1975), kraniyofasiyal kompleks yapısıyla ilgili yaptıkları araştırmada, kafa tabanının karakteristik bir eğri sergilediğini vurgulamışlardır. Bu eğrinin olduğu eksen sfenoid kemiğin gövdesine denk gelmektedir. Sfenoid kemik kompleks bileşenlerinin form ve pozisyon değişikliği yüz iskeletini etkilemektedir.

Enlow ve arkadaşları (Enlow ve ark., 1971; Enlow ve McNamara, 1973), kafa tabanının arka sınırı olarak Basion noktasının değil Articulare noktasının kullanılmasını önermişlerdir. Onların düşüncelerine göre Articulare noktası gerisinde meydana gelen herhangi kafa tabanı büyümesi kondilin önünde bulunan tüm kraniyofasiyal kompleks üzerinde genel bir etkiye sahiptir. Nazomaksilla ve Articulare arasındaki segment ramusa göre kafa tabanının arka kısmının büyüme etkilerinin direkt olarak açığa çıktığı kısımdır.

Bizim çalışmamızda NSBa ve NSAr açılarının tedavi/kontrol süresinde oluşan farklarının ortalama değerlerinde gruplar arasında fark olmaması, aktivatör tedavisinin bu açıları değiştirmede göstermektedir (Çizelge 3.11). Aynı bulgular WTAr ve WTBa açıları için de geçerlidir. Aslında aktivatör tedavisiyle glenoid fossa'nın öne sürüklendiğini saptamış araştırmalar bulunduğu göre (Vargervik ve Harvold, 1985), Ba noktasının da glenoid fossa'dan etkilenmesi beklenebilirdi. Sfeno-okspital sinkondrozisdeki büyüme olaylarından dolayı da kafa tabanının SOS önündeki kısmı sabit kalmakta, arkasındaki kısmın ise

arkaya ve aşağıya doğru hareket ettiği de bilinmektedir (Brodie, 1953; Björk, 1955). Ancak bu hareket bizim araştırmamızda, tedavi/kontrol başı ve tedavi/kontrol hemen sonrasında alınan sefalometrik filmler arasındaki zaman aralığı kısa olması nedeniyle saptanamamış olabilir. Ritucci ve Nanda (1986), araştırmalarında NSBa açısının çenelik tedavisinden etkilendiğini bildirmişlerdir. Chang ve arkadaşları (1989), yaptıkları araştırmada NSAr açısının aktivatör tedavisinden etkilenmediğini bulmuşlardır. D’Aloisio ve Kulbersh’in (1992), araştırma sonuçlarına göre ise NSBa açının değerleri siyah ve beyaz ırk arasında hem erkekler hem de kızlarda istatistiksel olarak önemli fark göstermemiştir. Başka bir araştırma sonuçlarına göre arka kafa tabanı boyutu puberte döneminde SOS faaliyetiyle erkek ve kızlarda önemli ölçüde artmakta, ancak bu artış kafa tabanı eğimini etkilememektedir (Lewis ve Roche, 1977).

Çalışmamızdaki NSCo açısında tedavi/kontrol süresince oluşan değişikliklerin ortalama değerleri, hem kontrol hem de tedavi gruplarında azalma göstermiştir (Çizelge 3.8., 3.9., 3.10.). Bu azalma sadece kontrol grubunda istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 3.10). Aynı bulgular WTCO açısı için de geçerlidir ( $p < 0,01$ ). Bu durum kondilin yer değiştirmesinden kaynaklanmaktadır. Bu bulgulardan aynı zamanda, aktivatör tedavisiyle mandibuler boyutta değil, konumda değişiklik olduğu da anlaşılmaktadır. Yalnız, kontrol grubunda WTCO açısındaki fazla azalma bir takım mantıksal sorular doğurmaktadır. Bunun için sadece şunu hatırlatmak yeterli ki, mandibulanın öne aktivasyonu mevcut kondiler gelişimi arkaya doğru yönlendirmek için gerçekleştirilmektedir. Vargervik ve Harvold (1985), yaptıkları araştırmada NSCo açısının tedavi grubunda istatistiksel olarak önemli düzeyde azaldığını bulmuşlardır.

Tanabe ve arkadaşlarının (2002), 122 çocuk (63-erkek, 59-kız) üzerinde yaptıkları bir araştırmada NSAr açısı 22 prognatik bireyde  $121^\circ$  altında, 76 ortognatik bireyde  $121^\circ$ – $129,5^\circ$  arasında ve 24 retrognatik bireyde ise  $129,5^\circ$  üstünde olduğunu bulmuşlardır. Buna ilaveten araştırmalarında NSAr açısı



değerlerinin SNA, SNB ve ANB gibi açı değerleri ile doğrusal ilişkide olduğunu söylemektedirler. NSAr açısının büyümesi demek, mandibulanın arkaya sürüklenmesi demektir ki, bu da doğal olarak SNB açısının küçülmesine neden olacaktır.

Dhopatkar ve arkadaşları (2002), yaptıkları bir araştırmada kafa tabanı açısının KI II div. 1 bireylerde KI I bireylerden daha büyük olduğunu bulmuşlardır. Bu araştırmada kafa tabanı açısı olarak hem NSBa hem de NSAr hesaplanmıştır. Sonuçlar her iki açı için geçerlidir. Bu araştırmada KI I, KI II div 2 ve KI III bireyler arasında açısal ölçümlerde önemli bir fark bulunmamıştır. Aynı zamanda N-S ve S-Ba boyutları incelenmiş ve KI I ve KI III gruplar arasında önemli farklar bulunmamıştır. Ancak KI II grubu ile KI I ve KI III grupları arasında boyutsal farklılıklar saptanmıştır. KI II maloklüzyonun her iki divizyonu diğer gruplardan daha uzun N-S ve S-Ba boyutuna sahip olmuşlardır. Araştırmada kafa tabanı açısı ile maloklüzyonlar arasında direkt bir ilişki kurmanın mümkün olmadığı ve kafa tabanı, maloklüzyon oluşumlarında tek başına rol oynayamadığı sonuçlarına varılmıştır. Yapılan araştırma sonuçlarına göre kafa tabanı doğumda erişkin boyutunun %65'ine, 2 yaşındayken %87'sine, 5 yaşındayken %90'nına, 6-7 yaşlarda %94'üne, 15 yaşındayken %98'ine ulaşır. 15 yaş ve erişkinlik arasında büyümedeki değişiklikler frontal sinusun pnömatizasyonu ve frontal kemiğin ön bölümünün kalınlaşmasına bağlıdır (Dhopatkar ve ark., 2002; Klocke ve ark., 2002). 6-7 yaşlarda kafa tabanı gelişiminin %94'ünü tamamlamasına rağmen bizim çalışmamızda tedavi/kontrol süresi boyunca kafa tabanı ile ilgili boyutlarda artışlar görülmüştür (Çizelge 3.8., 3.9., 3.10.).

Bazı yazarlara göre kafa tabanı açısı (NSBa) mandibuler prognatizm ve maloklüzyon klasifikasyonunda önemli bir faktördür (Björk, 1955; James, 1963; Hopkin ve ark., 1968; Anderson ve Popovich, 1983; Kerr ve Hirst, 1987; Kerr ve Adams, 1988; Bacon ve ark., 1992; Dibbets, 1996; Baccetti ve ark., 1997). Bazı yazarlara göre ise önemli bir özellik değildir (Renfroe, 1948; Lewis ve ark., 1985; Guyer ve ark., 1986; Sandham ve Cheng 1988; Varella,

1993; Dhopatkar ve ark., 2002; Klocke ve ark., 2002; Andria ve ark., 2004; Başaran ve ark., 2006).

Hopkin ve arkadaşları (1968), NSAr'yi kafa tabanı açısı kabul ederek yaptıkları bir araştırmada sırasıyla KI II, KI I ve KI III vakalarında kafa tabanı açısının sıralamaya uygun olarak azaldığını bulmuşlardır. Bu görüşlerden yola çıkarak, Hopkin kafa tabanı açısı değişmesinin çenelerin sagittal yönde ilişkisini etkilediği fikrini ortaya koymuştur.

Kerr ve Hirst (1987), 85 çocuk üzerinde yaptıkları sefalometrik araştırma sonucunda Angle KI I ve KI II maloklüzyonlar arasında en uygun ayırıcı faktör olarak kafa tabanı açısını göstermişlerdir. Araştırmacılar aynı zamanda vakanın 5 yaşında iken sahip olduğu kafa tabanı açısının yaklaşık 15 yaşında sahip olacağı oklüzyonla ilgili verdiği öngörüsünün hastaların %73'ünde doğru olduğunu kanıtlamışlardır.

Kerr ve Adams (1988), 124 birey üzerinde kesici diş oklüzyonunu esas alarak yaptıkları başka bir araştırmada KI II'den KI III'e doğru kafa tabanı açısının azaldığını bulmuşlardır. Dibbets (1996), ise 170 çocuğun sefalometrik filmleri üzerinde yaptığı bir araştırmada KI II, KI I ve KI III'e doğru hem kafa tabanı açısının (NSBa) azaldığını, hem de S-N ve N-Ba düzlemlerinin boyutsal olarak küçüldüğünü bulmuştur.

Çalışmamızdaki maksilla ile ilgili olan A-T Vert ölçümüne göre (Çizelge 3.8., 3.9., 3.10), A noktasının sagittal yönde her iki tedavi grubunda istatistiksel önemsiz düzeyde geriye, kontrol grubunda ise istatistiksel önemli düzeyde ileri hareket ettiği görülmüştür ( $p<0,01$ ). Bu da aktivatörün maksiller gelişimi frenlediğinin göstergesidir. Maksillanın sagittal konumunu gösteren SNA açısında da istatistiksel olarak önemli olmasa da tedavi gruplarında azalma kontrol grubunda ise artış saptanmıştır (Çizelge 3.11). S-N düzlemi ile ilgili bulgularımızda, bu boyutun da aktivatör tedavisi grubunda daha az artış gösterdiğinden bahsetmiştik. Bu bulgularımız, aktivatörün maksiller sagittal

gelişimi frenlemesi bulgularıyla uyumludur. Şöyle ki, S-N düzleminin artışını engelleyen neden olarak, maksiller gelişimin engellenmesi ihtimalinden bahsetmiştik. Bizim vertikal referans düzlemimize göre, kontrol grubundaki A noktasının (A-T Vert) istatistiksel önemli düzeyde ileri hareketinin SNA açısıyla saptanamaması, S-N düzlemindeki boyut artışıyla ilişkili olabilir. Şöyle ki, kontrol grubunda N noktasının öne doğru hareketi engellenmemekte, dolayısıyla da A ve N noktalarının sagittal yöndeki hareket miktarları benzer değerlerde gerçekleşmektedir. Bu yüzden de A noktasının ileri hareketi SNA açısına yansımamaktadır. Ayrıca da maksillofasial morfoloji ile kafa tabanı arasında ilişki olduğu bilinmektedir (Enlow ve ark., 1971; Enlow ve McNamara, 1973; Enlow, 1990). Maksiller konuma etki eden faktörler arasında kafa tabanının ön bölgesi, mandibuler konuma etki eden faktörler arasında ise kafa tabanının orta ve arka bölgeleri yer almaktadır. Bu ilişki KI I, KI II ve KI III bireylerdeki kafa tabanı uzunluğu ve açısındaki farklılıklardan da anlaşılmaktadır (Kasai ve ark., 1995). Bir çok araştırmacı aktivatör ve oksipital Headgear kombinasyonu kullanılan bireyler üzerinde yapmış oldukları çalışmalarda SNA açısında azalma kaydetmişlerdir (Ülgen ve ark., 1984; Kigele, 1987; Altuğ ve ark., 1989; Altuğ ve Özdiğer, 1989; Gögen ve Parlar, 1989; Lagerström ve ark., 1990; Deguchi, 1991). Teuscher (1979), ve Stöckli (1980), bu tür aparey kullanan bireylerde A noktasının ileri yön gelişiminin oldukça az olduğunu söylemişlerdir. Chang ve arkadaşları (1989), yaptıkları araştırmada da hem SNA açısının hem de A noktasından N-Pg doğrusuna olan uzaklığın tedavi ve kontrol gruplarında benzer olduğunu bulmuşlardır. Reey ve Eastwood'un (1978), Wieslander ve Lagerstrom (1979), Dermaut ve arkadaşları (1992), Courtney ve arkadaşları (1996), Cura ve arkadaşları (1996), Ruf ve arkadaşları (2001), ve Başçiftçi ve arkadaşları (2003), bulgularına göre SNA açısı aktivatör tedavisinden etkilenmemekte, Freunthaller (1967), Hotz (1970), Pfeiffer ve Grobety'ye (1972), Pancherz (1982), göre ise etkilenmektedir.

