



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**SINIF III MALOKLÜZYONLU BİREYLERDE  
KRANIYOFASİYAL VE MAKSİLLO-MANDİBULAR  
MORFOLOJİNİN ROTASYON MODELLERİ İLE İLİŞKİLİ  
OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Ayşe BAHAT YALVAÇ**

**ORTODONTİ ANABİLİM DALI  
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN  
Prof. Dr. Meliha RÜBENDÜZ**

**2013-ANKARA**

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SINIF III MALOKLÜZYONLU BİREYLERDE  
KRANİYOFASİYAL VE MAKSİLLO-MANDİBULAR  
MORFOLOJİNİN ROTASYON MODELLERİ İLE İLİŞKİLİ  
OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Ayşe BAHAT YALVAÇ**

**ORTODONTİ ANABİLİM DALI  
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN  
Prof. Dr. MelihaRÜBENDÜZ**

**2013-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: --/--/2013

## İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay Sayfası	ii
İçindekiler	iii
Önsöz	v
Şekiller	vi
Çizelgeler	viii
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>1</b>
1.1. Morfolojik Değişkenlik	5
1.1.1. Kraniyal Kaide	6
1.1.2. Maksiller Kaide	7
1.1.3. Maksiller ve Mandibular Dental Ark	10
1.1.4. Mandibular Kaide	11
1.2. Vertikal Yön Anomalileri	15
1.3. Vertikal Yön Anomalileri ve Mandibular Morfoloji	16
<b>2. GEREÇ VE YÖNTEM</b>	<b>19</b>
2.1. Araştırmayı Oluşturan Grupların Özellikleri	19
2.2. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Yöntem	21
2.3. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Noktalar ve Yapılan Ölçümler	22
2.3.1. Referans Noktalar	22
2.3.2. Referans Düzlemler	24
2.3.3. İskeletsel Açısal, Boyutsal ve Oransal Ölçümler	24
2.3.4. Maksillo Mandibular Açısal ve Boyutsal Ölçümler	25
2.3.5. Dentoalveolar Açısal ve Boyutsal Ölçümler	26
2.3.6. Simfiz Açısal ve Boyutsal Ölçümler	27
2.3.7. İskeletsel Poligonal Ölçümler	27
2.3.8. Maksillo Mandibular Poligonal Ölçümler	27
2.3.9. Simfiz Poligonal Ölçümler	29
2.4. Ölçümlerin Güvenilirliğinin Hesaplanması	30
2.5. İstatistik Yöntem	41
2.6. İstatistiksel Verilerin Görselleştirilmesi	42
<b>3. BULGULAR</b>	<b>44</b>
3.1. Kontrol grubu bireylerin pre-pubertal, pubertal ve post-pubertal dönemlere ait sefalometrik ölçümlerinin Varyans analizi (ANOVA) ve Tukey's HSD testi ile karşılaştırılması	54
3.1.1. İskeletsel Açısal Boyutsal ve Oransal Ölçümler	54
3.1.2. Maksillo Mandibular Açısal ve Boyutsal Ölçümler	57
3.1.3. Dentoalveolar Açısal ve Boyutsal Ölçümler	58
3.1.4. Simfiz Açısal ve Boyutsal Ölçümler	58
3.2. Pre-pubertal Dönemde Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan Sınıf III Bireylerle Kontrol Grubu Bireylerin Sefalometrik Ölçümler Bakımından Karşılaştırılması	59
3.2.1. İskeletsel Açısal Boyutsal ve Oransal Ölçümler	59

3.2.2. Maksillo Mandibular Açısal ve Boyutsal Ölçümler	63
3.2.3. Dentoalveolar Açısal ve Boyutsal Ölçümler	64
3.2.4. Simfiz Açısal ve Boyutsal Ölçümler.	64
3.3. Pubertal Dönemde Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan Sınıf III Bireylerle Kontrol Grubu Bireylerin Sefalometrik Ölçümler Bakımından Karşılaştırılması	65
3.3.1. İskeletsel Açısal Boyutsal ve Oransal Ölçümler	67
3.3.2. Maksillo Mandibular Açısal ve Boyutsal Ölçümler	69
3.3.3. Dentoalveolar Açısal ve Boyutsal Ölçümler	69
3.3.4. Simfiz Açısal ve Boyutsal Ölçümler.	70
3.4. Post-pubertal Dönemde Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan Sınıf III Bireylerle Kontrol Grubu Bireylerin Sefalometrik Ölçümler Bakımından Karşılaştırılması	71
3.4.1. İskeletsel Açısal Boyutsal ve Oransal Ölçümler	71
3.4.2. Maksillo Mandibular Açısal ve Boyutsal Ölçümler	74
3.4.3. Dentoalveolar Açısal ve Boyutsal Ölçümler	75
3.4.4. Simfiz Açısal ve Boyutsal Ölçümler.	75
3.5. Gelişim Dönemi Ayrımı Yapmadan Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan Sınıf III Bireylerle Kontrol Grubu Bireylerin Sefalometrik Ölçümler Bakımından Karşılaştırılması	76
3.5.1. İskeletsel Açısal Boyutsal ve Oransal Ölçümler	76
3.5.2. Maksillo Mandibular Açısal ve Boyutsal Ölçümler	80
3.5.3. Dentoalveolar Açısal ve Boyutsal Ölçümler	81
3.5.4. Simfiz Açısal ve Boyutsal Ölçümler.	82
<b>4. TARTIŞMA</b>	<b>94</b>
4.1. İskeletsel Açısal Boyutsal ve Oransal Ölçümler	100
4.2. Maksillo Mandibular Açısal ve Boyutsal Ölçümler	115
4.3. Dentoalveolar Açısal ve Boyutsal Ölçümler	119
4.4. Simfiz Açısal ve Boyutsal Ölçümler.	122
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER</b>	<b>128</b>
<b>ÖZET</b>	<b>131</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>133</b>
<b>KAYNAKLAR</b>	<b>135</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b>	<b>147</b>

## ÖNSÖZ

Bugüne kadar Sınıf III maloklüzyonların değerlendirilmesinde esas alınan sagittal yöne ilaveten, vertikal yönün morfolojik farklılığı yaratan en önemli faktörlerden birisi olduğu söylenebilir. Bu nedenle Sınıf III bireylerin farklı vertikal büyüme modellerine özgü morfolojik farklılıklarının, etkin tedavi yöntemlerinin belirlenmesi ve başarılı bir retansiyon sürecinde mutlaka göz önünde bulundurulması gereklidir. Bu görüşten yola çıkarak, büyüme gelişim sürecinde Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerde kraniyofasiyal yapılarda meydana gelen değişiklikleri, mandibular rotasyon modellerini dikkate alarak ortaya koymanın klinik uygulamalar açısından yararlı olabileceği düşünülmüştür.

Diş Hekimliğinde düşünmeyi üretmeyi ve yeniden yaratmayı ön plana çıkaran Ortodonti alanında; bilimsel bir çalışmanın nasıl olması ve hazırlanması gerektiğini öğrendiğim, bilgisini ve deneyimlerini benimle paylaşan, beni hem ilmi hem de insani olarak her zaman daha iyi olmaya yönlendirerek tezimin hazırlanma sürecinde emeği ve katkılarını esirgemeyen, değerli danışmanın Prof.Dr. Meliha RÜBENDÜZ'E saygı ve sevgilerimi sunar, teşekkürü bir borç bilirim.

Eğitim aldığım beş yıl boyunca birlikte çalışmanın gururunu yaşadığım ve çok sevdiğim bu mesleği bana kazandıran Anabilim Dalımızdaki saygıdeğer hocalarıma şükranlarımı sunarım. Bir arada olmanın mutluluğunu tattığım, hem güzel anları hem de zorlukları paylaştığım, desteklerini unutmayacağım sevgili arkadaşlarım Funda AYDIN MUSTAFA, Gözde ÇOBANOĞLU, Ruhengiz SAMUROĞLU ve Anife TSAOUS CHASAN'a ve doktora kardeşlerim Dr.Ulaş ÖZ, Dr.Burcu OKTAY ÇÖVEN ve Berika KADIOĞLU'na, en içten sevgilerimi sunarım. Bir arada sevgi ve saygı çerçevesinde inanç ve özveri ile çalıştığımız tüm ortodonti anabilim dalı sekreterlerimiz, teknisyenlerimiz ve personelimize teşekkür ederim.

Dünyadaki bütün güzel vasıfları bana yaşatan, sahip olduğum için her zaman şükrettiğim, beni her zaman anlayan, yetiştirirken ki sevgisi ve katkılarıyla bugün cismen olamasa da daima yanımda hissettiğim canım annem Safiye BAHAT ile desteği, şefkati, ileri görüşlülüğüyle bana hayat rehberi olan kıymetli babam Ali BAHAT başta olmak üzere, onların bana en güzel hediyesi olan biricik kardeşlerim Doç.Dr. Elif BAHAT ÖZDOĞAN, Yrd.Doç Dr. Zümrüt BAHAT, İnş. Müh. Hakan BAHAT, Doç.Dr. Gülistan BAHAT ÖZTÜRK ve İnş. Müh. Mehmet Kürşat BAHAT ile Fatma BAHAT anneme teşekkür ederim.

Beni kendi kızları gibi seven, her zaman yanımda olan, ailelerinin bir parçası olmaktan büyük mutluluk duyduğum Havva annem ve Seyit Ali YALVAÇ babama teşekkür eder, hayatın her döneminde beni kayıtsız şartsız destekleyen, sevgisini daima kalbimde hissettiğim değerli eşim Ömer YALVAÇ'a ve canımızın parçası, neşemiz Ali Ertuğrul YALVAÇ'a sonsuz sevgilerimi sunarım.

## ŞEKİLLER

<b>Şekil 2.1.</b> Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan referans noktaları ve düzlemleri	31
<b>Şekil 2.2.</b> Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan iskeletsel açısal ölçümler	32
<b>Şekil 2.3.</b> Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan iskeletsel ve maksillo-mandibular açısal ölçümler	33
<b>Şekil 2.4.</b> Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan iskeletsel boyutsal ölçümler	34
<b>Şekil 2.5.</b> Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan iskeletsel ve maksillo-mandibular boyutsal ölçümler.	35
<b>Şekil 2.6.</b> Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan iskeletsel boyutsal ölçümler	36
<b>Şekil 2.7.</b> Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan dentoalveolar açısal ölçümler	37
<b>Şekil 2.8.</b> Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan dentoalveolar boyutsal ölçümler.	38
<b>Şekil 2.9.</b> Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan kraniyal, maksiller ve mandibular poligonal boyutsal ölçümler.	39
<b>Şekil 2.10.</b> Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan poligonal açısal ölçümler	40
<b>Şekil 2.11.</b> Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan simfiz açısal, poligonal ve boyutsal ölçümler	41
<b>Şekil 3.1.</b> İskeletsel açısal ölçümlere ait, her bir gelişim döneminde Sınıf III rotasyon modelleri ve Kontrol grubunda gelişimle ortaya çıkan değişimlerle, rotasyon modelleri ve Kontrol grubu arasındaki farklılıklar	83
<b>Şekil 3.2.</b> İskeletsel boyutsal ölçümlere ait, her bir gelişim döneminde Sınıf III rotasyon modelleri ve Kontrol grubunda gelişimle ortaya çıkan değişimlerle, rotasyon modelleri ve Kontrol grubu arasındaki farklılıklar	84
<b>Şekil 3.3.</b> İskeletsel boyutsal ve oransal ölçümlere ait her bir gelişim döneminde Sınıf III rotasyon modelleri ve Kontrol grubunda gelişimle ortaya çıkan değişimlerle, rotasyon modelleri ve Kontrol grubu arasındaki farklılıklar	85
<b>Şekil 3.4.</b> Maksillo-Mandibular açısal ve boyutsal ölçümlere ait her bir gelişim döneminde Sınıf III rotasyon modelleri ve Kontrol grubunda gelişimle ortaya çıkan değişimlerle, rotasyon modelleri ve Kontrol grubu arasındaki farklılıklar	86

- Şekil 3.5.** Maksillo-Mandibular boyutsal ölçümlere ait her bir gelişim döneminde Sınıf III rotasyon modelleri ve Kontrol grubunda gelişimle ortaya çıkan değişimlerle, rotasyon modelleri ve Kontrol grubu arasındaki farklılıklar 87
- Şekil 3.6.** Dentoalveolar açısal ölçümlere ait her bir gelişim döneminde Sınıf III rotasyon modelleri ve Kontrol grubunda gelişimle ortaya çıkan değişimlerle, rotasyon modelleri ve Kontrol grubu arasındaki farklılıklar. 87
- Şekil 3.7.** Maksillo-Mandibular açısal ve boyutsal ölçümlere ait her bir gelişim döneminde Sınıf III rotasyon modelleri ve Kontrol grubunda gelişimle ortaya çıkan değişimlerle, rotasyon modelleri ve Kontrol grubu arasındaki farklılıklar 88
- Şekil 3.8.** Simfiz açısal ve boyutsal ölçümlere ait her bir gelişim döneminde Sınıf III rotasyon modelleri ve Kontrol grubunda gelişimle ortaya çıkan değişimlerle, rotasyon modelleri ve Kontrol grubu arasındaki farklılıklar 89
- Şekil 3.9.** Kontrol grubu **(a)** ve Sınıf III Hipodiverjan bireylere **(b)** ait poligonların SN düzlemi ve Sella üzerinde çakıştırılması ile büyüme ve gelişimle ortaya çıkan iskeletsel ve maksillo-mandibular konum farklılıkları 90
- Şekil 3.10.** Sınıf III Normodiverjan **(a)** ve Sınıf III Hiperdiverjan bireylere **(b)** ait poligonların SN düzlemi ve Sella üzerinde çakıştırılması ile maloklüzyonlar arası ortaya çıkan temel iskeletsel ve maksillo-mandibular konum farklılıkları 91
- Şekil 3.11.** Total karşılaştırmada Sınıf III Hipodiverjan (●), Normodiverjan (●) ve Hiperdiverjan (●) bireyler ve Kontrol grubu (●) bireylere ait poligonların S-N doğrusu ve sella üzerinde çakıştırılması ile maloklüzyonlar arası ortaya çıkan temel iskeletsel ve maksillo-mandibular konum farklılıkları.. 92
- Şekil 3.12.** Total karşılaştırmada Sınıf III Hipodiverjan (●), Normodiverjan (●) ve Hiperdiverjan (●) bireyler ve Kontrol grubu (●) bireylere ait poligonların Go-Me düzlemi (●) Gonion üzerinde üzerinde çakıştırılması ile mandibular morfolojide ortaya çıkan gruplar arası farklılıklar 92
- Şekil 3.13.** Total karşılaştırmada Sınıf III Hipodiverjan (●), Normodiverjan (●) ve Hiperdiverjan (●) bireyler ve Kontrol grubu (●) bireylere ait poligonların **(a)**: Idp-Ida doğrusu ve Idp noktasında **(b)**: Go-Me düzlemi (●) ve Menton noktasında çakıştırılması ile simfiz morfolojisinde ortaya çıkan farklılıklar 93



## ÇİZELGELER

<b>Çizelge 2.1.</b> Araştırma kapsamındaki, Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan Sınıf III bireylerle, Sınıf I kontrol grubu bireylerinin seçim kriterlerine göre gruplar arasındaki sayısal dağılımı.	21
<b>Çizelge 3.1.</b> Araştırmada kullanılan ölçümlere ait tekraralama katsayıları.	45
<b>Çizelge 3.2.1</b> Pre-pubertal, pubertal ve post-pubertal dönem Kontrol grubu bireylere ait tanıtıcı istatistik değerler.	46
<b>Çizelge 3.2.2.</b> Pre-pubertal dönem Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan Sınıf III bireylere ait tanıtıcı istatistik değerler.	48
<b>Çizelge 3.2.3.</b> Pubertal dönem Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan Sınıf III bireylere ait tanıtıcı istatistik değerler.	50
<b>Çizelge 3.2.4.</b> Post-pubertal dönem Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan Sınıf III bireylere ait tanıtıcı istatistik değerler.	52
<b>Çizelge 3.3.1.</b> Pre-pubertal, pubertal ve post-pubertal Kontrol grubu bireylere ait sefalometrik ölçümlerin Varyans analizi ve Tukey's HSD testi ile karşılaştırılması.	55
<b>Çizelge 3.3.2.</b> Pre-pubertal dönemde; Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan Sınıf III bireylerle Kontrol grubu bireylerin sefalometrik ölçümlerinin Varyans analizi ve Tukey's HSD testi ile karşılaştırılması.	60
<b>Çizelge 3.3.3.</b> Pubertal dönemde; Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan Sınıf III bireylerle Kontrol grubu bireylerin sefalometrik ölçümlerinin Varyans analizi ve Tukey's HSD testi ile karşılaştırılması.	66
<b>Çizelge 3.3.4.</b> Post-pubertal dönemde; Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan Sınıf III bireylerle Kontrol grubu bireylerin sefalometrik ölçümlerinin Varyans analizi ve Tukey's HSD testi ile karşılaştırılması.	72
<b>Çizelge 3.3.5.</b> Total karşılaştırmada Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan Sınıf III bireylerle Kontrol grubu bireylerin sefalometrik ölçümlerinin Varyans analizi ve Tukey's HSD testi ile karşılaştırılması.	77

## 1. GİRİŞ

İskeletsel Sınıf III maloklüzyonlar, kalıtsal ve/veya çevresel faktörlerin, prenatal veya postnatal hayatta maksillofasiyal yapının orantısız büyüme ve gelişimine neden olması sonucunda ortaya çıkan iskeleto-dental bozukluklar olup, kendine özgü yumuşak doku ve profil görüntüsü sebebiyle insanlığın varoluşundan bu yana toplumda dikkat çekmiş ve rahatsızlık oluşturmuştur (Bourdet 1737; Angle, 1907; Sanborn, 1955; Stricker ve ark., 1979; Guyer ve ark., 1986; Battagel, 1993; Schuster ve ark., 2003).

İlk olarak Bourdet (1737) ve Hunter'ın (1771) protrüziv çene ucuna sahip çocuklardaki deformiteye dikkat çekerek değindiği Sınıf III maloklüzyonları, Delabarre (1819) başa baş ve underbite terimleri ile ifade etmiştir. Ayrıca bu deformiteyi tanımlamak için mezial oklüzyon, infraversiyon, anteversiyon, prenatal, progenik, makrognatizm, mandibular overbite, uzamış alt çene gibi pek çok farklı terim de kullanılmıştır (Sanborn, 1955).

İlk defa Angle (1899), Sınıf III maloklüzyon ifadesini kullanarak, anomaliyi alt 1. molar dişin üst 1. molar dişe göre olması gerekenden daha mezialde yer alması durumu olarak açıklamıştır. Angle'in bu sınıflaması tamamen dişsel bir nitelik taşır gibi görünse de, araştırmacının yorumu iskeletsel yapıyı da kapsamış ve Sınıf III maloklüzyonlar aslında "Alt çenenin protrüzyonu, geniş mandibular açığı, alt dişlerin mezial oklüzyonu, alt kesiciler ve kaninlerin lingual inklinasyonu" ile karakterize bir iskeleto dental yapı olarak tanımlanmıştır. Sınıf III olguların çoğunda mandibulanın premolar bölgede aşırı gelişim gösterdiğini, mandibular formun normal olduğu olgularda ise temporamandibular eklemin normalden daha anteriorda yer almış olabileceğini belirterek, anomaliden sadece mandibulayı sorumlu tutan Angle (1899)'ın bu görüşünü destekleyen başka araştırmacılar da (Goddard, 1900; Lisher 1912; Sicher ve Krasa 1920; Phaff, 1923; Wallace, 1927) olmuştur.

Yapılan ilk çalışmalarda Sınıf III maloklüzyonlar mandibular prognati ile özdeşleştirilse de, 19. y.y.'in ortalarında sefalometrik film ve analiz yöntemlerinin gelişmesiyle (Björk, 1947; Steiner, 1953; Sasounni, 1955; Downs, 1956) Sınıf III yapının tipik bir fasiyal patern sergilemediği (Stapf, 1948; Sanborn, 1955, Ellis ve McNamara, 1984; Guyer, 1986), az gelişmiş pre-maksilla (Sanborn, 1955; Ellis ve McNamara, 1984), üst keser retrüzyonu ve/veya alt keser protrüzyonunun dahi (Rakosi ve Schili, 1981) Sınıf III görüntü oluşturabileceği, ya da mandibular prognatinin yanında maksiller retrognati veya bu ikisinin farklı kombinasyonları sonucunda da gelişebileceği belirlenmiştir (Stapf, 1948; Sanborn, 1955; Dietrich, 1970; McNamara, 1984; Ellis ve McNamara, 1984; Guyer, 1986).

Sınıf III maloklüzyona ilişkin maksillo-mandibular yapı değerlendirmelerinde, anterior kraniyal kaidenin kısa, posterior kraniyal kaidenin ise uzun olduğu belirtilen Asyalılarda (Masaki, 1980; Bukhary, 2005) daha ziyade maksiller gelişim yetersizliği görüldüğü (Kishi, 1991; Miyajima ve ark., 1997; Singh 1999; Ishi ve ark., 2002; Nojima ve ark., 2002) bildirilmiş, ancak diğer topluluklar için böyle bir genelleme yapılmamıştır. Bununla birlikte Avrupalılar ile Asyalıların kraniyal kaide ölçümleri bakımından farklılık göstermediği (Ishii ve ark., 2002) veya Asyalıların daha kısa posterior kraniyal kaideye sahip olduğu (Baik ve ark., 2000) ya da Avrupa kökenli bireylerde anterior kraniyal kaidenin uzun, posterior kraniyal kaidenin kısa olduğu yönünde (Masaki, 1980; Bukhary, 2005) farklı bilgiler de verilmiştir.

İskeletsel Sınıf III malformasyonlar da diyebileceğimiz bu deformiteler, belirgin yumuşak doku ve profil görüntüsünün yanı sıra sıklıkla anterior çapraz kapanış bulgusunun da eşlik ettiği dentoalveolar maloklüzyonlar nedeniyle, ortodontistler tarafından etiyoloji, teşhis ve tedavi planlaması açısından en zor olduğu belirtilen ve üzerinde en çok tartışılan anomalilerden biri olmuştur (Sanborn, 1955; Guyer ve ark., 1986; Battagel, 1993; Schuster ve ark., 2003).

Sınıf III maloklüzyonların toplumda görülme prevalansını araştıran çalışmalarda, etnik köken ve coğrafi özelliklere göre farklılıkların olduğunu ve Asyalılarda, siyah ve beyaz ırka oranla daha fazla görüldüğünü (Angle, 1907; Ainsworth, 1925; Bishara, 2001; Chen ve ark., 2007) belirten çalışmaların yanı sıra, mandibular yapının gelişim ve boyutunun kalıtsal faktörlerden etkilenecek, bu anomalinin oluştuğu inancını destekleyen çalışmalar da (Iwagaki, 1938; Stiles ve Luke, 1953; Suzuki, 1961; Litton ve ark., 1970; Bookman ve ark., 1974; Harris ve ark., 1975, Strohmayer, 1937; Mcguigan, 1966; Wolff ve ark., 1993) mevcuttur.

Ancak yapılan çalışmalarda, gerek değerlendirilen yaş grupları gerekse maloklüzyon sınıflama yöntemlerindeki farklılıklar sebebiyle toplumda Sınıf III maloklüzyon görülme prevalansı net olarak ortaya konulamamıştır. Bu nedenle beyaz ırkta Sınıf III maloklüzyon görülme sıklığının %0,5-9,5, siyah ırkta %1,5-5, Asyalılarda ise %5-23 arasında değiştiği yönünde farklı bulgular söz konusudur (Huber ve Reynolds, 1946; Humphreys ve Leighton, 1950; Massler ve Frankel, 1951; Savara, 1955; Newman, 1956; Brehm ve Jackson, 1961; Ast ve ark., 1965; Lin, 1985; Mermigos ve ark., 1990; El-Mangoury ve Mostafa, 1990; Kajiyama ve ark., 2000).

Ayrıca Sınıf III maloklüzyonların,

- Avrupa kökenli Amerikalılar'da %0,5- 6,4 (Brehm ve Jackson, 1961; Krogman, 1951; Siritwat ve Jarabak, 1985 ) oranında,
- İskandinavlarda %0,8-4,2 (Björk, 1950; Ingervall, 1972; Ingervall ve ark., 1979; Mohlin 1982) oranında,
- Danimarkalı bireylerde %1,4-4,3 (Helm, 1968) oranında,
- Afrika kökenli bireylerde %1,8-12 (Altemus, 1959; Otuyemi, 1993, Garner ve Butt; 1985; Onyeaso, 2004) oranında,
- Türklere %3,5 (Başçiftçi ve ark., 2002) oranında,
- Latin Amerikalılarda %5 (Silva ve ark., 2001) oranında,
- Alaskalı Eskimolarda %10 (Wood, 1971) oranında,

- Korelilerde %16 (Kang ve ark., 1992) oranında,
- Japonlarda %5-20, (Endo, 1971, Kitaive ark., 1989;) oranında,
- Çinlilerde % 14,5-19 (Allwright ve ark., 1964; Johnson ve ark., 1978), oranında görüldüğüne dair çalışmalar da yer almaktadır.

Her ne kadar çalışmalarda farklı bulgular elde edilmiş olsa da, değişmeyen ve gerçek olan ortak nokta, Sınıf III anomalinin toplumda en az görülen maloklüzyon türü olduğudur (Angle, 1907; Ainsworth 1925; Krogman, 1951; Goose ve ark., 1957; Ast ve ark; 1965; El-Mangoury ve Mostafa, 1990; Başçiftçi ve ark., 2002; Rübendüz, 2002; Sayın ve Türkkahraman 2004). Buna karşın, ortodontik tedavi ihtiyacı duyan Sınıf III bireylerin prevalansı beyaz ırkta %23, Asyalılarda ise %50 oranlarına kadar yükselebilmektedir (Salzmann, 1977; Garner ve Butt, 1985; El-Mangoury ve ark., 1990; Yang, 1990; Takada ve ark., 1993, Rübendüz, 2002; Sayın ve Türkkahraman 2004).

İskeletsel Sınıf III maloklüzyonların etiyojisinde etnik köken ve kalıtım çok önemli bir yer tutsa da çevresel faktörlerin etkisi göz ardı edilmemelidir (Rakosi ve Schilli, 1981). Maksillanın gelişiminde sutural faaliyetlere destek olan fonksiyonel matriksin büyük ölçüde etkili olduğu bilinmektedir (Moss ve Salentijn, 1969). Özellikle solunum fonksiyonu bu zincirde en önemli halkalardan biridir. Solunum fonksiyonlarının septum deviasyonu, rinit, sinüzit, nazal polip, nazal neoplazm gibi nazal etkenler, hipertrofik tonsiller ve adenoid vejetasyon gibi nazofaringeal etkenler, ya da palatal veya lingual tonsiller gibi orofaringeal etkenler tarafından bloke edilmesi maksillanın her üç yönde de gelişimini büyük ölçüde sekteye uğratmaktadır. Bununla birlikte normalden güçlü üst dudak aktivitesi orta yüz bölgesini ilgilendiren skar dokuları, travma ya da DDY gibi gelişimsel defektler, alveolar gelişimlerin baskılanması ile maksillanın da antero-posterior gelişimini olumsuz yönde etkileyerek maksillar gelişim yetersizliği ile karakterize Sınıf III maloklüzyona neden olabilmektedir (Frankel, 1970; Graber ve ark. 1987; Ngan ve Wei, 2004).

Bunların yanı sıra, maksillofasiyal gelişimi etkileyen diğer patolojik nedenlerin de (endokrinal bozukluklar, konjenital anatomik defektler, Akondroplazi, Crouzon sendromu, Binder sendromu gibi sendromlar), iskeletsel Sınıf III maloklüzyonun gelişiminde etkili olduğu bilinmektedir (Proffit, 2007).

## **1.1. Morfolojik Değişkenlik**

Diğer maloklüzyonlarda olduğu gibi, Sınıf III maloklüzyonlarda da kraniyofasiyal ve dentoalveolar yapıları dikkate aldığımızda, anomaliden etkilenen ya da anomaliyi belirleyen beş bölge karşımıza çıkar. Bu bölgeler; Kraniyal kaide, Maksiller kaide, Maksiller dentoalveolar yapı, Mandibular dentoalveolar yapı ve Mandibular kaidedir (Sassouni ve Nanda, 1964). Sınıf III maloklüzyonların iskeletsel karakterini belirlemeye yönelik olarak daha ziyade maksillo-mandibular yapılar üzerinde durulmuş olmakla birlikte, bu beş bölgenin Sınıf III maloklüzyonun oluşumunda farklı kombinasyonlar gösterebileceği de bildirilmiştir (Jacobsen, 1974; Guyer, 1986; Battagel, 1993; Dibbets, 1996; Baccetti ve ark., 2007a, Baccetti ve ark., 2007b). Bu nedenle belirtilen bu beş farklı bölgenin önce gelişimle, daha sonra da Sınıf III maloklüzyonla ne gibi değişkenlik gösterebileceği incelenmelidir.

### **1.1.1. Kraniyal Kaide**

Kraniyal kaide pubertal dönemden itibaren büyüme ve gelişimle, boyutsal olarak ön kafa kaidesinde (S-N) ve arka kafa kaidesinde (S-Ba) yaklaşık 4-5 mm artış gösterirken (Björk, 1955; Roche ve Lewis 1974 -1976), açısal olarak anlamlı bir değişim göstermemektedir (Björk, 1955; Thilenader ve Ingervall, 1973; Melsen, 1974).

Anterior kraniyal kaidedeki boyutsal artışlar nasion'un ileri-aşağı ve sellanın posterior tabanının arkaya doğru büyümesiyle, posterior kraniyal kaidedeki boyutsal artışlar ise spheno occipital sinkonrozisin 16 yaşına kadar devam eden aktif büyümesi ve occipital kemiğin basillar parçasının ön ve arka duvarındaki rezorpsiyon ve apozisyonlar ile ilişkilidir (Björk, 1955; Thilenader ve Ingervall, 1973; Melsen, 1974).

Kraniyal kaide eğiminde büyümeyle değişiklik olmasa da bireysel farklılıkların görülebildiği ve bu durumun daha ziyade genetikle ilişkili olduğu bildirilmiştir (Björk, 1955). Ancak yapılan çalışmalarda genetik faktörlerin yanı sıra nazofarengeal yapılardaki tıkanıklıkların da kafa kaidesi eğimini etkileyebileceği bildirilmiştir (Solow ve Kreiborg, 1977).

Maksilla anterior kraniyal kaideyle, mandibula ise posteriror kraniyal kaideyle ilişkili olup, kraniyal kaideye ilişkin boyutsal ve açısal değişiklikler intermaksiller ilişkileri ve oklüzyonun gelişimini etkileyebilmektedir. Dolayısıyla kraniyal kaide ile ilgili birçok çalışmada maloklüzyonlarla kraniyal kaide boyutları ve açısı arasında ilişki kurulmaya çalışılmıştır. Bu çalışmalarda daha ziyade posterior kraniyal kaide uzunluğu ve kraniyal kaide açısı olmak üzere, anterior ve total kraniyal kaide uzunluklarının maloklüzyonlarla ilişkili değişim gösterebileceği bildirilmiştir (Moss, 1955; Hopkin, 1961; Horowitz ve ark., 1969; Droel ve Isaacson, 1972; Jacobson ve ark., 1974; Anderson ve Popovich, 1983; Bacon ve ark., 1992; Battagel 1993, Namankani 2005; Reyes ve ark., 2006). Kraniyal kaide açısı ve/veya boyutlarındaki azalma, dolayısıyla glenoid fossanın daha ileride konumlanmasına bağlı (Moss, 1955; Hopkin, 1961; Droel ve Isaacson, 1972; Jacobson ve ark., 1974; Anderson ve Popovich, 1983; Bacon ve ark., 1992; Reyes ve ark., 2006) ya da S-N boyutundaki kısalma ile birlikte görülen maksiller retrognatiye bağlı (Enlow ve ark. 1973; Williams ve Andesen, 1986; Dibbets ve ark., 1996) Sınıf III maloklüzyon görüldüğünü bildiren araştırmalar bulunmaktadır. Bunun yanı sıra kraniyal kaide ölçümlerinin bir kısmının ya da tamamının Sınıf III ve Sınıf I bireyler arasında benzerlik gösterdiği (Hopkin,

1968; Guyer, 1986; Battagel, 1993, Farias ve ark., 2012) ya da bazı kraniyal kaide ölçümlerinin Sınıf III bireylerde daha uzun olduğunu bildiren araştırmalar da bulunmaktadır (Masaki, 1980; Guyer, 1986).

Varrela (1998) ise erken çocukluk döneminde (3-7 yaş) kraniyal kaide ölçümleri ile maloklüzyon arasında ilişki bulunmadığını, sonraki yaşlarda tespit edilen ilişkilerin, kraniyal kaidenin çeneler arası ilişkiye göstermiş olduğu uyumdan kaynaklandığını savunmuştur.

### 1.1.2. Maksiller Kaide

Maksillanın gelişimi nazal ve nazomaksiller kompleksle alakalı olup, fonksiyonel matriks ve sutural faaliyetlerin desteği ile olmaktadır (Moss ve Salnetjn, 1969; Björk ve Skieller, 1977). Maksilla ağız boşluğu tavanının büyük bir kısmını, nazal kavitenin tabanını lateral duvarları ve orbita tabanını oluşturur. Fonksiyonu orbital, nazal, oral, faringeal kaviterler arasında sert doku sınırını oluşturmak ve çiğneme kuvvetlerini kranyuma dağıtmaktır. Bunun sonucunda bu kaviterlerin farklı miktarlarda büyümelerine uyum sağlamalıdır. Maksillanın postnatal büyüme ve gelişimi iki temel mekanizma ile meydana gelir.

- Kemiğin pasif olarak bütünüyle hareketine neden olan, kapsüller matriksin gereksinimlerine cevap veren değişiklikler (yer değiştirme = rotasyon+translasyon)
- Maksillanın bağımsız fonksiyonel matrikslerinin ihtiyaçlarına cevap vermek üzere her fonksiyonel matrikse ait, iskelet ünitelerinde meydana gelen boyutsal, biçimsel ve pozisyonel değişiklikler ile maksillanın genel şeklinin korunması, çeşitli kısımlarının birbirleri ile komşu dokularla oranlarının ve ilişkilerinin korunması amacıyla meydana gelen değişikliklerdir (yeniden şekillenme, apozisyon, rezorpsiyon).



Maksiller kompleksin uzaydaki hareketi için gerekli stimulus, başta kapsüler matriksin yani ağız, burun boşlukları ve bunları çevreleyen bütün yumuşak dokuların birlikte sağlıklı ve dengeli olarak büyümeleri ve fonksiyon görmeleri olmak üzere, yine kafa kaidesi ve nazal septum gibi kıkırdaksal yapıların sağlıklı ve dengeli olarak büyüme ve gelişimidir. Maksiller kompleks çeşitli kemiklerin anteroposterior ve lateral yönlerde büyümesine ve yer değiştirmesine izin veren sutural bir sistemle çevrelenmiştir (Bishara, 2001).

Hareket stimulusu her ne olursa olsun, maksilla Frontomaksiller, Zigomatikomaksiller, Zigomatikotemporal, Pterigopalatin ve Palatomaksiller suturlardaki faaliyetler ile ileri ve aşağıya doğru yer değiştirmektedir (Enlow, D.H. 1982). Gans ve Sarnat (1951), macaca maymunları üzerinde yaptıkları çalışmalarında sutural büyümenin en fazla Zigomatikotemporal suturda meydana geldiğini bildirmişlerdir. Yüz büyüme paterni kranyumun altındaki yapıların dışarı doğru yönelmesi ile belirlenir. Maksilla kranyum ve kraniyal kaideye göre aşağı ve öne doğru oldukça büyük miktarda büyümek zorundadır. Özellikle maksillanın superior ve posterior kısmındaki suturlar, maksillanın öne ve aşağıya doğru repozisyonlanması için ideal lokalizasyondadırlar. Aşağıya ve öne hareket gerçekleştiği zaman suturaların arasında oluşan boşluklarda yeni kemik proliferasyonları gelişir. Suturlar her zaman aynı genişliği korumaya çalıştıklarından maksillanın boyu uzamaktadır. Suturlardaki kemik apozisyonu her iki tarafta da olduğu için maksillaya komşu olan kemik yapılar da genişlemektedir (Proffit ve Fields, 2000a). Normal büyüyen maksilla, suturlardaki kemik ilaveleri ile yeni boyutlar kazanırken çeşitli kısımlarda birbirlerine göre konumları ve komşu kemiklerle olan ilişkileri de sürekli değişim gösterir. Maksillanın öne hareketi, oro ve nazofarengal bölgenin genişlemesine ve büyüyen çocukta artan solunum fonksiyonu ihtiyaçlarının karşılamasına da izin verir (Bishara, 2001).

Björk (1966) erkek çocuklarda maksillanın ileri ve aşağıya doğru yer değiştirmesinin bireysel farklılıklar göstermesine rağmen sella-nasion hattıyla ortalama 51°'lik açı oluşturduğunu belirtmiştir. İşeri ve Solow (1990) ise bu

açının kız çocuklarında 8,5 – 14,5 yaşları arasında 45° civarında olduğunu daha sonra sutural büyüme yönünün değiştiğini ve neredeyse kafa kaidesine göre horizontal yönde olduğunu bildirmişlerdir. Brodie (1941) maksillanın vertikal planda rotasyon yapmadan alçaldığı görüşünü bildirmiştir. Ancak yapılan implant çalışmaları, maksilla yer değiştirirken değişen miktarlarda rotasyon yapmakta olduğunu göstermiştir. Çoğu bireyde maksilla büyüme ile yer değiştirirken yukarı rotasyon (1,5° - 2.5°) göstermekle beraber, bazı bireylerde aşağı rotasyon da olabilmektedir (Björk ve Skieller, 1977; İşeri ve Solow, 1990; Solow ve İşeri, 1996).