Prenatal dönemde 2. trimester sonuna kadar kafa tabanı eğimi yaklaşık 126°-132° arasında nispeten sabit kalmaktadır. Ancak 3. trimesterden başlayarak

10°-19° arasında artışlar görülmeye başlanır. Doğumda kafa tabanı açısı yaklaşık 142° olur. Doğumdan sonraki dönemde yine azalmaya başlayarak 5 yaşında 130° olur. 5 yaşla 15 yaş arasında kafa tabanı açısı nispeten sabit kalmaktadır (Dhopatkar ve ark., 2002; Klocke ve ark., 2002). Kafa tabanı eğimindeki bu değişikliklerin beynin kitlesel ve boyutsal artışından kaynaklandığı düşünülmektedir. Prenatal dönemdeki kafa tabanı eğiminin değişmesi doğal bir şekilde çeneler arası ilişkiyi de etkilemektedir. Kafa tabanı eğiminin değişmesi glenoid fossa'nın ve dolayısıyla mandibulanın yer değiştirmesine neden olur. Mandibulanın bu şekilde yer değiştirmesi ve nasomaksiller kompleksin öne doğru taşınması çeneler arası ilişkiyi Kl III'den Kl II'ye doğru sürüklemektedir. Daha sonra yaklaşık prenatal dönemin 10-18 haftalarından sonra alt çenenin yine öne doğru gelişimi izlenmektedir (Dhopatkar ve ark., 2002). Belki de bu öne doğru gelişimde sık sık yetersizlikle gerçekleşmektedir ki, bu da toplumda Kl II maloklüzyon oranının yüksek olmasıyla sonuçlanır. Bizim araştırmamızdan gördüğümüz kadarıyla, daha sonradan yapılan mandibuler öne gelişimin stimülasyonu, mandibula daha önde konumlandırılrsa da kafa tabanı açıları (NSAr ve NSBa) herhangi bir değişiklik gerçekleştirilememektedir (Çizelge 3.8., 3.9., 3.10.).

Jarvinen (1986), yaptığı araştırmada vakaların %24'ünde SNA açısının NSAr açısıyla uyumlu bir şekilde değişkenlik gösterdiğini bulmuştur. Jarvinen SNA açısının kafa tabanı açısından etkilendiği için maksillanın kraniofasial komplekste sagittal yönde lokasyonunu güvenli bir şekilde gösteremeyeceği sonucuna varmıştır. Bu araştırmada kafa tabanı açısının (NSAr) her 10° artışında S-N düzleminin yaklaşık 1 mm arttığı bulunmuştur. Sonuç olarak maksillofasial kompleksin NSAr açısıyla ilişkili olduğu fakat yaş faktörünün etkili olmadığı bulunmuştur.

Bendeus ve arkadaşları (2002), maksiller sagittal gelişimin aktivatör tedavisi etkisiyle yavaşladığını savunmuşlardır. Pancherz (1984), aktivatör tedavisi etkisi ile maksiller gelişimin 1,7 mm, Vargervik ve Harvold (1985), ise 2 mm frenlendiğini belirtmişlerdir.

Enlow (1990), maksillanın büyüme ve yer değiştirmesinin kafa tabanı etkisi altında olduğunu söylemiştir, halbuki kafa tabanının büyümesi de beyin etkisiyle kontrol edilmektedir. Mandibulanın da kafa tabanına bağlı olan glenoid fossa'nın yer değiştirmesinden doğal bir şekilde etkilendiği de bilinmektedir.

Bizim bulgularımıza göre maksiller düzlemin hem HR ile hem de FH ve S-N düzlemleriyle yaptığı açı değeri tedavi ve kontrol gruplarında benzer olmuştur (Çizelge 3.8., Çizelge 3.9., Çizelge 3.10.). Yani aktivatör veya aktivatör headgear kombinasyonu tedavisiyle palatal düzlemde herhangi bir yönde rotasyon oluşmamaktadır. Böyle bir rotasyon oluşmama nedenini sagittal yönde frenlenen maksiller büyüme potansiyelinin olduğu gibi vertikale kaymasıyla açıklayabiliriz. Aynı zamanda maksiller direnç merkezinden geçecek şekilde ağızdışı ortopedik kuvvet uygulandığı zaman da maksiller rotasyon yönü değişmemektedir. Dinçer'in (1994), bulgularına göre de, maksiller düzlem ile S-N düzlemi arasındaki açı aktivatör tedavisinden etkilenmemektedir. Ancak Chabre (1990), kuvvet yönünün maksiller kemik ve dentisyonun direnç merkezleri arasından geçtiği durumda palatal düzlemde yukarı doğru rotasyon olduğunu bulmuştur. Lagerström ve arkadaşları (1990), ise palatal düzlemde aşağı ve arkaya doğru rotasyon bulmuşlardır. Maksiller taban uzunluğunu gösteren ANS-PNS boyutunun değerlerinde ise tedavi etkisiyle değişiklik olmadığı görülmektedir.

Harvold ve Vargervik'in (1971), araştırma sonuçlarına göre glenoid fossa ve ANS arasındaki boyut tedavi grubunda kontrol grubu ile mukayesede daha kısa olmuştur. Yazarlar bunun aktivatör tedavisi etkisiyle maksiller gelişimin frenlenmesini gösterdiğini belirtmişler. Ayrıca aktivatör tedavisi etkisiyle glenoid fossa'nın da öne doğru sürüklendiği de bilinmektedir (Rickets, 1950; Woodside ve ark., 1987).

Bazı araştırmacılara göre aktivatör tedavisi maksilla üzerinde ortopedik etki yapmaktadır (Freunthaller, 1967; Jakobsson, 1967; Harvold ve Vargervik, 1971; Ahlgren ve Laurin, 1976).

Bildiğimiz gibi Kl II div 1 maloklüzyonların aktivatör tedavisi ile düzeltilmesinde hem maksiller gelişimin frenlenmesi (Jakobsson, 1967; Harvold ve Vargervik, 1971; Pancherz, 1984), hem de mandibuler büyümenin stimulasyonu rol oynamaktadır (Marschner ve Haris, 1966; Freunthaller, 1967; Luder, 1981; Birkebaek ve ark., 1984; Vargervik ve Harvold, 1985; Jakobsson ve Paulin, 1990). Maloklzyonlarda maksilla ve mandibulanın boyutsal uzunlukları çok farklıdır. şöyle ki, Kl II bireylerde maksilla, Kl III bireylerde ise mandibula daha uzundur. Mandibulanın ileri alınmasını sağlayarak profilin düzeltilmesini amaçlayan ortopedik uygulamalar, kondiler büyüme ve glenoid fossa'da oluşan yer değiştirme olayları ile ilgilidir. Mandibulanın büyüme yeri olan kondil, mandibuler büyümeyi stimule eden fonksiyonel ortopedik tedavinin primer odağıdır. Mandibuler yer değiştirmede önemli olan bir diğer faktör de mandibulanın arka ve üst sınırını belirleyen glenoid fossa'dır. Herhangi bir tedavi söz konusu olsun yada olmasın, mandibulanın büyümesi ile ilgili değişikliklerin tamamını anlayabilmek için hem kondildeki büyüme, hem de glenoid fossa'daki yer değiştirme değerlendirilmelidir. Kondiler büyüme glenoid fossa'daki yer değiştirmeden daha iyi anlaşılır olsa da bu konu ile ilgili tartışmalar devam etmekte ve longitudinal veriler yetersiz kalmaktadır (Buschang ve Santos-Pinto, 1998). Baumrind ve arkadaşları (1992), tedavi ve kontrol grubu bireylerinde 8,5-15,5 yaşları arasında kondildeki büyümenin birbirinden farklı olmadığını bildirmişlerdir. Björk ise (1963), çocukluk dönemi boyunca yılda 3 mm kondiler büyüme meydana geldiğini, prepubertal dönemdeki hafif bir azalmayı takiben yaklaşık 14,5 yaşına kadar yılda 5,5 mm'lik artışlarla kondilin büyüdüğünü bildirmiştir. Glenoid fossa pozisyonu ise, maloklüzyonlar ile ilişkili bulunup (Droel ve Isaacson, 1972), büyüme gelişim ile fossa'da oluşan değişiklikler hakkındaki bilgiler sınırlıdır (Buschang ve Santos-Pinto, 1998).

Woodside ve arkadaşları (1987), maymunlar üzerinde yaptıkları araştırmada Herbst aygıtı uygulandığı zaman, glenoid fossa'da özellikle postglenoid bölgede kemik appozisyonu, anteriorda rezorpsiyonu olduğunu bulmuşlardır. Böylece glenoid fossa öne doğru sürüklenmektedir. Aynı zamanda deney grubunda eklem diskinin arka bölgesinde, kondilin öne hareketinden boşalan yeri doldurmak için şekil değişikliği olduğunu da saptamışlardır.

Ricketts (1950, 1952), KI II aktivatörleriyle tedavi sırasında glenoid fossa'nın öne doğru sürüklendiğini savunmaktadır. Ricketts'in bulgularına göre tedavinin ilk aşamalarında kondil glenoid fossa'da önde konumlanmakta ve tedaviyi takip eden zaman zarfında öne doğru sürüklenmiş olan glenoid fossa'da kondil eski normal konumuna geri dönmektedir.

Araujo ve arkadaşları (2004), yaptıkları çalışma sonuçlarına göre ise aktivatör tedavisi ile kondiler büyüme miktarı değil yönü değişmektedir. Hotz (1970), ve Häusser (1975), araştırmalarında KI II div 1 aktivatör tedavisi etkisiyle mandibulanın sagittal yön gelişiminin arttığını belirtmişlerdir. Mandibuler kondilin büyüme yönü ve miktarında oluşacak değişimlerin ramus eğimine dolayısıyla mandibulanın tümüne yansıtacağı düşünülmektedir (Özdiler, 1991). Bu değişimler tedavi prognozunda olduğu kadar, tedavi sonucunun kalıcılığında da etkili olacaktır.

Bizim bulgularımıza göre mandibuler ramus, korpus ve genel mandibuler boyutlarda (Go-Gn, Co-Gn, Ar-Go, Co-Go, Co-Me, Go-Me) aktivatör ve aktivatör Hg kombinasyonu etkisiyle artışlar saptanmıştır (Çizelge 3.8., 3.9.). Ancak bu artış miktarları kontrol grubuyla mukayesede istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3.11). Bu bulgulara göre "aktivatör mandibulayı boyutsal olarak büyütmemekte, sadece konumunu değiştirmektedir" diyebiliriz. Pancherz de (1984), bizim bulgulara benzer olarak, aktivatörle tedavi ettiği gruptaki mandibuler boyut artışının kontrol grubuyla mukayesede istatistiksel önemsiz olduğunu belirtmiştir. Özdiler ve Akçam (2000), mandibulanın son boyunun büyümenin bitmesinden sonra

tedavi ile veya tedavisiz aynı kalacağı, mandibuler boyuta genetik programlamanın ötesinde etki edilemeyeceğini bildirmişlerdir. Bazı araştırmalarda ise total mandibuler uzunluk (Co-Gn) ölçümünde aktivatör grubunda kontrol grubu ile mukayesede istatistiksel olarak önemli düzeyde artış saptanmıştır (Jakobsson ve Paulin, 1990; Windmiller, 1993; Başçiftçi ve ark., 2003). Brown (1959), tedavi gören bireylerde kontrol grubu ile mukayesede mandibuler boyut artışının daha fazla olduğunu söylemiştir. Chang ve arkadaşları (1989), total mandibuler boyutu Ar-Gn olarak aldıkları çalışmada, mandibuler boyutun aktivatör tedavisinden etkilendiğini bulmuşlardır. Doruk ve Göyenci (1999), araştırmalarında Ar-Me boyutunda kontrol grubu ile mukayesede tedavi grubunda önemli düzeyde artış belirlemişlerdir. Yalnız Ar noktası mandibulanın arka sınırı olarak tanımlanan araştırma sonuçları tartışmaya açıktır. Şöyle ki, Ar noktası kafa tabanı alt sınırı ile mandibuler ramus arka sınırı kesişme noktasıdır. Aktivatör tedavisi etkisiyle mandibulanın önde konumlanması sağlanırsa ve kafa tabanı alt sınırının arkadan öne doğru yukarıya açıldığını düşünürsek, o zaman mandibula öne doğru sürüklendiğinden Ar noktası otomatik olarak ramusta yukarı doğru taşınacaktır. Bu da Ar noktası kullanılan boyutsal ölçümleri etkileyecektir. Dolayısıyla Ar noktası kullanılan mandibuler boyutsal ölçümlerdeki artış gerçek mandibuler boyut artışı anlamına gelmez. Ar noktasının bu matematiksel yanılması, bu noktayı kafa tabanı arka sınırı olarak alan araştırmalardaki NSAr açıları için de geçerlidir. Creekmore ve Radney (1983), araştırmalarında kontrol grubu ile mukayesede aktivatör tedavisi grubunda mandibuler boyutta istatistiksel olarak önemli düzeyde artış saptanmamıştır. Harvold ve Vargervik'in (1971), araştırma sonuçlarına göre kondil ve simfiz arası boyutun tedavi grubundaki artışı kontrol grubundaki artıştan istatistiksel olarak önemli düzeyde fazla değildir. Baydaş ve arkadaşlarının (2006), kontrol grubu kullanmadan yaptıkları araştırma sonuçlarına göre ise aktivatör tedavisi etkisiyle mandibuler boyutlarda artışlar gerçekleşmektedir. Mandibula büyüme atağıyla kafa tabanı büyüme atağı arasında önemli korelasyon olduğu da Lewis ve arkadaşları (1985), tarafından saptanmıştır.



Sefalometrik filmlerde glenoid fossa sınırlarının belirlenememesi ve sabit referansların yetersiz olması nedeniyle, glenoid fossa'da değişiklikler olup olmadığını saptamak da oldukça zordur. Mandibuler kondildeki büyüme stimülasyonunun glenoid fossa'da da bu yönde değişikliklere neden olduğunu rapor eden araştırmalar da mevcuttur (Dahan ve ark., 1969; Birkebaek ve ark., 1984; Vargervik ve Harvold, 1985). Björk (1955), Ar noktasını esas alarak yaptığı çalışmasında 12-20 yaşları arasında, glenoid fossa ve Nasion arasındaki boyutun 7,5 mm arttığını bulmuştur. Baumrind ve arkadaşları (1983), araştırmalarında arka kafa tabanı uzunluğunun artışıyla eş zamanlı olarak, glenoid fossa ve temporal kemiğin aşağı ve arkaya doğru yer değiştirdiği gösterilmiştir. Fossa'nın yer değiştirme yönü bireyin büyüme paterni ile ilişkili olduğundan, tedavi edilen bireylerde bu oldukça önemlidir. Buschang ve Santos-Pinto'nun (1998), bulgularına göre çocukluk dönemindeki bireylerin %61'inde, adolesan dönemindeki bireylerin ise %65'inde glenoid fossa arkaya doğru yer değiştirmektedir ve bu yer değiştirme miktarı kondilin arkaya doğru hareket miktarından 2 kat fazladır. Böyle bir durumda mandibulanın arkaya doğru hareketi beklenilir. Ancak bu beklenti tam olarak gerçekleşmemektedir, çünkü mandibulanın ön arka yöndeki pozisyonunu belirlemede kondiler büyümeden daha çok mandibuler rotasyon rol oynamaktadır. Baumrind ve arkadaşları (1983), tarafından yapılan araştırmada Kl II maloklüzyona sahip 50 birey üzerinde yaptıkları çalışmada glenoid fossa'nın arkaya doğru 1,2 mm yer değiştirirken, kondiler büyüme miktarının da 1,5 mm olduğunu belirtmişlerdir.

Ruf ve Pancherz (1997), hiperdiverjen bireyler ile mukayesede hipodiverjen bireylerde mandibuler boyut artışının daha az olduğunu saptamışlardır. McNamara'ya göre (1982), normal büyüme gelişim olayları ile ilgili olarak mandibula yıllık 1,2 mm artış göstermektedir.

Björk (1951), Qwarnstrom ve Sarnas (1954), Harvold (1968), Jakobsson (1967), ve Jakobsson ve Paulin (1990), aktivatör tedavisinin mandibuler

boyut artışını artırmadığını, Harris (1962), Korkhaus (1960), Marschner ve Harris (1966), ve Meach (1966), ise artırdığını belirtmişlerdir.

Baccetti ve arkadaşları (1997), yaptıkları bir araştırmada KI III vakalarla mukayesede KI II bireylerde glenoid fossa'nın daha geride konumlandığını bulmuşlardır.

Çalışmamızda mandibulanın HR düzlemine göre yer değiştirmesinde tedavi/kontrol başı ve sonu arasındaki farklarda sadece Co noktası gruplar arasında istatistiksel fark göstermiştir ki ( $p<0,01$ ), bu da kontrol grubunda bu bölgenin daha fazla aşağı hareketinden kaynaklanmaktadır (Çizelge 3.11). VR düzlemine göre ise sagittal yönde mandibulanın hiçbir noktası gruplar arasında istatistiksel olarak fark göstermemiştir. Aktivatör tedavisiyle Co noktasının daha önde konumlanmama nedenini, tedavi etkisiyle kondiler gelişimin arkaya yönlendirilmesiyle açıklayabiliriz. Ruf ve arkadaşları (2001), yaptıkları araştırmada Co noktasının aktivatör tedavisi grubunda hem yukarı, hem de öne doğru sürüklendiğini bulmuşlardır. Çalışmamızdaki SNB açısı değerlerinde tedavi grubunda kontrol grubu ile mukayesede bir artış belirlenmiştir (Çizelge 3.11). Ama bu istatistiksel olarak önemli değildir. Ancak tedavi gruplarında SNA açısındaki istatistiksel önemsiz azalma ve SNB açısındaki istatistiksel önemsiz artma ANB açısının istatistiksel olarak önemli düzeyde azalmasına neden olmaktadır ( $p<0,01$ ). Ülgen ve arkadaşları (1984), ve Altuğ ve Özdiler (1989), araştırmalarında SNB açısında aktivatör tedavisi etkisiyle artış kaydetmişler, ancak kontrol grubu ile mukayesede bu artış da bizim bulgularımıza benzer olarak istatistiksel düzeyde önemsiz olmuştur. Gögen ve Parlar'ın (1989), bulgularına göre de SNB açısı hem aktivatör, hem de aktivatör headgear grubunda artış göstermiştir. Ancak bu artış kontrol grubu ile mukayesede istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Altuğ ve arkadaşları (1989), da SNB açısında istatistiksel olarak önemli düzeyde artış olmadığını bulmuşlardır. Kigele (1987), Chang ve arkadaşları (1989), Lagerström ve arkadaşları (1990), Deguchi (1991), Dermaut ve arkadaşları (1992), ve Dinçer (1994), yaptıkları araştırmalara göre ise SNB

açısı kontrol grubuyla mukayesede tedavi grubunda istatistiksel olarak önemli düzeyde artmıştır.

Pancherz'e göre (1984), aktivatör tedavisinin mandibuler büyümeyi artırması mandibuler pozisyonla sınırlanmış durumdadır.

Sefalometrik filmlerde maksimum interkuspitasyonda kondilin glenoid fossa'da belirlenmesi bazen zor olur. Bu da Co noktasıyla ilgili ölçümlerde hatalara neden olmaktadır. Bazen kolay saptanması nedeni ile Ar noktası tercih edilmektedir. Yalnız Ar noktası büyüme gelişim olaylarından ve mandibulanın uzaydaki yer değişiminden etkilendiğinden bahsetmiştik. Mandibuler büyümeyi saptamak için efektif kondiler büyüme, glenoid fossa remodellingi ve kondilin fossa'daki pozisyonel değişikliğine bakılmaktadır (Creekmore, 1967; Pancherz ve ark., 1998; Ruf ve Pancherz, 1998).

Kerr ve Adams'ın (1988), araştırma bulgularına göre SNB açısıyla kafa tabanı açısı arasında sıkı bir ilişki mevcuttur. Yani kafa tabanı açı değerlerindeki azalma SNB açı değerinin artışına neden olur.