Transversal yönde ise sutura palatina media ile birleşen maksiller parçalar, birbirlerinden ayrılarak büyümektedirler. Bu bölgedeki ayrılmanın arka bölgede ön bölgeye oranla daha fazla olması nedeniyle, maksilla transversal yönde de rotasyonel bir büyüme modeli gösterir (İşeri ve Solow, 1995). Bu nedenle Björk ve Skieller (1974) maksillanın transversal yöndeki ayrımının saf tranlasyon şeklinde olduğunu, buna ilaveten aksiyal rotasyonun da görüldüğünü, buna bağlı olarak da nasal kavitenin arka parçasının ön parçasından daha geniş olduğunu bildirmiştir.

Björk ve Skieller (1977) maksiller büyüme ve yer değiştirme hızının genel iskeletsel büyüme hızıyla orantılı olduğunu ve pubertal dönemde atılımın kızlarda 12, erkeklerde ise 14 yaşlarında olduğunu, kızlarda 15, erkeklerde 17 yaşında ise sona erdiğini belirtmişlerdir. İşeri ve Solow (1996) ise kızlarda yer değiştirmenin horizontal komponentinin 11 yaşında en üst seviyeye ulaşmış, 18 yaşında sona erdiğini bildirmişlerdir. Maksiller kompleksin çeşitli fasiyal kavilerin farklı gelişimlerine adaptasyonu, maksillanın bütünüyle yer değiştirmesiyle birlikte yüzeylerdeki remodelling olayları ile oluşmaktadır. Maksillanın ön ve arka yüzeylerinde yeniden şekillenme meydana gelmektedir. Ayrıca büyüme boyunca nazal tabanda rezorptif, orbita tabanında apozisyonel yeniden şekillenme görülmektedir (Björk ve Skieller, 1977; İşeri ve Solow, 1995; Solow ve İşeri, 1996). Ön ve arka dentoalveoler yapılar ise, gelişim süresi boyunca maksilla ve mandibulanın yer değiştirmesi

ile ilişkili olarak değişen miktarlarda aşağıya ve ileriye doğru gelişmektedirler (İşeri ve Solow, 1995; Solow ve İşeri, 1996). Bu sebeple hassas olan, olumsuz yönde orta yüzün büyüme ve gelişimini etkileyen tüm faktörler diğer maloklüzyonlarda olduğu gibi Sınıf III maloklüzyonlarda da maksiller retrognatinin iştirakine neden olabilmektedir (Frankel, 1970; Graber ve ark. 1987; Ngan ve Wei, 2004). Yapılan çalışmalarda, Sınıf III maloklüzyonların maksiller retrüzyona bağlı olarak gelişme sıklığının farklı çalışmalarda %8-37 arasında, değişim gösterdiği bildirilmiştir (Sanborn, 1955; Jacobson ve ark., 1974; Ellis ve McNamara, 1984, Guyer ve ark., 1986, Sue ve ark., 1987). Maksillanın gelişiminde sutural faaliyetler kadar alveolar gelişimde etkili olmaktadır.

### **1.1.3. Maksiller ve Mandibular Dental Ark**

Maksiller ve mandibular dental arklarda dentoalveolar gelişim ve/veya değişim, gelişimin tamamlanması sonrasında da uzun yıllar devam eder. Bu devamlılık aynı zamanda maloklüzyonların kompenzasyonel değişimini de sağlamaktadır (Solow, 1980). Daimi dişlerin sürmesi sonrasında dental arka vertikal alveolar artış ve meziale migrasyon söz konusu olmaktadır. Kaninlerin sürmesi ile dental arkın transversal gelişimi tamamlanırken, burada etkili faktörün, öncelikle solunum tipi, bununla birlikte dil postürü, konuşma, çiğneme ve yutkunma fonksiyonları olduğu bilinmektedir (Solow ve Kreiborg, 1977; Solow, 1980).

Sınıf III maloklüzyonla ilişkili olarak, maksiller anterior dişlerin protrüziv konumlandığını belirten (Sanborn, 1955; Ahlgren, 1970; Rakosi, 1970; Jacobson ve ark., 1974, Guyer, 1986; Battagel, 1993) çalışmalar olduğu gibi, maksiller keser diş angulasyonlarının değişmediğini (Riedell, 1971) belirten çalışmalar da mevcuttur. Bununla birlikte bulgulardaki çelişkilerin bireylerdeki maloklüzyon şiddetinin yanı sıra yaş ve gelişim durumları ile de alakalı olabileceği unutulmamalıdır.

Sınıf III maloklüzyona sahip erişkin bireylerde, mandibular keserlerde retrüzyon görülmesi neredeyse bir kural haline gelmişken (Sanborn, 1955; Ahlgren, 1970; Rakosi 1970; Jacobson ve ark., 1974, Guyer, 1986; Battagel, 1993; Baccetti ve ark., 2007a, Baccetti ve ark., 2007b), aynı durum gelişimin erken döneminde olan bireyler için söz konusu değildir. Guyer ve ark., 5-15 yaş arası Sınıf III maloklüzyonlu bireyleri değerlendirdiği çalışmada, 5-7 yaş grubunda mandibular keserlerde retrüzyonunun aksine protrüzyon görüldüğünü, Battagel (1993) ise 7-15 yaş arası Sınıf III maloklüzyonlu bireyleri değerlendirdiği çalışmada, erken dönemlerde de mandibular keserlerde görülen hafif retrüzyonun 10 yaşından itibaren önemli düzeye ulaştığını bildirmiştir. Yaş artışı ile birlikte mandibular keserlerde kompenzasyonel değişimlerin anomaliyi gizleyici yönde devreye girdiği anlaşılmaktadır.

#### **1.1.4. Mandibular Kaide**

Mandibula doğumda tek bir kemik gibi görünmesine rağmen, sağ ve sol olmak üzere iki parçadan oluşmaktadır. Bu parçalar simfiz bölgesinde bir bağ dokusu ile birbirlerine bağlanmış olup, bu bağ dokusu bebek 6-8 aylıkken kalsifiye olarak ortadan kalkmaktadır. Doğumda mandibula maksilladan daha küçük olup, ramus kısa, kondil kısmı gelişmemiş ve alveol kemiği oluşmamıştır. Kondil kırırdağı hariç alt çenenin bütün yüzeyi periost ile örtülüdür. Kondil kırırdağının da en üst kısmı periosta benzetilebilecek bir bağ dokusundan oluşmuştur. Mandibulanın maksillada olduğu gibi sutural bağlantıları olmadığı için iki tür kemik yapısıyla büyümektedir:

- Kondil kırırdağı büyümesiyle olan endokondral kemikleşme
- Periostal yüzeylerde meydana gelen intramembranöz kemikleşme (Bishara, 2001; Ülgen, 2006; Sicher, 1947)

Mandibulanın sagittal ve vertikal yön büyümesinde, kondiler büyüme önemli bir yer teşkil etmektedir. Kondil kırırdağı alt çene ve yüz iskeletinin en önemli büyüme bölgelerinden olup 19 yaşına kadar aktiftir. Büyüme bittikten sonra da kalsifiye olmaz. Kondiler büyüme yönü normal mandibulada arkaya ve yukarıya doğrudur. Bu büyüme yönüne göre mandibula translasyon yönü de değişmektedir. Doğumdan sonraki ilk yıllarda kondil hem arkaya hem de yukarıya doğru büyürken, daha ileri yaşlarda, daha çok yukarı doğru büyümektedir (Björk, 1969; Björk ve Skieller, 1983; Enlow, 1982). Mandibular kondilin arkaya doğru büyümesine ayak uydurmak üzere ramus arka kenarında da kemik apozisyonu olmaktadır. Bununla eş zamanlı olarak ramus ön kenarında kemik rezorbsiyonları meydana gelerek ileride sürecekte olan molar dişlere yer sağlanmaktadır. Böylece ramus arkaya doğru yer değiştirmekte ve mandibular korpus uzunluğu artmaktadır.

Mandibulanın transversal yön büyümesine, doğumdan sonraki ilk aylarda simfiz bölgesindeki bağ dokusu önemli katkı sağlamaktadır. Sağ ve sol mandibular kemikler birleştikten sonra ise alt çenenin ön bölgesinin transversal yön büyümesi vestibüler yüzeylerdeki kemik apozisyonları ile olmaktadır. Mandibulanın arka ramus bölgesinde genişlik artışı ön bölgeye göre daha fazladır. Ramus bölgesindeki bu genişleme, sağ ve sol kondiler ve muskuler proseslerin arkaya, yukarıya ve dışarı doğru büyümesiyle sağlıklı gerçekleşmektedir (Ülgen, 2006; Soydan, 1993). Burada yine fonksiyonel matriks önemlidir.

Mandibula translasyonla yer değiştirirken kafa kaidesine göre anterior veya posterior rotasyon yapmaktadır (Björk, 1963; Björk ve Skieller 1972). Kondilin büyüme yönüne göre alt çenenin translasyon yönü de değişmektedir. Ramus arka kenar teğeti ile negatif bir açı yapacak şekilde, kondil anterior yönde büyümüş ise ön kafa kaidesine göre mandibula anterior rotasyon yapmaktadır. Buna karşın, ramus arka kenar teğetine göre kondil posterior yönde büyürse, ön kafa kaidesine göre kondil posterior rotasyon yapmaktadır (Björk, 1969).

Björk'e (1969) göre, ortalama büyüme ve gelişim gösteren yüz iskeleti yapısında meydana gelen alt çene translasyonunda; kondil, ramus arka kenar teğetine göre  $-6^{\circ}$  ile anteriora doğru büyürken mandibula anterior rotasyon yapmaktadır. Rotasyonun eksenini kesici dişler bölgesindedir. Ramus arka kenar teğetine göre kondillerin aşırı anteriora doğru büyümesiyle ortaya çıkan mandibuler anterior rotasyon modelinde ise rotasyon eksenini premolar bölgesindedir. Bu tip anterior rotasyon sonucu alt yüz yüksekliği azalmakta ve iskeletsel derin kapanış meydana gelmektedir.

Daha ziyade dolikosefal yapı ve konveks bir profil gösteren olguların mandibulanın posterior rotasyon yaptığı olgular (Björk, 1963; Ülgen, 1983; Bishara, 2001) olduğu belirtilmektedir. Ramus arka kenar teğetine göre kondilin pozitif açı yaparak posteriora doğru büyüdüğü vakalarda ise rotasyon merkezi en arkadaki oklüzyon halindeki molarlar bölgesindedir. Kondilin arkaya doğru büyümesi, alt çeneyi öne doğru itmektir fakat öne doğru hareket, angulus bölgesine yapışan kaslar tarafından, tarif edilen rotasyon eksenini etrafında posterior rotasyona dönüşmektedir. Bunun sonucunda alt ön yüz yüksekliği artmaktadır. Artan alt ön yüz yüksekliği, alt ve üst ön dentoalveolar bölgenin vertikal büyümesi ile kompanse edilmeye çalışılmaktadır. Bu yeterli olmadığı zaman ise sagittal yöne bakmaksızın iskeletsel açık kapanış oluşmaktadır.

Sınıf III maloklüzyonla Mandibular prognatinin ilişkisine, Sınıf III anomalinin fark edilmeye başladığı ilk dönemlerden itibaren dikkat çekilmiş (Bourdet, 1737; Hunter, 1771; Delabarre, 1819; Angle, 1907) ve yapılan sefalometrik ölçümlerle de ortaya konulmuştur (Sanborn, 1955; Jacobson ve ark., 1974; Ellis ve McNamara, 1984; Guyer, 1886; Battagel, 1993; Mitani ve ark., 1993). Bununla birlikte yapılan çalışmalarda iskeletsel Sınıf III maloklüzyonların %3-62' sinin mandibular prognati ve maksiller retrognati kombinasyonuna bağlı, %18-100 nün ise sadece mandibular prognatiye bağlı geliştiği bildirilmiştir (Sanborn, 1955; Jacobson ve ark., 1974; Dietrich 1970; Ellis ve McNamara 1984; Guyer, 1986, Sue ve ark., 1987).

- Bugüne kadar yapılan çalışmalarda, Sınıf III maloklüzyonda mandibulanın, Sınıf I maloklüzyona göre boyutsal artış gösterdiğini belirten araştırmacılar olduğu gibi (Sicher ve Krasa 1920; Stapf, 1948; Raynes, 1956; Maj ve ark., 1960; Smith ve Chambers, 1962; Joffe, 1965; Baer, 1975; Fisher-Brandies ve ark., 1985; Guyer ve ark., 1986; Chang ve ark., 1992; Battagel 1993),
- Mandibular korpusun Sınıf I maloklüzyonla benzer boyutlarda olduğunu, ancak Sınıf III bireylerde gonial açıdaki artışa bağlı efektif mandibular uzunlukta artışın olduğunu (Hemley 1944; Maj ve ark., 1958; Alling, 1961; Joffe, 1964; Jacobson ve ark., 1974) veya,
- Mandibulanın gerek yapısal, gerekse boyutsal olarak Sınıf I maloklüzyona benzerlik gösterdiği halde, glenoid fossanın önde konumlanması sebebi ile mandibulanın ileride konumlandığını belirten çalışmalar mevcuttur (Björk, 1950; Moss, 1955; Hopkin 1961, Droel ve Isaacson, 1972, Dibbets, 1996 ).

Sınıf III maloklüzyonların sadece mandibular prognatiye bağlı geliştiği fikri hemen hemen doğruluğunu yitirmiş olsa da (Sanborn, 1955; Dietrich, 1970; Jacobson ve ark., 1974; Guyer ve ark. 1986; Bishara. 2001), maksiller geriliğin istatistik olarak önemli olmadığı, mandibulanın ise protrüziv olduğunda ısrar eden (Battagel, 1993 ve Farias ve ark. 2012) çalışmalar mevcuttur.

Ancak Sınıf III maloklüzyonların maksillo mandibular ilişki açısından,

- Prognatik mandibula, normal maksilla
  - Retrognatik maksilla, normal mandibula
  - Prognatik mandibula ve retrognatik maksilla
  - Bimaksiller retrognati içinde aşırı retrognatik maksilla
  - Bimaksiller prognati içinde aşırı prognatik mandibula
- gibi değişik kombinasyonlarda karşımıza çıkmaktadır.

## 1.2. Vertikal Yön Anomalileri

Yüzün vertikal boyutuyla ilgili çalışmalara 1931'den bu yana rastlanmakla (Hellman,1931) beraber, asıl önemi 1960'larda Björk ve Shuddy'nin yaptığı çalışmalarla anlaşılmıştır. Björk (1963) kullanmış olduğu implant metodu ile çenelerin büyüme yönlerini belirlemeyi başarmış ve mandibulanın vertikal ve sagittal yöndeki büyüme vektörlerinin kombinasyonuna göre normalin yanı sıra aşağıya ve yukarıya olmak üzere iki değişik büyüme modeli gösterebileceğini ortaya koymuştur.

Vertikal ve sagittal büyümenin kombinasyonu ile oluşan total büyüme efekti farklı yüz tiplerinin oluşmasında etkili olmaktadır. Vertikal ve sagittal yönlü büyümeler kombine değerlendirilirken, bu büyüme vektörleri eş kuvvetler değil de zıt kuvvetler olarak değerlendirilmelidir. Çünkü vertikal büyüme pogonionu geriye taşırken, sagittal yönlü büyüme pogonionu ileriye taşımaktadır. İki yönün bu savaşı yaşamın erken dönemlerinde başlayıp, büyüme tamamlanana kadar devam etmekte ve tek tarafın aşırı baskın olması durumunda ise retrognatik veya prognatik yapı ile birlikte uzun ya da kısa yüz tipleri oluştuğu belirtilmektedir (Björk, 1947; Downs 1948; Crutcher, 1961). Schudy (1964), retrognati ve prognati terimlerinin sadece antero-posterior ilişkileri vurguladığına dikkat çekmiş ve vertikal yönü belirtmek için fasiyal diverjan terimini kullanarak vertikal yönlü sapmaları Hipodiverjan ve Hiperdiverjan terimleri ile ifade etmiştir. Bununla birlikte vertikal yöndeki sapmaları en iyi SN/MP açısının yansıttığını, yüksek açılı bireylerin uzun, düşük açılı bireylerin ise genellikle kısa yüze sahip olduğunu bildirmiştir. Vertikal boyut değerlendirmelerinin ortodontik tanı, tedavi planlaması ve retansiyonun başarısını etkilediği düşüncesi, yüzün dik yön özelliklerinin değerlendirilmesi ile ilgili çalışmaları da arttırmıştır (Fields ve ark., 1984; Bishara ve Jakobsen, 1985; Ellis ve ark., 1985; Karlsen, 1996; Burke ve ark., 1998; Ferrario ve ark., 1999; Celar ve ark., 1999; Chung ve Wong, 2002; Farella ve ark., 2005).



### 1.3. Vertikal Yön Anomalileri ve Mandibular Morfoloji

Björk (1969), mandibulanın morfolojik yapısında, büyümeyle vertikal yönde ortaya çıkan aşırı sapmalardan etkilenerek bazı değişimler gözlemlenebildiğini bildirmiştir. Bu değişikliklerin mandibula rotasyon modeli ilişkili olarak, kondil başı eğimi, mandibular kanal kurvatürü veya eğimi, mandibula alt kenarının şekli, simfiz eğimi, keserler arası açı, premolar ve molarlar arası açı ve alt ön yüz yüksekliğinde yapısal farklılıklar olarak gözlemlendiğini belirtmiştir.

Nanda (1965), ise simfiz boyutlarının herhangi bir maloklüzyon tipinden etkilenmeyip, sadece herediter etkenlerle belirlediğini rapor etmiştir. Buna karşın daha sonraki yıllarda Haskell (1979) ve Berksü (1987), sagittal yönü dikkate almaksızın rotasyon modellerine göre sınıfladıkları bireyler üzerinde yaptıkları benzer çalışmalarda vertikalden normal ve horizontal mandibular büyüme paternine gidildikçe simfizin vertikal boyutlarında azalma, sagittal boyutların da ise artış tespit etmişlerdir. Benzer olarak Aki ve ark. (1994), mandibular büyüme ve gelişimin bilinmesinin ortodontik teşhis ve tedavi planlamasındaki önemine dikkat çekerek, mandibular büyüme ve simfiz morfolojisini değerlendirdikleri çalışmalarında, kızlarda sayısal farklılık şeklinde kaldığı halde, erkeklerde istatistik olarak simfiz yüksekliğinin derinliğine oranının, mandibulanın büyüme yönüyle yakından ilişkili olduğunu belirtmiştir.

Sıgnh ve McNamara (1998) 5-11 yaş arası Sınıf I ve Sınıf III bireylerin mandibular yapısını karşılaştırdığı çalışmasında, Sınıf III bireylerde mandibular korpus boyutunda artış, ramus boyutunda azalma, supramental bölgede bir artış ve buna mukabil anterior alveolar ve mental bölgede boyutsal bir azalma olduğunu belirtmiştir. Gruplar mandibular şekil değişimi baz alınarak değerlendirildiğinde, Sınıf III olgularda farklılıkların görüldüğünü, infradentale ve pogonion noktaları arasında yer alan simfiz bölgesi dışında, mandibulanın genel olarak homojen bir yapı sergilediği belirtilmiştir. Bu

çalışmada keser alveolar bölgesi ve pogonionda yer alan bu değişimler Sınıf III olgularda göze çarpan özellikler olarak sıralanmıştır.

Singh (1999) normodiverjan Sınıf III ve Sınıf I bireylerin mandibular morfolojilerini arasındaki farklılıkların infradentale ve pogoniondaki değişimler sonucu açığa çıktığını, Sınıf III ve Sınıf I bireylerin simfiz anterior konturu hariç, mandibular yapılarının benzer olduğunu bildirmiştir. Horizontal ve vertikal büyüme paternine sahip Sınıf III ve Sınıf II olguların simfiz morfolojilerinin karşılaştırıldığı çalışmada, Tang ve ark.(2009) simfiz morfolojisinin sagittalden ziyade, vertikal yapıdan etkilendiğini bildirmiştir.

Bu bulgulara rağmen maloklüzyon tiplerinin, yüzün vertikal yüksekliği, simfiz boyutları ve morfolojisiyle olan ilişkisini inceleyen sistemli araştırmaların yine de sınırlı sayıda kaldığı anlaşılmaktadır.

Komplike maloklüzyona sahip vakaların diferansiyasyonu ve buna uygun tedavi planlaması için, mevcut kraniofasiyal ve/veya dentoalveolar sapmaların hangilerinin sagittal, hangilerinin vertikal büyüme dengesizliğinden kaynaklandığı ve/veya büyüme ve gelişim süreci içerisindeki bireylerde maloklüzyonun ne yönde değişim göstereceği bilinmelidir.

Yapılan çalışmalarda genellikle sagittal yöndeki maloklüzyonlar, içerisinde yüzün farklı rotasyon modellerini de barındırdığı halde, aynı başlık altına sığdırılmaya çalışılmaktadır. Oysa kraniofasiyal ve maksillo mandibular yapı, dentoalveolar ilişkiler ve simfiz morfolojisi aynı maloklüzyon türünde dahi farklılıklar gösterebilir. Çalışma gruplarının oluşturulmasında gösterilen hassasiyet ya da gözden kaçırılan bazı noktalar, istatistik bulguları etkileyebilmektedir. Bugüne kadar Sınıf III maloklüzyon ile ilişkili yapılan çalışmalar incelendiğinde hiç şüphe yok ki elde edilen bulgulardaki farklılıklar, azımsanamayacak kadar fazla olan metodik farklılıklardan kaynaklanmaktadır.

Bu sebeple çalışmalarda, var olduğu halde görmezden gelinen Sınıf III maloklüzyon türlerindeki farklılıkların üç farklı gelişim döneminde ayrı ayrı ortaya konması düşünülmüştür. Bu amaçla benzer sagittal yn ilişkisine, ancak farklı vertikal yn paternine sahip Sınıf III maloklüzyonlu bireyler, iskeletsel ve dentoalveolar komponentlerin özellikleri bakımından, gelişim dönemleri de dikkate alınarak, hem birbiri içinde hem de normal bireylerle karşılaştırılmış ve böylece Sınıf III yapının farklı rotasyon modellerine ait morfolojik özelliklerinin gelişimle ilişkili olarak detaylandırılması hedeflenmiştir.

## 2. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmanın materyalini, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalında ortodontik tedavi görmüş veya görmekte olan, 571 adet Sınıf III ve 642 adet Sınıf I bireyin lateral sefalometrik filmleri arasından seçilen 90 Sınıf III, 30 Kontrol, toplam 120 bireye ait başlangıç lateral sefalometrik ve el-bilek filmleri oluşturmaktadır.

Çalışmaya dâhil edilen Sınıf III ve Kontrol grubu bireylerin seçiminde:

1. Bilinen herhangi bir sistemik rahatsızlığının olmaması,
2. Herhangi bir sendrom ve/veya gelişimsel deformiteye sahip olmaması,
3. Yirmi yaş dişleri haricinde konjenital diş eksikliği bulunmaması,
4. Lateral sefalometrik filmlerin kaliteli olması,  
kriterleri esas alınmıştır.

Ayrıca bireylerin gelişim durumu, cinsiyetleri, sosyo ekonomik koşulları, yaşadıkları coğrafyanın benzer olmasının yanı sıra maloklüzyona rağmen malformasyona sahip olmaması, kronolojik yaşları ile iskelet yaşlarının uygunluğu, fiziksel gelişimleri açısından toplum standartlarına uygun olmalarına dikkat edilmiştir.

### 2.1. Araştırmayı Oluşturan Grupların Özellikleri

Normal Sınıf I dental oklüzyon ve kabul edilebilir yüz profiline sahip, ANB ( $0^{\circ}$ - $4^{\circ}$ ), overjet, overbite (0-4 mm) ve SN/GoGn ( $28^{\circ}$ - $36^{\circ}$ ) değerleri normal sınırlar içerisinde olan 30 birey Total Kontrol grubunu oluşturmuştur.

Sınıf III dental oklüzyon ve düz ya da konkav profile sahip, 0 ya da (-) ANB açısı ve overjet değeri ile normal sınırlar içerisinde overbite'a sahip 90 birey Total çalışma grubunu oluşturmuştur.

Sınıf III maloklüzyona sahip bu 90 birey aynı zamanda rotasyon modellerine göre, vertikal yönde SN/GoGn açıları dikkate alınarak;

1. Grup: SN/GoGn açısı  $< 28^\circ$  ise Hipodiverjan,
2. Grup:  $28^\circ \leq$  SN/GoGn açısı  $\leq 36^\circ$  ise Normodiverjan,
3. Grup: SN/GoGn açısı  $> 36^\circ$  ise Hiperdiverjan,

olmak üzere, 30' ar kişilik 3 subgruba ayrılmıştır:

Gerek çalışma gerekse Kontrol grubunda bulunan bireylerin el-bilek filmleri incelenerek, Helm ve ark. (1971) tarafından bildirilen el-bilek kriterleri esas alınarak, Greulich ve Pyle El-Bilek Atlasına (1959) göre pre-pubertal, pubertal ve post-pubertal olmak üzere gelişim gruplarına ayrılmıştır. Araştırma kapsamındaki tüm bireyler PP2= ve Ru gelişim safhaları arasında yer almakta olup, bu ayırım yapılırken;

PP2=, MP3=, H1 ve H2 dönemlerinde olan bireyler Pre-pubertal grupta,  
S, MP3cap ve DP3u dönemlerinde olan bireyler Pubertal grupta,  
PP3u, MP3u ve Ru dönemlerinde olan bireyler Post-pubertal grupta yer almışlardır.

Ayrıca her bir gelişim dönemindeki Sınıf III maloklüzyona sahip Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan bireyler ile Kontrol gruplarında benzer sayıda kız ve erkek bireylerin olmasına dikkat edilmiştir.

Araştırma materyalini oluşturan bireylerin gelişim dönemlerine ve seçim kriterlerine göre dağılımı Çizelge 2.1.' de ayrıntılı olarak verilmiştir.

Araştırma kapsamındaki tüm bireylerin profil uzak röntgen filmleri standart koşullarda, bireylerin dişleri sentrik oklüzyonda ve Frankfurt Horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde konumlandırılarak elde edilmiştir. Filmlerin çekimi sırasında röntgen ışın kaynağı ile bireyin orta oksal düzlemi

arasındaki uzaklık 155 cm, bireyin orta oksal düzlemi ile film kaseti arası mesafe ise 12,5 cm olacak şekilde standardize edilmiş ve bu nedenle ölçümler için magnifikasyon miktarı hesaplanmamıştır. El-bilek filmleri aynı röntgen aygıtında sol el-bilek ile ışın kaynağı maksimum mesafede olacak şekilde elde edilmiştir.

**Çizelge 2.1.** Araştırma kapsamındaki, Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan Sınıf III bireylerle, Kontrol grubu bireylerin seçim kriterlerine göre gruplar arasındaki sayısal dağılımı (n: Toplam birey sayısı, K: Kadın birey sayısı, E: Erkek birey sayısı)

Gruplar	Sınıf III (ANB<0°)									Kontrol (ANB:0-4°)		
	Hipodiverjan SN/GoGn < 28°			Normodiverjan 28°≤ SN/GoGn ≤36°			Hiperdiverjan SN/GoGn >36°			Normodiverjan 28°≤ SN/GoGn ≤36°		
	n	K	E	n	K	E	n	K	E	n	K	E
Pre-Pubertal	12	6	6	12	6	6	12	5	7	12	6	6
Pubertal	8	4	4	8	4	4	8	4	4	8	4	4
Post-Pubertal	10	5	5	10	5	5	10	6	4	10	6	4
Total	30	15	15	30	15	15	30	15	15	30	16	14

## 2.2. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Yöntem

Araştırmaya dahil edilen bireylere ait lateral sefalometrik uzak röntgen filmleri değerlendirilmesi için Danimarka Ortodontik Bilgisayar Bilimleri Enstitüsünde hazırlanmış olan Pordios for Windows (Purpose on Request Digitizer Input Output System for Windows) bilgisayar programı kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan nokta ve ölçümlerin belirlenmesi için bu çalışmaya özgü bir program hazırlanmış ve belirlenen ölçümler bilgisayar aracılığı ile hesaplatılmıştır.

## 2.3. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Noktalar ve Yapılan Ölçümler

### 2.3.1. Referans Noktalar (Şekil 2.1.)

1. S (Sella): Sella tursikanın geometrik orta noktasıdır.
2. N (Nasion): Orta oksal düzlemde, fronto-nazal suturun en üst ve ileri noktasıdır.
3. Ba (Basion): Foramen magnum'un ön kenarının en alt ve arka noktasıdır.
4. Ar (Artikülare): Mandibular kondilin arka sınırı ile occipital kemiğin basilar parçasının alt kenarının (kafa tabanının) kesiştiği noktadır.
5. Cd (Kondilyon): Mandibular kondilin tepe noktasıdır.
6. ANS (Anterior Nasal Spina): Orta oksal düzlemde, maksillanın en ileri noktasıdır.
7. PNS (Posterior Nasal Spina): Orta oksal düzlemde, pterygo palatine fossanın anterior duvar uzantısının burun tabanı ile kesiştiği noktadır.
8. A (A noktası): Orta oksal düzlemde, anterior nasal spina ve prosthion noktaları arasında kalan iç bükeyliğin en derin noktasıdır.
9. Pr (Prosthion): Üst santral kesici dişler arasındaki, vestibüler alveolar kemiğin uç noktasıdır.
10. U1a: En ileri konumda bulunan üst orta kesici dişin kök ucudur.
11. U1i: En ileri konumda bulunan üst orta kesici dişin kesici kenarının en uç noktasıdır.
12. U6: Üst 1. molar dişin mezial tüberkülünün tepe noktasıdır.
13. U6a: Üst 1. molar dişin mezio bukkal kökünün apeksidir.
14. U6d: Üst 1. molar ve 2. molar dişler arası alveolar tepe noktası veya/ üst 1. molar dişin distalindeki alveolar kretin tepe noktasıdır.
15. L1a: En ileri konumda bulunan alt orta kesici diş kökünün ucudur.
16. L1i: En ileri konumda bulunan alt orta kesici dişin kesici kenarının en uç noktasıdır.
17. L6: Alt 1. molar dişin mezial tüberkülünün tepe noktasıdır.
18. L6a: Alt 1. molar dişin mezial kökünün apeksidir.

19. L6d: Alt 1. ve 2. molar dişler arası alveolar tepe noktası veya alt 1. molar dişin distalindeki alveolar kretin tepe noktasıdır.
20. Oklüzal nokta 1 (Ok1): Alt ve üst kesici dişlerin, sagittal planda kesici uçlarını birleştiren doğrunun orta noktasıdır (bu nokta bilgisayar tarafından oluşturulmuştur).
21. Oklüzal nokta 2 (Ok2): Üst 1. molar dişin mezial tüberkül tepesi ile alt 1. molar dişin mezial tüberkül tepesini birleştiren doğrunun orta noktasıdır (bu nokta bilgisayar tarafından oluşturulmuştur).
22. Ida (İnfradentale anterior): En ileri konumda bulunan alt orta kesici dişin vestibüler alveolar kemiğinin en ön tepe noktasıdır.
23. Idp (İnfradentale posterior): En ileri konumda bulunan alt orta kesici dişin lingual alveolar kemiğinin en arka tepe noktasıdır.
24. Ido: Idp ve Ida noktalarını birleştiren doğrunun orta noktasıdır (bu nokta bilgisayar tarafından oluşturulmuştur).
25. B: Mandibular simfizde infradentale anterior ile pogonion noktaları arasındaki iç bükeyliğin en derin noktasıdır.
26. B': B noktasının Ida-I dp doğrusuna paralel olarak oluşturulan, simfiz arka yüzeyindeki iz düşümüdür.
27. Bo: B ve B' noktalarını birleştiren doğrunun orta noktasıdır (bu nokta bilgisayar tarafından oluşturulmuştur).
28. Pg (Pogonion): Mandibular simfizin en ileri noktasıdır.
29. Pg': Pg noktasının I dp-Ida doğrusuna paralel olarak oluşturulan, simfiz arka yüzeyindeki iz düşümüdür.
30. Pgo: Pg ve Pg' noktalarını birleştiren doğrunun orta noktasıdır (bu nokta bilgisayar tarafından oluşturulmuştur).
31. Gn (Gnathion): Mandibular simfizin en alt ve ileri noktasıdır.
32. Me (Menton): Mandibular simfizin en alt noktasıdır.
33. Go (Gonion): Mandibulanın alt ve arka kenarlarına çizilen teğetlerin oluşturduğu açının açıortayının mandibula ile kesiştiği noktadır.
34. Agn (Antegonial notch): Mandibular korpusun alt kenarının en derin noktasıdır.



35. Rd (Ramus derinliği): Mandibular ramusun arka kenarının en derin noktasıdır.

### 2.3.2. Referans Düzlemler (Şekil 2.1.)

1. SN (SN Düzlemi): Sella ve Nasion noktalarından geçen düzlemdir.
2. PP (Palatal Plan): ANS ve PNS noktalarından geçen düzlemdir.
3. Okl (Oklüzal Düzlem): Ok1 ve Ok2 noktalarından geçen düzlemdir.
4. MP (Mandibular Plan): Gonion ve Gnathion noktalarından geçen düzlemdir.

### 2.3.3. İskeletsel Açısal, Boyutsal ve Oransal Ölçümler (Şekil 2.2. – 2.6.)

1. SNA ( $^{\circ}$ ): Maksillanın kafa kaidesine göre sagittal yönde konumunu belirten açıdır.
2. SNB ( $^{\circ}$ ): Mandibulanın kafa kaidesine göre sagittal yönde konumunu belirten açıdır.
3. ANB ( $^{\circ}$ ): Maksilla ve mandibulanın birbirine göre sagittal yönde konumunu belirten açıdır.
4. SN/GoGn ( $^{\circ}$ ): Mandibulanın kafa kaidesi ile yaptığı açıdır.
5. SN/PP ( $^{\circ}$ ): Maksiller planın kafa kaidesi ile yaptığı açıdır.
6. NSBa (Kraniyal taban açısı) ( $^{\circ}$ ) : Anterior kraniyal kaide ile posterior kraniyal kaide arasında kalan açıdır.
7. N-Ba (mm): Total kafa kaidesi uzunluğudur.
8. S-N (mm): Ön kafa kaidesi uzunluğudur.
9. S-Ba (mm): Arka kafa kaidesi uzunluğudur.
10. N-Me (mm): Total ön yüz yüksekliğini belirten ölçümdür.
11. N-ANS (mm): Üst ön yüz yüksekliğini belirten ölçümdür.
12. ANS-Me (mm): Alt ön yüz yüksekliğini belirten ölçümdür.
13. S-Go (mm): Total arka yüz yüksekliğini belirten ölçümdür.

14. S-PNS (mm): Üst arka yüz yüksekliğini belirten ölçümdür.
15. PNS-Go (mm): Alt arka yüz yüksekliğini belirten ölçümdür.
16.  $PNS \perp SN$  (mm): PNS noktasının SN düzlemine olan dik uzaklığıdır.
17.  $ANS \perp SN$  (mm): ANS noktasının SN düzlemine olan dik uzaklığıdır.
18.  $Cd \perp SN$  (mm): Cd noktasının SN düzlemine olan dik uzaklığıdır.
19.  $Go \perp SN$  (mm): Go noktasının SN düzlemine olan dik uzaklığıdır.
20. S-Go/N-Me (Jarabak oranı) (mm): Total arka yüz yüksekliğinin total ön yüz yüksekliğine oranıdır.

#### 2.3.4. Maksillo Mandibular Açısal ve Boyutsal Ölçümler (Şekil 2.3., 2.5.)

1. PP/MP (°): Maksiller planın mandibular plan ile yaptığı açıdır.
2. NSAr (Eğer açısı) (°): S merkez olacak şekilde, N, S ve Ar noktaları arasında kalan açıdır.
3. SArGo (Artiküler açı) (°): Ar merkez olacak şekilde, S, Ar ve Go noktaları arasında kalan açıdır.
4. ArGoMe (Gonial açı) (°): Go merkez olacak şekilde, Ar, Go ve Me noktaları arasında kalan açıdır.
5. PAT (Posterior Açılar Toplamı) (°): Eğer açısı (NSAr), artiküler açı (SArGo) ve gonial açının (ArGoMe) toplamını ifade eden açıdır.
6. ArGoN (Üst gonial açı) (°): Go merkez olacak şekilde Ar, Go ve N noktaları arasında kalan açıdır.
7. NGoMe (Alt gonial açı) (°): Go merkez olacak şekilde N, Go ve Me noktaları arasında kalan açıdır.
8. Cd-A (mm): Efektif maksiller uzunluğu belirten ölçümdür.
9. PNS-ANS (mm): Maksiller kaidenin uzunluğunu belirten ölçümdür.
10. Go-Gn (mm): Mandibular korpus uzunluğudur.
11. Cd-Go (mm): Mandibular ramus uzunluğudur.
12. Cd-Gn (mm): Efektif mandibular uzunluktur.

### 2.3.5. Dentoalveolar Açısal ve Boyutsal Ölçümler (Şekil 2.7., 2.8.)

1. U1/PP (°): Üst en ileri orta kesici dişin uzun ekseninin palatal planla yaptığı açıdır.
2. U1/NA (°): Üst en ileri orta kesici dişin uzun ekseninin NA doğrusu ile yaptığı açıdır.
3. U6/PP (°): Üst 1. Molar dişin uzun ekseninin palatal planla yaptığı açıdır.
4. L1/MP (°): Alt en ileri orta kesici dişin uzun ekseninin mandibular planla yaptığı açıdır.
5. L1/NB (°): Alt en ileri orta kesici dişin uzun ekseninin NB doğrusu ile yaptığı açıdır.
6. L6/MP (°): Alt 1. Molar dişin uzun ekseninin mandibular planla yaptığı açıdır.
7. U1/L1 (°): Alt ve üst en ileri orta kesici dişin uzun eksenlerinin birbirleriyle yaptığı açıdır.
8. U1⊥NA (mm): Üst en ileri orta kesici dişin kesici kenarının NA doğrusuna olan dik uzaklığıdır.
9. L1⊥NB (mm): Alt en ileri orta kesici diş ucunun NB doğrusuna olan dik uzaklığıdır.
10. U1⊥PP (mm): Üst en ileri orta kesici diş ucunun palatal plana dik uzaklığıdır.
11. U6⊥PP (mm): Üst 1. Molar dişin mezial tüberkül tepesinin palatal plana olan dik uzaklığıdır.
12. L1⊥MP (mm): Alt en ileri orta kesici diş ucunun mandibular plana olan dik uzaklığıdır.
13. L6⊥MP (mm): Alt 1. Molar dişin mezial tüberkül tepesinin mandibular plana olan dik uzaklığıdır.
14. Overjet (mm): En ileri konumdaki üst ve alt orta kesici diş uçlarının oklüzal düzlemdeki izdüşümleri arasındaki mesafedir.
15. Overbite (mm): En ileri konumdaki üst ve alt orta kesici diş uçlarının oklüzal düzlemdeki vertikal izdüşümleri arası mesafedir.