Çalışmamızda vertikal morfolojiyle ilgili olan SN/GoGn, ML/TW ve ArGoGn açılarında tedavi gruplarında istatistiksel önemsiz düzeyde artış, kontrol grubunda ise istatistiksel önemli düzeyde azalma bulunmuştur (Çizelge 3.8., 3.9., 3.10.). Tedavi gruplarında artış miktarlarının çok küçük değerlerde, kontrol grubundaki azalma miktarlarının daha büyük değerlerde olması, aktivatörün mandibulada posterior rotasyona neden olmaktan ziyade öne doğru rotasyonu engellediğini göstermektedir. Yukarıda bahsettiğimiz açıların hepsinde ortak olarak Go noktası kullanılmıştır. Go noktasının belirlenmesi için mandibuler korpusun alt ve ramusun arka kenarına çizilen teğetler kullanılmaktadır. Bu açıları değerlendirirken Go noktasının belirlenmesi için kullanılan teğet parçaların mandibulanın arka ve alt kenarında oluşacak yeniden şekillenme olaylarından etkileneceğini de göz önünde bulundurmak gerekir. Jakobsson ve Paulin (1990), SN/GoGn açısında aktivatör tedavisi

etkisiyle az bir miktarda değişiklik olduğu fakat bunun istatistiksel önemli olmadığını bildirmişler. Dinçer (1994), ise araştırmasında SN/GoGn açısında bir azalma olduğunu kaydetmiştir. Bu açının aktivatör tedavisinden etkilenmediğini ortaya koyan bir çok çalışma mevcuttur (Gögen ve Parlar, 1989; Lagerström ve ark., 1990). Bizim çalışmada Gonial açı aktivatör grubunda  $p<0,05$  düzeyinde artış göstermiş, aktivatör Hg grubunda istatistiksel önemsiz bulunmuş, kontrol grubunda ise  $p<0,01$  düzeyinde istatistiksel olarak farklı azalma göstermiştir (Çizelge 3.8., 3.9., 3.10.). Buna karşılık bazı çalışmalarda genelde bu açıda değişiklik olmadığı savunulmuştur (Altuğ ve ark., 1989; Dinçer, 1994).

Mandibulanın konumunu gösteren ölçümlerden olan Pg noktasından VR'ye ve HR'ye olan uzaklık ölçümünde tedavi/kontrol başı ve sonu arasındaki fark değerlerinde gruplar arasında istatistiksel farklılık bulunmamıştır (Çizelge 3.11). Bu bulgular da gruplar arasında istatistiksel düzeyde önemli farklılık göstermeyen SNB açı değerlerini desteklemektedir. Ancak Ruf ve arkadaşları (2001), yaptıkları çalışmada bu ölçümde istatistiksel fark bulmuşlardır.

ANB açısında kontrol grubuyla mukayesede tedavi gruplarında daha fazla azalma görülmüştür (Çizelge 3.11). Bu fark da istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0,01$ ). Bu fark hem ön kafa tabanından, hem de maksillo-mandibuler ilişkiden kaynaklanmış olabilir. Çünkü aktivatör tedavisi etkisiyle S-N boyutunda da değişiklikler olduğu saptanmıştır (Çizelge 3.11). Bizim bulgularımıza göre ANB açısının azalmasında, hem SNA açısındaki azalmanın hem de SNB açısındaki artışın rolü vardır. Chang ve arkadaşları (1989), da ANB açısı için benzer bulgular bildirmişlerdir. Dermaut ve arkadaşları da (1992), kendi araştırmasında ANB açısında azalma olduğunu bildirmiş ve bu azalmanın da SNA açısındaki azalmandan değil, SNB açısındaki artıştan kaynaklandığını belirtmiştir. Gögen ve Parlar'ın (1989), bulgularına göre ise aktivatör tedavisi etkisi ile ANB açısındaki azalma SNB açısındaki artıştan değil, daha çok SNA açısındaki azalmandan kaynaklanmaktadır. Aelbers ve Dermaut'un (1996), yaptıkları çalışma

sonuçlarına göre fonksiyonel aygıt tedavileriyle ilgili literatürlerin %85'i ANB açısında azalma olduğunu rapor etmektedir. Altuğ ve Özdiler'in (1989), araştırma sonuçlarına göre aktivatör tedavisi etkisi ile ANB açısında azalma oluşmuştur, fakat bu azalma kontrol grubu ile mukayesede istatistiksel olarak önemsizdir. Jakobsson ve Paulin (1990), ise araştırmalarında ANB açısının azalmasını, erkeklerde SNB açısının artışından, kızlarda ise SNA açısının azalmasından kaynaklandığını bildirmişler.

Araştırmamızda Wits ölçümünde her iki tedavi grubunda kontrol grubuyla mukayesede istatistiksel olarak önemli düzeyde azalma saptanmıştır ( $p < 0,001$ ). Hem Wits ölçümünde hem de ANB açısında, kontrol grubunda fazla bir değişiklik saptanmamıştır (Çizelge 3.8., 3.9., 3.10.). Görüldüğü gibi aktivatör ve aktivatör headgear kombinasyonu tedavisi etkisiyle maksillo-mandibuler ilişkinin düzelmesi hem açısız hem de boyutsal ölçümlerden anlaşılmaktadır. Baydaş ve arkadaşlarının (2006), araştırmalarına göre de genç erişkin bireylerde aktivatör tedavisi etkisiyle Wits ölçümünde istatistiksel önemli düzeyde azalma gerçekleşmektedir. Başka araştırmalarda da bizim bulgumuza benzer olarak Wits ölçümünün yaş ilerledikçe değişiklik göstermediği savunulmuştur (Bishara ve ark., 1983; Lux ve ark., 2005). Bulgularımızdaki Co-A boyutundaki artış ise tedavi ve kontrol gruplarında benzer değerlerde olmuştur.

Björk (1955), kendi araştırmasında kafa tabanı açısını fasiyal prognatizmin etkileyici faktörü olarak değerlendirmiştir.

Enlow ve arkadaşları araştırmalarında kafa tabanının yüz gelişiminde etkisini, özellikle orta kranial fossanın nasomaksiller kompleks üzerinde etkisi olduğunu kanıtlamışlardır (Enlow ve ark., 1971; Enlow ve McNamara, 1973). Enlow bu ilişkiyi şu şekilde açıklamaktadır: Dolikosefalik bireylerde beyin dar ve uzundur. Bu bireylerde kafa tabanı daha yatay ve sagittal yönde daha uzundur. Nasomaksiller kompleks daha önde ve aşağıda konumlanmıştır. Mandibulada aşağı ve arkaya doğru rotasyon mevcuttur. Bu durum KI II ilişki

ve retrognatik profille sonuçlanır. Brakisefalik bireylerde ise beyin geniş ve kısadır. Bu bireylerde kafa tabanı daha dikey ve sagittal yönde daha kısadır. Nasomaksiller kompleks daha geride konumlanmış, mandibulada ise öne ve yukarı doğru rotasyon mevcuttur. Bu durum KI III ilişki ve prognatik profille sonuçlanır. Enlow beyne ait erken genişleme etkisiyle kafa tabanının da nispetsiz oranda genişleyebileceğini iddia etmiştir (Enlow ve ark., 1971; Enlow ve McNamara, 1973; Enlow, 1990). Scott'a göre fasiyal prognatizmi 3 faktör etkilemektedir (Dhopatkar ve ark., 2002):

1. Kafa tabanı açısı,
2. Maksilla ve mandibulanın yer değiştirmesi,
3. Nasion ve Menton noktaları arasındaki bölgenin depozisyonu.

Dermaut ve arkadaşlarının (1992), araştırmalarında dolikosefalik morfolojik yapıya sahip KI II bireyleri tedavi etmenin, brakisefalik morfolojik yapıya sahip bireyleri tedavi etmekten daha zor olduğu sonucuna varılmıştır.

Araştırmamızdaki palatal düzlem (ANS-PNS) ve mandibuler düzlem (Go-Gn) arasındaki açıda tedavi/kontrol süresince oluşan fark değerleri gruplar arasında benzer bulunmuştur (Çizelge 3.11). Buradan yukarıda bahsettiğimiz aktivatörün palatal düzlemi etkilemediği gibi, mandibuler düzlemi de etkilemediğini görmekteyiz. Bu da bu açıdaki değişimlerin büyüme gelişim kontrolü ile olduğunu göstermektedir. Freunthaller (1967), de bizim bulgularımıza benzer olarak maksiller ve mandibuler düzlem arasında aktivatör tedavisi etkisiyle değişiklik olmadığını bildirmiştir.

Çalışmamızdaki N-ANS, ANS-Me ve N-Me boyutlarında tedavi/kontrol başı ve sonu arasındaki fark değerleri gruplar arasında istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3.11). Yani aktivatör ön yüz yüksekliği boyutlarını artırmamaktadır. Bu bulgular aktivatör tedavisi mandibulaya posterior rotasyon yaptırır ve ön alt yüz yüksekliği artar şeklindeki görüşlere uyumlu değildir. Benzer bulgular başka araştırmalarda da bulunmuştur (Altuğ ve ark., 1989; Dermaut ve ark., 1992; Dinçer, 1994). Bazı araştırmacıların bulgularına

göre ise N-Me boyutu aktivator tedavisi grubunda kontrol grubu ile mukayesede daha fazla artmaktadır (Chang ve ark., 1989; Jakobsson ve Paulin, 1990; Doruk ve Göyenc, 1999). Vargervik ve Harvold (1985), ve Doruk ve Göyenc (1999), yaptıkları araştırmada ANS-Me boyutunun tedavi grubunda önemli düzeyde arttığını bulmuşlardır. Kasai ve arkadaşları (1995), araştırmalarında, Japon bireylerde kafa tabanı boyutunun mandibuler boyut ve fasiyal yükseklik ile uyum içinde olduğunu vurgulamışlardır.

Çizelge 3.11'den gördüğümüz gibi, S-PNS boyutunda tedavi gruplarıyla mukayesede, kontrol grubunda istatistiksel olarak önemli düzeyde artış saptanmıştır ( $p<0,001$ ). En az artış aktivator Hg grubunda saptanmıştır ki, bunun da ağızdışı kuvvet vektörünün vertikal komponentiyle ilişkili olduğunu düşünmekteyiz. Bu bulgu hem aktivator, hem de aktivator Hg kombinasyonu etkisiyle posterior maksiller gelişim inhibisyonu gerçekleştiğini göstermektedir.

Okluzal düzlem/SN, okluzal düzlem/FH ve okluzal düzlem/TW açıları tedavi gruplarında istatistiksel önemli düzeyde artış, kontrol grubunda ise azalma göstermiştir. Bu değişimler aktivatorle yapılan tedavilerin ilerleyen aşamalarında mandibuler arka bölge dişlerine gelecek olan akriliğin möllenmesiyle açıklanabilir. Bizim bulgularımızla örtüşecek şekilde Okl/SN düzlem açısının arttığını gösteren çok sayıda araştırma mevcuttur (Teuscher, 1979; Stöckli, 1980; Chabre 1990; Dinçer, 1994).

Sagittal yönde iskeletsel ölçümlerde olduğu gibi dentoalveolar ölçümlerde de istatistiksel önemli farklılıklar saptanmıştır (Çizelge 3.11). Çalışmamızdaki Overjet ölçümünde her iki tedavi grubunda, kontrol grubuyla mukayesede istatistiksel olarak önemli düzeyde azalma görülmüştür ( $p<0,001$ ). Bu azalma, maksiller gelişimin frenlenmesi, mandibuler öne gelişimin stimülasyonu ve kesici diş eğimi değişimleri sonucu oluşmaktadır. Bu ölçümle ilgili bizim bulgulara benzer bulgular bir çok araştırmada da saptanmıştır (Ahlgren ve Laurin, 1976; Reey ve Eastwood, 1978; Dermaut ve ark., 1992;

Nelson ve ark., 1993). Bulgularımızda kontrol grubunda da overjet ölçümünde bir miktar azalma görülmüştür. Fröhlich (1962), ise bizim bulgulara ters olarak kendi araştırmasında tedavi edilmemiş Kl II bireylerde overjet ölçümünün yaşla arttığını bildirmiştir.

Kafa tabanı açısının Kl III'den, Kl I ve Kl II anomalilere doğru giderek arttığı birçok araştırmadan apaçık bellidir. Yani mandibuler konumu etkileyen faktörlerden biri kafa tabanı açısıdır. Çünkü kafa tabanı açısı küçüldükçe mandibula daha önde konumlanmaktadır. Ancak mandibulayı fonksiyonel aygıtlar aracılığı ile daha önde konumlandırmakla kafa tabanı açısında bu yönde bir değişiklik sağlamak imkansızdır.

Kafa tabanı açısı değişimlerinin glenoid fossa'ya birebir yansıyor yansımaması da düşünülmesi gereken konulardan biridir.

Aynı zamanda kafa tabanı açısını oluşturan N, S ve Ba noktalarının nispeten sagittal orta oksal düzlemde, mandibulanın kafa tabanına bağlantı noktaları olan glenoid fossa'ların ise kafanın lateral bölgelerinde yerleştiğini de göz önünde bulundurmak gerekir.



## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

KI II divizyon 1 maloklüzyonların tedavilerinde kullanılan aktivatörlerin kafa tabanı ve kraniofasiyal kompleks üzerinde olan etkilerini incelediğimiz çalışmanın sonuçlarını şu şekilde özetleyebiliriz;

- ∇ Kafa tabanı boyutlarını gösteren N-Ba, S-N ve S-Ba ölçümlerinden, sadece S-N boyutunda tedavi gruplarındaki artış kontrol grubu ile mukayesede daha az olmuştur. S-N boyutundaki artışın az olması, aktivatör tedavisinin maksiller gelişimi, bu yolla da nasomaksiller kompleksi etkileyebileceğini düşündürmektedir.
- ∇ Kafa tabanı açısı olarak bilinen NSBa ve NSAr açılarının ve bu çalışmada kullanılmış olan WTAr ve WTBa açılarının değerlerinde gruplar arası fark saptanmamıştır ki, bu da aktivatör tedavisi etkisi ile kafa tabanı eğiminde değişiklik oluşmadığını göstermektedir.
- ∇ S-SOS, SOS-Ba ve S-Ba boyutlarındaki değişiklikler de gruplar arasında benzer olmuştur. Bu da aktivatör tedavisinin SOS gelişimi üzerinde bir etki yapmadığını göstermektedir.
- ∇ N-Me, N-ANS ve ANS-Me boyutlarında gruplar arası fark mevcut olmadığına göre, KI II divizyon 1 aktivatörünün ön yüz yüksekliğini artırmadığı söylenebilir.
- ∇ GoGn/SN açısında da artış görülmemesi KI II divizyon 1 aktivatörlerinin mandibulaya posterior rotasyon yaptırmadığını düşündürmektedir.
- ∇ Tedavi gruplarında ANB açısının azalmasında hem SNA açısındaki azalmanın, hem de SNB açısındaki artışın rolü vardır.
- ∇ Mandibulanın önde konumlandırılmasına rağmen, Go-Gn, Co-Gn, Co-Go, Co-Me, Go-Me gibi ölçümlerde artış saptanmamıştır. Yani aktivatör tedavisi etkisi ile mandibulada boyutsal artış saptanmamakta, mandibula sadece öne doğru konum değiştirmektedir.

## ÖZET

### KI II Divizyon 1 Tedavisinde Kullanılan Aktivatörlerin Kafa Tabanı Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi

Bu çalışmanın amacı, KI II divizyon 1 maloklüzyonların fonksiyonel tedavilerinde sıklıkla kullanılan monoblok tipi aktivatörlerin ve aktivatör headgear kombinasyonlarının kraniyofasiyal yapı ve özellikle kafa tabanı üzerinde olan etkilerinin incelenmesidir.

Bu amaçla oluşturduğumuz çalışma materyali, 17 aktivatörle, 16 aktivatör headgear kombinasyonu ile tedavi edilmiş ve 17 tedavi edilmeden kontrol amacıyla takip edilmiş KI II divizyon 1 hastanın lateral sefalometrik ve el bilek filmlerinden oluşmaktadır.

Lateral sefalometrik filmlerin tüm çizimleri bilgisayara 2 kez tekrar edilerekten aktarılarak tüm ölçümler bir bilgisayar programında yapılmıştır (PORDIOS). Lateral sefalometrik filmler kullanılarak kraniyal, maksiller, mandibuler ve maksillo-mandibuler ölçümler tedavi ve kontrol gruplarında değerlendirilmiştir. El bilek filmleri ise bireylerin gelişim dönemlerinin belirlenmesi ve takibi için kullanılmıştır.

Gruplar içinde cinsiyetler arasında gelişim dönemlerini karşılaştırmak amacıyla Student t-testi, gruplar arasında cinsiyetlere göre Varyans Analizi Tekniği uygulanmıştır. Tedavi ve kontrol grupları arasındaki kraniyal, maksiller, mandibuler ve maksillo-mandibuler ölçümlerindeki istatistiksel farklılıklar ise Varyans analizi ve Duncan testi ile değerlendirilmiştir.

Ön (N-S), arka (S-Ba) ve total (N-Ba) kafa tabanı uzunluklarından, sadece ön kafa tabanı ölçümünde tedavi gruplarındaki artış miktarı kontrol grubundaki artış miktarından az olmuştur. Bu aktivatör tedavisinin sadece maksillanın değil, orta ön yüzün öne doğru gelişiminin frenlenmesine neden olduğunu göstermektedir. Aktivatör tedavisi etkisiyle kafa tabanı açılarının (NSBa veya NSAr) değişim değerlerinde gruplar arası fark saptanmamıştır ki, bu da aktivatör tedavisi etkisi ile kafa tabanı eğiminde değişiklik oluşmadığını göstermektedir.

Mandibuler boyutsal ölçümlerde (Go-Gn, Co-Gn, Ar-Go, Co-Go, Co-Me, Go-Me) kontrol grubuyla mukayesede tedavi gruplarında istatistiksel önemli düzeyde artış saptanmamıştır. Bu da aktivatörün sadece mandibuler konumu değiştirdiğini göstermektedir.

**Anahtar Sözcükler:** KI II maloklüzyon, aktivatör, kraniyofasiyal kompleks, kafa tabanı, kafa tabanı açısı.

## SUMMARY

### **Evaluation of the Effects of Class II Division 1 Activator on Cranial Base**

The purpose of this study is to evaluate the effects of monoblock type activators and activator-headgear combinations, which are commonly used for the treatment of Class II division 1 malocclusions, on craniofacial structures and especially on cranial base.

Material for this study is consisted of lateral cephalometric radiographs and hand-wrist radiographs of 17 cases treated with activators, 16 cases treated with activator headgear combinations and 17 subjects as control group, that had no orthodontic treatment.

The cephalometric landmarks were double digitized and all the cephalometric measurements were done using a computer program (PORDIOS). Cranial, maxillary, mandibular and maxillo-mandibular measurements were carried out both for treatment and control groups. Hand-wrist radiographs were used to asses growth and development stages of the cases.

Student's t-test were used to analyze growth and developmental stage differences between sexes in groups and Variance Analysis Technique was used in between groups for sex differences. Statistical differences in cranial, maxillary, mandibular and maxillo mandibular measurements between treatment and control groups were evaluated with Variance Analysis and Duncan test.

From anterior (N-S), posterior (S-Ba) and total (N-Ba) cranial base length measurements, only anterior cranial base length increase was less in the treatment group compared with the control group. This indicates that the activator treatment does not solely decrease the anterior growth of maxilla, but the anterior growth of midface is also diminished. There were no significant differences between the groups concerning the cranial base angles (NSBa or NSAr), which shows that after activator treatment cranial base angles do not change.

Mandibular dimensional measurements of the treatment group (Go-Gn, Co-Gn, Ar-Go, Co-Go, Co-Me, Go-Me) show no statistically significant differences when compared with the control group. Thus, it can be concluded that activator only changes mandibular position.

**Key Words:** Class II malocclusion, activator, craniofacial complex, cranial base, cranial base angle.

## KAYNAKLAR

- AELBERS, C.M., DERMAUT, L.R. (1996). Orthopedics in orthodontics: part I, fiction or reality; a review of the literature . *Am. J. Orthod. Dentof. Orthop.* **110**: 513-519.
- AHLGREN, F., LAURIN, C. (1976). Late results of activator treatment: a cephalometric study. *Br. J. Orthod.* **3**: 181-7.
- ALTUĞ, Z., BAYAZIT, Z., İŞERİ, H., GÖGEN, H. (1989). Aktivatör+Oksipital Headgear uygulanan vakalarda yüzün dik yön boyutlarında meydana gelen değişikliklerin incelenmesi. *Türk Ortodonti Dergisi* **2**: 254-60.
- ALTUĞ, Z., ÖZDİLER, E. (1989). KI II, 1 tedavisinde farklı iki fonksiyonel ve bir sabit mekanik tedavinin karşılaştırması. *A. Ü. Diş. Hek. Fak. Dergisi.* **3**: 281-88
- ANDERSON, D.L., POPOVICH, F. (1983). Lower cranial height vs craniofacial dimension in Angle Class 3 malocclusion. *Angle Orthod.* **53**: 253-260
- ANDRIA, L.M., LEITE, P.L., PREVATTE, T.M., KING, L.B. (2004). Correlation of the cranial base angle and its components with other dental/skeletal variables and treatment time. *Angle Orthod.* **74**: 361-66
- ARAUJO, A., BUSCHANG, P.H., MELO, M.C. (2004). Adaptive condylar growth and mandibular remodelling changes with bionator therapy—an implant study. *Eur. J. Orthod.* **26**: 515-22
- ARAT, M., ISERİ, H., ÖZDİLER, E., GÜRBÜZ, F. (1988). Zeitfaktor bei funktioneller Behandlung der skelettalen Klasse II. *Inf. Kieferorthop.* **3**: 363-76
- BACCETTI, I., ANTONINI, A. FRANCHI, L., TONTI, M., TOLLARO, I. (1997). Glenoid fossa position in different facial types: a cephalometric study. *Br. J. Orthod.* **24**: 55-59
- BACON, W., EILLER, V., HIDVEIN, M., DUBOIS G. (1992). The cranial base in subjects with dental and skeletal Class II. *Eur. J. Orthod.* **14**: 224-228
- BASCIFTCI, F.A., UYSAL, T., BÜYÜKERKMEK, A., SARI, Z. (2003). The effects of activator treatment on the craniofacial structures of Class II division 1 patients. *Eur. J. Orthod.* **25**: 87-93
- BAŞARAN, G., ÖZER, T., HAMAMCI, O. (2006). Kranial taban açısı ve çene pozisyonları arasındaki ilişki. *Türk Ortodonti Dergisi* **19**: 49-60
- BAUMRIND, S., BEN-BASSAT, Y., KORN, E.L., BRAVO, L.A., CURRY, S. (1992). Mandibular remodeling measured on cephalograms. 1. Osseous changes relative