### 2.3.6. Simfiz Açısal ve Boyutsal Ölçümleri (Şekil 2.11.)

1. BoMeGo (Simfiz eğimi) ( $^{\circ}$ ): Menton merkez olacak şekilde, Bo, Me ve Go noktaları arasında kalan açıdır.
2. IdoBoMe (Simfiz iç eğimi) ( $^{\circ}$ ): Bo merkez olacak şekilde, Ido, Bo ve Me noktaları arasında kalan açıdır.
3. Idp-Ida (Üst simfiz genişliği) (mm): Idp-Ida noktaları arası boyuttur.
4. B-B' (Orta simfiz genişliği) (mm): B-B' noktaları arası boyuttur.
5. Pg-Pg' (Alt simfiz genişliği) (mm): Pg-Pg' noktaları arası boyuttur.
6. Ido-Bo (Üst simfiz yüksekliği) (mm): Ido-Bo noktaları arası boyuttur.
7. Bo-Me (Alt simfiz yüksekliği) (mm): Bo-Me noktaları arası boyuttur.
8. Ido-Bo+Bo-Me (Total simfiz yüksekliği) (mm): Üst ve alt simfiz yükseklikleri toplamıdır.

### 2.3.7. İskeletsel Poligonal Açısal Ölçümler (Şekil 2.9.)

1. N-ANS-PNS ( $^{\circ}$ ): ANS merkez olacak şekilde, N, ANS ve PNS noktaları arasında kalan açıdır.
2. ANS-PNS-S ( $^{\circ}$ ): PNS merkez olacak şekilde, ANS, PNS ve S noktaları arasında kalan açıdır.
3. PNS-S-N ( $^{\circ}$ ): S merkez olacak şekilde, PNS, S ve N noktaları arasında kalan açıdır.
4. S-N-ANS ( $^{\circ}$ ): N merkez olacak şekilde, S, N ve ANS noktaları arasında kalan açıdır.

### 2.3.8. Maksillo Mandibular Poligonal Açısal ve Boyutsal Ölçümler (Şekil 2.9., 2.10.)

1. ANS-PNS-U6d ( $^{\circ}$ ): PNS merkez olacak şekilde, ANS, PNS ve U6d noktaları arasında kalan açıdır.

2. PNS-U6d-Pr (°): U6d merkez olacak şekilde, PNS, U6d ve Pr noktaları arasında kalan açıdır.
3. U6d-Pr-ANS (°): Pr merkez olacak şekilde, U6d, Pr ve ANS noktaları arasında kalan açıdır.
4. Pr-ANS-PNS (°): ANS merkez olacak şekilde, Pr, ANS ve PNS noktaları arasında kalan açıdır.
5. Pr-U6d-U6 (°): U6d merkez olacak şekilde, Pr, U6d ve U6 noktaları arasında kalan açıdır.
6. U6d-U6-U1i (°): U6 merkez olacak şekilde, U6d, U6 ve U1i noktaları arasında kalan açıdır.
7. U6-U1i-Pr (°): U1i merkez olacak şekilde, U6, U1i ve Pr noktaları arasında kalan açıdır.
8. U1i-Pr-U6d (°): Pr merkez olacak şekilde, U1i, Pr ve U6 noktaları arasında kalan açıdır.
9. L1i-L6-L6d (°): L6 merkez olacak şekilde, L1i, L6 ve L6d noktaları arasında kalan açıdır.
10. L6-L6d-Ida (°): L6d merkez olacak şekilde, L6, L6d ve Ida noktaları arasında kalan açıdır.
11. L6d-Ida-L1i (°): Ida merkez olacak şekilde, L6d, Ida ve L1i noktaları arasında kalan açıdır.
12. Ida-L1i-L6 (°): L1i merkez olacak şekilde, Ida, L1i ve L6 noktaları arasında kalan açıdır.
13. Rd-Go-Agn (°): Go merkez olacak şekilde, Rd, Go ve Agn noktaları arasında kalan açıdır.
14. Go-Agn-Me (°): Agn merkez olacak şekilde, Go, Agn ve Me noktaları arasında kalan açıdır.
15. Agn-Me-Ida (°): Me merkez olacak şekilde, Agn, Me ve Ida noktaları arasında kalan açıdır.
16. Me-Ida-L6d (°): Ida merkez olacak şekilde, Me, Ida ve L6d noktaları arasında kalan açıdır.
17. Ida-L6d-Ar (°): L6d merkez olacak şekilde, Ida, L6d ve Ar noktaları arasında kalan açıdır.

18. L6d-Ar-Rd ( $^{\circ}$ ): Ar merkez olacak şekilde, L6d, Ar ve Rd noktaları arasında kalan açıdır.
19. Ar-Rd-Go ( $^{\circ}$ ): Rd merkez olacak şekilde, Ar, Rd ve Go noktaları arasında kalan açıdır.
20. PNS-U6d (mm): PNS ile U6d arası uzunluktur.
21. U6d-Pr (mm): U6d ile Pr arası boyuttur.
22. ANS-Pr (mm): ANS ve Pr noktaları arası boyuttur.
23. U6-U6d (mm): U6 ve U6d noktaları arası boyuttur.
24. U6-U1i (mm): U6 ve U1i noktaları arası boyuttur.
25. U1i-Pr (mm): U1i ve Pr noktaları arası boyuttur.
26. L6d-L6 (mm): L6d ve L6 noktaları arası boyuttur.
27. Ida-L1i (mm): Ida ve L1i noktaları arası boyuttur.
28. L1i-L6 (mm): L1i ve L6 noktaları arası boyuttur.
29. Ar-Rd (mm): Üst ramus uzunluğudur.
30. Rd-Go (mm): Alt ramus uzunluğudur.
31. Go-Agn (mm): Korpus arka uzunluğudur.
32. Agn-Me (mm): Korpus ön uzunluğudur.
33. Me-Ida (mm): Simfizin direkt anterior yüksekliğidir.
34. Ida-L6d (mm): Mandibular dentoalveolar uzunluktur.
35. L6d-Ar (mm): Mandibulanın L6d-Ar arası boyuttur.

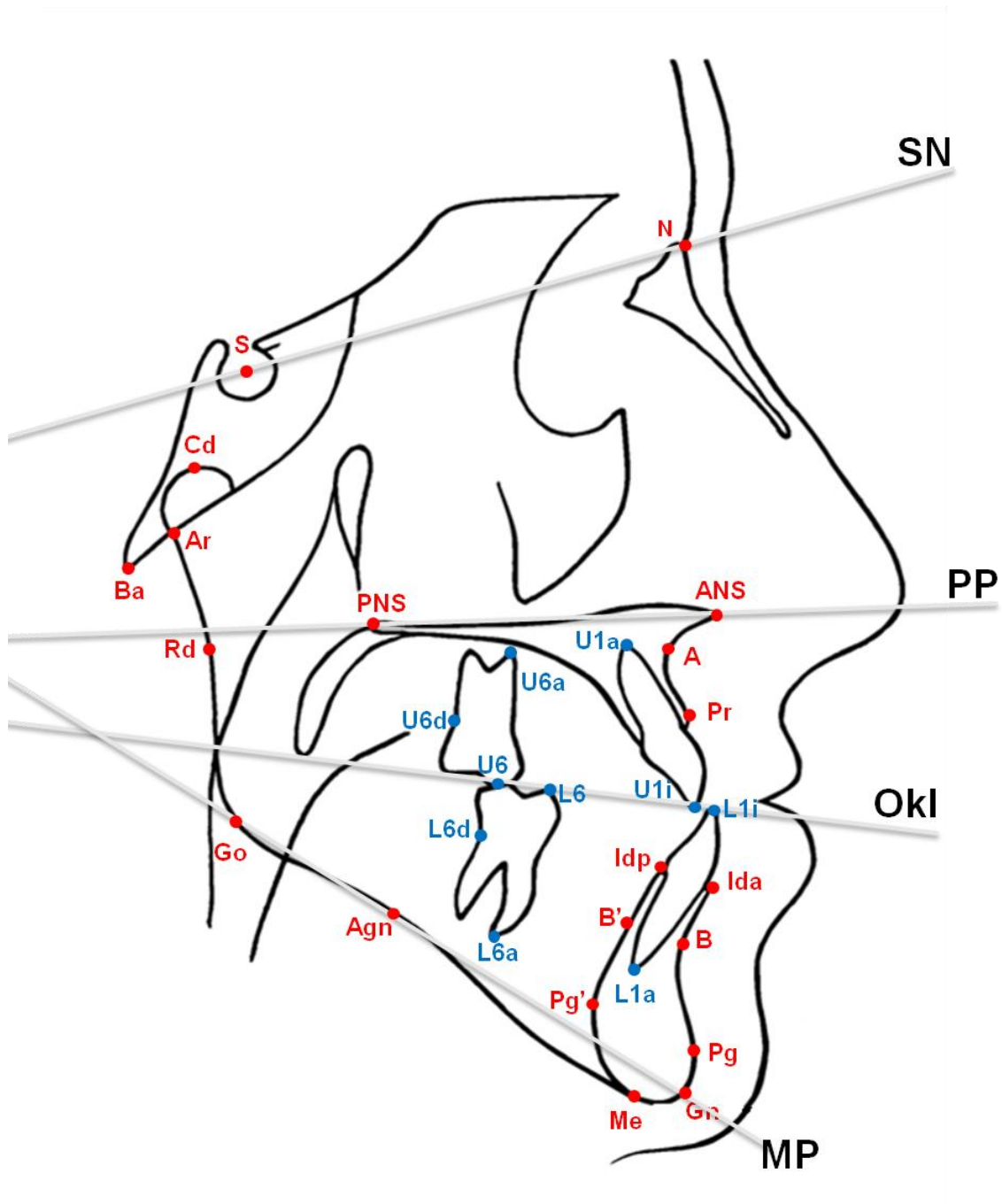
### 2.3.9. Simfiz Poligonal Ölçümler (Şekil 2.11.)

1. Ida-Idp-B'(Simfiz üst-arka yüzey açısı) ( $^{\circ}$ ): Idp merkez olacak şekilde, Ida, Idp ve B' noktaları arasında kalan açıdır.
2. Idp-B'-Pg'(Simfiz orta-arka yüzey açısı) ( $^{\circ}$ ): B' merkez olacak şekilde, Idp, B' ve Pg' noktaları arasında kalan açıdır.
3. B'-Pg'-Me (Simfiz alt-arka yüzey açısı) ( $^{\circ}$ ): Pg' merkez olacak şekilde, B', Pg' ve Me noktaları arasında kalan açıdır.
4. Pg'-Me-Pg (Mental açısı) ( $^{\circ}$ ): Menton merkez olacak şekilde, Pg', Me ve Pg noktaları arasında kalan açıdır.

5. Me-Pg-B (Simfiz alt-ön yüzey açısı) ( $^{\circ}$ ): Pg merkez olacak şekilde, Me, Pg ve B noktaları arasında kalan açıdır.
6. Pg-B-Ida (Simfiz orta-ön yüzey açısı) ( $^{\circ}$ ): B merkez olacak şekilde, Pg, B ve Ida noktaları arasında kalan açıdır.
7. B-Ida-Idp (Simfiz üst-ön yüzey açısı) ( $^{\circ}$ ): Ida merkez olacak şekilde, B, Ida ve Idp noktaları arasında kalan açıdır.
8. Idp-B' (mm): Idp-B' noktaları arasındaki simfiz arka-üst boyutudur.
9. B'-Pg' (mm): B'-Pg' arası simfiz arka-orta boyutudur.
10. Pg'-Me (mm): Pg'-Me noktaları arasındaki simfiz arka-alt boyutudur.
11. Me-Pg (mm): Me-Pg noktaları arasındaki simfiz ön-alt boyutudur.
12. Pg-B (mm): Pg-B noktaları arasındaki simfiz ön-orta boyutudur.
13. B-Ida (mm): B-Ida noktaları arasındaki simfiz ön-üst boyutudur.

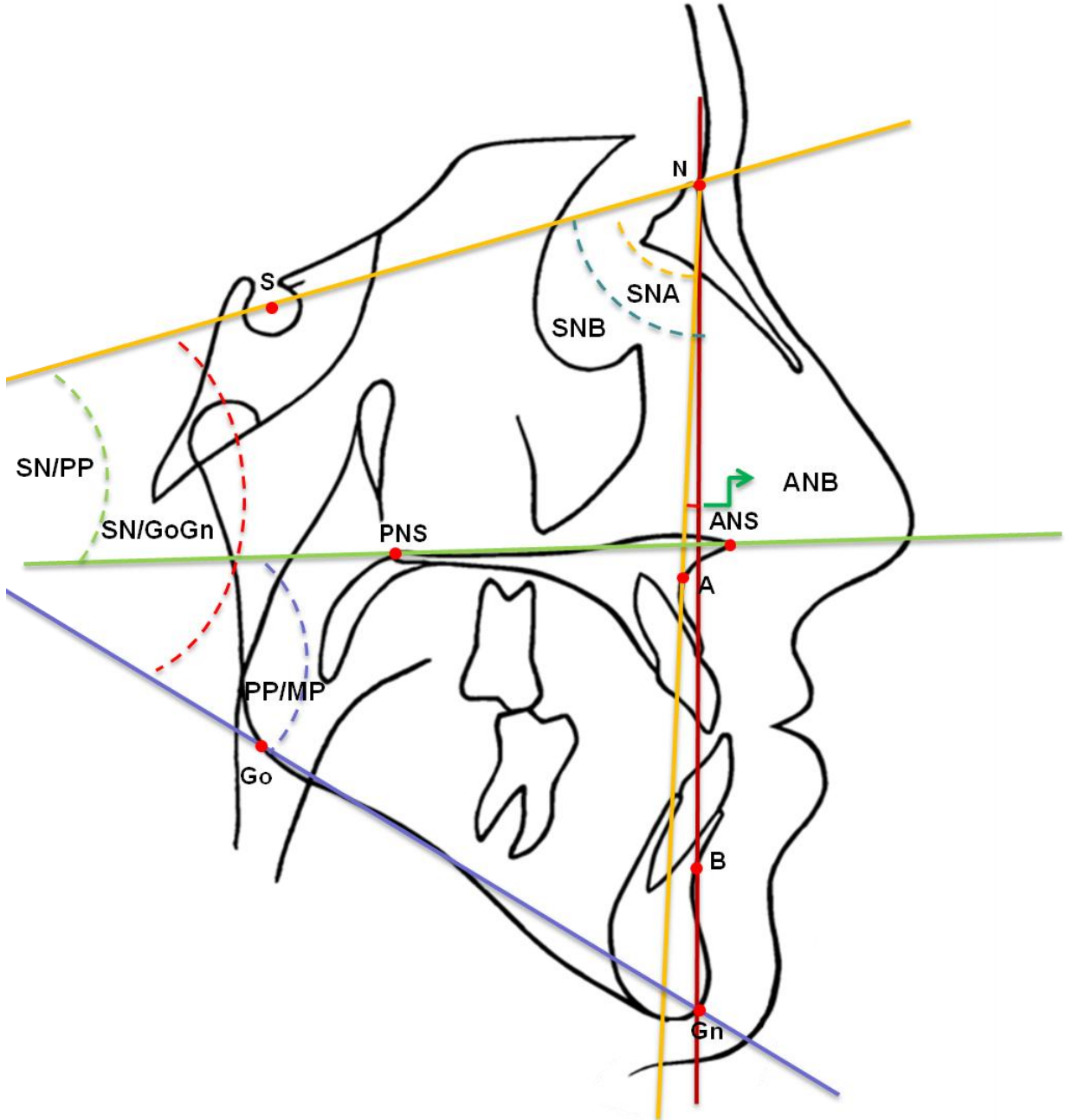
#### **2.4. Ölçümlerin Güvenilirliğinin Hesaplanması:**

Sefalometrik ölçümlerin güvenilirliğine ilişkin metod hatasını belirlemek amacıyla, sefalometrik filmler üzerinde ilk ölçümlerin yapılmasından 30 gün sonra rastgele seçilen 30 sefalometrik film üzerinde tüm işlemler yeniden tekrarlanarak, bilgisayar tarafından ölçümler yeniden hesaplatılmıştır. Her iki ölçüm arasında grup içi korelasyon katsayısı kullanılarak, ölçümlere ilişkin tekrarlar sayıları 'r' hesaplanmıştır. Tekrarlar katsayısı ve ölçümlerin güvenilirliği Çizelge 3.1' de verilmiştir.

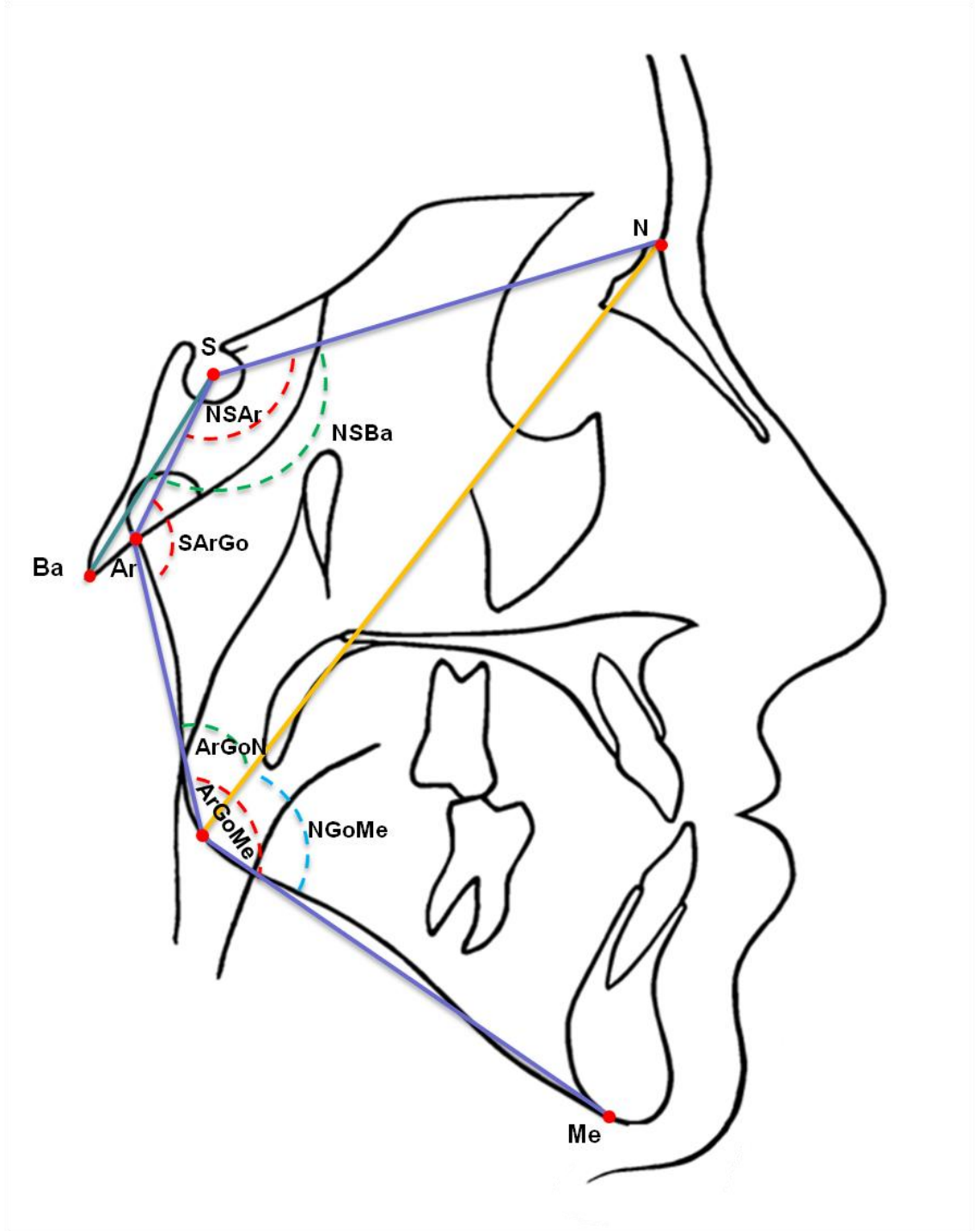


**Şekil 2.1.** Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan referans noktalar ve düzlemler

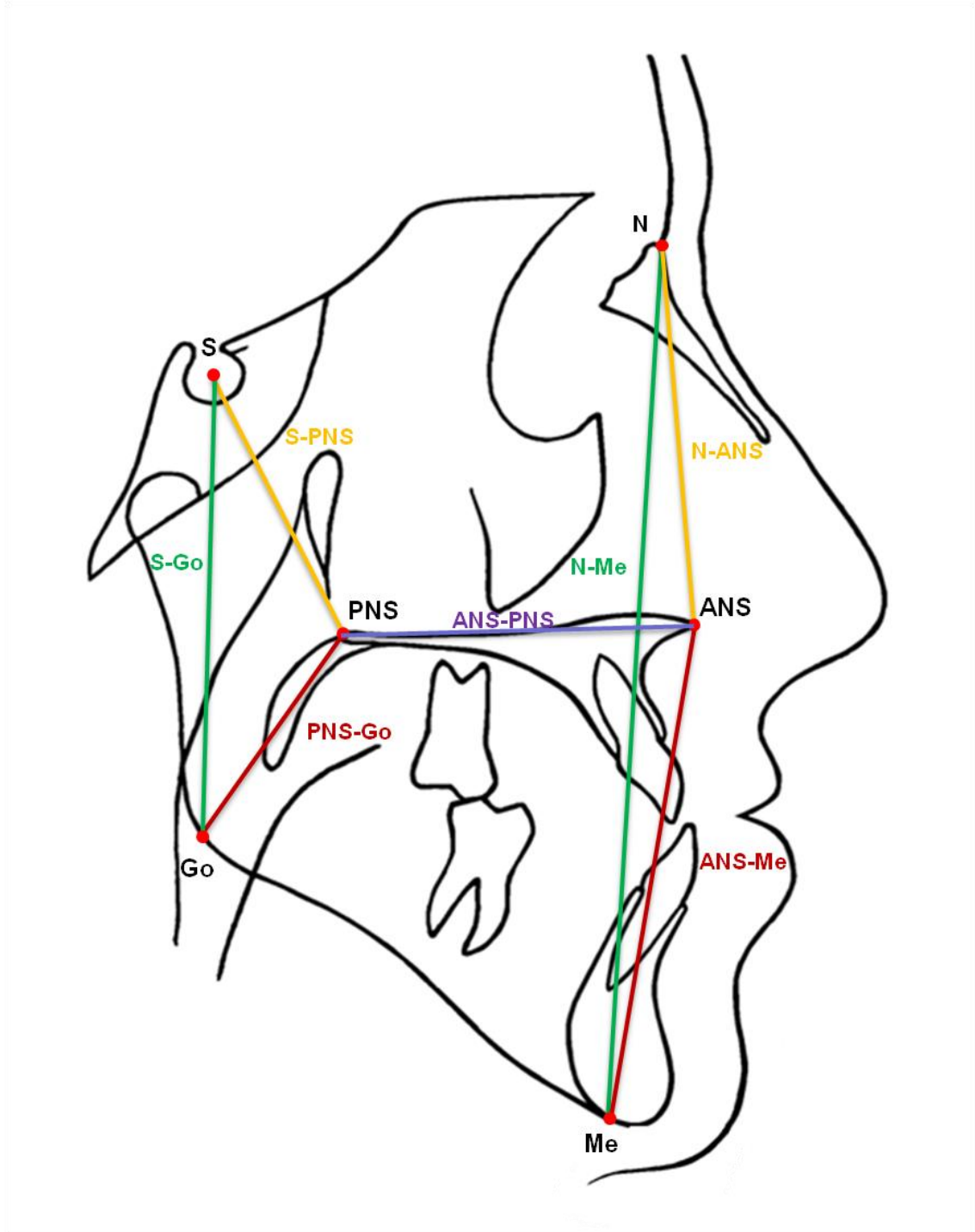




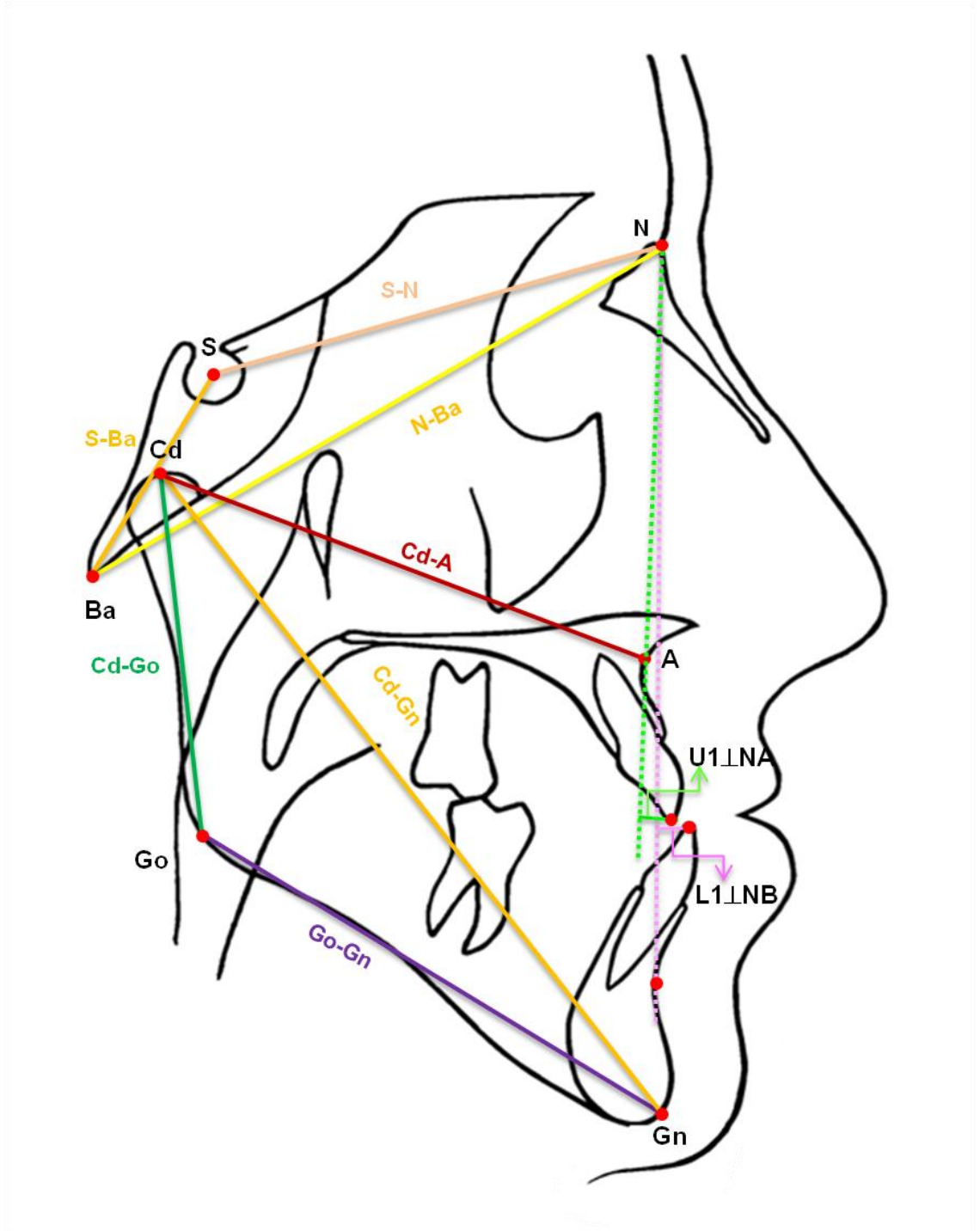
**Şekil 2.2.** Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan iskeletsel açısal ölçümler



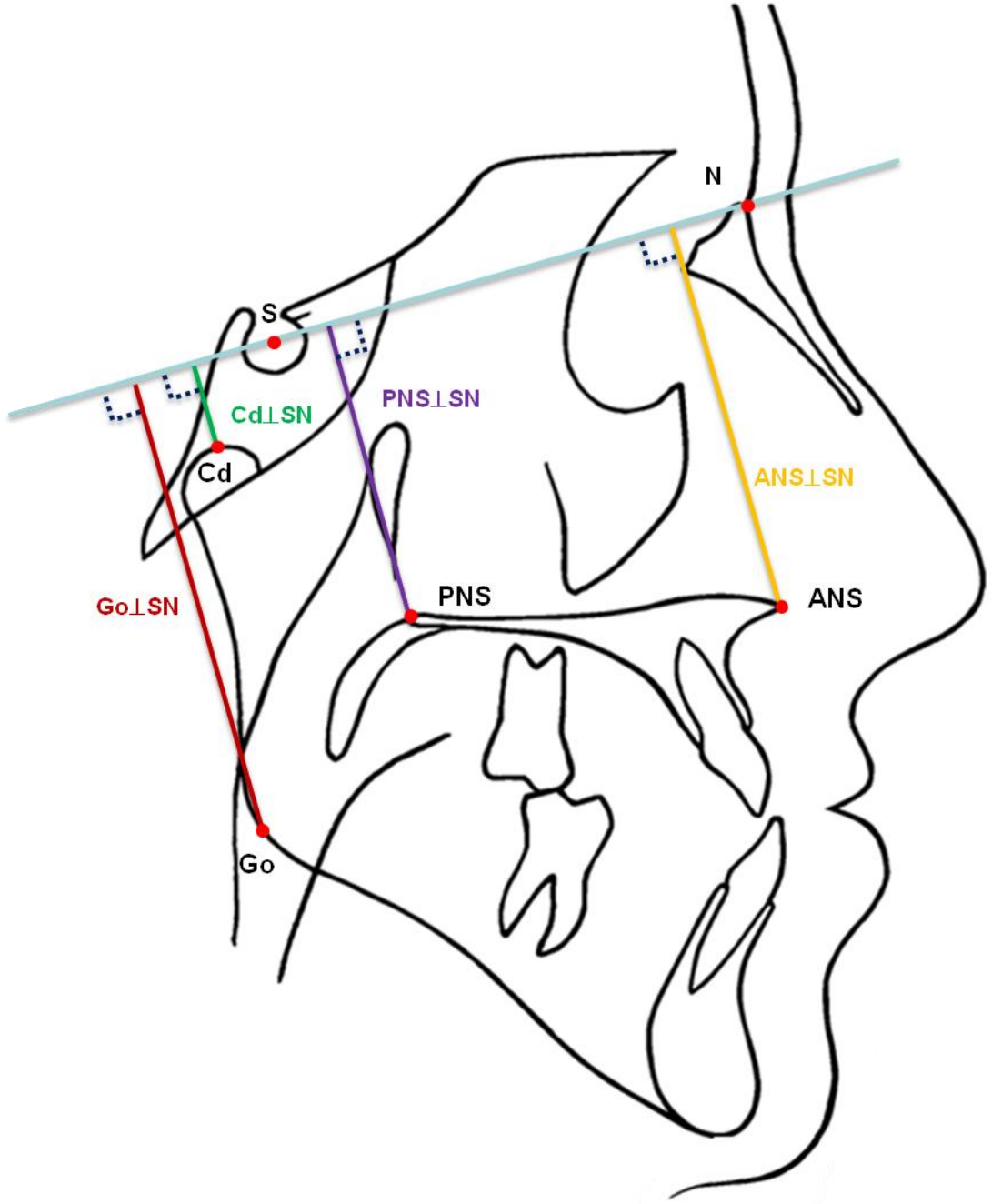
**Şekil 2.3.** Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan iskeletsel ve maksillo-mandibular açısal ölçümler



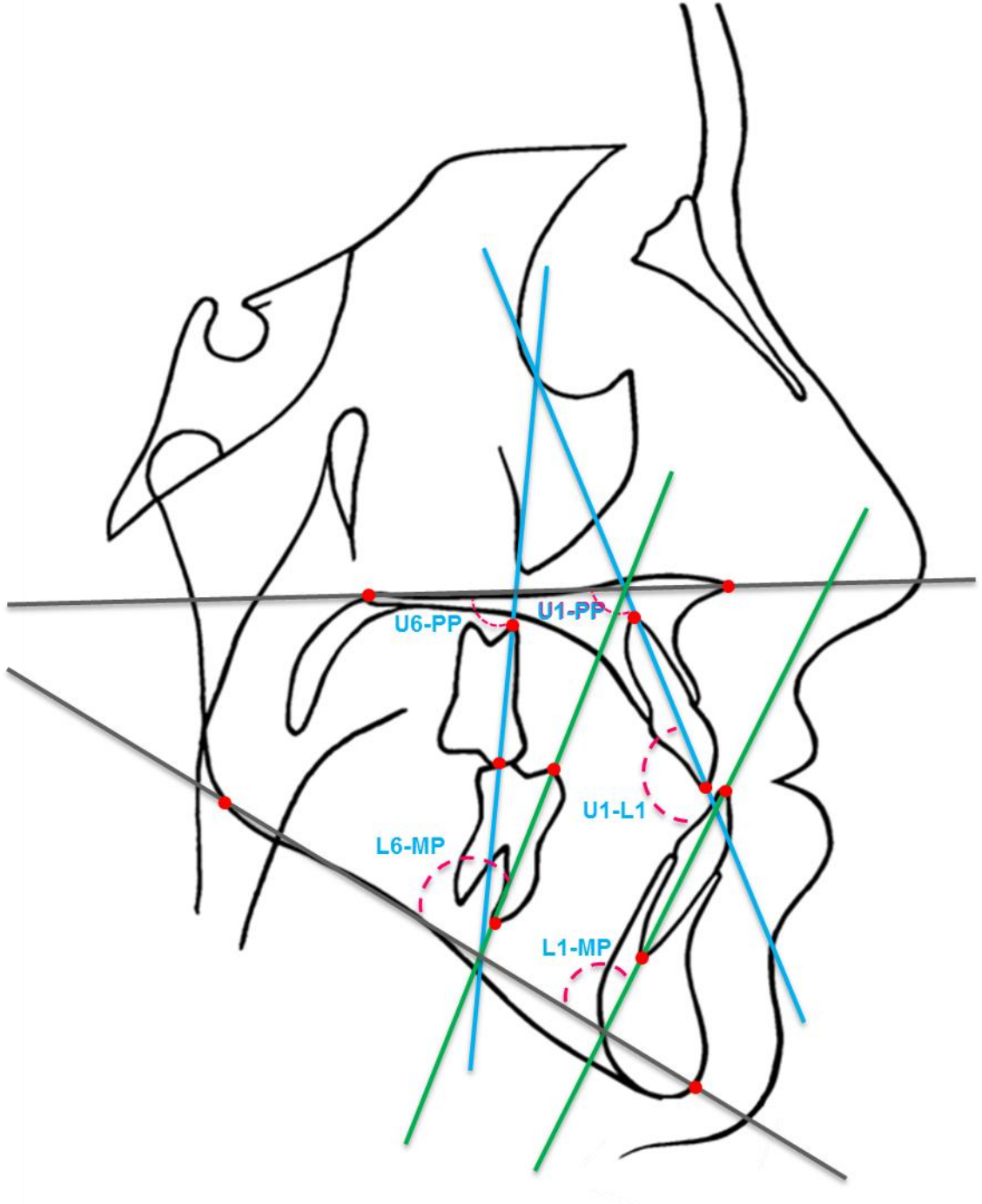
Şekil 2.4. Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan iskeletsel boyutsal ölçümler



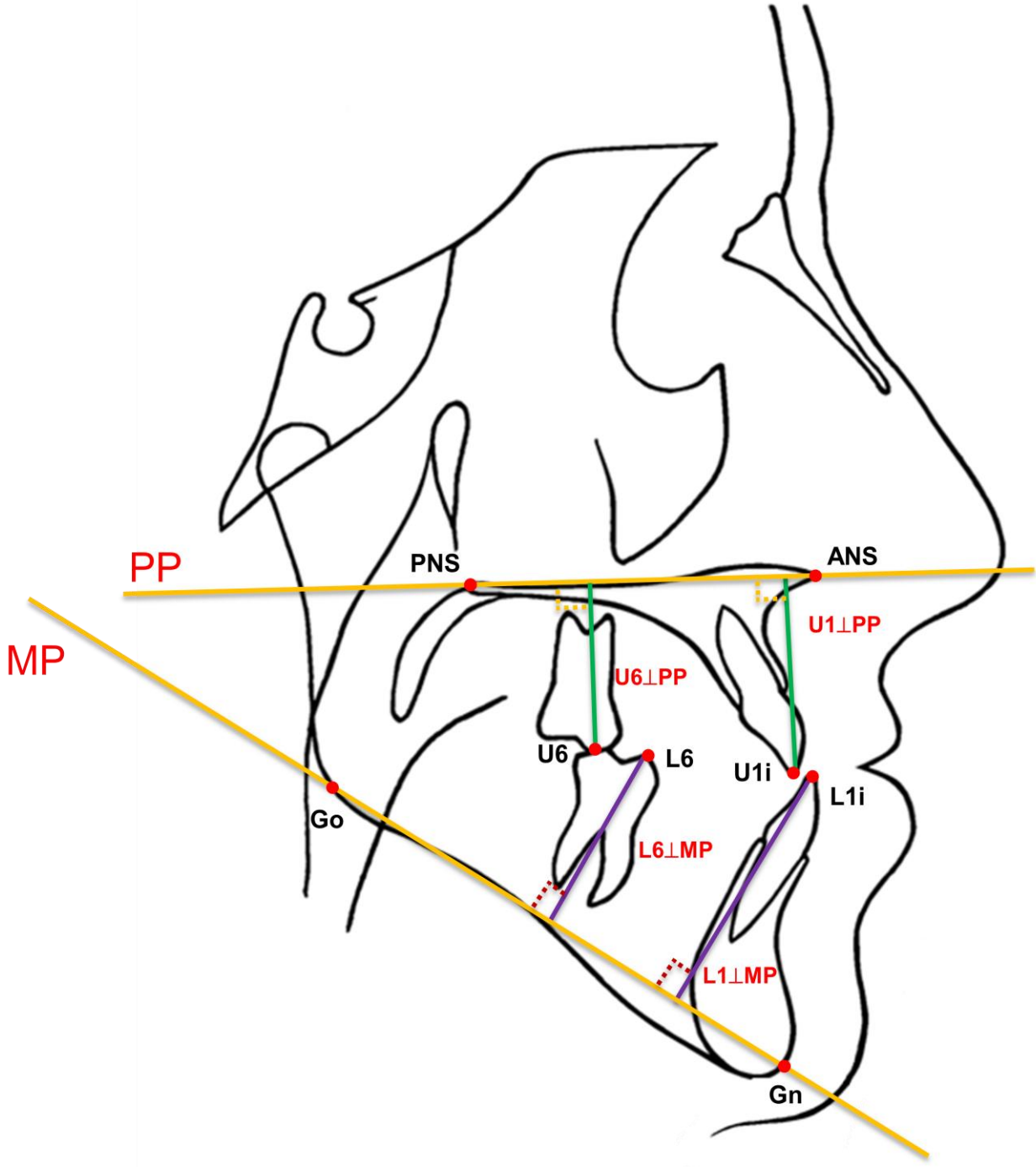
**Şekil 2.5.** Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan iskeletsel ve maksillo-mandibular boyutsal ölçümler