- to superimposition on metallic implants. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **102**: 134-42
- BAUMRIND, S., KORN, E.L., ISSACSON, R.J., WEST, E.E., MOLTHEN, R. (1983). Superimpositional assessment of treatment-associated changes in the temporomandibular joint and the mandibular symphysis. *Am. J. Orthod.* **84**: 443-65
- BAYDAŞ, B., KUYUMCU, A., YAVUZ, İ., CEYLAN, İ., ERDEM, A. (2006). İskeletsel sınıf II maloklüzyona sahip genç erişkin bireylerde aktivatör tedavisine bağlı değişimlerin incelenmesi. *Türk Ortodonti Dergisi* **19**: 21-34
- BENDEUS, M., HÄGG, U., RABIE, B. (2002). Growth and treatment changes in patients treated with a headgear-activator appliance. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **121**: 376-84
- BHATIA, S.N., LEIGHTON, B.C. (1993). A manual of facial growth. Oxford; Oxford University Press.
- BIRKEBAEK, L., MELSEN, B., TERP, S. (1984). A laminographic study of the alterations in the temporomandibular joint following activator treatment. *Eur. J. Orthod.* **6**: 257-66
- BISHARA, S.E., FAHL, J., PETERSON, L.C. (1983). Longitudinal changes in the ANB angle and Wits appraisal: clinical implication. *Am. J. Orthod.* **84**: 133-39
- BISHARA, S.E., ZIAJA, R.R. (1989). Functional appliances: A review. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **95**: 250-8
- BJÖRK, A. (1951). The principle of the Andresen method of orthodontic treatment, a discussion based on cephalometric x-ray analysis of treated cases. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **37**: 437-58.
- BJÖRK, A. (1955). Cranial base development. *Am. J. Orthod.* **41**: 198-225
- BJÖRK, A. (1963). Variations in the growth of the human mandible. Longitudinal radiographic study by the implant method. *J. Dent. Res.* **42**: 146-52.
- BRENDA, M.W., MICHAEL, F.B., ANDREW, C.L., KATHERINE, W.L. (2001). A comparison of cranial base growth in Class I and Class II skeletal patterns. *Am. J. Orthod. Dentof. Orthop.* **119**: 401-5
- BRODIE, A.G. (1941). On the growth pattern of the human head from the third month to the eighth year of life. *Am J Anat.* **68**: 209-262. Alınmıştır: LATHAM RA. (1972). The sella point and postnatal growth of the human cranial base. *Am. J. Orthod.* **62**: 156-162

- BRODIE, A.G. (1953). Late growth changes in the human face. *Angle Orthod.* **23**: 146-57.
- BROWN, R.W. (1959). Cephalometric study of mandibular length change during F.J.O treatment. Master's thesis, *Univ. Of Michigan*. Alınmıştır: MARSCHNER, J.F., HARRIS, J.E. (1966). Mandibular growth and Class II treatment. *Angle Orthod.* **36**: 89-93
- BUSCHANG, P.H., LAPALME, L., TANGUAY, R., DEMIRJIAN, A. (1986). The technical reliability of superimposition on cranial base and mandibular structures. *Eur. J. Orthod.* **8**:152-56
- BUSCHANG, P.H., SANTOS-PINTO, A. (1998). Condylar growth and glenoid fossa displacement during childhood and adolescence. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **113**: 437-42
- CHABRE, C. (1990). Vertical control with a headgear activator combination. *J. Clin.Orthod.* **24**: 618-24
- CHANG, H.F., WU, K.M., CHEN, K.C. (1989). Effects of activator treatment on Class II, division 1 malocclusion. *J. Clin. Orthod.* **6**: 560-63
- COURTNEY, M., HARKNESS, M., HERBISON, P. (1996). Maxillary and cranial base changes during treatment with functional appliances. *Am. J. Orthod.* **19**: 616-24
- CREEKMORE, T.D., RADNEY, L.J. (1983). Fränkel appliance therapy: orthopedic or orthodontic? *Am. J. Orthod.* **83**: 89-108
- CREEKMORE, T.D. (1967). Inhibition or stimulation of the vertical growth of the facial complex, its significance to treatment. *Angle Orthod.* **37**: 285-97
- CURA, A., SARA, M., ÖZTÜRK, Y., SÜRMELE, N. (1996). Orthodontic and orthopedic effects of activator, activator-HG combination and Bass appliance: A comparative study. *Am. J. Orthod. Dentofac.Orthop.* **110**: 36-45
- DAHAN, J., DOMBROWSKI, K.J., OEHLER, K. (1969). Static and dynamic morphology of the temporo-mandibular joint before and after functional treatment with the activator. *Trans. Eur. Orthod. Soc.* **45**: 255-273. Alınmıştır: RUF, S., BALTROMEJUS, S., PANCHERZ, H. (2001). Effective condylar growth and chin position changes in activator treatment: A cephalometric roentgenographic study. *Angle Orthod.* **71**: 4-11
- D'ALOSIO, D., KUHLBERG, V.P. (1992). A comparative and correlational study of the cranial base in North American blacks. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **102**: 449-55

- DEGUCHI, T. (1991). Skeletal, Dental and functional effects of headgear-activator therapy on Class II malocclusion in Japanese. A clinical case report. *Am. J. Orthod.* **100**: 274-85
- DERMAUT, L.R., DEREYNDE, V.F., PAUW, G. (1992). Skeletal and dentoalveolar changes an a result of headgear activator therapy related to different vertical growth patens. *Eur. J. Orthod.* **14**: 140-146
- DEVINCENZO, J.P. (1991). Changes in mandibular length before, during, and after successful orthopedic correction of Class II malocclusions, using a functional appliance. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **99**: 241-257
- DEVINCENZO, J.P., WINN, M.W. (1989). Orthopedic and orthodontic effects resulting from the use of a functional appliance with different amounts of protrusive activation. *Am. J. Orthod.* **96**: 181-190
- DHOPATKAR, A., BHATIA, S., ROCK, P. (2002). An investigation into the relationship between the cranial base angle and malocclusion. *Angle Orthod.* **72**: 456-63.
- DIBBETS, J.M.H. (1996). Morphological association between the Angle classes *Eur. J. Orthod.* **18**: 111-118
- DIEDRICH, V.P. (2000). Kieferorthopädie I. Herausgeben München. Jena. p.: 301
- DİNÇER, M. (1994). Dış kolları farklı açıldırılmış oksipital headgear-aktivatör kombinasyonlarının dentofasiyal yapıya etkilerinin incelenmesi. *Türk Ortodonti Dergisi* **2**: 89-99
- DONALD, A., FRANK, P. (1987). The neurocranial basis for facial form and pattern. *Angle Orthod.* **59**: 37-42.
- DORUK, C., GÖYENÇ, B.Y. (1999). Geç dönem Angle sınıf II bölüm 1 malokluzyonlu bireylerde fonksiyonel tedavinin değerlendirilmesi. *Cumh. Üniv. Dişhek. Fak. Dergisi.* **2**: 64-70.
- DROEL, R., ISAACSON, R.J. (1972). Some relationships between the glenoid fossa position and various skeletal discrepancies. *Am. J. Orthod.* **61**: 64-78.
- ENLOW, D.H. (1990). Facial growth 3rd ed. Philadelphia: W.B. Saunders.
- ENLOW, D., KURODA, T., LEWIS, A.B. (1971). The morphological an morphogenetic basis for craniofacial form and pattern. *Angle Orthod.* **41**: 161-88.
- ENLOW, D., McNAMARA, J.A. (1973). The neurocranial basis for facial form and pattern. *Angle Orthod.* **43**: 256-70.

- FORD, E.H.R. (1958). Growth of the human cranial base. *Am. J. Orthod.* **44**: 498-506.
- FREUNTHALLER, P. (1967). Cephalometric observations in Class II division 1 malocclusions treated with the activator. *Angle Orthod.* **37**: 18-25.
- FRÖHLICH, F.J. (1962). Changes in untreated Class II type malocclusions. *Angle Orthod.* **32**: 167-179.
- FROST, H.M. (1994). Wolff's law and bone's structural adaptations to mechanical usage: an overview for clinicians. *Angle Orthod.* **64**: 175-188
- GÖGEN, H., PARLAR, Ş. (1989). Aktivatör ve aktivatör+oksipital Headgear ile tedavi edilen iskeletsel Kl II anomalili vakalarda yüz profilinde görülen değişiklikler. *Türk Ortodonti Dergisi* **2**: 299-306.
- GUYER, E.C., ELLIS, E.E., McNAMARA, J.A., BEHRENTS, R.G. (1986). Components of Class III malocclusions in juveniles and adolescents. *Angle Orthod.* **56**: 7-30.
- HARRIS, E. (1962). A cephalometric analysis of mandibular growth rate. *Am. J. Orthod.* **48**: 161-73.
- HARVOLD, E. (1968). The role of function in the etiology and treatment of malocclusion. *Am. J. Orthod.* **54**: 883-98.
- HARVOLD, E.P., VARGERVIK, K. (1971). Morphogenetic response to activator treatment. *Am. J. Orthod.* **60**: 478-490.
- HÄUSSER, E. (1975). Funktion kieferorthopadische behandlung mit dem aktivator, *Fortschr. Kieferorthop.* **36**: 1-17.
- HOPKIN, G.B., HOUSTON, W.J.B., JAMES, G.B. (1968). The cranial base as an aetiological factor in malocclusion. *Angle Orthod.* **38**: 250-5.
- HOTZ, R.P. (1970). Application and appliance manipulation of functional forces. *Am. J. Orthod.* **58**: 459-478.
- HUXLEY, T.H. (1863). Evidence As to Man's Place in Nature. London: Williams and Norgate. Alınmıştır: DHOPATKAR, A., BHATIA, S., ROCK, P. (2002). An investigation into the relationship between the cranial base angle and malocclusion. *Angle Orthod.* **72**: 456-63.
- INGERSLEV, C.H., SOLOW, B. (1975). Sex differences in craniofacial morphology. *Acta Odont.* **33**: 85-94.