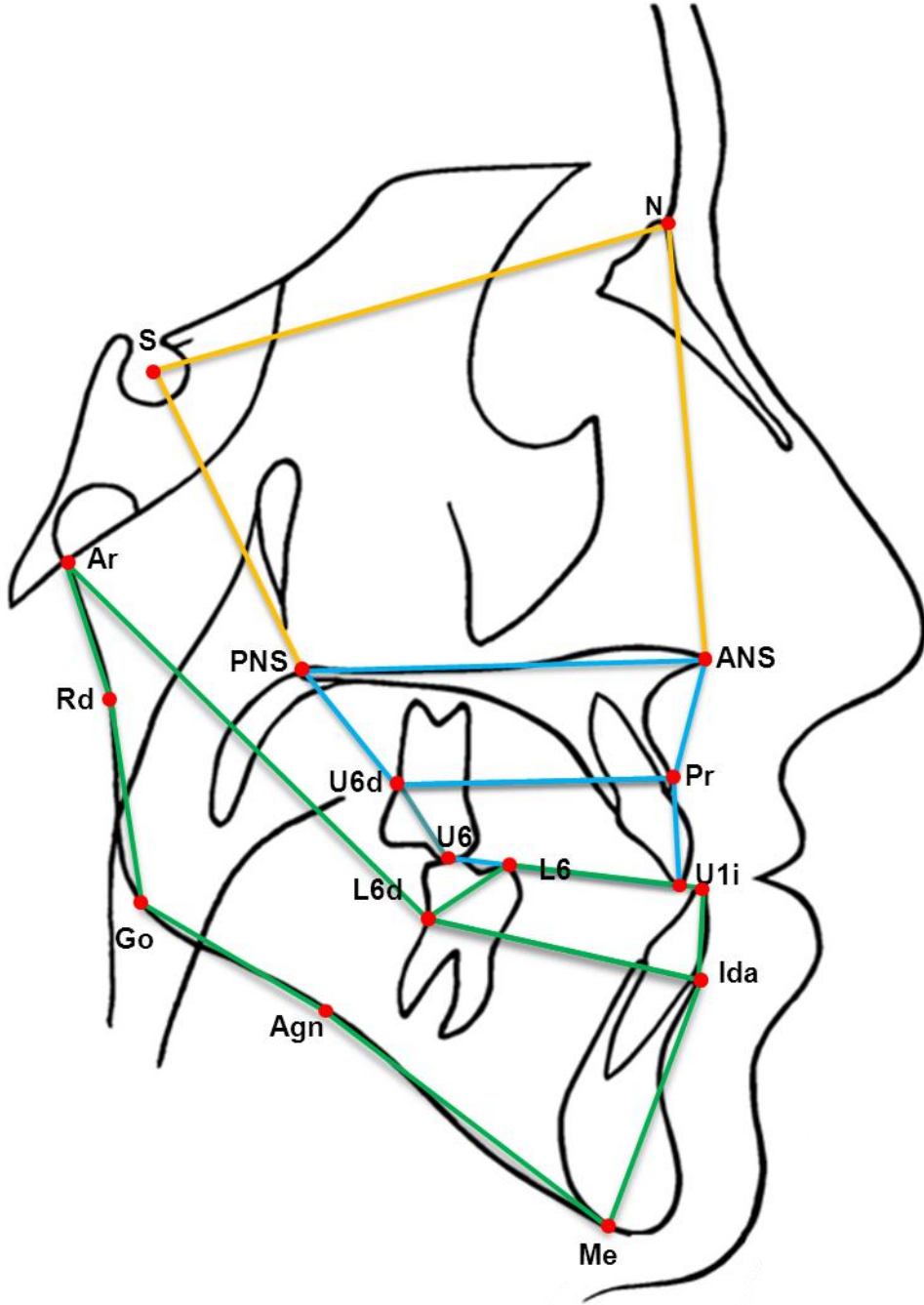
Şekil 2.6. Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan iskeletsel boyutsal ölçümler



**Şekil 2.7.** Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan dentoalveolar açısal ölçümler

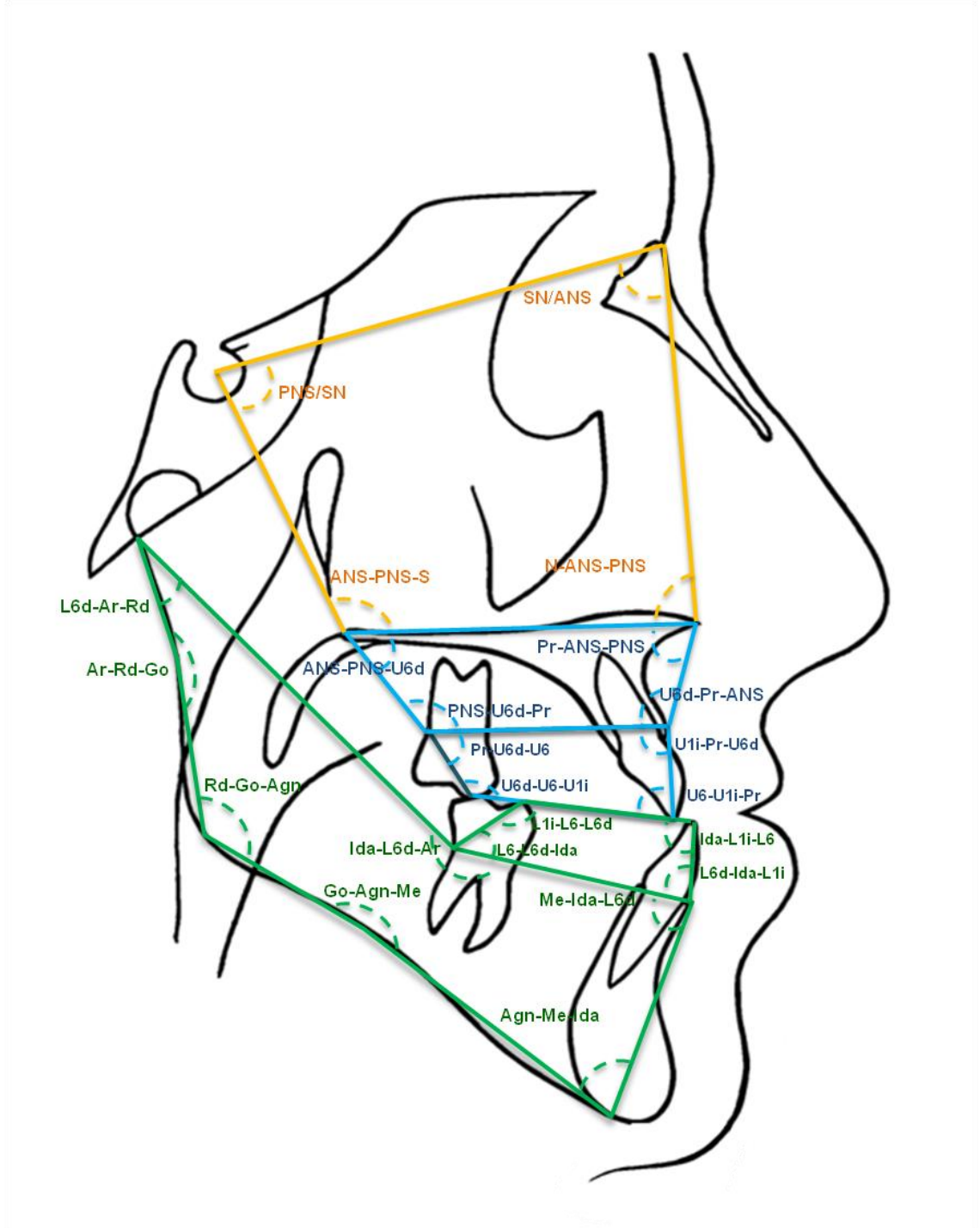


**Şekil 2.8.** Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan dentoalveolar boyutsal ölçümler

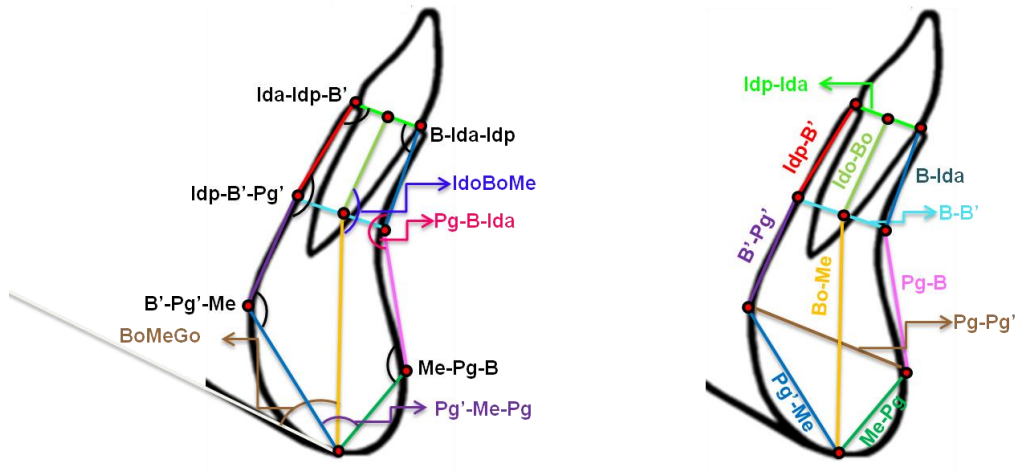


**Şekil 2.9.** Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan kranial, maksiller ve mandibular poligonal boyutsal ölçümler





**Şekil 2.10.** Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan poligonal açısıl ölçümler



**Şekil 2.11.** Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan simfiz açısasal, poligonal ve boyutsal ölçümler

## 2.5. İstatistik Yöntem

1. Kontrol grubuna ait pre-pubertal, pubertal ve post-pubertal bireyler arasındaki farklılıkların tespiti için Varyans analizi (ANOVA), farklılık önemli bulunduğunda ortaya çıkan farklılığın kaynağını tespit etmek üzere Tukey's HSD testi kullanılmıştır.
2. Pre-pubertal dönemde Sınıf III Hipodiverjan, Normodiverjan, Hiperdiverjan ve Kontrol grubu bireyler arasındaki farklılıkların tespiti için Varyans analizi (ANOVA), farklılık önemli bulunduğunda ortaya çıkan farklılığın kaynağını tespit etmek üzere Tukey's HSD testi kullanılmıştır.
3. Pubertal dönemde Sınıf III Hipodiverjan, Normodiverjan, Hiperdiverjan ve Kontrol grubu bireyler arasındaki farklılıkların tespiti için Varyans analizi (ANOVA), farklılık önemli bulunduğunda ortaya çıkan farklılığın kaynağını tespit etmek üzere Tukey's HSD testi kullanılmıştır.
4. Post-pubertal dönemde Sınıf III Hipodiverjan, Normodiverjan, Hiperdiverjan ve Kontrol grubu bireyler arasındaki farklılıkların tespiti için

Varyans analizi (ANOVA), farklılık önemli bulunduğunda ortaya çıkan farklılığın kaynağını tespit etmek üzere Tukey's HSD testi kullanılmıştır.

5. Gelişim gruplarının birleştirildiği Total karşılaştırmada Hipodiverjan, Normodiverjan, Hiperdiverjan Sınıf III bireyler ve Kontrol grubu bireyler arasındaki farklılıkların tespiti için Varyans analizi (ANOVA), farklılık önemli bulunduğunda ortaya çıkan farklılığın kaynağını tespit etmek üzere Tukey's HSD testi kullanılmıştır.

## 2.6. İstatistiksel Verilerin Görselleştirilmesi

Araştırmada kullanılan ölçümlerle, kraniofasiyal yapıda meydana gelen açısal, boyutsal ve oransal değişimleri istatistik açıdan değerlendirmenin yanı sıra, 4 ayrı tablodaki verilerin bulgu bazında bir araya getirilmesiyle grafikler (Şekil 3.1. - 3.8.) oluşturularak, görselleştirilmeye çalışılmıştır. Bu grafikler oluşturulurken, her bir renk ayrı bir rotasyon modeli ve Kontrol grubunu temsil etmiştir. Grafiklerde pre-pubertalden post-pubertale kadar olan noktalar arasındaki yatay çizgiler grupların gelişimsel değişimini göstermektedir. Her bir gelişim döneminde ve Total karşılaştırmada yer alan noktalar arası vertikal farklılıklar ise rotasyon modelleri ve Kontrol grubu arası farklılıkları göstermektedir.

Ayrıca belirlemiş olduğumuz açısal ve boyutsal ölçümler yardımıyla Autocad bilgisayar programından yararlanarak poligonal yapılar oluşturularak karşılaştırılmıştır (Şekil 3.9. - 3.13.). Böylece Sınıf III maloklüzyonun tüm rotasyon tiplerinde büyüme ve gelişimle meydana gelen değişimler ve sadece rotasyon tipleri ve Kontrol grubuna göre ortaya çıkan yapısal farklılıklar görsel hale getirilmeye çalışılmıştır.

İlk olarak her bir rotasyon modeli ve Kontrol grubunda, büyüme ve gelişimle ortaya çıkan değişimleri görselleştirmek üzere, pre-pubertal, pubertal ve post-

pubertal dönemlere ait ayrı ayrı poligonal yapılar oluşturularak, SN düzlemi ve Sella üzerinde karşılaştırılmıştır.

İkinci olarak, Total karşılaştırmada, Sınıf III rotasyon modelleri ve Total Kontrol grubu arasında ortaya çıkan yapısal farklılıkları görselleştirmek üzere, rotasyon modelleri ve Kontrol grubuna ait poligonlar oluşturularak yine SN düzlemi ve Sella üzerinde karşılaştırılmıştır.

Üçüncü olarak, Sınıf III maloklüzyonlarda rotasyon modellerinin birbirine ve Kontrol grubuna göre mandibular morfoloji açısından gösterdikleri farklılıkları görselleştirmek üzere her bir grupta mandibulaya ait poligonlar Go-Me düzlemi ve Gonial nokta üzerinde karşılaştırılmıştır.

Dördüncü olarak, Sınıf III maloklüzyonlarda rotasyon modellerinin birbirine ve Kontrol grubuna göre simfiz morfolojisi açısından gösterdikleri farklılıkları görselleştirmek üzere her bir grupta mandibulaya ait poligonlar Go-Me düzlemi ve Menton noktası üzerinde ve Ida-Idp doğrusu ve Idp üzerinde ayrı ayrı karşılaştırılmıştır.

### 3. BULGULAR

Bu araştırmada kullanılan ölçümlerin tekrarlıama katsayıları Çizelge 3.1.'de verilmiş olup, ölçümlere ait tekrarlıama katsayılarının yüksek olduğu görülmüştür. Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan Sınıf III bireyler ile Kontrol grubunu oluşturan bireylerin lateral sefalometrik filmleri üzerinde yapılan ölçümlere ait tanıtıcı istatistik değerler Çizelge 3.2.1. - 3.2.4.' de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan ölçümlere ait tekrarlı katsayıları

ÖLÇÜMLER	r	ÖLÇÜMLER	r	ÖLÇÜMLER	r
SNA	0,994	Ida-L1i	0,997	Go-Gn	0,969
SNB	0,995	U1i-Pr-U6d	0,959	Cd-Go	0,921
ANB	0,982	L1i-L6-L6d	0,978	L1i-L6	0,976
SN/GoGn	0,957	L6-L6d-İda	0,947	Ar-Rd	0,994
SN/PP	0,966	L6d-Ida-L1i	0,941	Rd-Go	0,946
SNMe	0,991	Ida-L1i-L6	0,902	Go-Agn	0,958
NANSMa	0,966	Ar-Rd-Go	0,967	Agn-Me	0,976
NSBa	0,981	Rd-Go-Agn	0,977	Me-Ida	0,987
NSAr	0,983	Go-Agn-Me	0,975	Ida-L6d	0,995
N-ANS-PNS	0,983	Agn-Me-Ida	0,952	L6d-Ar	0,987
ANS-PNS-S	0,955	Me-Ida-L6d	0,942	Idp-Ida	0,998
PNS-S-N	0,950	Ida-L6d-Ar	0,983	Idp-B'	0,994
S-N-ANS	0,980	L6d-Ar-Rd	0,949	B'-Pg'	0,959
N-Ba	0,997	S-Ar-Go	0,936	Pg'-Me	0,961
S-N	0,994	Ar-Go-Me	0,902	Me-Pg	0,980
S-Ba	0,983	PAT	0,983	Pg-B	0,986
N-Me	0,999	Ar-Go-N	0,971	B-Ida	0,974
N-ANS	0,988	N-Go-Me	0,957	Ido-Bo	0,979
ANS-Me	0,998	Go-Me-N	0,983	Bo-Me	0,980
S-Go	0,991	Ida-Idp-B'	0,987	Ido-Bo+Bo-Me	0,991
S-PNS	0,990	Idp-B'-Pg'	0,984	Pg-Pg'	0,990
PNS-Go	0,991	B'-Pg'-Me	0,963	B-B'	0,962
S-Go/N-Me	0,926	Pg'-Me-Pg	0,987	U1-PP	0,978
PNS <sub>LSN</sub>	0,991	Me-Pg-B	0,967	U1-NA	0,970
ANS <sub>LSN</sub>	0,988	Pg-B-Ida	0,961	U6-PP	0,974
Cd <sub>LSN</sub>	0,981	B-Ida-Idp	0,991	L1/MP	0,963
Me <sub>LSN</sub>	0,999	Ido-Bo-Pgo	0,978	L1/NB	0,923
Go <sub>LSN</sub>	0,987	BoMeGo	0,996	L6/MP	0,986
PP/MP	0,937	IdoBoMe	0,972	U1/L1	0,978
ANS-PNS-U6	0,916	Ido-Bo-Gn	0,946	U1 <sub>LSN</sub>	0,963
PNS-U6d-Pr	0,975	Cd-A	0,974	L1 <sub>LSN</sub>	0,987
U6d-Pr-ANS	0,985	ANS-PNS	0,978	U1 <sub>LSN</sub>	0,930
Pr-ANS-PNS	0,981	PNS-U6d	0,953	U6 <sub>LSN</sub>	0,920
Pr-U6d-U6	0,954	U6d-Pr	0,968	L1 <sub>LSN</sub>	0,948
U6d-U6-U1i	0,953	ANS-Pr	0,972	L6 <sub>LSN</sub>	0,981
U6-U1i-Pr	0,959	U6d-U6	0,990	Overjet	0,972
Cd-Gn	0,964	U6-U1i	0,998	Overbite	0,951
L6d-L6	0,957	U1i-Pr	0,993		

**Çizelge 3.2.1.** Pre-pubertal, pubertal ve post-pubertal dönem Kontrol grubu bireylere ait tanıttıcı istatistik değerler ( $\bar{X}$ : ortalama, Sx: standart hata, Min: minimum, Max: maksimum)

ÖLÇÜMLER	Pre-Pubertal (n=12)				Pubertal (n=8)				Post-Pubertal (n=10)			
	Min.	Max.	$\bar{X}$	Sx	Min.	Max .	$\bar{X}$	Sx	Min.	Max .	$\bar{X}$	Sx
<b>İskeletsel Açısız Boyutsal ve Oransız Ölçümler</b>												
SNA	75,45	84,03	79,54	0,81	75,38	86,04	81,52	1,39	75,47	85,30	80,69	0,96
SNB	73,40	81,76	77,86	0,77	74,28	85,05	79,82	1,33	74,13	83,79	78,84	0,99
ANB	0,06	3,53	1,68	0,28	0,24	3,13	1,70	0,35	0,58	3,53	1,85	0,29
SN/GoGn	29,08	35,52	32,63	0,58	28,82	34,30	31,53	0,65	28,89	35,31	32,23	0,68
SN/PP	7,88	14,13	9,92	0,51	4,79	14,36	10,14	1,09	3,90	12,33	8,79	0,90
NSBa	123,16	137,78	130,25	1,41	119,34	134,02	126,25	1,72	123,23	135,52	131,68	1,37
N-Ba	98,36	107,14	102,30	0,85	96,52	112,31	102,84	2,12	102,40	123,91	111,08	2,55
S-N	65,15	77,60	68,79	0,91	64,87	75,97	69,96	1,20	66,99	78,55	73,56	1,29
S-Ba	37,80	48,16	43,49	1,01	41,25	51,39	44,68	1,13	42,93	57,32	47,63	1,38
N-Me	108,37	118,82	113,14	0,99	111,04	129,06	119,58	2,23	117,75	138,40	127,83	2,32
N-ANS	47,48	56,05	52,90	0,80	49,84	58,82	55,69	1,01	51,59	61,91	57,37	1,10
ANS-Me	56,94	64,14	62,01	0,59	61,31	72,37	66,09	1,49	66,93	78,34	72,06	1,44
S-Go	67,10	78,46	72,56	0,87	66,92	87,32	78,52	2,30	72,92	88,95	82,70	1,89
S-PNS	41,12	48,82	45,09	0,87	44,33	54,59	47,93	1,11	45,42	53,44	50,47	0,76
PNS-Go	35,12	42,47	38,45	0,64	35,15	47,44	42,65	1,54	36,25	53,10	45,79	1,66
PNSLSN	39,59	46,88	43,48	0,89	42,03	51,63	45,92	1,02	42,54	52,30	48,52	0,90
ANSLSN	47,47	55,79	52,65	0,79	49,74	58,81	55,53	0,99	51,56	61,57	57,16	1,06
CdLSN	13,92	24,74	20,29	1,00	18,63	28,13	22,06	1,13	15,54	26,64	20,94	1,08
GoLSN	64,41	76,67	70,93	0,89	65,08	86,02	76,88	2,29	71,72	85,74	80,27	1,60
S-Go/N-Me	0,62	0,68	0,64	0,01	0,60	0,71	0,66	0,01	0,61	0,68	0,65	0,01
<b>Maksillo Mandibular Açısız ve Boyutsal Ölçümler</b>												
PP/MP	19,32	29,16	25,48	0,82	21,37	31,68	24,60	1,18	19,47	32,04	26,46	1,09
NSAr	115,08	133,77	124,36	1,72	115,64	126,87	121,35	1,33	116,09	132,70	126,13	1,62
SArGo	129,85	154,00	141,13	2,23	141,53	150,75	145,44	1,34	132,51	153,84	140,52	2,00
ArGoMe	122,99	134,80	129,91	1,13	124,48	133,06	127,96	1,08	121,08	135,11	128,61	1,44
PAT	392,48	398,99	395,40	0,60	391,00	397,90	394,74	0,81	391,79	398,01	395,25	0,66
ArGoN	47,84	59,72	54,27	1,02	48,10	56,38	51,27	1,31	48,08	57,41	52,37	1,01
NGoMe	72,04	79,37	75,65	0,77	73,56	79,95	76,69	0,74	72,68	81,74	76,23	1,09
Cd-A	73,72	85,42	80,48	0,88	77,04	92,84	82,63	1,73	84,63	97,03	90,65	1,61
ANS-PNS	50,70	60,20	53,38	0,73	51,83	59,79	54,79	0,96	52,79	61,54	56,49	0,94
Go-Gn	64,44	75,21	69,94	0,94	64,08	79,85	73,72	1,93	69,57	86,44	80,05	1,91
Cd-Go	47,35	54,08	50,79	0,55	45,83	61,16	54,98	1,63	51,55	65,55	59,44	1,49
Cd-Gn	99,57	110,13	105,54	0,87	103,14	120,09	111,27	2,20	116,31	127,28	121,77	1,27

Çizelge 3.2.1. (Devam)

ÖLÇÜMLER	Pre-Pubertal (n=12)				Pubertal (n=8)				Post-Pubertal (n=10)			
	Min.	Max.	$\bar{X}$	Sx	Min.	Max .	$\bar{X}$	Sx	Min.	Max .	$\bar{X}$	Sx
<b>Dentoalveolar Açısal ve Boyutsal Ölçümler</b>												
<b>U1/PP</b>	106,61	117,99	112,33	0,79	105,01	121,56	112,85	1,80	104,46	118,45	111,57	1,45
<b>U1/NA</b>	16,83	29,25	22,88	1,09	15,42	29,96	21,20	1,57	10,94	28,76	22,10	1,59
<b>U6/PP</b>	68,75	79,82	74,95	1,12	72,52	85,75	78,67	1,52	73,40	84,59	79,46	1,09
<b>L1/MP</b>	82,18	101,53	90,72	1,51	79,70	94,47	87,92	1,77	81,79	99,07	88,94	1,60
<b>L1/NB</b>	18,68	30,85	23,98	1,30	19,17	27,84	22,48	1,00	17,64	29,03	23,02	1,19
<b>L6/MP</b>	73,81	91,37	83,10	1,54	74,31	89,06	79,82	1,66	67,47	82,34	76,48	1,50
<b>U1/L1</b>	119,95	141,28	131,47	1,90	127,20	142,13	134,63	1,75	123,07	146,98	133,03	2,06
<b>U1LNA</b>	1,77	7,72	4,08	0,54	0,85	6,66	3,46	0,64	1,86	7,24	4,48	0,54
<b>L1LNB</b>	2,51	6,19	4,11	0,40	2,75	6,18	3,55	0,40	2,08	6,39	4,40	0,47
<b>U1LPP</b>	22,56	28,10	25,55	0,45	23,67	30,72	27,12	0,93	26,72	32,49	30,03	0,66
<b>U6LPP</b>	18,37	22,48	19,98	0,40	19,45	25,85	22,42	0,79	22,99	26,59	24,78	0,42
<b>L1LMP</b>	36,00	40,21	38,22	0,39	35,31	44,42	40,24	1,16	38,31	48,55	43,37	1,12
<b>L6LMP</b>	24,27	31,15	28,11	0,62	25,60	33,88	30,39	1,15	27,96	38,68	33,38	1,19
<b>Overjet</b>	0,64	3,74	2,38	0,28	0,77	4,47	2,51	0,45	1,74	3,97	2,91	0,26
<b>Overbite</b>	0,01	3,36	1,84	0,37	0,21	2,73	1,58	0,32	0,20	3,96	1,91	0,39
<b>Simfiz Açısal ve Boyutsal Ölçümler</b>												
<b>BoMeGo</b>	69,51	83,52	75,04	1,10	67,82	88,89	77,52	2,53	64,47	80,00	72,12	1,66
<b>IdoBoMe</b>	129,46	164,26	153,69	2,47	145,11	170,43	163,33	3,34	135,68	167,63	156,24	3,04
<b>Idp-Ida</b>	6,28	7,41	6,65	0,10	6,55	7,76	7,01	0,14	5,90	7,14	6,66	0,11
<b>B-B'</b>	6,77	9,69	8,45	0,27	7,45	9,56	8,22	0,24	5,18	10,00	7,50	0,43
<b>Pg-Pg'</b>	10,95	17,78	15,25	0,56	13,60	19,66	15,70	0,89	12,62	19,77	15,82	0,72
<b>Ido-Bo</b>	3,07	7,80	5,62	0,39	3,92	7,56	5,87	0,43	5,11	9,82	6,76	0,60
<b>Bo-Me</b>	20,64	25,00	22,72	0,38	20,98	27,66	23,90	0,75	22,51	32,66	27,15	1,03
<b>Ido-Bo+Bo-Me</b>	26,14	30,39	28,34	0,38	26,46	34,86	29,77	0,96	28,97	39,01	33,91	1,16



**Çizelge 3.2.2.** Pre-pubertal dönem Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan Sınıf III bireylere ait tanıttıcı istatistik değerler ( $\bar{X}$ : ortalama, Sx: standart hata, Min: minimum, Max: maksimum).

ÖLÇÜMLER	Hipodiverjan (n=12)				Normodiverjan (n=12)				Hiperdiverjan (n=12)			
	Min.	Max.	$\bar{X}$	Sx	Min.	Max.	$\bar{X}$	Sx	Min.	Max.	$\bar{X}$	Sx
<b>İskeletsel Açısal Boyutsal ve Oransal Ölçümler</b>												
SNA	77,16	83,91	80,71	0,74	73,32	82,96	78,12	0,83	68,75	81,81	77,20	1,14
SNB	80,06	88,81	84,12	0,76	77,43	86,81	80,38	0,81	72,90	83,57	79,34	1,09
ANB	-5,12	-1,93	-3,41	0,26	-4,10	-0,43	-2,26	0,34	-5,23	-0,19	-2,14	0,53
SN/GoGn	17,22	27,74	24,35	0,91	29,19	34,44	32,12	0,52	36,01	42,95	39,30	0,67
SN/PP	3,81	11,92	7,43	0,73	6,43	15,50	10,21	0,84	5,57	18,51	11,43	1,01
NSBa	122,97	139,93	129,00	1,53	119,23	136,03	129,57	1,31	117,74	141,78	130,76	2,02
N-Ba	93,67	106,96	98,34	1,30	89,67	101,93	96,98	1,10	86,09	102,40	97,23	1,43
S-N	66,50	75,85	69,15	0,77	65,15	75,26	68,53	0,80	59,22	73,29	66,37	1,11
S-Ba	33,27	44,01	38,90	0,84	35,45	45,06	38,24	0,88	31,38	47,71	40,15	1,17
N-Me	96,54	116,93	106,59	1,99	103,79	122,95	114,52	1,61	109,20	127,79	119,30	1,84
N-ANS	42,51	56,05	49,36	1,21	48,50	58,39	52,96	0,95	51,21	60,55	55,02	0,88
ANS-Me	52,58	63,95	57,71	1,05	52,94	71,71	62,24	1,27	59,05	73,88	65,42	1,30
S-Go	67,57	81,09	74,01	1,07	67,03	82,18	73,03	1,35	61,01	78,04	71,13	1,55
S-PNS	41,15	47,13	44,74	0,56	40,94	50,54	45,64	0,93	39,31	56,02	45,84	1,33
PNS-Go	32,80	42,18	38,85	0,74	34,30	44,37	38,41	0,72	30,65	39,49	35,28	0,80
S-Go/N-Me	0,66	0,75	0,70	0,01	0,61	0,67	0,64	0,01	0,55	0,65	0,60	0,01
PNSLSN	37,72	44,89	42,32	0,70	39,16	48,15	43,59	0,77	38,53	54,73	44,47	1,25
ANSLSN	42,51	55,40	49,18	1,18	48,18	58,04	52,61	0,93	50,08	60,26	54,52	0,92
CdLSN	15,64	21,64	19,10	0,60	15,98	23,88	20,40	0,78	13,29	26,37	18,66	1,08
GoLSN	67,36	79,78	73,28	1,02	66,44	82,08	71,70	1,44	58,28	77,57	69,45	1,79
<b>Maksillo-Mandibular Açısal ve Boyutsal Ölçümler</b>												
PP/MP	13,97	23,92	19,87	1,01	19,27	29,98	24,88	0,90	26,43	37,37	30,63	0,87
NSAr	117,96	133,70	124,32	1,43	110,98	133,70	124,92	1,67	111,81	138,68	124,11	2,01
SArGo	124,21	141,37	134,95	1,56	134,52	151,21	139,19	1,35	132,57	149,54	142,18	1,62
ArGoMe	119,97	132,97	128,04	1,22	120,94	134,64	130,98	1,06	127,76	141,99	135,78	1,36
PAT	380,32	390,98	387,30	0,93	392,39	397,55	395,09	0,51	398,32	406,04	402,06	0,73
ArGoN	53,08	64,66	57,61	0,99	47,44	58,47	54,57	0,94	45,82	57,39	52,90	1,02
NGoMe	65,88	74,44	70,43	0,85	72,62	79,83	76,42	0,69	76,71	88,43	82,87	0,94
Cd-A	76,32	89,69	82,43	1,10	74,79	83,68	79,63	0,77	68,32	84,77	77,64	1,58
ANS-PNS	47,10	56,39	52,62	0,76	46,66	54,13	50,88	0,57	46,18	57,25	50,97	1,10
Go-Gn	66,52	78,30	73,21	1,02	66,95	80,69	73,32	1,18	65,90	81,61	72,15	1,26
Cd-Go	47,42	61,36	54,59	1,16	47,82	59,10	51,44	1,12	44,90	57,08	51,05	1,11
Cd-Gn	102,49	122,79	111,06	1,67	102,63	119,13	110,34	1,43	98,56	124,19	111,28	2,04

Çizelge 3.2.2. (Devam)

ÖLÇÜMLER	Hipodiverjan (n=12)				Normodiverjan (n=12)				Hiperdiverjan (n=12)			
	Min.	Max.	$\bar{X}$	Sx	Min.	Max.	$\bar{X}$	Sx	Min.	Max.	$\bar{X}$	Sx
<b>Dentoalveolar Açısal ve Boyutsal Ölçümler</b>												
U1/PP	104,45	122,05	113,95	1,90	99,79	116,97	110,53	1,50	105,65	126,23	113,30	1,71
U1/NA	13,70	32,94	25,81	1,74	17,22	25,60	21,90	0,85	15,56	34,47	24,97	1,64
U6/PP	74,22	94,41	80,70	1,78	69,11	83,20	77,29	1,29	67,48	79,95	73,01	1,09
L1/MP	79,68	99,32	88,11	1,49	76,29	94,14	83,88	1,58	70,50	89,09	80,15	1,82
L1/NB	13,30	28,13	19,53	1,27	12,21	32,15	19,34	1,70	9,21	30,80	21,55	2,03
L6/MP	74,41	92,68	81,30	1,53	71,25	81,79	77,51	1,00	65,29	87,73	76,42	1,55
U1/L1	122,95	147,44	138,07	2,20	114,56	151,30	137,94	3,04	129,92	154,55	138,69	2,47
U1LNA	0,43	4,26	3,06	0,33	0,92	5,88	3,31	0,52	1,07	5,96	3,53	0,55
L1LNB	1,21	3,89	2,56	0,27	1,54	7,37	3,64	0,51	1,32	7,08	4,43	0,59
U1LPP	20,74	30,52	24,50	0,85	21,76	30,42	26,06	0,70	24,69	33,12	28,02	0,71
U6LPP	17,44	22,88	19,59	0,47	17,48	22,79	20,49	0,49	18,17	24,28	21,33	0,71
L1LMP	32,76	40,69	37,21	0,62	34,59	42,98	38,97	0,73	34,67	45,09	39,58	0,89
L6LMP	23,99	31,41	26,60	0,72	23,75	33,95	27,60	0,84	24,14	33,21	27,62	0,77
Overjet	-5,68	-1,85	-3,38	0,34	-4,35	-1,60	-3,01	0,24	-7,05	-1,41	-3,53	0,46
Overbite	1,23	8,36	4,41	0,53	0,06	8,16	3,73	0,71	0,68	8,06	3,36	0,60
<b>Simfiz Açısal ve Boyutsal Ölçümler</b>												
BoMeGo	63,69	80,95	73,90	1,67	56,05	76,53	68,81	1,81	64,20	75,93	70,41	1,17
IdoBoMe	149,45	169,64	160,78	1,68	150,15	168,29	158,12	1,81	162,39	172,84	166,58	0,99
Idp-Ida	4,97	7,21	6,63	0,17	5,87	7,15	6,28	0,12	5,17	7,65	6,43	0,20
B-B'	6,27	11,27	8,24	0,41	6,30	10,53	7,83	0,44	5,59	9,16	7,08	0,34
Pg-Pg'	11,16	16,53	14,11	0,40	12,01	16,55	13,78	0,37	8,52	15,01	12,54	0,52
Ido-Bo	3,52	9,20	6,21	0,46	4,41	10,75	7,85	0,62	6,12	11,25	8,46	0,38
Bo-Me	17,35	24,05	20,64	0,53	17,39	28,75	21,46	0,87	16,23	24,30	21,45	0,69
Ido-Bo+Bo-Me	23,97	30,23	26,84	0,60	26,04	33,16	29,30	0,60	25,57	33,55	29,91	0,72

**Çizelge 3.2.3.** Pubertal dönem Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan Sınıf III bireylere ait tanıttıcı istatistik değerler ( $\bar{X}$ : ortalama, Sx: standart hata, Min: minimum, Max: maksimum)

ÖLÇÜMLER	Hipodiverjan (n=8)				Normodiverjan (n=8)				Hiperdiverjan (n=8)			
	Min.	Max.	$\bar{X}$	Sx	Min.	Max.	$\bar{X}$	Sx	Min.	Max.	$\bar{X}$	Sx
<b>İskeletsel Açısal Boyutsal ve Oransal Ölçümler</b>												
SNA	76,17	86,66	81,48	1,41	75,04	80,51	77,75	0,65	72,10	79,88	76,46	0,91
SNB	78,89	88,96	84,31	1,12	77,22	82,49	80,54	0,79	72,35	80,33	77,52	1,03
ANB	-7,41	-0,01	-2,84	0,83	-4,82	-1,08	-2,79	0,47	-4,11	-0,09	-1,06	0,52
SN/GoGn	17,87	27,72	23,58	0,99	28,52	33,56	31,98	0,55	36,68	46,87	40,77	1,53
SN/PP	2,35	13,29	8,12	1,17	7,19	15,04	10,69	1,02	5,89	21,88	13,43	1,68
NSBa	116,66	137,37	126,37	2,44	122,11	144,95	130,20	2,42	120,71	143,12	131,97	2,37
N-Ba	94,45	111,38	101,67	2,17	94,17	112,42	102,83	2,36	92,41	112,40	101,53	2,36
S-N	67,41	75,27	71,09	1,08	62,24	75,89	70,85	1,66	64,56	75,35	68,80	1,25
S-Ba	34,03	49,74	41,98	1,90	36,30	48,49	41,84	1,30	37,07	47,27	41,79	1,18
N-Me	106,47	126,81	115,46	2,73	113,10	127,59	119,41	1,85	121,07	132,16	124,77	1,63
N-ANS	49,28	59,12	52,97	1,22	52,04	57,44	56,11	0,63	54,34	68,14	58,69	1,53
ANS-Me	55,76	72,04	63,49	1,84	57,45	70,81	63,82	1,66	63,99	73,75	67,19	1,29
S-Go	71,84	91,15	83,14	2,38	71,15	82,76	76,98	1,44	66,82	83,36	73,73	2,08
S-PNS	42,13	57,23	48,05	1,76	41,92	50,65	47,38	1,15	41,28	52,88	47,86	1,59
PNS-Go	38,55	49,30	44,58	1,29	36,72	43,18	39,18	0,78	33,87	46,64	37,63	1,43
S-Go/N-Me	0,67	0,77	0,72	0,01	0,60	0,69	0,65	0,01	0,55	0,63	0,59	0,01
PNSLSN	39,83	53,32	45,24	1,56	41,02	49,78	45,78	1,21	40,57	52,22	46,49	1,47
ANSLSN	49,12	58,77	52,78	1,19	51,49	57,21	55,70	0,66	53,58	67,64	58,09	1,55
CdLSN	19,09	28,19	23,35	1,02	17,34	27,57	21,91	1,27	12,74	24,15	17,86	1,32
GoLSN	70,42	91,09	82,62	2,48	70,22	82,27	75,71	1,49	63,47	81,65	71,73	2,26
<b>Maksillo-Mandibular Açısal ve Boyutsal Ölçümler</b>												
PP/MP	12,97	24,79	18,52	1,34	19,80	28,63	24,09	1,16	17,28	35,68	29,95	2,12
NSAr	109,18	130,84	120,44	2,53	113,39	136,19	124,40	2,60	118,81	132,56	124,40	1,63
SArGo	130,65	153,37	139,22	2,58	125,91	149,87	139,40	3,10	133,18	151,13	144,53	2,53
ArGoMe	119,54	130,43	126,98	1,22	123,20	136,88	130,98	1,76	128,62	143,15	134,45	1,62
PAT	381,77	390,29	386,64	0,86	390,66	396,48	394,78	0,62	398,69	409,61	403,38	1,67
ArGoN	51,59	57,72	54,16	0,76	46,79	60,35	54,20	1,72	46,32	56,82	51,15	1,46
NGoMe	67,58	77,31	72,82	1,10	74,03	78,89	76,78	0,53	79,43	87,75	83,30	1,01
Cd-A	79,76	88,66	84,72	1,13	74,99	89,63	82,15	1,93	75,87	87,70	80,95	1,75
ANS-PNS	49,33	59,46	54,30	1,30	48,51	58,94	53,50	1,42	48,62	60,33	50,99	1,35
Go-Gn	66,11	81,18	73,90	1,78	66,78	85,14	75,62	2,03	65,86	87,31	74,27	2,22
Cd-Go	50,44	66,12	59,75	1,79	48,50	58,71	53,94	1,11	49,12	62,24	54,07	1,43
Cd-Gn	103,57	126,81	116,00	3,15	106,52	124,81	114,62	2,34	109,38	129,50	115,01	2,60

Çizelge 3.2.3. (Devam)

ÖLÇÜMLER	Hipodiverjan (n=8)				Normodiverjan (n=8)				Hiperdiverjan (n=8)			
	Min.	Max.	$\bar{X}$	Sx	Min.	Max.	$\bar{X}$	Sx	Min.	Max.	$\bar{X}$	Sx
<b>Dentoalveolar Açısal ve Boyutsal Ölçümler</b>												
<b>U1/PP</b>	105,83	123,41	113,77	1,91	107,93	115,60	110,67	0,99	102,43	127,67	111,74	2,71
<b>U1/NA</b>	15,30	36,34	24,18	2,21	18,38	27,00	22,24	0,98	12,07	27,67	21,75	2,00
<b>U6/PP</b>	73,24	84,39	80,37	1,24	70,54	81,35	76,47	1,16	69,19	83,42	75,14	1,73
<b>L1/MP</b>	81,45	101,22	89,41	2,14	75,92	88,10	81,28	1,70	72,42	89,38	80,52	2,46
<b>L1/NB</b>	12,19	25,14	20,36	1,62	11,61	20,78	16,60	1,25	15,26	30,62	21,32	2,15
<b>L6/MP</b>	75,24	85,40	80,54	1,34	72,06	85,29	77,01	1,33	64,24	79,92	73,08	1,87
<b>U1/L1</b>	127,55	150,75	138,29	3,04	138,14	149,54	143,96	1,66	126,01	151,09	137,80	3,57
<b>U1LNA</b>	1,43	9,85	4,07	0,93	1,25	5,70	3,36	0,60	0,55	5,51	2,86	0,66
<b>L1LNB</b>	0,17	4,99	3,45	0,65	0,82	5,38	2,51	0,55	3,42	7,28	4,65	0,47
<b>U1LPP</b>	21,98	29,97	25,74	0,86	24,14	30,79	27,11	0,82	24,70	31,96	28,17	0,88
<b>U6LPP</b>	20,47	26,09	22,73	0,85	19,25	25,63	21,54	0,72	18,60	23,57	21,41	0,65
<b>L1LMP</b>	33,65	45,66	39,57	1,33	35,91	42,62	38,98	0,87	36,49	41,80	40,11	0,67
<b>L6LMP</b>	25,68	32,81	29,80	0,92	26,34	32,40	28,76	0,68	27,39	32,81	30,12	0,58
<b>Overjet</b>	-7,64	-1,00	-3,20	0,72	-5,02	-2,12	-2,74	0,35	-5,93	-1,22	-2,79	0,53
<b>Overbite</b>	0,95	4,00	2,48	0,36	1,31	6,57	3,47	0,66	0,55	8,17	2,45	0,87
<b>Simfiz Açısal ve Boyutsal Ölçümler</b>												
<b>BoMeGo</b>	63,25	89,01	72,37	2,83	62,31	75,21	70,14	1,44	64,40	75,93	70,77	1,25
<b>IdoBoMe</b>	151,55	167,41	157,26	1,67	153,87	173,73	163,55	2,29	158,49	175,91	166,56	2,21
<b>Idp-Ida</b>	5,63	7,80	6,43	0,25	5,22	6,50	6,01	0,17	5,37	6,53	5,98	0,15
<b>B-B'</b>	6,98	10,15	8,47	0,37	6,82	9,22	8,08	0,33	6,33	9,17	7,12	0,34
<b>Pg-Pg'</b>	13,08	16,23	14,62	0,40	13,10	17,50	14,97	0,46	11,36	14,33	13,15	0,38
<b>Ido-Bo</b>	6,80	11,35	7,73	0,53	5,80	10,62	8,26	0,56	5,46	11,22	8,88	0,65
<b>Bo-Me</b>	16,69	27,84	21,94	1,09	18,27	24,00	21,02	0,78	18,43	26,47	21,79	0,83
<b>Ido-Bo+Bo-Me</b>	23,49	35,27	29,67	1,24	25,79	32,32	29,27	0,86	26,39	33,70	30,66	0,79

**Çizelge 3.2.4.** Post-pubertal dönem Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan Sınıf III bireylere ait tanıtıcı istatistik değerler ( $\bar{X}$ : ortalama, Sx: standart hata, Min: minimum, Max: maksimum)

ÖLÇÜMLER	Hipodiverjan (n=10)				Normodiverjan (n=10)				Hiperdiverjan (n=10)			
	Min.	Max.	$\bar{X}$	Sx	Min.	Max.	$\bar{X}$	Sx	Min.	Max.	$\bar{X}$	Sx
<b>İskeletsel Açısal Boyutsal ve Oransal Ölçümler</b>												
SNA	76,79	85,26	81,63	0,90	69,56	81,60	78,03	1,02	73,64	80,54	77,64	0,63
SNB	80,96	88,47	85,55	0,82	74,66	85,77	81,28	0,88	77,95	83,93	80,37	0,65
ANB	-5,47	-2,09	-3,92	0,37	-6,86	-0,33	-3,25	0,63	-4,31	-1,25	-2,74	0,37
SN/GoGn	20,02	27,81	24,98	0,77	29,04	34,99	32,38	0,62	36,81	42,00	38,88	0,61
SN/PP	4,17	13,47	8,63	0,93	7,25	17,51	10,95	0,85	2,94	18,79	10,48	1,56
NSBa	119,16	133,09	127,77	1,26	123,80	143,49	132,09	1,59	127,75	138,95	134,17	1,08
N-Ba	94,75	109,35	101,26	1,58	95,09	110,32	104,96	1,43	96,66	109,96	103,37	1,31
S-N	64,28	78,07	71,67	1,42	65,55	78,68	72,27	1,19	64,29	79,54	70,03	1,41
S-Ba	35,08	47,82	40,11	1,20	37,42	46,51	41,92	0,96	37,07	47,77	41,58	1,09
N-Me	115,55	136,55	123,82	2,45	118,33	142,06	129,78	2,34	122,78	141,35	131,46	2,14
N-ANS	53,20	64,48	58,09	1,20	52,34	60,81	58,03	0,90	50,83	65,73	57,71	1,54
ANS-Me	59,56	75,78	66,40	1,77	63,17	83,00	72,49	1,88	68,99	83,54	74,63	1,48
S-Go	81,62	97,18	87,55	1,78	70,90	92,74	83,98	2,14	72,07	86,75	78,41	1,57
S-PNS	45,59	57,94	51,24	1,15	42,89	54,37	48,90	1,02	44,54	51,95	48,60	0,67
PNS-Go	39,04	51,45	44,21	1,27	37,79	50,68	45,28	1,40	33,55	47,11	39,97	1,50
S-Go/N-Me	0,68	0,74	0,71	0,01	0,60	0,69	0,65	0,01	0,56	0,63	0,60	0,01
PNSLSN	44,01	55,49	49,33	1,11	41,58	52,61	47,21	0,97	42,48	51,03	47,25	0,79
ANSLSN	53,20	64,44	58,01	1,20	51,11	60,79	57,71	0,96	50,64	65,60	57,42	1,55
CdLSN	18,40	28,79	22,86	1,08	17,80	27,33	21,35	0,96	12,97	24,37	18,60	1,18
GoLSN	81,01	96,01	87,02	1,75	68,95	91,53	82,33	2,15	71,92	85,91	76,67	1,56
<b>Maksillo-Mandibular Açısal ve Boyutsal Ölçümler</b>												
PP/MP	11,33	24,23	19,63	1,23	16,21	29,78	24,43	1,24	24,05	40,23	31,51	1,55
NSAr	116,16	127,14	123,04	1,11	117,50	138,14	125,91	1,72	121,29	132,47	127,64	0,95
SArGo	127,52	149,28	137,29	2,05	129,94	147,29	139,66	1,65	126,68	143,73	137,03	1,79
ArGoMe	119,23	135,50	127,93	1,80	124,99	137,53	129,81	1,06	131,38	143,80	137,32	1,43
PAT	383,14	391,38	388,25	0,82	392,28	397,99	395,38	0,60	399,72	404,99	401,99	0,54
ArGoN	46,66	60,09	52,54	1,22	48,43	56,75	51,39	0,94	47,61	61,41	53,54	1,50
NGoMe	68,45	79,44	75,40	1,19	71,62	82,36	78,42	0,91	82,37	85,74	83,79	0,33
Cd-A	81,86	98,18	87,83	1,64	79,43	92,00	85,33	1,41	78,58	93,21	85,45	1,55
ANS-PNS	50,54	67,37	57,90	1,62	50,66	60,86	55,57	0,98	48,54	61,17	54,67	1,33
Go-Gn	74,50	84,49	79,28	0,99	75,33	91,38	81,60	1,33	72,98	88,29	80,59	1,45
Cd-Go	57,86	69,20	64,68	1,17	49,33	71,98	61,06	1,76	54,87	64,39	58,26	0,97
Cd-Gn	115,20	137,04	125,26	1,98	112,73	139,48	125,26	2,50	119,94	136,33	126,17	1,78

Çizelge 3.2.4 (Devam)

ÖLÇÜMLER	Hipodiverjan (n=10)				Normodiverjan (n=10)				Hiperdiverjan (n=10)			
	Min.	Max.	$\bar{X}$	Sx	Min.	Max.	$\bar{X}$	Sx	Min.	Max.	$\bar{X}$	Sx
<b>Dentoalveolar Açısal ve Boyutsal Ölçümler</b>												
<b>U1/PP</b>	108,14	123,03	114,14	1,47	102,83	124,30	113,07	2,10	101,44	120,08	109,60	1,72
<b>U1/NA</b>	18,92	37,06	23,89	1,68	11,86	34,86	24,07	2,41	7,10	39,99	21,48	2,76
<b>U6/PP</b>	77,59	92,35	83,43	1,51	68,20	86,16	78,49	1,53	68,29	81,31	74,50	1,20
<b>L1/MP</b>	74,08	90,09	82,10	1,72	76,03	90,43	81,40	1,43	67,07	82,68	73,62	1,67
<b>L1/NB</b>	8,51	23,93	15,90	1,42	8,29	27,05	18,03	1,38	8,76	23,16	15,98	1,66
<b>L6/MP</b>	66,89	85,38	76,77	1,56	71,72	80,89	75,47	0,77	67,74	82,00	73,30	1,38
<b>U1/L1</b>	133,19	153,68	144,13	2,25	132,28	162,10	141,09	2,51	131,95	162,66	145,28	3,15
<b>U1/LNA</b>	2,90	8,65	4,54	0,58	0,25	11,06	4,98	0,97	0,67	8,21	4,07	0,81
<b>L1/LNB</b>	0,27	4,96	2,87	0,46	0,32	6,89	3,63	0,49	0,41	8,13	3,48	0,75
<b>U1/PP</b>	25,92	34,72	28,58	0,89	24,66	37,15	30,12	1,10	27,27	35,82	31,77	0,94
<b>U6/LPP</b>	20,10	30,78	23,97	0,97	22,33	31,51	26,43	0,87	22,16	30,29	25,84	0,88
<b>L1/LMP</b>	35,72	46,56	40,98	1,04	37,78	48,53	43,08	1,20	35,00	50,60	42,48	1,44
<b>L6/LMP</b>	28,42	37,07	31,03	0,83	27,19	36,68	32,16	1,04	27,54	35,43	31,63	0,81
<b>Overjet</b>	-5,26	-2,22	-3,62	0,34	-5,61	-1,33	-3,25	0,45	-7,66	-0,90	-3,29	0,62
<b>Overbite</b>	2,48	7,66	4,70	0,50	0,25	5,24	2,45	0,56	0,22	7,12	2,34	0,66
<b>Simfiz Açısal ve Boyutsal Ölçümler</b>												
<b>BoMeGo</b>	57,50	76,89	67,32	2,30	61,46	76,41	68,05	1,37	58,60	75,15	65,47	1,89
<b>IdoBoMe</b>	145,91	172,21	159,16	2,64	155,24	170,56	162,98	1,50	159,49	177,48	167,54	1,84
<b>Idp-Ida</b>	4,71	7,42	6,03	0,28	5,29	7,86	6,52	0,30	4,98	6,77	6,20	0,16
<b>B-B'</b>	6,06	11,99	8,10	0,53	5,27	10,67	7,18	0,44	4,89	8,33	6,49	0,33
<b>Pg-Pg'</b>	12,18	16,46	14,42	0,46	12,83	17,61	15,10	0,56	9,90	16,57	13,22	0,65
<b>Ido-Bo</b>	5,51	12,15	8,71	0,61	5,95	15,96	9,32	1,00	7,22	12,98	9,23	0,54
<b>Bo-Me</b>	19,11	26,47	22,80	0,70	21,80	28,40	24,62	0,66	19,43	30,29	24,88	1,08
<b>Ido-Bo+Bo-Me</b>	28,36	35,35	31,50	0,69	28,81	41,42	33,95	1,18	27,07	39,68	34,11	1,19

### **3.1. Kontrol grubu bireylerin pre-pubertal, pubertal ve post-pubertal dönemlere ait sefalometrik ölçümlerinin Varyans analizi (ANOVA) ve Tukey's HSD testi ile karşılaştırılması**

Kontrol grubu bireylere ait pre-pubertal, pubertal ve post-pubertal dönemler arası gelişimsel farklılıklar ANOVA ve Tukey's HSD testi ile karşılaştırılmış ve bu farklılıkların önemliliklerine ait veriler Çizelge 3.3.1.' de verilmiştir.

#### **3.1.1. İskeletsel Açısal Boyutsal ve Oransal Ölçümler**

Bu karşılaştırma sonucunda iskeletsel açısal, boyutsal ve oransal ölçümlere ait istatistik bulgular Çizelge 3.3.1.' de verilmiştir. Çizelge 3.3.1. incelendiğinde üç farklı gelişim döneminde (pre-pubertal, pubertal, post-pubertal) bulunan Kontrol grubu bireyler arasında yapılan (ANOVA) karşılaştırmalardaki farklılıkların, tüm açısal ölçümler için istatistik olarak önemli olmadığı bulunmuştur.

İskeletsel boyutsal ve oransal ölçümler incelendiğinde (Çizelge 3.3.1), gelişim dönemleri arasında yapılan karşılaştırmadaki farklılıkların; Cd $\perp$ SN ve Jarabak oranı hariç tüm ölçümler için istatistik olarak önemli olduğu bulunmuştur.

Posterior yüz yüksekliği (S-Go) ile Go $\perp$ SN boyutlarında gruplar arası farklılıkların istatistik olarak benzer ( $p < 0,01$ ) düzeyde önemli olduğu ve bu farklılığın her iki ölçüm içinde, pre-pubertal ve pubertal ile pre-pubertal ve post-pubertal gelişim dönemleri arası farklılıklardan kaynaklandığı bulunmuştur.

**Çizelge 3.3.1** Kontrol grubu bireylerin pre-pubertal, pubertal ve post-pubertal dönemlere ait sefalometrik ölçümlerinin Varyans analizi ve Tukey's HSD testi ile karşılaştırılması ( $\bar{X}$ : ortalama, Sx: standart hata)

ÖLÇÜMLER	Pre-Pubertal (1) (n=12) $\bar{X}\pm Sx$	Pubertal (2) (n=8) $\bar{X}\pm Sx$	Post-Pubertal (3) (n=10) $\bar{X}\pm Sx$	Test	1-2	1-3	2-3
<b>İskeletsel Açısal Boyutsal ve Oransal Ölçümler</b>							
SNA	79,54±0,81	81,52±1,39	80,69±0,96				
SNB	77,86±0,77	79,82±1,33	78,84±0,99				
ANB	1,68±0,28	1,70±0,35	1,85±0,29				
SN/GoGn	32,63±0,58	31,53±0,65	32,23±0,68				
SN/PP	9,92±0,51	10,14±1,09	8,79±0,90				
NSBa	130,25±1,41	126,25±1,72	131,68±1,37				
N-Ba	102,30±0,85	102,84±2,12	111,08±2,55	**		*	*
S-N	68,79±0,91	69,96±1,20	73,56±1,29	*		*	
S-Ba	43,49±1,01	44,68±1,13	47,63±1,38	*		*	
N-Me	113,14±0,99	119,58±2,23	127,83±2,32	**		*	*
N-ANS	52,90±0,80	55,69±1,01	57,37±1,10	**		*	
ANS-Me	62,01±0,59	66,09±1,49	72,06±1,44	**		*	*
S-Go	72,56±0,87	78,52±2,30	82,70±1,89	**	*	*	
S-PNS	45,09±0,87	47,93±1,11	50,47±0,76	**		*	
PNS-Go	38,45±0,64	42,65±1,54	45,79±1,66	**		*	
S-Go/N-Me	0,64±0,01	0,66±0,01	0,65±0,01				
PNSLSN	43,48±0,89	45,92±1,02	48,52±0,90	**		*	
ANSLSN	52,65±0,79	55,53±0,99	57,16±1,06	**		*	
CdLSN	20,29±1,00	22,06±1,13	20,94±1,08				
GoLSN	70,93±0,89	76,88±2,29	80,27±1,60	**	*	*	
<b>Maksillo Mandibular Açısal ve Boyutsal Ölçümler</b>							
PP/MP	25,48±0,82	24,60±1,18	26,46±1,09				
NSAr	124,36±1,72	121,35±1,33	126,13±1,62				
SarGo	141,13±2,23	145,44±1,34	140,52±2,00				
ArGoMe	129,91±1,13	127,96±1,08	128,61±1,44				
PAT	395,40±0,60	394,74±0,81	395,25±0,66				
ArGoN	54,27±1,02	51,27±1,31	52,37±1,01				
NgoMe	75,65±0,77	76,69±0,74	76,23±1,09				
Cd-A	80,48±0,88	82,63±1,73	90,65±1,61	**		*	*
ANS-PNS	53,38±0,73	54,79±0,96	56,49±0,94	*		*	
Go-Gn	69,94±0,94	73,72±1,93	80,05±1,91	**		*	*
Cd-Go	50,79±0,55	54,98±1,63	59,44±1,49	**		*	
Cd-Gn	105,54±0,87	111,27±2,20	121,77±1,27	**	*	*	*



Çizelge 3.3.1. (Devam)

ÖLÇÜMLER	Pre-Pubertal (1) (n=12) $\bar{X}\pm S_x$	Pubertal (2) (n=8) $\bar{X}\pm S_x$	Post-Pubertal (3) (n=10) $\bar{X}\pm S_x$	Test	1-2	1-3	2-3
<b>Dentoalveolar Açısal ve Boyutsal Ölçümler</b>							
<b>U1/PP</b>	112,33±0,79	112,85±1,80	111,57±1,45				
<b>U1/NA</b>	22,88±1,09	21,20±1,57	22,10±1,59				
<b>U6/PP</b>	74,95±1,12	78,67±1,52	79,46±1,09	*		*	
<b>L1/MP</b>	90,72±1,51	87,92±1,77	88,94±1,60				
<b>L1/NB</b>	23,98±1,30	22,48±1,00	23,02±1,19				
<b>L6/MP</b>	83,10±1,54	79,82±1,66	76,48±1,50	*		*	
<b>U1/L1</b>	131,47±1,90	134,63±1,75	133,03±2,06				
<b>U1LNA</b>	4,08±0,54	3,46±0,64	4,48±0,54				
<b>L1LNB</b>	4,11±0,40	3,55±0,40	4,40±0,47				
<b>U1LPP</b>	25,55±0,45	27,12±0,93	30,03±0,66	**		*	*
<b>U6LPP</b>	19,98±0,40	22,42±0,79	24,78±0,42	**	*	*	*
<b>L1LMP</b>	38,22±0,39	40,24±1,16	43,37±1,12	**		*	
<b>L6LMP</b>	28,11±0,62	30,39±1,15	33,38±1,19	**		*	
<b>Overjet</b>	2,38±0,28	2,51±0,45	2,91±0,26				
<b>Overbite</b>	1,84±0,37	1,58±0,32	1,91±0,39				
<b>Simfiz Açısal ve Boyutsal Ölçümler</b>							
<b>BoMeGo</b>	75,04±1,10	77,52±2,53	72,12±1,66				
<b>IdoBoMe</b>	153,69±2,47	163,33±3,34	156,24±3,04				
<b>Idp-Ida</b>	6,65±0,10	7,01±0,14	6,66±0,11				
<b>B-B'</b>	8,45±0,27	8,22±0,24	7,50±0,43				
<b>Pg-Pg'</b>	15,25±0,56	15,70±0,89	15,82±0,72				
<b>Ido-Bo</b>	5,62±0,39	5,87±0,43	6,76±0,60				
<b>Bo-Me</b>	22,72±0,38	23,90±0,75	27,15±1,03	**		*	*
<b>Ido-Bo+Bo-Me</b>	28,34±0,38	29,77±0,96	33,91±1,16	**		*	*

Total kafa kaidesi (N-Ba), anterior total yüz yüksekliği (N-Me) ve anterior alt yüz yüksekliği (ANS-Me) ölçümlerinde gruplar arası farklılıkların istatistik olarak benzer ( $p<0,01$ ) düzeyde önemli olduğu ve bu farklılığın, her üç ölçüm içinde, pre-pubertal ve post-pubertal ile pubertal ve post-pubertal gelişim dönemleri arası farklılıklardan kaynaklandığı bulunmuştur.

Anterior kafa kaidesi (S-N) ve posterior kafa kaidesi (S-Ba) ölçümlerinde gruplar arası farklılığın  $p<0,05$  düzeyinde, üst anterior yüz yüksekliği (N-

ANS), üst posterior yüz yüksekliği (S-PNS), alt posterior yüz yüksekliği (PNS-Go),  $PNS \perp SN$  ve  $ANS \perp SN$  ölçümlerinde ise gruplar arası farklılığın  $p < 0,01$  düzeyinde önemli olduğu ve bu farklılıkların tüm ölçümler için pre-pubertal ve post-pubertal gelişim dönemleri arası farklılıklardan kaynaklandığı bulunmuştur.

### 3.1.2. Maksillo-Mandibular Açısal ve Boyutsal Ölçümler

Kontrol grubu bireylere ait pre-pubertal, pubertal ve post-pubertal dönemler arası gelişimsel farklılıklar bakımından maksillo-mandibular açısal ve boyutsal ölçümler incelendiğinde; istatistik olarak açısal ölçümler bakımından gruplar arası farklılık olmadığı, boyutsal ölçülerin ise tümünde gruplar arası farklılıkların istatistik olarak önemli olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.3.1.).

Cd-Gn ölçümünde gruplar arası farklılık istatistik olarak  $p < 0,01$  düzeyinde önemli olup, bu farklılığın tüm gelişim dönemleri arası farklılıklardan kaynaklandığı bulunmuştur.

Cd-A ve Go-Gn ölçümlerinde gruplar arası farklılıkların istatistik olarak benzer ( $p < 0,01$ ) düzeyde önemli olduğu ve bu farklılığın, her iki ölçüm içinde, pre-pubertal ve post-pubertal ile pubertal ve post-pubertal gelişim dönemleri arası farklılıklardan kaynaklandığı bulunmuştur.

ANS-PNS ölçümünde gruplar arası farklılığın  $p < 0,05$  düzeyinde, Cd-Go ölçümünde ise gruplar arası farklılığın  $p < 0,01$  düzeyinde önemli olduğu ve bu farklılıkların her iki ölçüm için de pre-pubertal ve post-pubertal gelişim dönemleri arası farklılıklardan kaynaklandığı bulunmuştur.

### 3.1.3. Dentoalveolar Açısal ve Boyutsal Ölçümler

Kontrol grubu bireylere ait pre-pubertal, pubertal ve post-pubertal dönemler arası gelişimsel farklılıklar bakımından dentoalveolar açısal ve boyutsal ölçümler incelendiğinde (Çizelge 3.3.1), açısal ölçümlerin U6/PP ve L6/MP ölçümleri haricinde gruplar arasında istatistik olarak önemli bir farklılık göstermediği, U6/PP ve L6/MP ölçümlerinde ise gruplar arası farklılıkların istatistik olarak benzer ( $p < 0,05$ ) düzeyde önemli olduğu ve bu farklılığın, her iki ölçüm içinde, pre-pubertal ve post-pubertal gelişim dönemleri arası farklılıklardan kaynaklandığı bulunmuştur.

Dentoalveolar boyutsal ölçümler incelendiğinde,  $U1 \perp NA$ ,  $L1 \perp NB$ , overjet ve overbite ölçümlerinde gruplar arasında istatistik olarak önemli bir farklılık olmadığı bulunmuştur.

$L1 \perp MP$  ve  $L6 \perp MP$  ölçümlerinde gruplar arası farklılıkların istatistik olarak benzer ( $p < 0,01$ ) düzeyde önemli olduğu ve bu farklılığın, her iki ölçüm içinde, pre-pubertal ve post-pubertal gelişim dönemleri arası farklılıklardan kaynaklandığı bulunmuştur.

$U1 \perp PP$  ve  $U6 \perp PP$  ölçümlerinde gruplar arası farklılıkların istatistik olarak benzer ( $p < 0,01$ ) düzeyde önemli olduğu ve bu farklılığın  $U1 \perp PP$  için pre-pubertal ve post-pubertal ile pubertal ve post-pubertal gelişim dönemleri,  $U6 \perp PP$  için ise tüm gelişim dönemleri arası farklılıklardan kaynaklandığı bulunmuştur.

### 3.1.4. Simfiz Açısal ve Boyutsal Ölçümleri

Kontrol grubu bireylere ait pre-pubertal, pubertal ve post-pubertal dönemler arası gelişimsel farklılıklar bakımından simfiz açısal ve boyutsal ölçümleri

incelendiğinde, açısal ölçümlerin ve boyutsal ölçümlerden simfiz genişliklerini veren ölçümler (Idp-Ida, B-B', Pg-Pg') ile üst simfiz yüksekliğinin (Ido-Bo) gruplar arasında istatistik olarak önemli bir farklılık göstermediği bulunmuştur (Çizelge 3.3.1.).

Alt simfiz yüksekliği (Bo-Me) ve total simfiz yüksekliği (Ido-Bo+Bo-Me) ölçümlerinde gruplar arası farklılıkların istatistik olarak benzer ( $p < 0,01$ ) düzeyde önemli olduğu ve bu farklılığın, her iki ölçüm için de, pre-pubertal ve post-pubertal ile pubertal ve post-pubertal gelişim dönemleri arası farklılıklardan kaynaklandığı bulunmuştur.

### **3.2. Pre-pubertal Dönemde Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan Sınıf III Bireylerle Kontrol Grubu Bireylerin Sefalometrik Ölçümler Bakımından Karşılaştırılması**

Pre-pubertal dönemde, Sınıf III bireylere ait (Hipodiverjan, Normodiverjan, Hiperdiverjan) rotasyon tipleri ile yine pre-pubertal Kontrol grubu arası farklılıklar ANOVA ve Tukey's HSD testi ile karşılaştırılmış ve bu farklılıkların önemliliklerine ait veriler Çizelge 3.3.2' de verilmiştir.

#### **3.2.1. İskeletsel Açısal Boyutsal ve Oransal Ölçümler**

İskeletsel açısal ölçümler (Çizelge 3.3.2) incelendiğinde, pre-pubertal dönemde Sınıf III' ün tüm rotasyon tipleri ile Kontrol grubu arasında yapılan (ANOVA) karşılaştırmalardaki farklılıkların, NSBa hariç, tüm ölçümler için istatistik olarak önemli olduğu bulunmuştur.

**Çizelge 3.3.2.** Pre-pubertal dönemde, Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan Sınıf III bireylerle Kontrol grubu bireylerin sefalometrik ölçümlerinin Varyans analizi (ANOVA) ve Tukey's HSD testi ile karşılaştırılması ( $\bar{X}$ : ortalama,  $S_x$ : standart hata, 1: Hipodiverjan Sınıf III, 2: Normodiverjan Sınıf III, 3: Hiperdiverjan Sınıf III, 4: Kontrol grubu).

ÖLÇÜMLER	SINIF III			Kontrol (4) (n=12) $\bar{X}\pm S_x$	Test	Tukey's HSD Test					
	Hipodiverjan (1) (n=12) $\bar{X}\pm S_x$	Normodiverjan (2) (n=12) $\bar{X}\pm S_x$	Hiperdiverjan (3) (n=12) $\bar{X}\pm S_x$			1-2	1-3	2-3	1-4	2-4	3-4
	<b>İskeletsel Açısal Boyutsal ve Oransal Ölçümler Ölçümler</b>										
SNA	80,71±0,74	78,12±0,83	77,2±1,14	79,54±0,81	*		*				
SNB	84,12±0,76	80,38±0,81	79,34±1,09	77,86±0,77	**	*	*		*		
ANB	-3,41±0,26	-2,26±0,34	-2,14±0,53	1,68±0,28	**				*	*	*
SN/GoGn	24,35±0,91	32,12±0,52	39,3±0,67	32,63±0,58	**	*	*	*	*		*
SN/PP	7,43±0,73	10,21±0,84	11,43±1,01	9,92±0,51	**		*				
NSBa	129±1,53	129,57±1,31	130,76±2,02	130,25±1,41							
N-Ba	98,34±1,3	96,98±1,1	97,23±1,43	102,3±0,85	**				*	*	*
S-N	69,15±0,77	68,53±0,8	66,37±1,11	68,79±0,91							
S-Ba	38,9±0,84	38,24±0,88	40,15±1,17	43,49±1,01	**				*	*	*
N-Me	106,59±1,99	114,52±1,61	119,3±1,84	113,14±0,99	**	*	*		*		*
N-ANS	49,36±1,21	52,96±0,95	55,02±0,88	52,9±0,8	**	*	*		*		
ANS-Me	57,71±1,05	62,24±1,27	65,42±1,3	62,01±0,59	**	*	*		*		
S-Go	74,01±1,07	73,03±1,35	71,13±1,55	72,56±0,87							
S-PNS	44,74±0,56	45,64±0,93	45,84±1,33	45,09±0,87							
PNS-Go	38,85±0,74	38,41±0,72	35,28±0,8	38,45±0,64	**		*	*			*
PNSLSN	42,32±0,7	43,59±0,77	44,47±1,25	43,48±0,89							
ANSLSN	49,18±1,18	52,61±0,93	54,52±0,92	52,65±0,79	**		*				
CdLSN	19,1±0,6	20,4±0,78	18,66±1,08	20,29±1							
GoLSN	73,28±1,02	71,7±1,44	69,45±1,79	70,93±0,89							
S-Go/N-Me	0,7±0,01	0,64±0,01	0,6±0,01	0,64±0,01	**	*	*	*	*		*
<b>Maksillo Mandibular Açısal ve Boyutsal Ölçümler</b>											
PP/MP	19,87±1,01	24,88±0,9	30,63±0,87	25,48±0,82	**	*	*	*	*		*
NSAr	124,32±1,43	124,92±1,67	124,11±2,01	124,36±1,72							
SArGo	134,95±1,56	139,19±1,35	142,18±1,62	141,13±2,23	*		*				
ArGoMe	128,04±1,22	130,98±1,06	135,78±1,36	129,91±1,13	**		*	*			*
PAT	387,3±0,93	395,09±0,51	402,06±0,73	395,4±0,6	**	*	*	*	*		*
ArGoN	57,61±0,99	54,57±0,94	52,9±1,02	54,27±1,02	*		*				
NGoMe	70,43±0,85	76,42±0,69	82,87±0,94	75,65±0,77	**	*	*	*	*		*
Cd-A	82,43±1,1	79,63±0,77	77,64±1,58	80,48±0,88	*		*				
ANS-PNS	52,62±0,76	50,88±0,57	50,97±1,1	53,38±0,73							
Go-Gn	73,21±1,02	73,32±1,18	72,15±1,26	69,94±0,94							
Cd-Go	54,59±1,16	51,44±1,12	51,05±1,11	50,79±0,55	*				*		
Cd-Gn	111,06±1,67	110,34±1,43	111,28±2,04	105,54±0,87	*				*	*	*

Çizelge 3.3.2. (Devam)

ÖLÇÜMLER	SINIF III			Kontrol (4) (n=12) $\bar{X}\pm Sx$	Test	Tukey's HSD Test					
	Hipodiverjan (1) (n=12) $\bar{X}\pm Sx$	Normodiverjan (2) (n=12) $\bar{X}\pm Sx$	Hiperdiverjan (3) (n=12) $\bar{X}\pm Sx$			1-2	1-3	2-3	1-4	2-4	3-4
	<b>Dentoalveolar Açısal ve Boyutsal Ölçümler</b>										
U1/PP	113,95±1,9	113,3±1,71	110,53±1,5	112,33±0,79							
U1/NA	25,81±1,74	24,97±1,64	21,9±0,85	22,88±1,09							
U6/PP	80,7±1,78	77,29±1,29	73,01±1,09	74,95±1,12	**	*		*			
L1/MP	88,11±1,49	83,88±1,58	80,15±1,82	90,72±1,51	**	*			*	*	
L1/NB	19,53±1,27	19,34±1,7	21,55±2,03	23,98±1,3							
L6/MP	81,3±1,53	77,51±1	76,42±1,55	83,1±1,54	**				*	*	
U1/L1	138,07±2,2	137,94±3,04	138,69±2,47	131,47±1,9							
U1LNA	3,06±0,33	3,31±0,52	3,53±0,55	4,08±0,54							
L1LNB	2,56±0,27	3,64±0,51	4,43±0,59	4,11±0,4	*	*					
U1LPP	24,5±0,85	26,06±0,7	28,02±0,71	25,55±0,45	**	*					
U6LPP	19,59±0,47	20,49±0,49	21,33±0,71	19,98±0,4							
L1LMP	37,21±0,62	38,97±0,73	39,58±0,89	38,22±0,39							
L6LMP	26,6±0,72	27,6±0,84	27,62±0,77	28,11±0,62							
Overjet	-3,38±0,34	-3,01±0,24	-3,53±0,46	2,38±0,28	**				*	*	*
Overbite	4,41±0,53	3,73±0,71	3,36±0,6	1,84±0,37	*				*		
<b>Simfiz Açısal ve Boyutsal Ölçümleri</b>											
BoMeGo	73,9±1,67	68,81±1,81	70,41±1,17	75,04±1,1	*					*	
IdoBoMe	160,78±1,68	158,12±1,81	166,58±0,99	153,69±2,47	**		*	*		*	
Idp-Ida	6,63±0,17	6,28±0,12	6,43±0,2	6,65±0,1							
B-B'	8,24±0,41	7,83±0,44	7,08±0,34	8,45±0,27							
Pg-Pg'	14,11±0,4	13,78±0,37	12,54±0,52	15,25±0,56	**						*
Ido-Bo	6,21±0,46	7,85±0,62	8,46±0,38	5,62±0,39	**	*	*			*	*
Bo-Me	20,64±0,53	21,46±0,87	21,45±0,69	22,72±0,38							
Ido-Bo+Bo-Me	26,84±0,6	29,3±0,6	29,91±0,72	28,34±0,38	**	*	*				

ANB açısı için bu farklılık  $p<0,01$  düzeyinde önemli olup, farklılıkların kaynağı (Tukey HSD) incelendiğinde, istatistik olarak farklılığın Kontrol grubu ile tüm rotasyon tipleri arasındaki (1-4, 2-4, 3-4) farklılıklar olduğu bulunmuştur.