- INGERVAL, B. (1974). Prevalance of dental and occlusal anomalies in Swedish conscripts. *Acta Odont. Scand.* **32**: 83-92.
- İŞERİ, H. (1987). Kraniofasiyal yapıların gelişimleri ile mandibulanın büyüme rotasyonu arasındaki ilişkinin incelenmesi. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- JACOBSSON, S.O. (1967). Cephalometric evaluation of treatment effect on Class II division 1 malocclusions. *Am. J. Orthod.* **53**: 446-55.
- JACOBSSON, S.O., PAULIN, G. (1990). The influence of activator treatment on skeletal growth in Angle Class II:1 cases. A roentgenocephalometric study. *Eur. J. Orthod.* **12**: 174-184.
- JAMES, G.A. (1963). Cephalometric analysis of 100 Class II div 1 malocclusions with special reference to the cranial base. *Dent. Pract.* **14**: 35-46.
- JÄRVINEN, S. (1984). Saddle angle and maxillary prognathism: a radiological analysis of the association between the NSAr and SNA angles. *Br. J. Orthod.* **11**: 209-13.
- JEAN, Y., CHEN, LESLIE, A.W., RICHARD N. (2002). Analyzis of efficacy of functional appliances on mandibular growth. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **122**: 470-6.
- KASAI, K., MORO, T., KANASAWA, E., IWASAWA, T. (1995). Relationship between cranial base and maxillofacial morphology. *Eur. J. Orthod.* **17**: 403-10.
- KERR, W.J.S., ADAMS, C.P. (1988). Cranial base and jaw relationship *Am.J.Phys. Anthropol.* **77**: 213-20. Alınmıştır: KLOCKE, A., NANDA, R.S., KAHL-NIEKE, B. (2002). Role of cranial base flexure in developing sagittal jaw discrepancies. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **122**: 386-91.
- KERR, W.J.S., HIRST, D. (1987). Craniofacial characteristics of subjects with normal and postnormal occlusions. A longitudinal study. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **92**: 207-12.
- KIGELE, E. (1987). Cephalometric changes from activator-headgear treatment of Ci II, div 1 malocclusion. *J. Clin. Orthod.* **21**: 466-69.
- KIM, Y.H. (1979). A comparative cephalometric study of Class II div 1 nonextraction and extraction cases. *Br. J. Orthod.* **49**: 77-84.
- KING, G.J., KEELING, S.D., HOCEVAR, R.A., WHEELER, T.T. (1989). The timing of treatment for Class II malocclusions in children: a literature review. *Angle Orthod.* **60**: 87-96.

- KLOCKE, A., NANDA, R.S., KAHL-NIEKE, B. (2002). Role of cranial base flexure in developing sagittal jaw discrepancies. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **122**: 386-91.
- KORKHAUS, G. (1960). Present orthodontic thought in Germany. *Am. J. Orthod.* **46**: 270-85.
- LAGERSTRÖM, L.O., NIELSEN, I.L., LEE, R., ISAACSON, R.J. (1990). Dental and skeletal contributions to occlusal correction in patients treated with the high-pull headgear-activator combination. *Am. J. Orthod.* **97**: 495-504.
- LATHAM, R.A. (1972). The sella point and postnatal growth of the human cranial base. *Am. J. Orthod.* **62**: 156-162.
- LEWIS, A.B., ROCHE, A.F. (1972). Elongation of the cranial base in girls during pubescence. *Angle Orthod.* **42**: 358-67.
- LEWIS, A.B., ROCHE, A.F. (1977). The saddle angle: constancy or change? *Angle Orthod.* **47**: 47-54.
- LEWIS, A.B., ROCHE, A.F., WAGNER, B. (1985). Pubertal spurts in cranial base and mandible. Comparisons within individuals. *Angle Orthod.* **55**: 17-30.
- LUDER, H.U. (1981). Effects of activator treatment-evidence for the occurrence of two different types of reaction. *Eur. J. Orthod.* **3**: 205-22.
- LUDER, H.U. (1982). Skeletal profile changes to two patterns of activator effects. *Am. J. Orthod.* **81**: 390-396.
- LUX, C.J., BURDEN, D., CONRADT, C., KOMPOSCH, G. (2005). Age-related changes in sagittal relationship between the maxilla and mandible. *Eur. J. Orthod.* **27**: 568-78.
- MANAV, O. (1999). Sınıf II, bölüm 1 malokluzyonların tedavisinde fonksiyonel aparey ve sınıf II elastik uygulamasının stomatognatik sisteme etkilerinin karşılaştırılması. Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- MARSCHNER, J.F., HARRIS, J.E. (1966). Mandibular growth and class II treatment. *Angle Orthod.* **36**: 89-93.
- McNAMARA, J.A. (1982). On the Fränkel appliance. Part 1. Biological basis and appliance design. *J. Clin. Orthod.* **16**: 320-37.
- McNAMARA, J.A. HINTON, R.J. (1982). Histologic analysis of temporomandibular joint adaptation to protrusive function in young adult rhesus monkeys. *Am. J. Orthod.* **82**: 288-298.

- MEACH, C. (1966). A cephalometric comparison of bony profile changes in Class II, division 1 patients treated with extraoral force and functional jaw orthopedics . *Am. J. Orthod.* **52**: 353-69.
- MICHAEL, L.R., MOYERS, R.E., MCNAMARA, J.A., HUNTER, J.R.W.S. (1974). An atlas of craniofacial growth. Michigan.
- MITANI, H. (1973). Contributions of the posterior cranial base and mandibular condyles to facial depth and height during puberty. *Angle Orthod.* **43**: 337-43
- MOSS, M.L., SALENTIJN, L. (1969). The primary role of functional matrices in facial growth. *Am. J. Orthod.* **55**: 566-77.
- NAKAMURA, S., SAVARA, B., THOMAS, D. (1972). Norms of size and annual increments of the sphenoid bone from four to sixteen years. *Angle Orthod.* **42**: 35-44.
- NELSON, C., HARKNESS, M., HERBISON, P. (1993). Mandibular changes during functional appliance treatment. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **104**: 153-61.
- NOBUYUKI, I., TOSHIO, D., NIGEL, P.H. (2002). Craniofacial difference between Japanese and British Caucasian females with a skeletal Class 3 malocclusion. *Eur. J. Orthod.* **24**: 493-499.
- NOVRUZOV, Z. (2004). KI II div. 1 aktivatörlerinin kraniofasiyal yapılar üzerine etkileri. *Türk Ortodonti Dergisi* **17**: 148-158.
- NOVRUZOV, Z., ÖZEL, B., ÖZDİLER, E. (2004). Роль основания черепа в черепно-лицевом скелете. *Qafqazın Stomatoloji yenilikleri.* **8**: 6-12.
- OUDET, C.L., PETROVIC, A.G. (1981). Tages-und jahresperiodische Schwankungen der Reaktion des Kondylenknorpels bei der kieferorthopädischen Behandlung. *Fortschr. Kieferorthop.* **42**: 1-9.
- ÖZDİLER, E. (1987). Sfeno-okspital sinkondrozis faaliyetine bağlı kranial değişiklikler ve yüz iskeletinin büyüme modeli arasındaki ilişkiler. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- ÖZDİLER, E. (1991). Fonksiyonel tedavinin mandibuler kondilin ön-arka yön konumuna etkisi. *Türk Ortodonti Dergisi* **4**: 55-64.
- ÖZDİLER, E., AKÇAM, O. (2000). The effects of functional treatment on the sagittal position of the mandibular condyle. *J. Oral Science.* **42**: 195-203.
- PANCHERZ, H. (1982). The mechanism of Class II correction in Herbst appliance treatment. A cephalometric investigation. *Am. J. Orthod.* **82**: 104-13.

- PANCHERZ, H. (1984). A cephalometric analysis of skeletal and dental changes contributing to Class II correction in activator treatment. *Am. J. Orthod.* **85**: 125-34.
- PANCHERZ, H., RUF, S., KOHLAS, P. (1998). "Effective condylar growth" and chin position changes in Herbst treatment: a cephalometric roengenographic long-term study. *Am. J. Orthod. Dentof. Orthop.* **114**: 437-46.
- PETROVIC, A., GASSON, N., OUDET, C. (1975). Wirking der Übertriebenen Posturalen Vorschubstellung des Unterkiefers auf das Kondylenwachstum der normalen und der mit Wachstumshormon Behandelten Ratte. *Fortschr. Kieferorthop.* **36**: 86-97.
- PETROVIC, A., STUTZMANN, J., OUDET, C., GASSON, N. (1974). Kontrollfaktoren des Kondylenwachstums. *Fortschr. Kieferorthop.* **35**: 347-364.
- PFEIFFER, J.R., GROBETY, D. (1972). Simultaneous use of cervical appliance and activator: An orthopedic approach to fixed appliance therapy. *Am. J. Orthod.* **61**: 353-373.
- PIVA, L.M., BRITO, H.H.A., LEITE, H.R., O'REILLY, M. (2005). Effects of cervical headgear and fixed appliances on the space available for maxillary second molars. *Am. J. Orthod. Dentof. Orthop.* **128**: 366-71.
- QWARNSTROM, K., SARNAS, K. (1954). Rontgenkefalometriska studier av forandringar vid funktionskakortopedisk behandling av distalbett. *Odontol Revy.* **5**: 118-28. Alınmıştır: HARVOLD E.P, VARGERVIK K. (1971). Morphogenetic response to activator treatment. *Am. J. Orthod.* **60**: 478-490.
- RABIE, A.B., SHE, T.T., URBAN, H. (2003). Functional appliance therapy accelerates and enhances condylar growth. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **123**: 40-8.
- RABIE, A.B, SHUM, L., ATINOOCH, C. (2002). VEGF and bone formation in the glenoid fossa during forward mandibular positioning. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **122**: 202-9.
- REEY, R.W., EASTWOOD, A. (1978). The passive activator: Case selection, treatment response, and corrective mechanics. *Am. J. Orthod.* **73**: 378-409.
- RENFROE, E.W. (1948). A study of the facial patterns associated with Class I, Class II division 1 and Angle Class I, Class II division 2 malocclusions. *Angle Orthod.* **18**: 12-15
- RICKETTS, R.M. (1950). Variations of the Temporomandibular Joint as Revealed by Cephalometric Laminagraphy. *Am. J. Orthod.* **36**: 377-398.

- RICKETTS, R.M. (1952). A Study of Change in Temporomandibular Relations Associated with the Treatment of Class II Malocclusion. *Am. J. Orthod.* **38**: 918–933.
- RIOLO, M.L., MOYERS, R.E., McNAMARA, J.A., HUNTER, W.S. (1974). An Atlas of craniofacial growth, Craniofacial growth series, monograph no. 2. Center of human growth and development, Michigan. Alınmıştır: JAKOBSSON, S.O., PAULIN, G. (1990). The influence of activator treatment on skeletal growth in Angle Class II:1 cases. A roentgenocephalometric study. *Eur. J. Orthod.* **12**: 174-184
- RITUCCI, R., NANDA, R. (1986). The effect of chin cup therapy on the growth and development of the cranial base and midface. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **90**: 475-83
- ROBIN, P. (1902). Observation sur un nouvel appareil de redressement. *Rev. Stomatol.* **9**. Alınmıştır: FREUNTHALLER, P. (1967). Cephalometric observations in Class II division 1 malocclusions treated with the activator. *Angle Orthod.* **37**: 18-25
- ROCHE, A.F., LEWIS, A.B. (1974). Sex differences in the elongation of the cranial base during pubescence. *Angle Orthod.* **44**: 279-94
- ROGERS, A.P. (1939). Evolution, development and application of myofunctional therapy in orthodontics. *Am. J. Orthod. Oral. Surg.* **25**: 1-19. Alınmıştır: VALINOTI, R.J. (1973). The european activator: Its basis and use. *Am. J. Orthod.* **53**: 561-580
- RÖNNING, O., PAUNIO, K., KOSKI, K. (1967). Observations on the histology, histochemistry and biochemistry of growth cartilages in young rats. *Suom. Hammaslääk. Toim.* **63**. 187-95. Alınmıştır: THILANDER, B., INGERSVAL, B. (1973). The human speno-occipital synchondrosis. *Acta Odont. Scand.* **31**: 323-34
- ROSS, R.B. (1987). Treatment variables affecting facial growth in complete unilateral cleft lip and palate. Part 1: treatment affecting growth. *Cleft Palate J.* **24**: 5-23.
- RUF, S., BALTROMEJUS, S., PANCHERZ, H. (2001). Effective condylar growth and chin position changes in activator treatment: A cephalometric roentgenographic study. *Angle Orthod.* **71**: 4-11
- RUF, S., PANCHERZ, H. (1997). The mechanism of Class II correction during Herbst therapy in relation to the vertical jaw base relationship: W cephalometric roentgenographic study. *Am. J. Orthod.* **4**: 271-76
- RUF, S., PANCHERZ, H. (1998). Temporomandibular joint growth adaptation in Herbst treatment: a prospective magnetic resonance imaging and cephalometric roentgenographic study. *Eur. J. Orthod.* **20**: 375-88