Maksilla ve mandibulanın kafa kaidesine göre konumunu veren SNA ve SNB ölçümlerinde gruplar arası farklılıkların istatistik olarak sırasıyla  $p<0,05$  ve  $p<0,01$  düzeyinde önemli olduğu ve bu farklılıkların kaynağının SNA için grup 1-3, SNB için ise grup 1-2, 1-3 ve 1-4 arasındaki farklılıklar olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.3.2).

Maksiller ve mandibular kaidelerin kafa kaidesiyle yaptığı açığı gösteren SN/PP ve SN/GoGn ölçümlerinde, gruplar arası farklılıkların istatistik olarak benzer düzeyde önemli olduğu ( $p<0,01$ ) bulunmuştur. Bu farklılıkların kaynağının SN/PP için grup 1-3 arası farklılıklardan, SN/GoGn için ise grup 2-4 hariç diğer grupların (1-2, 1-3, 2-3, 1-4, 3-4) birbiri arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı bulunmuştur.

Pre-pubertal dönemde Sınıf III bireylere ait rotasyon tipleri ve Kontrol grubu arası farklılıklar bakımından iskeletsel boyutsal ve oransal ölçümler incelendiğinde, S-N, S-Go, S-PNS, PNS $\perp$ SN, Cd $\perp$ SN ve Go $\perp$ SN ölçümlerinin gruplar arasında istatistik olarak önemli bir farklılık göstermediği bulunmuştur.

Total kafa kaidesi (N-Ba) boyutu ile posterior kafa kaidesi (S-Ba) boyutu ölçümlerinde gruplar arası farklılıkların istatistik olarak benzer düzeyde ( $p<0,01$ ) önemli olduğu ve bu farklılığın grup 1-4, 2-4 ve 3-4 arası farklılıklardan kaynaklandığı bulunmuştur.

Anterior vertikal yüz yüksekliği (N-Me, N-ANS, ANS-Me) ölçümlerinin tamamında gruplar arası farklılıkların istatistik olarak  $p<0,01$  düzeyinde önemli olduğu ve bu farklılıkların tüm ölçümler için grup 1-2, 1-3, 1-4, N-Me için ise ayrıca grup 3-4 arası farklılıklardan kaynaklandığı bulunmuştur.

Alt posterior yüz yüksekliği (PNS-Go) ölçümünde gruplar arası farklılığın istatistik olarak önemli ( $p<0,01$ ) olduğu ve bu farklılığın grup 1-3, 2-3 ve 3-4 arası farklılıklardan kaynaklandığı bulunmuştur.

Jarabak oranında (S-Go/N-Me) istatistik olarak ortaya çıkan  $p<0,01$  düzeyinde önemli farklılığın kaynağının grup 2-4 hariç diğer grupların (1-2, 1-3, 2-3, 1-4, 3-4) birbiri arasındaki farklılıklar olduğu bulunmuştur.

ANS<sub>1</sub>SN, ölçümünde gruplar arası farklılığın istatistik olarak önemli ( $p<0,01$ ) olduğu ve bu farklılığın grup 1-3 arası farklılıktan kaynaklandığı bulunmuştur.

### 3.2.2. Maksillo-Mandibular Açısal ve Boyutsal Ölçümler

Sınıf III bireylere ait rotasyon tipleri ve Kontrol grubu arası farklılıklar bakımından, pre-pubertal gelişim döneminde (Çizelge 3.3.2.), maksillo mandibular açısal ve boyutsal ölçümler incelendiğinde, NSAr, ANS-PNS ve Go-Gn ölçümlerinde gruplar arasında istatistik olarak önemli bir farklılık olmadığı bulunmuştur.

PP/MP, PAT ve alt gonial açı (NGoMe) ölçümlerinde gruplar arası farklılıkların istatistik olarak  $p<0,01$  düzeyinde önemli olduğu ve bu farklılıkların kaynağının her üç ölçüm bakımından da grup 2-4 hariç diğer gruplar arasındaki (1-2, 1-3, 2-3, 1-4, 3-4 ) farklılıklar olduğu bulunmuştur.

Artiküler açı (SArGo), gonial açı (ArGoMe) ve üst gonial açı (ArGoN) ölçümlerinde gruplar arası farklılıkların sırasıyla  $p<0,05$ ,  $p<0,01$  ve  $p<0,05$  düzeyinde istatistik olarak önemli olduğu ve bu farklılıkların her üç ölçüm bakımından da grup 1-3, gonial açı için ise ayrıca grup 2-3 ve 3-4 arası farklılıklardan kaynaklandığı bulunmuştur.

Cd-A boyutunda istatistik olarak ortaya çıkan gruplar arası farklılığın  $p<0,05$  düzeyinde önemli olduğu ve kaynağının grup 1-3 arasındaki farklılıklar olduğu bulunmuştur.

Mandibular ramus boyutu (Cd-Go) ve efektif mandibular uzunluk (Cd-Gn) ölçümlerinde gruplar arası farklılıkların benzer olarak  $p<0,05$  düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur. Bu farklılıkların kaynağının Cd-Go için sadece



grup 1-4 arası, Cd-Gn için ise Kontrol gurubu ile tüm Sınıf III ler arasındaki (1-4, 2-4, 3-4) farklılıklar olduğu bulunmuştur.

### 3.2.3. Dentoalveolar Açısal ve Boyutsal Ölçümler

Sınıf III bireylere ait rotasyon tipleri ve Kontrol grubu arası farklılıklar bakımından, pre-pubertal gelişim döneminde (Çizelge 3.3.2.) dentoalveolar açısal ve boyutsal ölçümler incelendiğinde, U1/PP, U1/NA, L1/NB, U1/L1, U1⊥NA, U6⊥PP, L1⊥MP ve L6⊥MP ölçümlerinin gruplar arasında istatistik olarak önemli bir farklılık göstermediği bulunmuştur.

Dentoalveolar açısal ölçümlerden U6/PP, L1/MP ve L6/MP ölçümlerindeki gruplar arası farklılıkların istatistik olarak  $p<0,01$  düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur. Bu farklılıkların kaynağının U6/PP için grup 1-3 ve 1-4, L1/MP için grup 1-3, 2-4, 3-4 ve L6/MP için grup 2-4 ve 3-4 arasındaki farklılıklar olduğu bulunmuştur.

Dentoalveolar boyutsal ölçümlerden L1⊥NB, U1⊥PP, overjet ve overbite ölçümlerindeki gruplar arası farklılıkların sırasıyla  $p<0,05$ ,  $p<0,01$ ,  $p<0,01$ ,  $p<0,05$  düzeyinde istatistik olarak önemli olduğu bulunmuştur. Bu farklılıkların kaynağının U1⊥PP ve L1⊥NB için grup 1-3, overbite için grup 1-4, overjet için ise tüm Sınıf III lerle Kontrol grubu (1-2, 1-3, 1-4) arasındaki farklılıklar olduğu bulunmuştur.

### 3.2.4. Simfiz Açısal ve Boyutsal Ölçümleri

Pre-pubertal dönemde sınıf III bireylere ait rotasyon tipleri ve Kontrol grubu arası farklılıklar bakımından, simfiz açısal ve boyutsal ölçümleri incelendiğinde, Idp-Ida, B-B', Bo-Me ölçümlerinin gruplar arasında istatistik olarak önemli bir farklılık göstermediği bulunmuştur.

İç simfiz açısı (IdoBoMe) ve simfizin mandibula alt kenarına göre eğimini veren BoMeGo ölçümlerinde gruplar arası farklılıkların istatistik olarak sırasıyla  $p<0,01$  ve  $p<0,05$  önemli olduğu bulunmuştur. Bu farklılıkların kaynağının iç simfiz açısı için grup 2-3, 1-4 ve 3-4, BoMeGo açısı için ise grup 2-4 arasındaki farklılıklar olduğu bulunmuştur.

Alt simfiz genişliği (Pg-Pg') ölçümünde istatistik olarak görülen  $p<0,01$  düzeyindeki gruplar arası farklılığın, grup 3-4 arası farklılıktan kaynaklandığı bulunmuştur.

Üst simfiz (Ido-Bo) ve total simfiz (Ido-Bo+Bo-Me) yüksekliği ölçümlerinde gruplar arası farklılıkların istatistik olarak  $p<0,01$  düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur. Bu farklılıkların kaynağının üst simfiz yüksekliği için grup 1-2, 1-3, 2-4 ve 3-4, total simfiz yüksekliği için grup 1-2 ve 1-3 arasındaki farklılıklar olduğu bulunmuştur.

### **3.3. Pubertal Dönemde Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan Sınıf III Bireylerle Kontrol Grubu Bireylerin Sefalometrik Ölçümler Bakımından Karşılaştırılması**

Pubertal dönemde, Sınıf III bireylere ait (Hipodiverjan, Normodiverjan, Hiperdiverjan) rotasyon tipleri ile Kontrol grubu arası farklılıklar ANOVA ve Tukey's HSD testi ile karşılaştırılmış ve bu farklılıkların önemliliklerine ait veriler Çizelge 3.3.3' de verilmiştir.

**Çizelge 3.3.3.** Pubertal dönemde, Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan Sınıf III bireylerle Kontrol grubu bireylerin sefalometrik ölçümlerinin Varyans analizi (ANOVA) ve Tukey's HSD testi ile karşılaştırılması ( $\bar{X}$ : ortalama,  $S_x$ : standart hata, 1: Hipodiverjan Sınıf III, 2: Normodiverjan Sınıf III, 3: Hiperdiverjan Sınıf III, 4: Kontrol grubu)

ÖLÇÜMLER	SINIF III			Kontrol (4) (n=8) $\bar{X} \pm S_x$	Test	Tukey's HSD Test					
	Hipodiverjan (1) (n=8) $\bar{X} \pm S_x$	Normodiverjan (2) (n=8) $\bar{X} \pm S_x$	Hiperdiverjan (3) (n=8) $\bar{X} \pm S_x$			1-2	1-3	2-3	1-4	2-4	3-4
	<b>İskeletsel Açısal Boyutsal ve Oransal Ölçümler Ölçümler</b>										
SNA	81,48±1,41	77,75±0,65	76,46±0,91	81,52±1,39	**		*				*
SNB	84,31±1,12	80,54±0,79	77,52±1,03	79,82±1,33	**	*	*		*		
ANB	-2,84±0,83	-2,79±0,47	-1,06±0,52	1,7±0,35	**				*	*	*
SN/GoGn	23,58±0,99	31,98±0,55	40,77±1,53	31,53±0,65	**	*	*	*	*		*
SN/PP	8,12±1,17	10,69±1,02	13,43±1,68	10,14±1,09	*		*				
NSBa	126,37±2,44	130,2±2,42	131,97±2,37	126,25±1,72							
N-Ba	101,67±2,17	102,83±2,36	101,53±2,36	102,84±2,12							
S-N	71,09±1,08	70,85±1,66	68,8±1,25	69,96±1,2							
S-Ba	41,98±1,9	41,84±1,3	41,79±1,18	44,68±1,13							
N-Me	115,46±2,73	119,41±1,85	124,77±1,63	119,58±2,23	*		*				
N-ANS	52,97±1,22	56,11±0,63	58,69±1,53	55,69±1,01	*		*				
ANS-Me	63,49±1,84	63,82±1,66	67,19±1,29	66,09±1,49							
S-Go	83,14±2,38	76,98±1,44	73,73±2,08	78,52±2,3	*		*				
S-PNS	48,05±1,76	47,38±1,15	47,86±1,59	47,93±1,11							
PNS-Go	44,58±1,29	39,18±0,78	37,63±1,43	42,65±1,54	**	*	*				*
PNSLSN	45,24±1,56	45,78±1,21	46,49±1,47	45,92±1,02							
ANSLSN	52,78±1,19	55,7±0,66	58,09±1,55	55,53±0,99	*		*				
CdLSN	23,35±1,02	21,91±1,27	17,86±1,32	22,06±1,13	*		*				
GoLSN	82,62±2,48	75,71±1,49	71,73±2,26	76,88±2,29	*		*				
S-Go/N-Me	0,72±0,01	0,65±0,01	0,59±0,01	0,66±0,01	**	*	*	*	*	*	*
<b>Maksillo Mandibular Açısal ve Boyutsal Ölçümler</b>											
PP/MP	18,52±1,34	24,09±1,16	29,95±2,12	24,6±1,18	**	*	*	*	*	*	*
NSAr	120,44±2,53	124,4±2,6	124,4±1,63	121,35±1,33							
SArGo	139,22±2,58	139,4±3,1	144,53±2,53	145,44±1,34							
ArGoMe	126,98±1,22	130,98±1,76	134,45±1,62	127,96±1,08	**		*				*
PAT	386,64±0,86	394,78±0,62	403,38±1,67	394,74±0,81	**	*	*	*	*	*	*
ArGoN	54,16±0,76	54,2±1,72	51,15±1,46	51,27±1,31							
NGoMe	72,82±1,1	76,78±0,53	83,3±1,01	76,69±0,74	**	*	*	*	*	*	*
Cd-A	84,72±1,13	82,15±1,93	80,95±1,75	82,63±1,73							
ANS-PNS	54,3±1,3	53,5±1,42	50,99±1,35	54,79±0,96							
Go-Gn	73,9±1,78	75,62±2,03	74,27±2,22	73,72±1,93							
Cd-Go	59,75±1,79	53,94±1,11	54,07±1,43	54,98±1,63	*	*					
Cd-Gn	116±3,15	114,62±2,34	115,01±2,6	111,27±2,2							

Çizelge 3.3.3. (Devam)

ÖLÇÜMLER	SINIF III			Kontrol (4) (n=8) $\bar{X}\pm Sx$	Test	Tukey's HSD Test					
	Hipodiverjan (1) (n=8) $\bar{X}\pm Sx$	Normodiverjan (2) (n=8) $\bar{X}\pm Sx$	Hiperdiverjan (3) (n=8) $\bar{X}\pm Sx$			1-2	1-3	2-3	1-4	2-4	3-4
	<b>Dentoalveolar Açısal ve Boyutsal Ölçümler</b>										
U1/PP	113,77±1,91	110,67±0,99	111,74±2,71	112,85±1,8							
U1/NA	24,18±2,21	22,24±0,98	21,75±2	21,2±1,57							
U6/PP	80,37±1,24	76,47±1,16	75,14±1,73	78,67±1,52							
L1/MP	89,41±2,14	81,28±1,7	80,52±2,46	87,92±1,77	**	*	*				
L1/NB	20,36±1,62	16,6±1,25	21,32±2,15	22,48±1							
L6/MP	80,54±1,34	77,01±1,33	73,08±1,87	79,82±1,66	**		*				*
U1/L1	138,29±3,04	143,96±1,66	137,8±3,57	134,63±1,75							
U1LNA	4,07±0,93	3,36±0,6	2,86±0,66	3,46±0,64							
L1LNB	3,45±0,65	2,51±0,55	4,65±0,47	3,55±0,4							
U1LPP	25,74±0,86	27,11±0,82	28,17±0,88	27,12±0,93							
U6LPP	22,73±0,85	21,54±0,72	21,41±0,65	22,42±0,79							
L1LMP	39,57±1,33	38,98±0,87	40,11±0,67	40,24±1,16							
L6LMP	29,8±0,92	28,76±0,68	30,12±0,58	30,39±1,15							
Overjet	-3,2±0,72	-2,74±0,35	-2,79±0,53	2,51±0,45	**				*	*	*
Overbite	2,48±0,36	3,47±0,66	2,45±0,87	1,58±0,32							
<b>Simfiz Açısal ve Boyutsal Ölçümleri</b>											
BoMeGo	72,37±2,83	70,14±1,44	70,77±1,25	77,52±2,53							
IdoBoMe	157,26±1,67	163,55±2,29	166,56±2,21	163,33±3,34							
Idp-Ida	6,43±0,25	6,01±0,17	5,98±0,15	7,01±0,14	**					*	*
B-B'	8,47±0,37	8,08±0,33	7,12±0,34	8,22±0,24	*		*				
Pg-Pg'	14,62±0,4	14,97±0,46	13,15±0,38	15,7±0,89	*						*
Ido-Bo	7,73±0,53	8,26±0,56	8,88±0,65	5,87±0,43	**				*	*	*
Bo-Me	21,94±1,09	21,02±0,78	21,79±0,83	23,9±0,75							
Ido-Bo+Bo-Me	29,67±1,24	29,27±0,86	30,66±0,79	29,77±0,96							

### 3.3.1. İskeletsel Açısal Boyutsal ve Oransal Ölçümler

Çizelge 3.3.3.'de, verilmiş olan İskeletsel açısal ölçümler incelendiğinde; pubertal dönemde Sınıf III' ün tüm rotasyon tipleri ile Kontrol grubu arasında yapılan karşılaştırmalardaki istatistik farklılıkların, NSBa hariç, tüm ölçümler için önemli olduğu bulunmuştur.

Maksilla ve mandibulanın kafa kaidesine göre konumunu veren SNA ve SNB ölçümlerinde gruplar arası farklılıkların istatistik olarak benzer düzeyde

( $p<0,01$ ) önemli olduğu ve bu farklılıkların kaynağının SNA için grup 1-3 ve 3-4, SNB için ise grup 1-2, 1-3 ve 1-4 arasındaki farklılıklar olduğu bulunmuştur. ANB açısı için bu farklılık  $p<0,01$  düzeyinde olup, kaynağının Sınıf III rotasyon tipleri ile Kontrol grubu arası (1-4, 2-4, 3-4) farklılıklar olduğu bulunmuştur.

Maksiller ve mandibular kaidelerin kafa kadesiyle yaptığı açıları gösteren SN/PP ve SN/GoGn ölçümlerinde, gruplar arası farklılıkların sırasıyla  $p<0,05$  ve  $p<0,01$  düzeyinde istatistik olarak önemli olduğu bulunmuştur. Bu farklılıkların kaynağının SN/PP için grup 1-3, SN/GoGn için ise grup 2-4 hariç diğer grupların (1-2, 1-3, 2-3, 1-4, 3-4) birbiri arasındaki farklılıklar olduğu bulunmuştur.

Pubertal gelişim döneminde (Çizelge 3.3.3.), iskeletsel boyutsal ölçümler incelendiğinde; N-Ba, S-N, S-Ba, ANS-Me, S-PNS ve  $PNS\perp SN$ , ölçümlerinde, gruplar arasında istatistik olarak önemli bir farklılık olmadığı bulunmuştur.

Anterior vertikal yüz yüksekliklerinden N-Me ve N-ANS ölçümlerinde gruplar arası farklılığın istatistik olarak benzer düzeyde ( $p<0,05$ ) önemli olduğu ve bu farklılığın kaynağının her iki ölçüm bakımından da grup 1-3 arasındaki farklılıklar olduğu bulunmuştur.

Total posterior yüz yüksekliği (S-Go) ve alt posterior yüz yüksekliği (PNS-Go) ölçümlerinde gruplar arası farklılıkların sırasıyla  $p<0,05$  ve  $p<0,01$  düzeyinde istatistik olarak önemli olduğu ve bu farklılıkların kaynağının S-Go için grup 1-3, PNS-Go için ise grup 1-2, 1-3 ve 3-4 arası farklılıklar olduğu bulunmuştur.

Jarabak oranında (S-Go/N-Me) istatistik olarak ortaya çıkan farklılığın  $p<0,01$  düzeyinde önemli olduğu ve kaynağının grup 2-4 hariç diğer grupların (1-2, 1-3, 2-3, 1-4, 3-4) birbiri arasındaki farklılıklar olduğu bulunmuştur.

ANS $\perp$ SN, Cd $\perp$ SN ve Go $\perp$ SN ölçümlerinde gruplar arası farklılıkların istatistik olarak benzer düzeyde ( $p<0,05$ ) önemli olduğu ve bu farklılıkların kaynağının her üç ölçüm bakımından da grup 1-3 arasındaki farklılıklar olduğu bulunmuştur.

### 3.3.2. Maksillo-Mandibular Açısal ve Boyutsal Ölçümler

Sınıf III bireylere ait rotasyon tipleri ve Kontrol grubu arası farklılıklar bakımından, pubertal gelişim döneminde (Çizelge 3.3.3.), maksillo mandibular açısal ve boyutsal ölçümler incelendiğinde, NSAr, SArGo, ArGoN açıları ile Cd-A, ANS-PNS, Go-Gn ve Cd-Gn boyutları bakımından, gruplar arasında istatistik olarak önemli bir farklılık olmadığı bulunurken, gonial açı (ArGoMe) ve ramal uzunluk (Cd-Go) ölçümlerinde gruplar arasında sırasıyla  $p<0,01$  ve  $p<0,05$  düzeyinde istatistik olarak önemli farklılıkların olduğu bulunmuştur. Bu farklılıkların kaynağının gonial açı için grup 1-3 ve 3-4, ramal uzunluk için ise grup 1-2 arasındaki farklılıklar olduğu bulunmuştur.

PP/MP, NGoMe, PAT ölçümlerinde gruplar arası farklılıkların istatistik olarak benzer düzeyde ( $p<0,01$ ) önemli olduğu ve bu farklılıkların kaynağının her üç ölçüm bakımından da grup 2-4 hariç diğer gruplar arası (1-2, 1-3, 2-3, 1-4, 3-4) farklılıklar olduğu bulunmuştur.

### 3.3.3. Dentoalveolar Açısal ve Boyutsal Ölçümler

Sınıf III bireylere ait rotasyon tipleri ve Kontrol grubu arası farklılıklar bakımından, pubertal gelişim döneminde (Çizelge 3.3.3.), dentoalveolar açısal ve boyutsal ölçümler incelendiğinde, U1/PP, U1/NA, U6/PP, L1/NB, U1/L1, U1 $\perp$ NA, L1 $\perp$ NB, U1 $\perp$ PP, U6 $\perp$ PP, L1 $\perp$ MP, L6 $\perp$ MP ve overbite ölçümleri bakımından, gruplar arasında istatistik olarak önemli bir farklılık olmadığı bulunmuştur.

Dentoalveolar açısal ölçümlerden L1/MP ve L6/MP ölçümlerindeki gruplar arası farklılıkların istatistik olarak benzer düzeyde ( $p<0,01$ ) önemli olduğu ve bu farklılıkların kaynağının L1/MP için grup 1-2 ve 1-3, L6/MP için ise grup 1-3 ve 3-4 arasındaki farklılıklar olduğu bulunmuştur.

Dentoalveolar boyutsal ölçümlerden overjet ölçümündeki gruplar arası farklılığın istatistik olarak  $p<0,01$  düzeyinde önemli olduğu ve bu farklılığın kaynağının tüm Sınıf III rotasyon tipleri ile Kontrol grubu arasındaki (1-4, 2-4, 3-4) farklılıklar olduğu bulunmuştur.

### 3.3.4. Simfiz Açısal ve Boyutsal Ölçümleri

Sınıf III bireylere ait rotasyon tipleri ve Kontrol grubu arası farklılıklar bakımından, pubertal gelişim döneminde simfiz ölçümleri incelendiğinde (Çizelge 3.3.3.), açısal ölçümler (BoMeGo, IdoBoMe) ile alt simfiz (Bo-Me) ve total simfiz (Ido-Bo+Bo-Me) yüksekliklerinde, gruplar arasında istatistik olarak önemli bir farklılık olmadığı bulunmuştur.

Üst simfiz (Idp-Ida), orta simfiz (B-B') ve alt simfiz (Pg-Pg') genişlikleri için gruplar arası farklılıkların sırasıyla  $p<0,01$ ,  $p<0,05$  ve  $p<0,05$  düzeyinde istatistik olarak önemli olduğu bulunmuştur. Bu farklılıkların kaynağının üst simfiz genişliği için grup 2-4 ve 3-4, orta simfiz genişliği için grup 1-3, alt simfiz genişliği için ise grup 3-4 arasındaki farklılıklar olduğu bulunmuştur.

Üst simfiz yüksekliği (Ido-Bo) için gruplar arasında istatistik düzeyde ( $p<0,01$ ) önemli olan farklılığın kaynağının tüm Sınıf III rotasyon tipleri ile Kontrol grubu arası (1-4, 2-4, 3-4) farklılıklar olduğu bulunmuştur.

### **3.4. Post-pubertal Dönemde Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperverjan Sınıf III Bireylerle Kontrol Grubu Bireylerin Sefalometrik Ölçümler Bakımından Karşılaştırılması**

Post-pubertal dönemde Sınıf III bireylere ait (Hipodiverjan, Normodiverjan, Hiperverjan) rotasyon tipleri ile Kontrol grubu arası farklılıklar ANOVA ve Tukey's HSD testi ile karşılaştırılmış ve bu farklılıkların önemliliklerine ait veriler Çizelge 3.3.4' de verilmiştir.

#### **3.4.1. İskeletsel Açısal Boyutsal ve Oransal Ölçümler**

Çizelge 3.3.4.'de verilmiş olan iskeletsel açısal ölçümler incelendiğinde; post-pubertal dönemde Sınıf III rotasyon tipleri ile Kontrol grubu arasında yapılan istatistik karşılaştırmalardaki farklılıklar, SN/PP hariç, tüm ölçümler için önemli bulunmuştur.

Maksilla ve mandibulanın kafa kaidesine göre konumunu veren SNA ve SNB ölçümlerinde gruplar arası farklılıkların istatistik olarak benzer düzeyde ( $p<0,01$ ) önemli olduğu ve bu farklılıkların kaynağının SNA için grup 1-2 ve 1-3, SNB için ise grup 1-2, 1-3 ve 1-4 arası farklılıklar olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.3.4.). ANB açısı için istatistik düzeyde önemli ( $p<0,01$ ) bu farklılığın kaynağının, Sınıf III rotasyon tipleri ile Kontrol grubu arasındaki (1-4, 2-4, 3-4) farklılıklar olduğu bulunmuştur.

SN/GoGn açısında istatistik olarak ortaya çıkan  $p<0,01$  düzeyinde önemli farklılığın kaynağının grup 2-4 hariç diğer grupların (1-2, 1-3, 2-3, 1-4, 3-4) birbiri arasındaki farklılıklar olduğu bulunmuştur.



**Çizelge 3.3.4.** Post-pubertal dönemde, Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan Sınıf III bireylerle Kontrol grubu bireylerin sefalometrik ölçümlerinin Varyans analizi (ANOVA) ve Tukey's HSD testi ile karşılaştırılması ( $\bar{X}$ : ortalama,  $S_x$ : standart hata, 1: Hipodiverjan Sınıf III, 2: Normodiverjan Sınıf III, 3: Hiperdiverjan Sınıf III, 4: Kontrol grubu)

ÖLÇÜMLER	SINIF III			Kontrol (4) (n=10) $\bar{X}\pm S_x$	Test	Tukey's HSD Test					
	Hipodiverjan (1) (n=10) $\bar{X}\pm S_x$	Normodiverjan (2) (n=10) $\bar{X}\pm S_x$	Hiperdiverjan (3) (n=10) $\bar{X}\pm S_x$			1-2	1-3	2-3	1-4	2-4	3-4
	<b>İskeletsel Açısal Boyutsal ve Oransal Ölçümler Ölçümler</b>										
SNA	81,63±0,9	78,03±1,02	77,64±0,63	80,69±0,96	**	*	*				
SNB	85,55±0,82	81,28±0,88	80,37±0,65	78,84±0,99	**	*	*		*		
ANB	-3,92±0,37	-3,25±0,63	-2,74±0,37	1,85±0,29	**				*	*	*
SN/GoGn	24,98±0,77	32,38±0,62	38,88±0,61	32,23±0,68	**	*	*	*	*		*
SN/PP	8,63±0,93	10,95±0,85	10,48±1,56	8,79±0,9							
NSBa	127,77±1,26	132,09±1,59	134,17±1,08	131,68±1,37	*		*				
N-Ba	101,26±1,58	104,96±1,43	103,37±1,31	111,08±2,55	**				*		*
S-N	71,67±1,42	72,27±1,19	70,03±1,41	73,56±1,29							
S-Ba	40,11±1,2	41,92±0,96	41,58±1,09	47,63±1,38	**				*	*	*
N-Me	123,82±2,45	129,78±2,34	131,46±2,14	127,83±2,32							
N-ANS	58,09±1,2	58,03±0,9	57,71±1,54	57,37±1,1							
ANS-Me	66,4±1,77	72,49±1,88	74,63±1,48	72,06±1,44	**		*				
S-Go	87,55±1,78	83,98±2,14	78,41±1,57	82,7±1,89	*		*				
S-PNS	51,24±1,15	48,9±1,02	48,6±0,67	50,47±0,76							
PNS-Go	44,21±1,27	44,18±1,4	39,97±1,5	45,79±1,66	*						*
PNSLSN	49,33±1,11	47,21±0,97	47,25±0,79	48,52±0,9							
ANSLSN	58,01±1,2	57,71±0,96	57,42±1,55	57,16±1,06							
CdLSN	22,86±1,08	21,35±0,96	18,6±1,18	20,94±1,08							
GoLSN	87,02±1,75	82,33±2,15	76,67±1,56	80,27±1,6	**		*				
S-Go/N-Me	0,71±0,01	0,65±0,01	0,6±0,01	0,65±0,01	**	*	*	*	*		*
<b>Maksillo Mandibular Açısal ve Boyutsal Ölçümler</b>											
PP/MP	19,63±1,23	24,43±1,24	31,51±1,55	26,46±1,09	**		*	*	*		*
NSAr	123,04±1,11	125,91±1,72	127,64±0,95	126,13±1,62							
SArGo	137,29±2,05	139,66±1,65	137,03±1,79	140,52±2							
ArGoMe	127,93±1,8	129,81±1,06	137,32±1,43	128,61±1,44	**		*	*			*
PAT	388,25±0,82	395,38±0,6	401,99±0,54	395,25±0,66	**	*	*	*	*		*
ArGoN	52,54±1,22	51,39±0,94	53,54±1,5	52,37±1,01							
NGoMe	75,4±1,19	78,42±0,91	83,79±0,33	76,23±1,09	**		*	*			*
Cd-A	87,83±1,64	85,33±1,41	85,45±1,55	90,65±1,61							
ANS-PNS	57,9±1,62	55,57±0,98	54,67±1,33	56,49±0,94							
Go-Gn	79,28±0,99	81,6±1,33	80,59±1,45	80,05±1,91							
Cd-Go	64,68±1,17	61,06±1,76	58,26±0,97	59,44±1,49	*		*				
Cd-Gn	125,26±1,98	125,26±2,5	126,17±1,78	121,77±1,27							

Çizelge 3.3.4. (Devam)

ÖLÇÜMLER	SINIF III			Kontrol (4) (n=10) $\bar{X}\pm S_x$	Test	Tukey's HSD Test					
	Hipodiverjan (1) (n=10) $\bar{X}\pm S_x$	Normodiverjan (2) (n=10) $\bar{X}\pm S_x$	Hiperdiverjan (3) (n=10) $\bar{X}\pm S_x$			1-2	1-3	2-3	1-4	2-4	3-4
	<b>Dentoalveolar Açısal ve Boyutsal Ölçümler</b>										
<b>U1/PP</b>	114,14±1,47	113,07±2,1	109,6±1,72	111,57±1,45							
<b>U1/NA</b>	23,89±1,68	24,07±2,41	21,48±2,76	22,1±1,59							
<b>U6/PP</b>	83,43±1,51	78,49±1,53	74,5±1,2	79,46±1,09	**	*	*				*
<b>L1/MP</b>	82,1±1,72	81,4±1,43	73,62±1,67	88,94±1,6	**		*	*	*	*	*
<b>L1/NB</b>	15,9±1,42	18,03±1,38	15,98±1,66	23,02±1,19	**				*	*	*
<b>L6/MP</b>	76,77±1,56	75,47±0,77	73,3±1,38	76,48±1,5							
<b>U1/L1</b>	144,13±2,25	141,09±2,51	145,28±3,15	133,03±2,06	**				*		*
<b>U1LNA</b>	4,54±0,58	4,98±0,97	4,07±0,81	4,48±0,54							
<b>L1LNB</b>	2,87±0,46	3,63±0,49	3,48±0,75	4,4±0,47							
<b>U1LPP</b>	28,58±0,89	30,12±1,1	31,77±0,94	30,03±0,66							
<b>U6LPP</b>	23,97±0,97	26,43±0,87	25,84±0,88	24,78±0,42							
<b>L1LMP</b>	40,98±1,04	43,08±1,2	42,48±1,44	43,37±1,12							
<b>L6LMP</b>	31,03±0,83	32,16±1,04	31,63±0,81	33,38±1,19							
<b>Overjet</b>	-3,62±0,34	-3,25±0,45	-3,29±0,62	2,91±0,26	**				*	*	*
<b>Overbite</b>	4,7±0,5	2,45±0,56	2,34±0,66	1,91±0,39	**	*	*		*		
<b>Simfiz Açısal ve Boyutsal Ölçümleri</b>											
<b>BoMeGo</b>	67,32±2,3	68,05±1,37	65,47±1,89	72,12±1,66							
<b>IdoBoMe</b>	159,16±2,64	162,98±1,5	167,54±1,84	156,24±3,04	**						*
<b>Idp-Ida</b>	6,03±0,28	6,2±0,16	6,52±0,3	6,66±0,11							
<b>B-B'</b>	8,1±0,53	7,18±0,44	6,49±0,33	7,5±0,43							
<b>Pg-Pg'</b>	14,42±0,46	15,1±0,56	13,22±0,65	15,82±0,72	*						*
<b>Ido-Bo</b>	8,71±0,61	9,32±1	9,23±0,54	6,76±0,6							
<b>Bo-Me</b>	22,8±0,7	24,62±0,66	24,88±1,08	27,15±1,03	*				*		
<b>Ido-Bo+Bo-Me</b>	31,5±0,69	33,95±1,18	34,11±1,19	33,91±1,16							

Kraniyal kaide açısı (NSBa) için gruplar arası farklılığın istatistik olarak  $p<0,05$  düzeyinde önemli olduğu ve bu farklılığın grup 1-3 arası farklılıktan kaynaklandığı bulunmuştur.

Post-pubertal gelişim döneminde iskeletsel boyutsal ölçümlerden; S-N, N-Me, N-ANS S-PNS,  $PNS\perp SN$ ,  $ANS\perp SN$  ve  $Cd\perp SN$ , ölçümlerinde gruplar arasında istatistik olarak önemli bir farklılık olmadığı bulunmuştur.

Total kafa kaidesi (N-Ba) boyutu ile posterior kafa kaidesi (S-Ba) boyutlarında gruplar arası farklılıkların istatistik olarak benzer düzeyde ( $p<0,01$ ) önemli olduğu bulunmuştur. Bu farklılıkların kaynağının, her iki ölçüm bakımından da grup 1-4, ve 3-4 iken S-Ba ölçümü için ise ayrıca grup 2-4 arasındaki farklılıklar olduğu bulunmuştur.

Alt anterior yüz yüksekliği (ANS-Me), posterior yüz yüksekliği (S-Go),  $Go\perp SN$  ölçümü ve alt posterior yüz yüksekliği (PNS-Go) ölçümlerinde gruplar arası farklılıkların sırasıyla  $p<0,01$ ,  $p<0,05$ ,  $p<0,01$  ve  $p<0,05$  düzeyinde istatistik olarak önemli olduğu bulunmuştur. Bu farklılıkların kaynağının, ANS-Me, S-Go ve  $Go\perp SN$  için grup 1-3, PNS-Go için ise grup 3-4 arasındaki farklılıklar olduğu bulunmuştur.

Jarabak oranında (S-Go/N-Me) istatistik olarak ortaya çıkan farklılığın ( $p<0,01$ ) kaynağının grup 2-4 hariç diğer grupların (1-2, 1-3, 2-3, 1-4, 3-4) birbiri arasındaki farklılıklar olduğu bulunmuştur.

### **3.4.2. Maksillo-Mandibular Açısal ve Boyutsal Ölçümler**

Sınıf III bireylere ait rotasyon tipleri ve Kontrol grubu arası farklılıklar bakımından, post-pubertal gelişim döneminde maksillo mandibular açısal ve boyutsal ölçümler incelendiğinde (Çizelge 3.3.4.), NSAr, SArGo, ArGoN, Cd-A, ANS-PNS, Go-Gn ve Cd-Gn ölçümlerinde gruplar arası istatistik olarak önemli bir farklılık olmadığı bulunmuştur.

PP/MP, ArGoMe, NGoMe ve PAT ölçümlerinde gruplar arası farklılıklar istatistik olarak da benzer düzeyde ( $p<0,01$ ) önemli bulunmuştur. Bu farklılıkların kaynağı her dört ölçüm bakımından grup 1-3, 2-3 ve 3-4 arası farklılıklar iken, PP/MP ölçümü için ayrıca grup 1-4, PAT ölçümü için ayrıca grup 1-2 ve 1-4 arası farklılıklar olduğu bulunmuştur.

Cd-Go boyutunda ise gruplar arasında istatistik olarak ortaya çıkan farklılığın ( $p<0,05$ ) kaynağının grup 1-3 arası farklılık olduğu bulunmuştur.

### **3.4.3. Dentoalveolar Açısal ve Boyutsal Ölçümler**

Post-pubertal gelişim döneminde (Çizelge 3.3.4.), dentoalveolar açısal ve boyutsal ölçümler incelendiğinde; U1/PP, U1/NA, L6/MP, U1⊥NA, L1⊥NB, U1⊥PP, U6⊥PP, L1⊥MP ve L6⊥MP ölçümlerinde gruplar arasında istatistik olarak önemli bir farklılık olmadığı bulunmuştur.

Dentoalveolar açısal ölçümlerden; U6/PP, L1/MP, L1/NB ve U1/L1 ölçümlerinde gruplar arası farklılıkların benzer olarak  $p<0,01$  düzeyinde önemli olduğu ve kaynağının, U6/PP için grup 1-2, 1-3 ve 3-4, L1/MP için grup 1-2 hariç diğer gruplar(1-3, 2-3, 1-4, 2-4 3-4), L1/NB için tüm Sınıf III rotasyon tipleri ile Kontrol grubu(1-4, 2-4, 3-4) ve U1/L1 için ise grup 1-4 ve 3-4 arasındaki farklılıklar olduğu bulunmuştur.

Overjet ve overbite ölçümlerinde gruplar arası farklılıkların istatistik olarak benzer düzeyde ( $p<0,01$ ) önemli olduğu ve bu farklılıkların kaynağının overjet için tüm Sınıf III rotasyon tipleri ile Kontrol grubu (1-4, 2-4, 3-4), overbite için ise grup 1-2, 1-3 ve 1-4 arasındaki farklılıklar olduğu bulunmuştur.

### **3.4.4. Simfiz Açısal ve Boyutsal Ölçümleri**

Post-pubertal gelişim döneminde simfiz açısal ve boyutsal ölçümleri incelendiğinde (Çizelge 3.3.4.), BoMeGo, ldp-lda, B-B', ldo-Bo ve ldo-Bo+Bo-Me ölçümleri bakımından gruplar arasında istatistik olarak önemli bir farklılık olmadığı bulunmuştur.

İç simfiz açısı (IdoBoMe) için gruplar arası farklılığın istatistik olarak  $p<0,01$  düzeyinde önemli olduğu ve bu farklılığın grup 3-4 arası farklılıktan kaynaklandığı bulunmuştur.

Alt simfiz genişliği (Pg-Pg') ve alt simfiz yüksekliği (Bo-Me) ölçümlerinde de istatistik olarak benzer düzeyde ( $p<0,05$ ) görülen gruplar arası farklılığın kaynağı, Pg-Pg' için grup 3-4, Bo-Me için ise grup 1-4 arası farklılıktan kaynaklandığı bulunmuştur.

### **3.5. Gelişim Gruplarının Birleştirildiği Total Karşılaştırmada Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan Sınıf III Bireylerle Kontrol Grubu Bireylerin Sefalometrik Ölçümler Bakımından Karşılaştırılması**

Tüm bireyler gelişim grupları birleştirilerek total olarak ele alınmak suretiyle Sınıf III bireylere ait (Hipodiverjan, Normodiverjan, Hiperdiverjan) rotasyon tipleri ile Kontrol grubu arası farklılıklar ANOVA ve Tukey's HSD testi ile karşılaştırılmış ve bu farklılıkların önemliliklerine ait veriler Çizelge 3.3.5.'de, verilmiştir.

#### **3.5.1. İskeletsel Açısal Boyutsal ve Oransal Ölçümler**

Bu karşılaştırmalara ait iskeletsel açısal ölçümler incelendiğinde (Çizelge 3.3.5. ve Şekil 3.1.), Sınıf III rotasyon tipleri ile Kontrol grubu arasında gelişim dönemi ayrımı olmadan yapılan Total karşılaştırmadaki (Çizelge 3.3.5.) gruplar arası farklılıklar istatistik olarak NSBa hariç ( $p<0,05$ ) tüm ölçümler için  $p<0,01$  düzeyinde önemli bulunmuştur.

**Çizelge 3.3.5.** Gelişim dönemlerinin birleştirildiği Total karşılaştırmada, Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan Sınıf III bireylerle Kontrol grubu bireylerin sefalometrik ölçümlerinin Varyans analizi (ANOVA) ve Tukey's HSD testi ile karşılaştırılması ( $\bar{X}$ : ortalama değer,  $S_x$ : standart hata, 1: Hipodiverjan Sınıf III, 2: Normodiverjan Sınıf III, 3: Hiperdiverjan Sınıf III, 4: Kontrol grubu).

ÖLÇÜMLER	SINIF III			Kontrol (4) (n=30) $\bar{X}\pm S_x$	Test	Tukey's HSD Test					
	Hipodiverjan (1) (n=30) $\bar{X}\pm S_x$	Normodiverjan (2) (n=30) $\bar{X}\pm S_x$	Hiperdiverjan (3) (n=30) $\bar{X}\pm S_x$			1-2	1-3	2-3	1-4	2-4	3-4
	<b>İskeletsel Açısal Boyutsal ve Oransal Ölçümler</b>										
SNA	81,22±0,55	77,99±0,5	77,15±0,55	80,45±0,58	**	*	*			*	*
SNB	84,65±0,5	80,74±0,48	79,2±0,58	78,71±0,57	**	*	*		*	*	
ANB	-3,43±0,27	-2,75±0,29	-2,05±0,3	1,74±0,17	**		*		*	*	*
SN/GoGn	24,36±0,51	32,17±0,32	39,55±0,53	32,2±0,36	**	*	*	*	*		*
SN/PP	8,01±0,52	10,6±0,5	11,65±0,8	9,6±0,46	**	*	*				
NSBa	127,89±0,97	130,63±0,97	132,22±1,08	129,66±0,92	*		*				
N-Ba	100,2±0,95	101,32±1,08	100,43±1,05	105,37±1,28	*				*	*	*
S-N	70,51±0,65	70,45±0,72	68,24±0,76	70,69±0,74							
S-Ba	40,13±0,74	40,47±0,65	41,07±0,66	45,18±0,74	**				*	*	*
N-Me	114,7±1,89	121,2±1,64	124,81±1,44	119,75±1,54	**	*	*				
N-ANS	53,23±0,97	55,57±0,64	56,89±0,77	55,13±0,65	*		*				
ANS-Me	62,15±1,1	66,28±1,24	68,96±1,08	66,45±1,02	**	*	*		*		
S-Go	80,96±1,44	77,94±1,29	74,25±1,11	77,53±1,22	**		*				
S-PNS	47,79±0,81	47,25±0,63	47,3±0,73	47,64±0,66							
PNS-Go	42,16±0,78	41,05±0,82	37,47±0,77	42,02±0,92	**		*	*			*
PNS $\perp$ LSN	45,43±0,82	45,44±0,61	45,93±0,7	45,81±0,66							
ANS $\perp$ LSN	53,08±0,97	55,21±0,65	56,44±0,79	54,92±0,64	*		*				
Cd $\perp$ LSN	21,49±0,61	21,13±0,55	18,43±0,66	20,98±0,61	**		*	*			*
Go $\perp$ LSN	80,35±1,46	76,51±1,3	72,46±1,18	75,63±1,14	**		*		*		
S-Go/N-Me	0,71±0	0,64±0	0,6±0	0,65±0	**	*	*	*	*		*
<b>Maksillo Mandibular Açısal ve Boyutsal Ölçümler</b>											
PP/MP	19,43±0,66	24,51±0,62	30,74±0,81	25,57±0,58	**	*	*	*	*		*
NSAr	122,85±0,97	125,14±1,08	125,36±0,98	124,14±0,97							
SArGo	136,87±1,16	139,41±1,08	141,09±1,21	142,07±1,2	*		*		*		
ArGoMe	127,72±0,81	130,57±0,7	135,94±0,84	128,96±0,71	**	*	*	*	*		*
PAT	387,44±0,51	395,11±0,32	402,39±0,55	395,17±0,38	**	*	*	*	*		*
ArGoN	55±0,71	53,34±0,69	52,65±0,75	52,84±0,65							
NGoMe	72,72±0,7	77,22±0,46	83,29±0,46	76,12±0,5	**	*	*	*	*		*
Cd-A	84,84±0,85	82,3±0,86	81,12±1,1	84,44±1,13	*		*				
ANS-PNS	54,83±0,8	53,22±0,65	52,21±0,77	54,79±0,54	*		*				*
Go-Gn	75,42±0,85	76,85±1,05	75,53±1,11	74,32±1,18							
Cd-Go	59,33±1,09	55,5±1,1	54,26±0,86	54,93±0,98	**	*	*		*		
Cd-Gn	117,11±1,66	116,74±1,67	117,24±1,69	112,48±1,5							

Çizelge 3.3.5. (Devam)

ÖLÇÜMLER	SINIF III			Kontrol (4) (n=30) $\bar{X}\pm Sx$	Test	Tukey's HSD Test					
	Hipodiverjan (1) (n=30) $\bar{X}\pm Sx$	Normodiverjan (2) (n=30) $\bar{X}\pm Sx$	Hiperdiverjan (3) (n=30) $\bar{X}\pm Sx$			1-2	1-3	2-3	1-4	2-4	3-4
	<b>Dentoalveolar Açısal ve Boyutsal Ölçümler</b>										
U1/PP	113,97±1	112,54±1,02	110,54±1,07	112,22±0,73							
U1/NA	24,73±1,04	23,94±1,08	21,72±1,07	22,17±0,78							
U6/PP	81,52±0,94	77,5±0,78	74,07±0,74	77,45±0,78	**	*	*	*	*	*	*
L1/MP	86,45±1,13	82,33±0,91	78,07±1,23	89,38±0,93	**	*	*	*	*	*	*
L1/NB	18,54±0,87	18,17±0,88	19,63±1,2	23,26±0,69	**				*	*	*
L6/MP	79,59±0,93	76,66±0,59	74,49±0,94	80,02±1,02	**	*	*		*	*	*
U1/L1	140,15±1,46	140,61±1,55	140,65±1,78	132,83±1,11	**				*	*	*
U1⊥NA	3,82±0,35	3,92±0,44	3,53±0,39	4,05±0,33							
L1⊥NB	2,9±0,25	3,35±0,3	4,17±0,37	4,06±0,25	**		*		*		
U1⊥PP	26,19±0,59	27,77±0,6	29,31±0,57	27,46±0,51	**		*				
U6⊥PP	21,89±0,55	22,87±0,63	22,85±0,58	22,23±0,48							
L1⊥MP	39,1±0,61	40,43±0,65	40,69±0,65	40,47±0,64							
L6⊥MP	28,93±0,58	29,52±0,63	29,62±0,53	30,47±0,68							
Overjet	-3,41±0,25	-3,03±0,2	-3,25±0,3	2,59±0,18	**				*	*	*
Overbite	3,99±0,33	3,21±0,38	2,77±0,4	1,79±0,21	**		*		*	*	
<b>Simfiz Açısal ve Boyutsal Ölçümleri</b>											
BoMeGo	71,3±1,33	68,89±0,91	68,86±0,94	74,73±1,02	**				*	*	
IdoBoMe	159,3±1,18	161,25±1,12	166,89±0,9	157,11±1,77	**		*	*			*
Idp-Ida	6,38±0,14	6,18±0,08	6,34±0,14	6,75±0,07	**				*	*	*
B-B'	8,25±0,25	7,65±0,25	6,89±0,2	8,07±0,2	**		*	*			*
Pg-Pg'	14,35±0,24	14,56±0,29	12,93±0,31	15,56±0,39	**		*	*	*		*
Ido-Bo	7,45±0,36	8,48±0,45	8,83±0,29	6,07±0,28	**		*		*	*	*
Bo-Me	21,7±0,45	22,47±0,53	22,68±0,57	24,51±0,54	**				*	*	*
Ido-Bo+Bo-Me	29,15±0,59	30,94±0,65	31,51±0,62	30,58±0,65							

Maksilla ve mandibulanın kafa kaidesine göre konumunu veren SNA ve SNB ölçümlerinde gruplar arası farklılıkların kaynağının SNA için grup 1-2, 1-3, 2-4 ve 3-4, SNB için ise grup 1-2, 1-3, 1-4 ve 2-4 arasındaki farklılıklar olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.3.5, Şekil 3.1.(a,b)). ANB açısı için bu farklılığın kaynağı grup 1-3, 1-4, 2-4 ve 3-4 arası farklılıklar olarak bulunmuştur (Şekil 3.1.(c)).

SN/GoGn ve SN/PP açılarında istatistik olarak ortaya çıkan  $p<0,01$  düzeyinde önemli farklılığın kaynağının, SN/GoGn için grup 2-4 hariç diğer grupların (1-2, 1-3, 2-3, 1-4, 3-4) birbiri arasındaki farklılıklar iken, SN/PP için ise 1-2 ve 1-3, arasındaki farklılıklar olduğu bulunmuştur.

Kraniyal kaide açısı (NSBa) için gruplar arası farklılığın istatistik olarak  $p<0,05$  düzeyinde önemli olduğu ve bu farklılığın grup 1-3 arası farklılıktan kaynaklandığı bulunmuştur.

Total kafa kaidesi (N-Ba) ve posteriror kafa kaidesi (S-Ba) ölçümleri için gruplar arası farklılıkların sırasıyla  $p<0,05$  ve  $p<0,01$  düzeyinde istatistik olarak önemli olduğu ve bu farklılıkların her iki ölçüm için de grup 1-4, 2-4 ve 3-4 arası farklılıktan kaynaklandığı bulunmuştur.

S-N, S-PNS (Şekil 3.2.(b,h)) ve  $PNS \perp SN$  (Şekil 3.3.(b)). ölçümleri bakımından gruplar arası farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Anterior vertikal yüz yüksekliklerinden N-Me, N-ANS ve ANS-Me ölçümlerinde gruplar arasında sırasıyla  $p<0,01$ ,  $p<0,05$  ve  $p<0,01$  düzeyinde istatistik olarak önemli farklılıklar olduğu bulunmuştur. Bu farklılıkların kaynağı, her üç ölçüm bakımından da grup 1-3 arası farklılık iken, N-Me için ayrıca grup 1-2, ANS-Me için ise ayrıca grup 1-2 ve 1-4 arası farklılıklardır (Şekil 3.2.(d,e,f)).

Total posterior yüz yüksekliği (S-Go) (Şekil 3.2.(g)) ve alt posterior yüz yüksekliği (PNS-Go) ölçümlerinde gruplar arası farklılıkların istatistik olarak benzer düzeyde ( $p<0,01$ ) önemli olduğu bulunmuştur. Bu farklılıkların kaynağı her iki ölçüm bakımından da grup 1-3 arası farklılık iken, PNS-Go için ise ayrıca grup 2-3 ve 3-4 arası farklılıklardır (Şekil 3.3.(a)).



Jarabak oranında ise (S-Go/N-Me) istatistik olarak ortaya çıkan farklılığın ( $p<0,01$ ) kaynağının grup 2-4 hariç diğer grupların (1-2, 1-3, 2-3, 1-4, 3-4) birbiri arasındaki farklılıklar olduğu bulunmuştur (Şekil 3.3.(f)).

ANS $\perp$ SN, Cd $\perp$ SN ve Go $\perp$ SN ölçümlerinde gruplar arası farklılıkların istatistik olarak sırasıyla  $p<0,05$ ,  $p<0,01$   $p<0,01$  düzeyinde önemli olduğu ve bu farklılıkların kaynağının her üç ölçüm bakımından da grup 1-3, Cd $\perp$ SN için ilaveten grup 2-3 ve 3-4 ve Go $\perp$ SN için ise ilaveten grup 1-4 arasındaki farklılıklar olduğu bulunmuştur (Şekil 3.3.(c,d,e)).

### 3.5.2. Maksillo-Mandibular Açısal ve Boyutsal Ölçümler

Sınıf III bireylere ait rotasyon tipleri ve Kontrol grubu arası farklılıklar bakımından, Total karşılaştırmada, maksillo mandibular açısal ve boyutsal ölçümler incelendiğinde, NSAr ve ArGoN açısı ile Go-Gn ve Cd-Gn boyutlarında gruplar arasında istatistik olarak önemli bir farklılık olmadığı bulunurken, gonial açı (ArGoMe) ve Cd-Go ölçümlerinde gruplar arası farklılıkların istatistik olarak benzer düzeyde ( $p<0,01$ ) önemli olduğu bulunmuştur. Bu farklılıkların kaynağının gonial açı için grup,1-2, 1-3, 2-3 ve 3-4, Cd-Go için ise grup 1-2, 1-3 ve 1-4 arasındaki farklılıklar olduğu bulunmuştur (Şekil 3.4. (d), Şekil 3.5. (c)).

PP/MP, PAT ve NGoMe ölçümlerinde gruplar arası farklılıkların istatistik olarak benzer düzeyde ( $p<0,01$ ) önemli olduğu ve bu farklılığın kaynağının her üç ölçüm bakımından da grup 2-4 hariç diğer grupların birbiri arasındaki (1-2, 1-3, 2-3, 1-4, 3-4) farklılıklar olduğu bulunmuştur (Şekil 3.4. (a,e,g)).

Artiküler açı (SArGo), efektif maksiller uzunluk (Cd-A) ve maksillanın sagittal yön boyutunu gösteren ANS-PNS ölçümlerinde gruplar arası farklılıkların istatistik olarak benzer düzeyde ( $p<0,05$ ) önemli olduğu ve bu farklılığın

kaynağının her üç ölçüm için de grup 1-3 ve SARGo için ayrıca grup 1-4, ANS-PNS için ayrıca grup 3-4 arasındaki farklılıklar olduğu bulunmuştur (Şekil 3.4. (c,h), Şekil 3.5. (a)).

### 3.5.3. Dentoalveolar Açısal ve Boyutsal Ölçümler

Sınıf III bireylere ait rotasyon tipleri ve Kontrol grubu arası farklılıklar bakımından Total karşılaştırmada, dentoalveolar açısal ve boyutsal ölçümler incelendiğinde, U1/PP, U1/NA, U1⊥NA, U6⊥PP, L1⊥MP ve L6⊥MP ölçümlerinde gruplar arasında istatistik olarak önemli bir farklılık olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.3.5, (Şekil 3.6. (a,b), Şekil 3.7. (d,e,f)).

Dentoalveolar açısal ölçümlerden U6/PP, L1/MP, L1/NB, L6/MP ve U1/L1 ölçümlerinde gruplar arası farklılıkların istatistik olarak benzer düzeyde ( $p<0,01$ ) önemli olduğu bulunmuştur. Bu farklılıkların kaynağının U6/PP için grup 2-4 hariç tüm gruplar (1-2, 1-3, 2-3, 1-4 ve 3-4) L1/MP için grup 1-4 hariç tüm gruplar (1-2, 1-3, 2-3, 2-4 ve 3-4) L6/MP için grup 2-3 ve 1-4 hariç tüm gruplar (1-2, 1-3, 2-4 ve 3-4) L1/NB ve U1/L1 için ise Sınıf III rotasyon tipleri ile Kontrol grubu (1-4, 2-4, 3-4) arasındaki farklılıklar olduğu bulunmuştur (Şekil 3.6.-3.7.).

Dentoalveolar boyutsal ölçümlerden L1⊥NB, U1⊥PP, overjet ve overbite ölçümlerinde gruplar arası farklılıkların istatistik olarak benzer düzeyde ( $p<0,01$ ) önemli olduğu bulunmuştur. Bu farklılıkların kaynağının L1⊥NB için grup 1-3 ve 1-4, U1⊥PP için sadece grup 1-3, overbite için grup 1-3, 1-4 ve 2-4, overjet için ise Sınıf III rotasyon tipleri ile Kontrol grubu (1-4, 2-4, 3-4) arasındaki farklılıklar olduğu bulunmuştur (Şekil 3.7.).

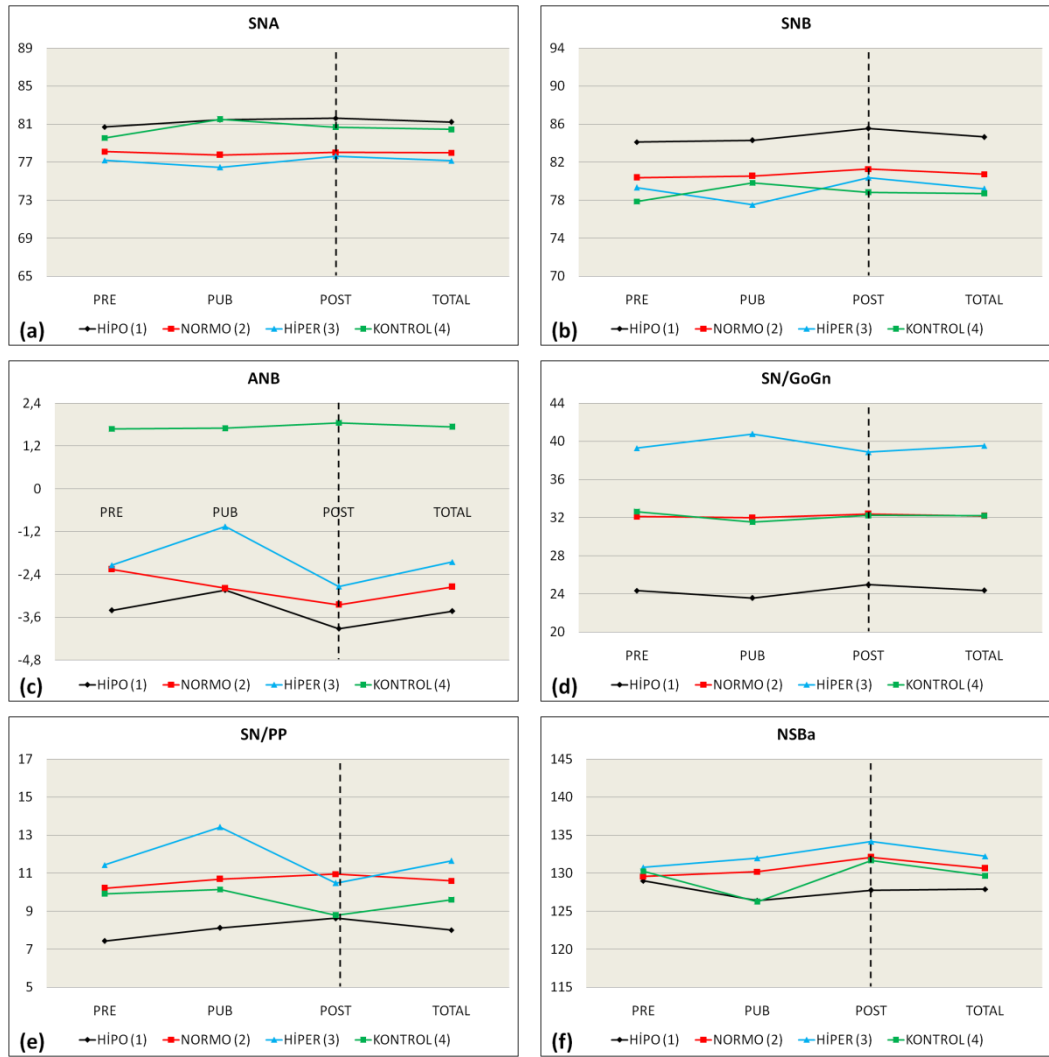
### 3.5.4. Simfiz Açısal ve Boyutsal Ölçümleri

Sınıf III bireylere ait rotasyon tipleri ve Kontrol grubu arası farklılıklar bakımından, Total karşılaştırmada simfiz ölçümleri incelendiğinde, total simfiz yüksekliği (Ido-Bo+Bo-Me) hariç tüm ölçümlerin gruplar arasında istatistik olarak benzer düzeyde ( $p<0,01$ ) önemli farklılık gösterdiği bulunmuştur (Şekil 3.8.). Bu farklılıkların kaynağının simfizin mandibula alt kenarı ile yaptığı açı (BoMeGo) için grup 2-4 ve 3-4, iç simfiz açısı (IdoBoMe) için ise grup 1-3, 2-3 ve 3-4 arasındaki farklılıklar olduğu bulunmuştur.

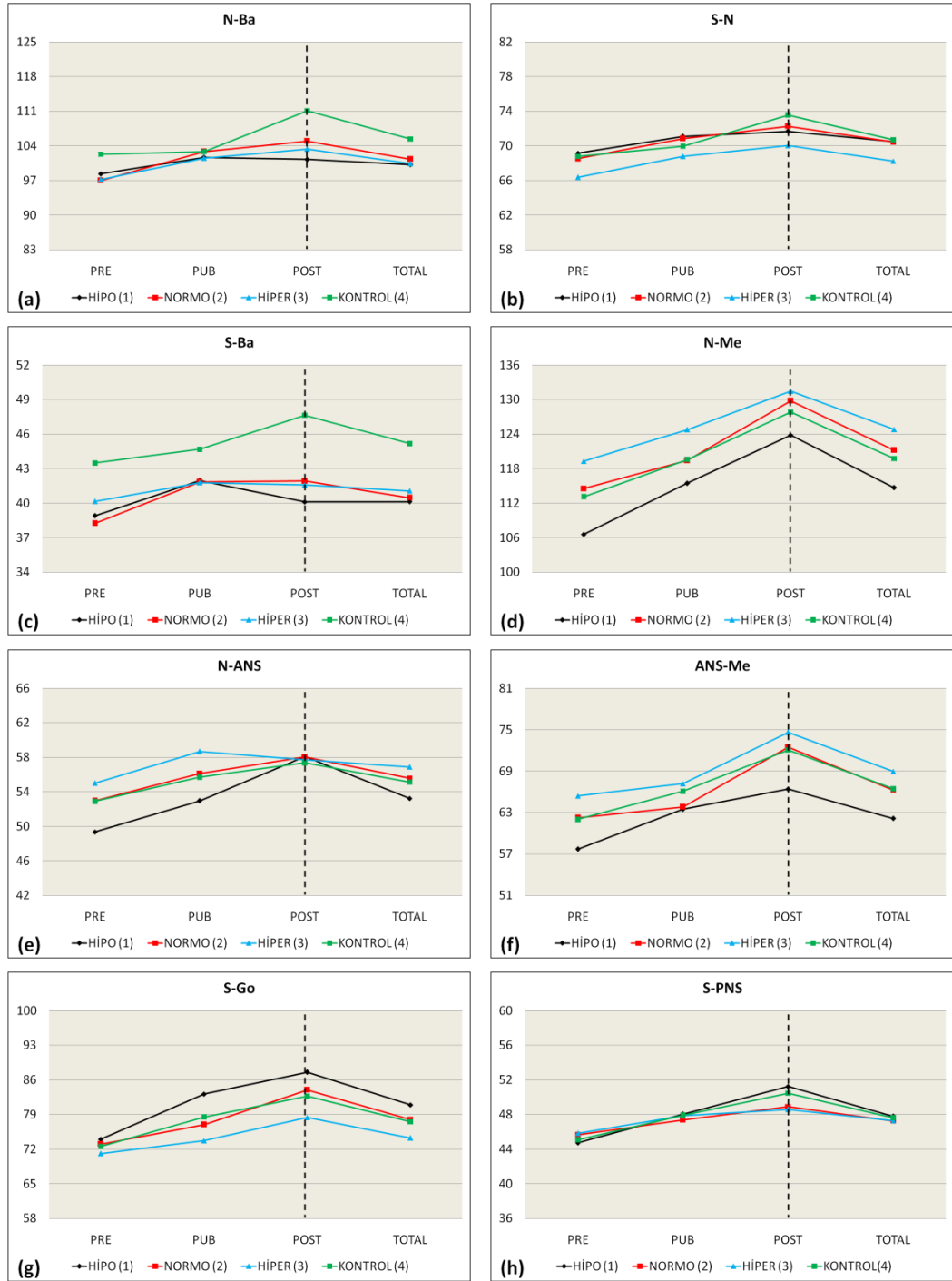
Üst simfiz (Idp-Ida), orta simfiz (B-B') ve alt simfiz (Pg-Pg') genişlikleri için gruplar arası farklılıkların istatistik olarak benzer düzeyde ( $p<0,01$ ) önemli olduğu bulunmuştur. Bu farklılıkların kaynağının üst simfiz genişliği için Sınıf III rotasyon tipleri ile Kontrol grubu(1-4, 2-4 ve 3-4), orta simfiz genişliği için grup 1-3, 2-3 ve 3-4, alt simfiz genişliği için ise grup 1-3, 2-3, 1-4 ve 3-4 arasındaki farklılıklar olduğu bulunmuştur.

Üst simfiz (Ido-Bo) ve alt simfiz (Bo-Me) yükseklikleri için gruplar arası farklılıkların istatistik olarak benzer düzeyde ( $p<0,01$ ) önemli olduğu ve bu farklılıkların kaynağının üst simfiz yüksekliği için grup 1-3, 1-4, 2-4 ve 3-4, alt simfiz yüksekliği için ise Sınıf III rotasyon tipleri ile Kontrol grubu (1-4, 2-4, 3-4) arasındaki farklılıklar olduğu bulunmuştur.

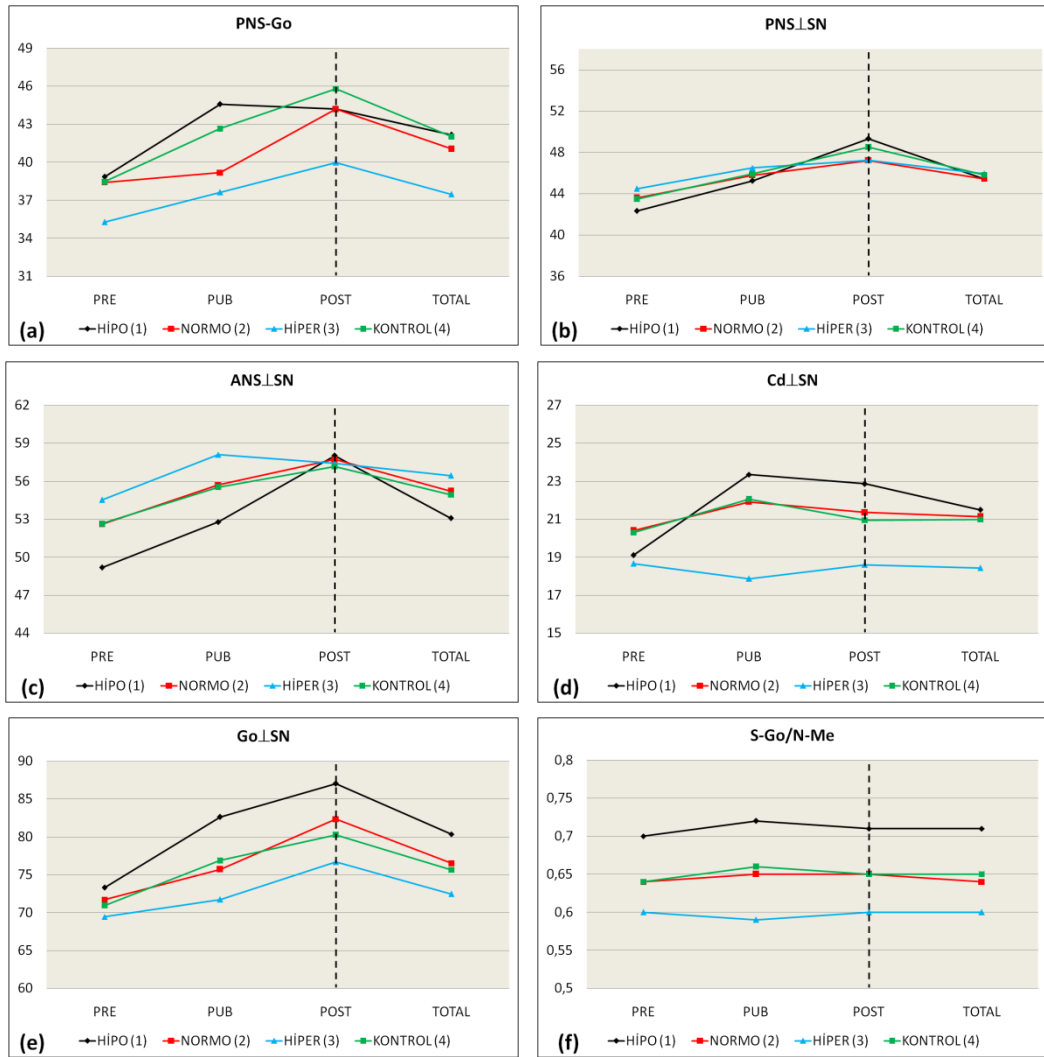
Ayrıca Kontrol grubu ile Sınıf III Hipodiverjan, Normodiverjan, Hiperdiverjan bireylere ait poligonlarda büyüme ve gelişimle ortaya çıkan iskeletsel ve maksillo-mandibular konum değişimleri Şekil 3.9. ve 3.10.'da, Total karşılaştırmada (Çizelge 3.3.5.) Sınıf III rotasyon tipleri ve Kontrol grubu bireylere ait poligonlar arasındaki farklılıklar ise Şekil 3.11.- 3.13.'de verilmiştir.