- SANCAK, B., CUMHUR, M. (2002). Fonksiyonel anatomi. *Metu Press yayıncılık*. Ankara, p.: 24-27
- SANDHAM, A., CHENG, L. (1988). Cranial base and Cleft lip and palate. *Angle Orthod.* **58**: 163-68
- SICHER, H. (1970). Oral anatomy, ed.St.Louis, The C.V. Mosby Company
- STÖCKLI, P.W. (1980). The contribution of maxilla an mandible in skeletal, Class II treatment with the activator headgear combination. *Pacific Coast Society of Orthodontics Bulletin.* **52**: 49-50. Alınmıştır: ÜLGEN, M. (1999). Ortodontik Tedavi Prensipleri. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yayınları, Bölüm: 13, Ankara.
- SOLOW, B. (1966). The pattern of craniofacial associations. *Acta.Odont.Scand.* **24**, Suppl. 46. Alınmıştır: ANDERSON, D., POPOVICH, F. (1987). Correlations among craniofacial angles and dimensions in Class I and Class II malocclusions. *Angle Orthod.* **59**: 37-42
- SOLOW, B. (1980). The dentoalveolar compensatory mechanism: background and clinical implications. *British Journal of Orthodontics* **7**: 145-161.
- SOYDAN, N. (1993). Diş hekimleri için gelişim ve büyüme. *Doyuran Matbaası* p.: 34-45 İstanbul.
- STEWER, I. (1972). The cranial base for superimposition of lateral cephalometric radiographs. *Am. J. Orthod.* **65**: 493-500
- TANABE, Y., TAGUCHI, Y., NODA, T. (2002). Relationship between cranial base structure and maxillofacial components in children aged 3-5 years. *Eur. J. Orthod.* **24**: 175-181
- TEUSCHER, U. (1979). Ein Konzept zur Behandlung der skelettalen Kl. II unter Berücksichtigung des Wachstums. *Inf. Orthod. Kieferorthop.* **11**: 41-61.
- TULLOCH, J.F.C., PHILIPS, C., PROFFIT, W.R. (1998). Benefit of early Class II treatment: progress report of a two-phase randomized clinical trial. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **113**: 62-72
- ÜLGEN, M. (1999). Ortodontik Tedavi Prensipleri. *Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yayınları*, Bölüm: 11, Ankara.
- ÜLGEN, M. (2001). Ortodonti Anomaliler, Sefalometri, Etiyoloji, Büyüme ve gelişim, Tanı. *Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yayınları*, Bölüm: **8**, Ankara

- ÜLGEN, M., ALTUĞ, Z., IŞCAN, H. (1984). Klass II, 1 anomalilerin 'monoblok+servikal headgear' ve 'monoblok+oksipital headgear' kombinasyonu tedavisiyle meydana gelen değişiklikler ve iki tedavi metodu arasındaki farkların incelenmesi. *Ankara Ün.DışHek.Fak.Derg.* **11**: 161-174
- VALINOTI, J.R. (1973). The European activator: Its basis and use. *Am. J. Orthod.* **53**: 561-580.
- VARELLA, J. (1993). Longitudinal assessment of Class II occlusal and skeletal development in the deciduous dentition. *Eur. J. Orthod.* **15**: 345.
- VARGERVIK, K., HARVOLD, E.P. (1985). Response to activator treatment in Class II malocclusions. *Am. J. Orthod.* **88**: 242-51
- WEISLANDER, L. (1974). The effect of force on craniofacial development. *Am. J. Orthod.* **65**: 531-38.
- WIESLANDER, L., LAGERSTROM, L. (1979). The effect of activator treatment in Class II malocclusions. *Am. J. Orthod.* **75**: 20-26.
- WILLIAMS, S., MELSEN, B. (1982). The interplay between sagittal and vertical growth factors An implant study of activator treatment. *Am. J. Orthod.* **81**: 327-32
- WINDMILLER, E.C. (1993). The acrylic splint Herbst appliance: A cephalometric evaluation. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **102**: 73-84
- WOODSIDE, D.G. (1998). Do functional appliance have an orthopedic effect? *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **113**: 11-13
- WOODSIDE, D.G., METAXAS, A., ALTUNA, G. (1987). The influence of functional appliance therapy on glenoid fossa remodelling. *Am. J. Orthod.* **92**: 181-98
- YAKOVLEV, P. (1962). Morphological criteria of growth and maturation of the nervous system in man. *Ass. Res. Nerv. Dis. Proc.* **39**: 3-46. Alınmıştır: THILANDER, B., INGERSVAL, B. (1973). The human sphen-occipital synchondrosis. *Acta Odont. Scand.* **31**: 323-34

## ÖZGEÇMİŞ

### Bireysel Bilgiler:

Adı, Soyadı Zaur Novruzov  
 Doğum Tarihi ve Yeri 18.03.1979, Nahçıvan, Azerbaycan  
 Uyuşu Azerbaycan  
 Yabancı Diller İngilizce, Rusca, Türkce, Azerice (ana dili)  
 Adres Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti  
 Anabilim Dalı, 06500, Beşevler, Ankara, TÜRKİYE  
 Elektronik posta zaur\_7@yahoo.com

### Eğitim:

**1985-1995:** Nahçıvan-Nehrem, 2 numaralı okul  
**1995-2000:** Azerbaycan Tıp Üniversitesi Diş Hekimliği  
 Fakültesi – BAKÜ (AZERBAYCAN)  
**2000-2001:** Türk dili kursu, Ege Üniversitesi TÖMER  
 (Türkçe Öğretim Merkezi) İZMİR  
**2001-2006:** Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
 Ortodonti Anabilim Dalı - ANKARA

### Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar:

Türk Ortodonti Derneği  
 Azerbaycan Stomatolojiya Assosiyasyonu

### Bilimsel Etkinlikler:

#### Yayınlar:

1. Ön çarpaz dişlemin hareketli ortodontik aparatlarla müalicesi. *Novruzov Z., Özel B., Özdiler E.* Qafqazın Stomatoloji yenilikleri. 6: 20-27, 2002
2. K1 II div. 1 aktivatörlerinin kraniofasial yapılar üzerine etkileri. *Novruzov, Z.* Türk Ortodonti Dergisi 17(1): 148-158, 2004
3. Роль основания черепа в черепно-лицевом скелете (Kafa tabanının kraniofasial kompleksteki yeri ve önemi). *Novruzov Z., Özel B., Özdiler B.* Qafqazın Stomatoloji yenilikleri. 8: 6-12, 2004
4. ANB, SNA ve SNB açılarının semptomatığı: Longitudinal test. *Altıok T., Gümüş A., Köklü A., Novruzov Z.* Türk Ortodonti Dergisi 18(3): 253-264, 2005
5. Секреты ортогнатической хирургии (Ortognatik cerrahinin sırları). *Novruzov Z., Özdiler E., Halil S., Sayan N.B., Karasu H., Küçükyavuz Z.* Qafqazın Stomatoloji yenilikleri. 9: 36-44, 2005



**Tebliğler:**

1. Cranial base in puberty. a cephalometric survey. IX<sup>th</sup> Symposium on Dentofacial Development and Function. Poster Sunumu. *Özdiler E., Köklü A., Akçam O., Kurt G., Novruzov Z.* October 14-16, 2002. Istanbul, Turkey.
2. Effects of pulsed electromagnetic field on condyle development in guinea pigs: a cephalometric survey. Poster Sunumu. *Özdiler E., Akçam O., Özel B., Novruzov Z.* IX<sup>th</sup> Symposium on Dentofacial Development and Function. October 14-16, 2002. Istanbul, Turkey.
3. Interaction between the styloid process and craniofacial complex: a preliminary study. Poster Sunumu. *Altıok T., Novruzov Z., Özdiler E.* 80<sup>th</sup> European Orthodontic Society Congress, June 7-11, 2004 Aarhus, Denmark.
4. Styloid process: Sadece anatomik landmark mi, yoksa fonksiyonel bir unsur mu? Sözlü Sunum. *Altıok T., Novruzov Z., Özdiler E.* 9. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi. 03-06 Ekim, 2004, Antalya, Türkiye.
5. A case report: Oral flora from human immunodeficiency virus (HIV), infected patient in the orthodontic therapy era. Poster Sunumu. *Özdiler E., Novruzov Z., Misirligil A.* Congress of Balkan Stomatological Society & Stomatological Association of Serbia and Montenegro,. May 11-14, 2005 Sava Center, Belgrade.
6. Symptomatics of ANB, SNA and SNB angles: longitudinal test. Poster Sunumu. *Altıok T., Gumus T., Novruzov Z., Köklü A.* 81<sup>st</sup> European Orthodontic Society Congress, June 3-6, 2005 Netherland.
7. Treatment of mandibular asymmetry by bidirectional distraction osteogenesis. Case Report. Poster Sunumu. *Özdiler E., Novruzov Z., Sayan NB., Kechagia N.* Congress of Balkan Stomatological Society & Stomatological Association of Bosnia and Herzegovina. May 11-14, 2006 Sarajevo, Bosnia and Herzegovina.

**Sempozyum ve Kongreler:**

1. 8. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi. 12-14 Ekim 2003. Hilton hotel Konya – Türkiye.
2. 9. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi. 03-06 Ekim 2004. Atlantis hotel Belek, Antalya –Türkiye.
3. 81<sup>st</sup> European Orthodontic Society Congress. 03-06 June 2005 Amsterdam-Netherlands.

**Kurslar:**

1. 'Maksillofasial cerrahi ve distraksiyon kursu.' Prof.Dr. Ayhan Enacar, Prof.Dr. Emin Mavili. 06-07 Kasım 2003. Ankara, Türkiye.
2. 'Bioprogressive Therapy.' Prof.Dr. Ayhan Enacar. 12 Ekim.2003, Konya, Türkiye.
3. 'Interdisciplinary cooperation between orthodontist and prosthodontist for improved results: Short and long term results.' Dr. Björn Zachrisson, Dr. Sverker Toreskog. 03 Ekim. 2004, Antalya, Türkiye.
4. 'Maksillo-fasiyal distraksiyon osteogenezisi'. Prof.Dr. Haluk İşeri, Prof.Dr. Reha Kişnişçi. 17 Aralık 2004 İstanbul, Türkiye
5. 'Adult Orthodontics'. Dr. Dietmar Segner, Dr. Dagmar Ibe. 11-12 Şubat 2005. İstanbul, Türkiye
6. 'Sınıf III anomali ve tedavisi.' Prof. Dr. Zahir Altuğ. 16-17 Haziran 2005 Ankara, Türkiye