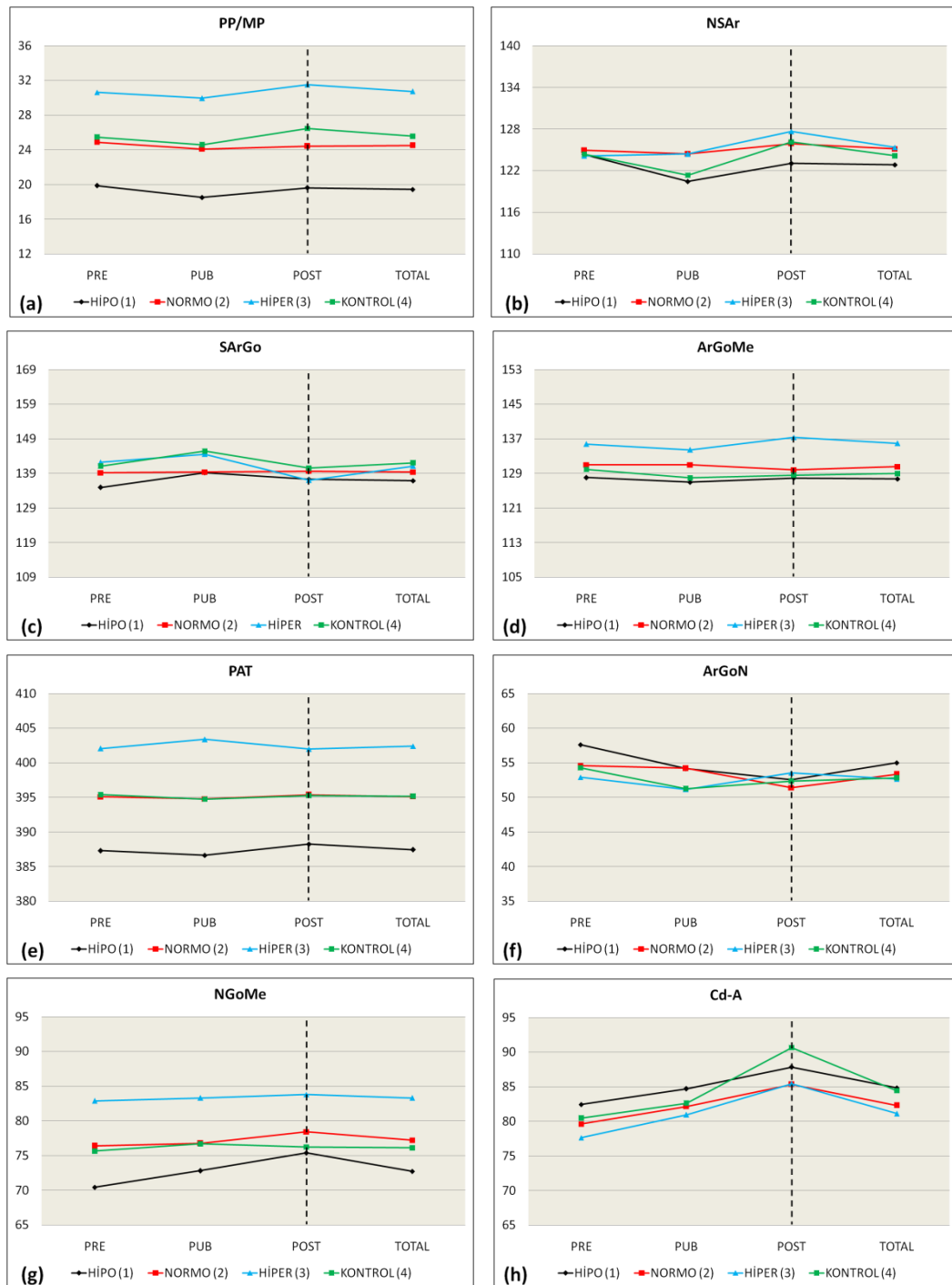
**Şekil 3.1.** İskeletsel açısal ölçümlere ait, her bir gelişim döneminde Sınıf III rotasyon modelleri ve Kontrol grubunda gelişimle ortaya çıkan değişimlerle, rotasyon modelleri ve Kontrol grubu arasındaki farklılıklar (PRE: Pre-pubertal, PUB: Pubertal, POST: Post-pubertal, HIPO: Hipodiverjan Sınıf III, NORMO: Normodiverjan Sınıf III, HİPER: Hiperdiverjan Sınıf III )



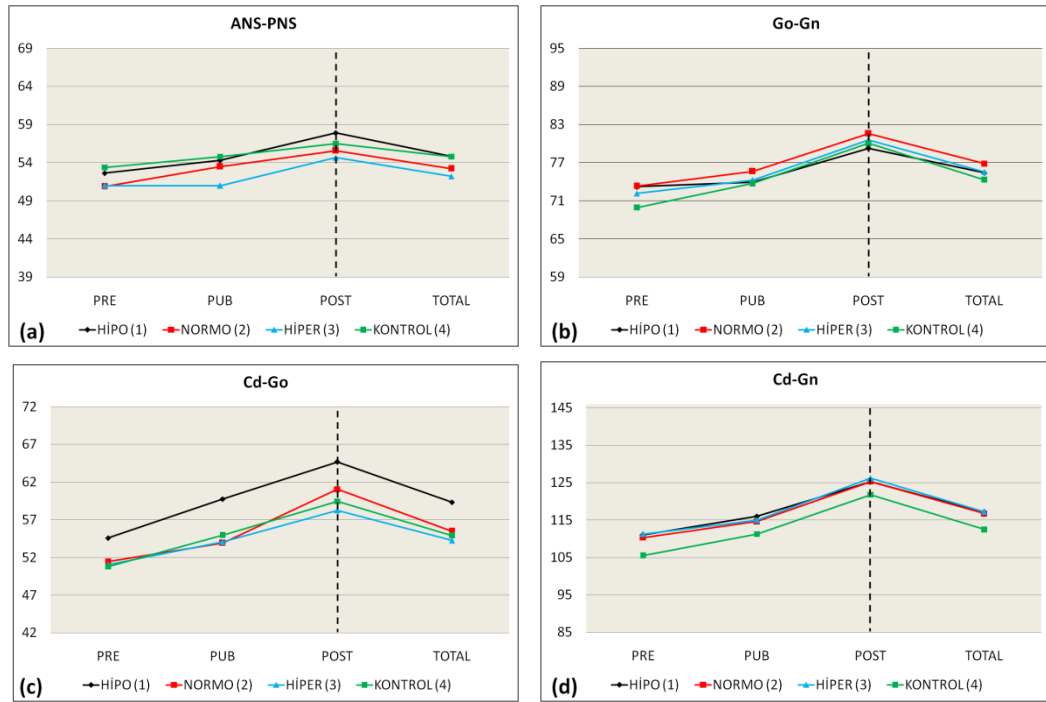
**Şekil 3.2.** İskeletsel boyutsal ölçümlere ait, her bir gelişim döneminde Sınıf III rotasyon modelleri ve Kontrol grubunda gelişimle ortaya çıkan değişimlerle, rotasyon modelleri ve Kontrol grubu arasındaki farklılıklar (PRE: Pre-pubertal, PUB: Pubertal, POST: Post-pubertal, HIPO: Hipodiverjan Sınıf III, NORMO: Normodiverjan Sınıf III, HİPER: Hiperdiverjan Sınıf III )



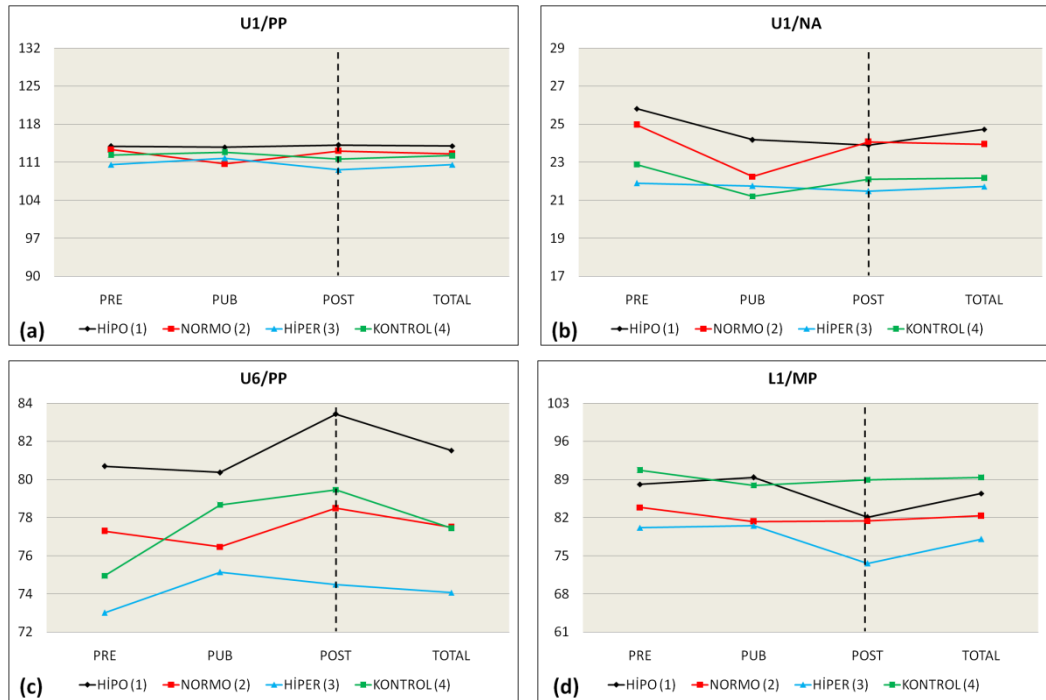
**Şekil 3.3.** İskeletsel boyutsal ve oransal ölçümlere ait her bir gelişim döneminde Sınıf III rotasyon modelleri ve Kontrol grubunda gelişimle ortaya çıkan değişimlerle, rotasyon modelleri ve Kontrol grubu arasındaki farklılıklar (PRE: Pre-pubertal, PUB: Pubertal, POST: Post-pubertal, HIPO: Hipodiverjan Sınıf III, NORMO: Normodiverjan Sınıf III, HİPER: Hiperdiverjan Sınıf III )



**Şekil 3.4.** Maksillo-Mandibular açısız ve boyutsal ölçümlere ait her bir gelişim döneminde Sınıf III rotasyon modelleri ve Kontrol grubunda gelişimle ortaya çıkan değişimlerle, rotasyon modelleri ve Kontrol grubu arasındaki farklılıklar (PRE: Pre-pubertal, PUB: Pubertal, POST: Post-pubertal, HIPO: Hipodiverjan Sınıf III, NORMO: Normodiverjan Sınıf III, HİPER: Hiperdiverjan Sınıf III )

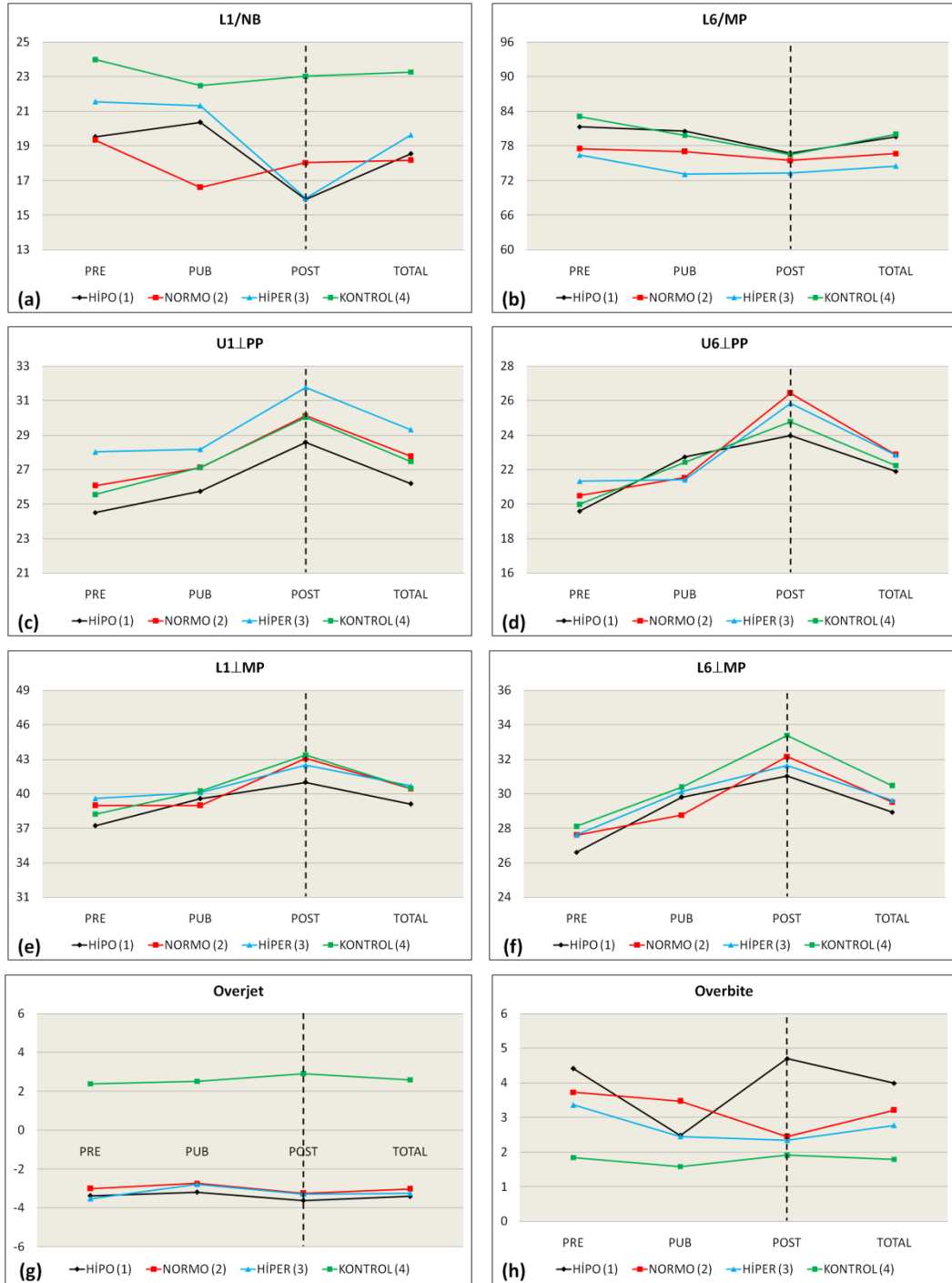


**Şekil 3.5.** Maksillo-Mandibular boyutsal ölçümlere ait her bir gelişim döneminde Sınıf III rotasyon modelleri ve Kontrol grubunda gelişimle ortaya çıkan değişimlerle, rotasyon modelleri ve Kontrol grubu arasındaki farklılıklar (PRE: Pre-pubertal, PUB: Pubertal, POST: Post-pubertal, HIPO: Hipodierjan Sınıf III, NORMO: Normodiverjan Sınıf III, HİPER: Hiperdiverjan Sınıf III )

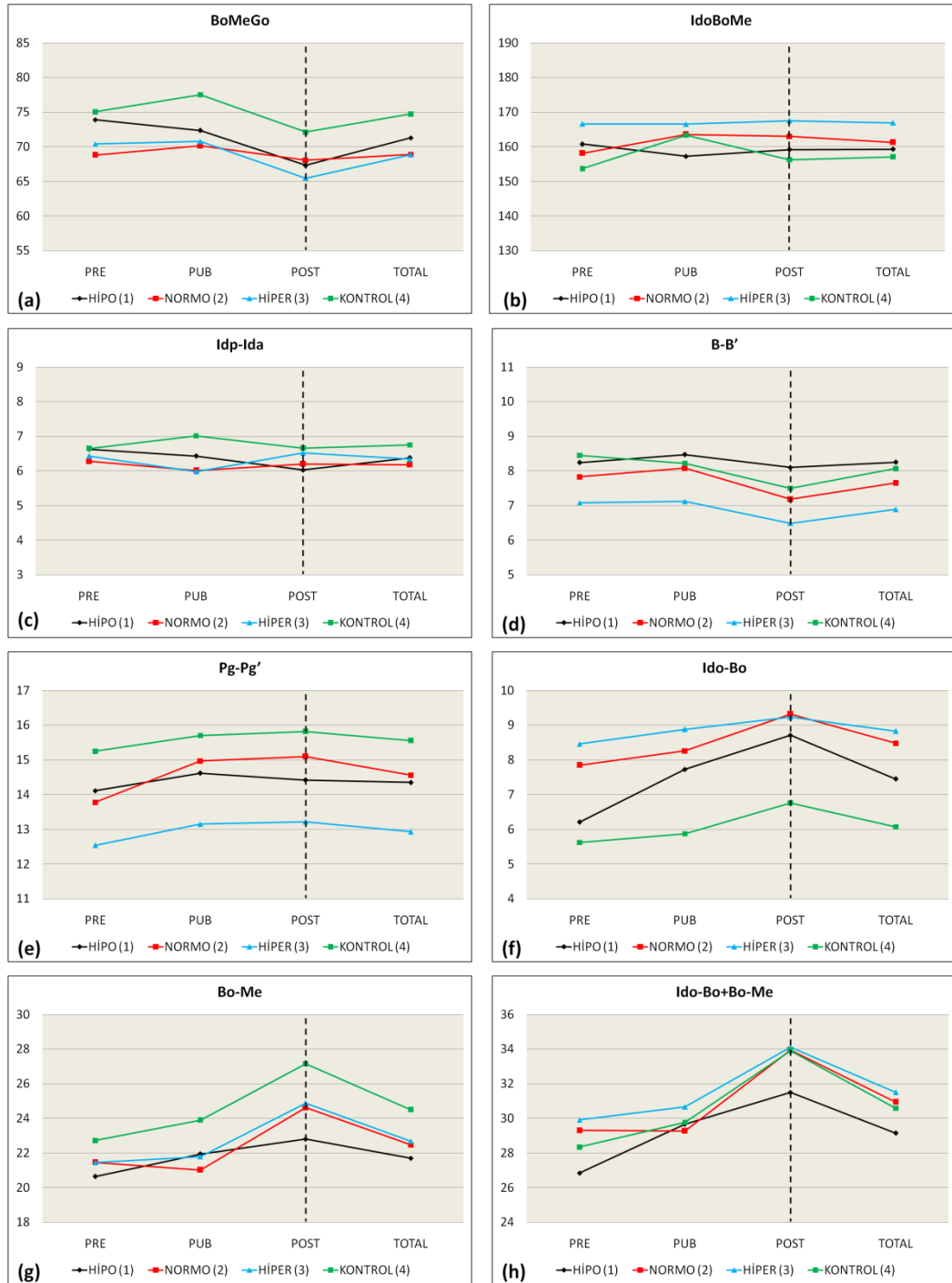


**Şekil 3.6.** Dentoalveolar açısız ölçümlere ait her bir gelişim döneminde Sınıf III rotasyon modelleri ve Kontrol grubunda gelişimle ortaya çıkan değişimlerle, rotasyon modelleri ve Kontrol grubu arasındaki farklılıklar (PRE: Pre-pubertal, PUB: Pubertal, POST: Post-pubertal, HIPO: Hipodierjan Sınıf III, NORMO: Normodiverjan Sınıf III, HİPER: Hiperdiverjan Sınıf III )

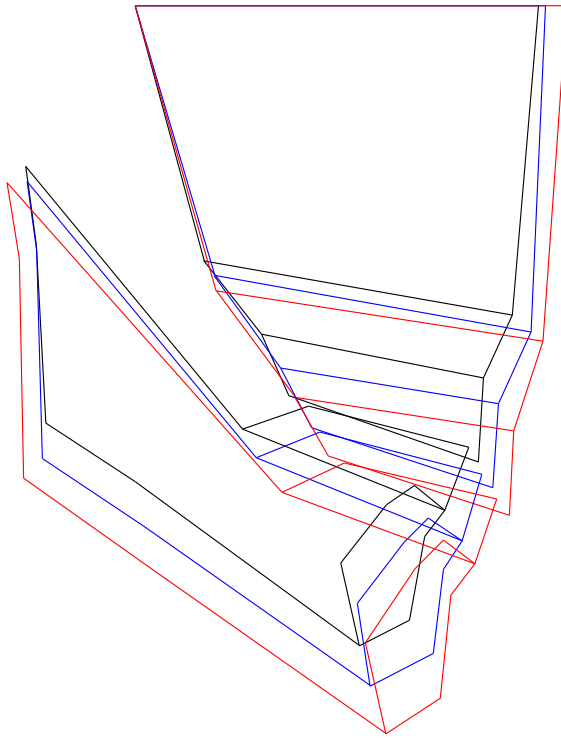




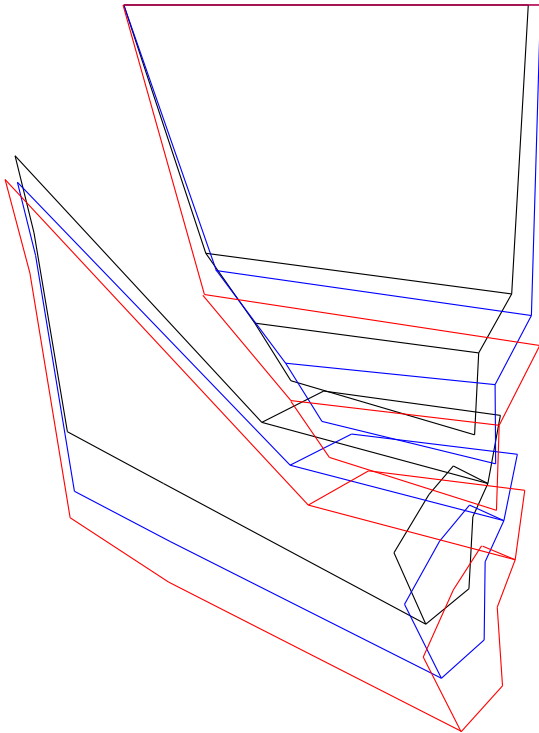
**Şekil 3.7.** Dentoalveolar açısal ve boyutsal ölçümlere ait her bir gelişim döneminde Sınıf III rotasyon modelleri ve Kontrol grubunda gelişimle ortaya çıkan değişimlerle, rotasyon modelleri ve Kontrol grubu arasındaki farklılıklar (PRE: Pre-pubertal, PUB: Pubertal, POST: Post-pubertal, HIPO: Hipodiverjan Sınıf III, NORMO: Normodiverjan Sınıf III, HİPER: Hiperdiverjan Sınıf III)



**Şekil 3.8.** Simfiz açılmal ve boyutsal ölçümlere ait her bir gelişim döneminde Sınıf III rotasyon modelleri ve Kontrol grubunda gelişimle ortaya çıkan değişimlerle, rotasyon modelleri ve Kontrol grubu arasındaki farklılıklar (PRE: Pre-pubertal, PUB: Pubertal, POST: Post-pubertal, HIPO: Hipodiverjan Sınıf III, NORMO: Normodiverjan Sınıf III, HİPER: Hiperdiverjan Sınıf III )

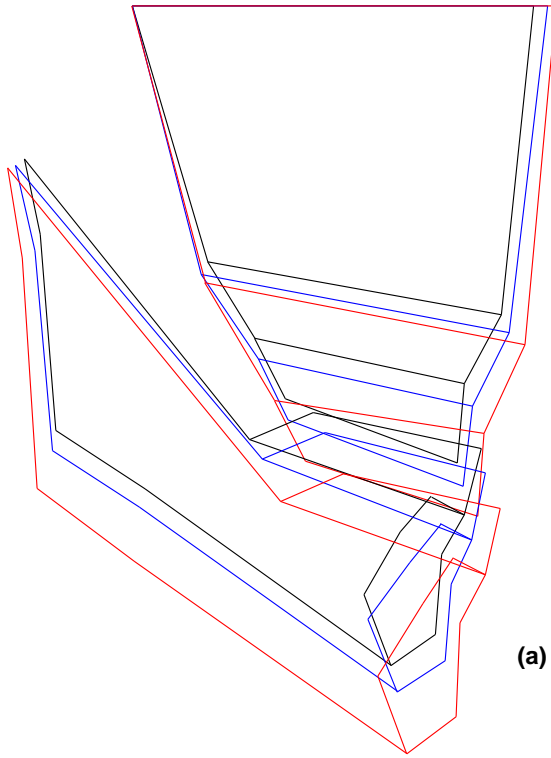


(a) Kontrol Grubu Bireyler

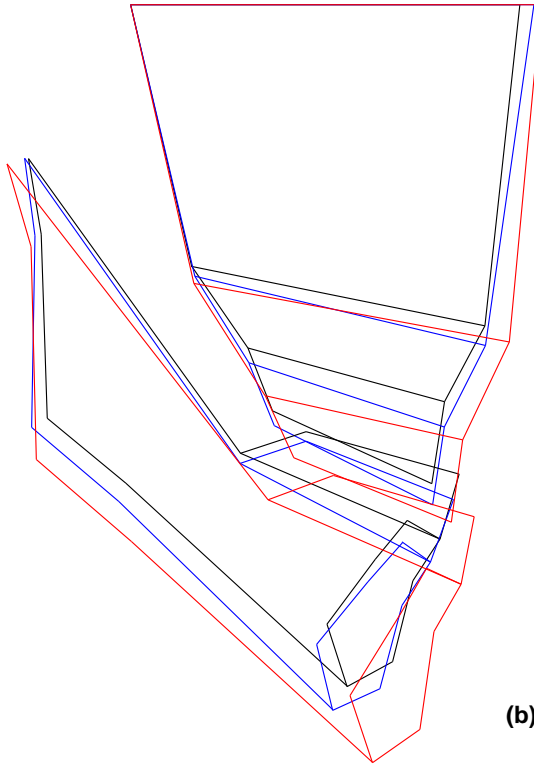


(b) Hipodiverjan Sınıf III Bireyler

**Şekil 3.9.** Kontrol grubu (a) ve Sınıf III Hipodiverjan bireylere (b) ait poligonların SN düzlemi ve Sella üzerinde çakıştırılması ile büyüme ve gelişimle ortaya çıkan iskeletsel ve maksillo-mandibular konum farklılıkları. (Pre-pubertal (●), Pubertal (●) Post-Pubertal (●))

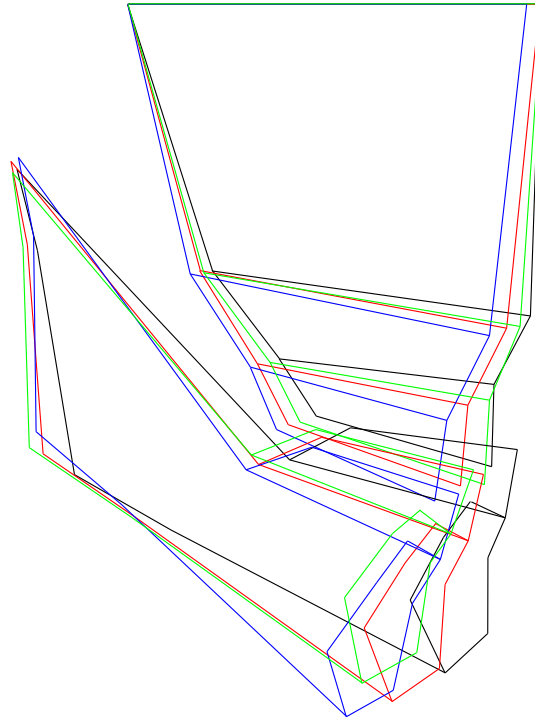


(a) Normodiverjan Sınıf III Bireyler

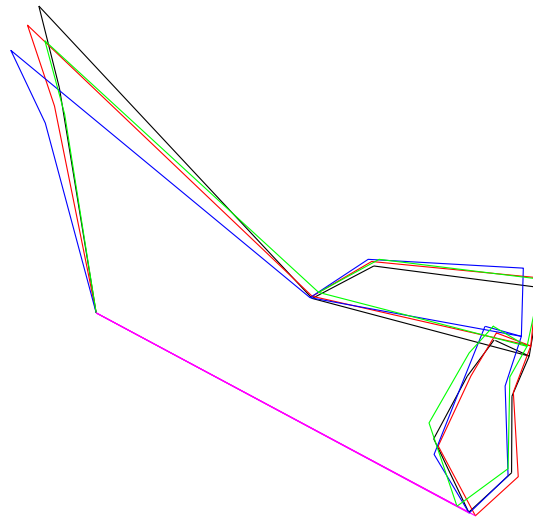


(b) Hiperdiverjan Sınıf III Bireyler

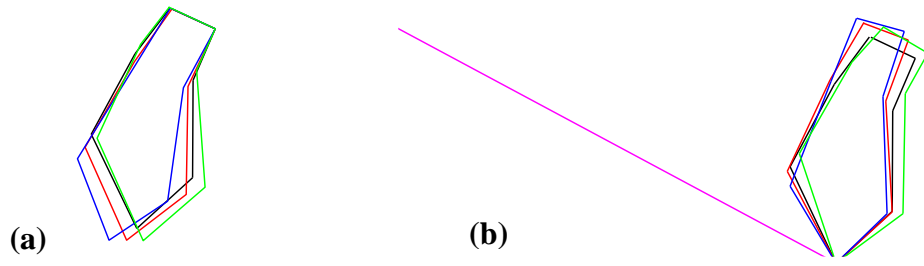
**Şekil 3.10.** Sınıf III Normodiverjan (a) ve Sınıf III Hiperdiverjan bireylere (b) ait poligonların SN düzlemi ve Sella üzerinde çakıştırılması ile büyüme ve gelişimle ortaya çıkan iskeletsel ve maksillo-mandibular konum farklılıkları (Pre-pubertal (●), Pubertal (●), Post-Pubertal (●))



**Şekil 3.11.** Total karşılaştırmada Sınıf III Hipodiverjan (●), Normodiverjan (●) ve Hiperdiverjan (●) bireyler ile Kontrol grubu (●) bireylere ait poligonların SN düzlemi ve Sella üzerinde çakıştırılması ile maloklüzyonlar arası ortaya çıkan temel iskeletsel ve maksillo-mandibular konum farklılıkları



**Şekil 3.12.** Total karşılaştırmada Sınıf III Hipodiverjan (●), Normodiverjan (●) ve Hiperdiverjan (●) bireyler ve Kontrol grubu (●) bireylere ait poligonların Go-Me düzlemi (●) Gonion üzerinde üzerinde çakıştırılması ile mandibular morfolojide ortaya çıkan gruplar arası farklılıklar



**Şekil 3.13.** Total karşılaştırmada Sınıf III Hipodiverjan (●), Normodiverjan (●) ve Hiperdiverjan (●) bireyler ile Kontrol grubu (●) bireylere ait poligonların; **(a)**: Idp-Ida doğrusu ve Idp noktasında **(b)**: Go-Me düzlemi (●) ve Menton noktasında karşılaştırılması ile simfiid morfolojisinde ortaya çıkan farklılıklar

## 4. TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı; vertikal yönde mandibular rotasyon modelleri ile gelişim dönemleri dikkate alınarak gruplandırılan ve gruplar içerisinde kız ve erkek sayılarının denkleştirildiği, ancak derin ya da açık kapanışı olmayan Sınıf III maloklüzyonlu bireylerin hangi morfolojik farklılıklarla birbiri ve normal bireylerden ayrıldığını ve büyüme seyrinde bu durumun değişiklik gösterip göstermediğini incelemektir.

Sınıf III maloklüzyonların büyüme ile gösterdikleri değişimi değerlendirmenin en iyi yolu longitudinal veriler üzerinden çalışmak olsa da;

- Sınıf III maloklüzyonların toplumdaki sıklığının az olması (Huber ve Reynolds, 1946; Savara, 1955; Ast ve ark., 1965; Lin, 1985; El-Mangoury ve Mostafa, 1990; Kajiyama ve ark., 2000),
- Sınıf III bireylerin dış görünüşlerinden duyduğu rahatsızlık (Stricker ve ark., 1979) ve büyüme ve gelişimle beraber maloklüzyonun kötüleşme eğiliminde olması (Tweed, 1966; Graber, 1977; Mitani ve ark., 1997, Deguchi, 1996; Franchi ve ark., 1997; Baccetti ve ark., 1998; Mitani, 2002) sebebiyle oluşan erken dönem tedavi gereksinimleri,
- Büyüme ve gelişimin ortodontist için, mandibulanın büyüme yönünün değiştirilebilmesi açısından tedavinin en önemli unsurlarından biri olması ve etik açıdan Sınıf III maloklüzyonların büyüme-gelişim sürecinde tedavi edilmesinin gerekliliği,

gibi son derece önemli gerekçeler, Sınıf III maloklüzyon çalışmalarında longitudinal verilere bağlı kalmayı zorlaştırmıştır. Bu nedenle longitudinal çalışmalara nadiren rastlanmakta ve/veya longitudinal verilerde olgu sayısı kısıtlı olmaktadır (Baccetti ve ark, 2005, Baccetti ve ark., 2007b; Alexander ve ark. 2009). Dolayısıyla Sınıf III anomaliye sahip bireylerin, iskeleto-dental özelliklerinin farklı gelişim dönemlerinde göstermiş olduğu değişimler, daha ziyade cross-sectional (Sanborn, 1955; Schulhof ve ark., 1977; Guyer, 1986;

William ve Andersen, 1986; Battagel, 1993; Miyajima, 1997; Baccetti ve ark., 2007a, Baccetti ve ark., 2007b) veriler üzerinden değerlendirilmektedir. Bu çalışma da cross-sectional veriler üzerinde yürütülmüş olup, bu durumun yaratacağı sakıncaları elimine etmek amacıyla çalışmada bireylerin el-bilek gelişimleri esas alınmış ve bireylerde akselerasyon ya da retardasyon olmamasına ve bireylerin sendromsuz olmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca kendi grupları içerisinde herhangi bir boyut ve/veya açısal değer bakımından ortalama değerlere göre çok aşırı sapma gösteren bireyler de çalışmadan çıkarılmıştır.

İskeletsel kökenli maloklüzyonlar her üç düzlemde de kendini gösterebilmektedir. Sagittal yön ile birlikte vertikal yönde de probleme sahip maloklüzyonlar daha az komplike olanlara göre ortodontistleri daha ciddi önlemler almaya teşvik etmekle beraber (Ackerman ve Proffit, 1969), diğer maloklüzyonlarda olduğu gibi Sınıf III maloklüzyonlar da sıklıkla sadece sagittal yön özellikleriyle gündeme gelmiştir (Park, 2001 ). Ancak bu durum anomalinin bütününe anlamak adına yetersiz, hatta anlamsız kalmaktadır. Çünkü diğer maloklüzyonlarda olduğu gibi Sınıf III maloklüzyonlarda da gerek büyüme ile meydana gelecek değişiklikleri belirlemede gerekse tedavi ve retansiyon sürecini ön görmede mandibular rotasyon modellerinin kilit nokta olduğu söylenebilir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde (Guyer, 1984; Ellis ve McNamara, 1984) sadece sagittal yön ilişkilerine bağımlı kalmanın; benzer görünen, ancak yapısı birbirinden çok farklı olan Sınıf III maloklüzyon türlerinin aynı grupta değerlendirilmesine neden olduğu anlaşılmaktadır. Ellis ve McNamara'nın (1984) Sınıf III maloklüzyonlu 302 erişkin bireyi sagittal ve vertikal yönde değerlendirdiği ve 69 farklı Sınıf III maloklüzyon türünün yanı sıra, 243 farklı kombinasyonunun görüldüğünü bildirdiği çalışma buna en iyi örnektir. Bu durum, vertikal yönün de mutlaka dikkate alınması gerektiğini, aksi takdirde araştırma grubunda mandibulanın üç farklı rotasyon tipinden (Hipodiverjan, Normodiverjan, Hiperdiverjan) hangisi ağırlıkta ise bulguların o yönde değişiminin kaçınılmaz olacağını düşündürmektedir. Bu nedenle bu çalışmada Sınıf III maloklüzyonlarda rotasyon modellerine bağlı farklılıkları



ortaya koyabilmek amacıyla, Sınıf III bireylerin 3 ayrı rotasyon modeline ayrılarak incelenmesi düşünülmüştür.

Vertikal yöndeki sapmaların, sıklıkla openbite ya da deepbite ile birlikte görülebileceği, ya da dişler vasıtasıyla alveolar proçeslerin, fonksiyonel oklüzyonu sağlamak üzere kompenzasyonel faaliyet göstermesi sonucu oldukça farklı klinik görüntülerinin ortaya çıkabileceği belirtilmiştir (Schendel ve ark 1976; Opdebeeck ve ark., 1978; Solow 1980). Bu çalışmada vertikal rotasyon modelleri farklı olduğu halde overbite'ı normal sınırlar içerisinde olan bireyler değerlendirmeye alınmıştır. Bunun amacı özellikle Hiperdiverjan ve Hipodiverjan bireylerdeki açık kapanış ve derin kapanışta etkili faktörlerin Sınıf III'e entegre olmasını önleyerek daha saf bir Sınıf III grup oluşturmaktır.

Herhangi bir maloklüzyonda yapılan çalışmalarda kız ve erkek farklılıklarının açısız ölçümlerden ziyade boyutsal ölçümlerde olduğu bilinmektedir (Riolo ve ark., 1974; Ursi ve ark., 1993, Baccetti ve ark., 2005,). Buna rağmen grubumuzu oluşturan Sınıf III bireyler rotasyon modelleri birleştirilerek gelişim dönemleri bazında cinsiyet bakımından karşılaştırılmıştır (Rübendüz ve Bahat Yalvaç, 2013). Bu karşılaştırmada boyutsal ölçümler ve pubertal dönemde ANB ölçümü bakımından erkekler lehine farklılıkların olduğu bulunmuştur. Bu nedenle grupların her birinde kız ve erkek sayılarının denkleştirilmiş olmasının ve böylece cinsiyete bağlı olarak ortaya çıkabilecek farklılıkların minimuma indirgenerek, cinsiyete rağmen daha homojen bir grup oluşturulmaya çalışılmasının gerekliliği anlaşılmaktadır.

Amacına yönelik olarak bu çalışmada, farklı gelişim gruplarının oluşturulması, cinsiyet açısından grupların denkleştirilmesi ve farklı rotasyon modelleri oluşturulması gerekliliği sebebiyle, 571 Sınıf III birey arasından sadece 90 Sınıf III birey çalışmaya dahil edilebilmiştir.

Bunun yanı sıra amacımıza uygun bir kontrol grubu oluşturabilmek için, 642 Sınıf I birey arasından eksik ya da fazla diş bulunmayan, dental olarak Sınıf I

molar ve kanin ilişkiye sahip, overjet, overbite, ANB ve SN/GoGn ölçümleri ile fasiyal estetiği açısından genel norm kavramlarına uyan (Steiner, 1953; Holdaway, 1956; Schudy, 1964; Schudy 1965) bireyler belirlenmiştir. Bu bireylerin gelişimlerine dikkat edilerek, her bir gelişim gurubu içerisinde kız ve erkek sayılarının denkleştirilmesine ve bu sayının Sınıf III rotasyon modellerinde yer alan birey sayısına denk olmasına dikkat edilmiş ve böylece 30 Sınıf I birey çalışmaya alınmıştır. Sınıf III bireylerin Kontrol grubu ile karşılaştırmasındaki amaç farklı rotasyon modellerine ve Sınıf III'e bağlı farklılıkları ortaya koyabilmektir.

Kontrol grubu bireylerin özellikle, overjet, overbite, ANB, SN/GoGn değerlerine ait tanıtıcı istatistikleri incelendiğinde, gerek her bir gelişim dönemindeki, gerekse gelişim gruplarının birleştirildiği Total karşılaştırmadaki (n=30) ölçümlerin, grupların oluşturulmasında esas alınan kriterlere uygun olduğu görülmektedir (Çizelge 3.1.1).

Grupların oluşturulmasından bağımsız olan SNA değerine bakıldığında değerlerin 75° - 86° arasında seyrettiği (Çizelge 3.1.1) ve ortalama değer pre-pubertalden, post-pubertale sırasıyla  $\bar{X}=79,54^\circ$  - 81,52° - 80,69° ve Total karşılaştırmada  $\bar{X}=80,45^\circ$  değerleriyle gerek Steiner (82°±2°) gerekse Gazilerli normlarına (81°±3,5°) benzerlik gösterdiği bulunmuştur (Steiner 1953, Steiner 1955, Gazilerli 1976).

SNB açısı totalde 73,40° - 85,05° arasında seyretmiş ve ortalama değer pre-pubertalden post-pubertale sırasıyla  $\bar{X}=77,86^\circ$  - 79,82° - 78,84° ve Total karşılaştırmada  $\bar{X}= 78,71^\circ$  olup, Steiner normunun (80°±2°) alt sınırında olmasına rağmen Gazilerli normuna (78°±3,5°) benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir (Steiner, 1953; Steiner, 1955; Gazilerli, 1976).

Kısaca her üç gelişim döneminde de bu çalışmada yer alan Kontrol grubu birey ortalamalarının maksiller ve mandibular konumlar açısından, Steiner

normlarının altında ve/veya alt sınırında kalarak, toplumumuzdaki bireylerin genel olarak bimaxiller retrognatiye benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Ayrıca Kontrol grubunda iskeletsel açısal ölçümlerde gelişimsel değişikliklerin olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.2). İskeletsel açısal ölçümlerde gelişime bağlı herhangi bir değişikliğin olmaması, bu grubun normalite bakımından, uygun bir kontrol grubu olduğunu düşündürmektedir. Ancak özellikle SNA ve SNB ölçümleri ile ANB gibi ölçümlerin stabil kalmasında bu grubun normodiverjan olmasının da etkili olduğu söylenebilir.

Kontrol grubunda iskeletsel boyutsal ölçümler (Cd $\perp$ LSN hariç) ile maksillo mandibular boyutsal ölçümler beklenildiği gibi (Björk ve Skieller, 1972; Riolo ve ark., 1974) pre-pubertalden post-pubertale sayısal olarak artış göstermiştir (Çizelge 3.3.1.). Ancak bu sayısal artışlar özellikle pre-pubertal ve post-pubertal arasında istatistik düzeyde önemli olmuştur. Aynı zamanda pre-pubertalden post-pubertale belirlenen boyutsal ölçümler için bu değerlerin norm olarak kabul edilebileceği de söylenebilir (Çizelge 3.3.1.). Gelişim gruplarının birleştirilmiş olduğu (Çizelge 3.3.5.) Total karşılaştırmadaki kontrol grubunda boyutsal ölçümlere ait ortalama değerlerin, genel olarak pre-pubertalden büyük, pubertalden küçük olduğu, dolayısıyla gelişim ayrımı yapılmadığında, genel ortalamanın sayısal olarak denkleştirilmiş gelişim gruplarından ötürü pubertal döneme benzerlik gösterdiği söylenebilir. Buradan da anlaşılmaktadır ki karışık ya da ortalama gelişim potansiyeline sahip bireylerdeki ölçümlere ait ortalama değerler, özellikle boyutsal ölçümler bakımından pre-pubertal ya da post-pubertal gelişim dönemi ağırlıklı bir grup için kontrol grubu olamaz. Bu nedenle pre-pubertal, pubertal ve post-pubertal dönemdeki Sınıf III maloklüzyon gruplarımızın ayrı ayrı pre-pubertal, pubertal ve post-pubertal Kontrol grubu ile karşılaştırılmasının ne kadar isabetli olduğu bir kez daha anlaşılmaktadır.

Kontrol grubu için maksillo mandibular açısal ölçümler incelendiğinde, PP/MP, NSAr, SArGo, ArGoMe, ArGoN, NGoMe ve PAT açısal ölçümlerinin

her bir gelişim döneminde benzer olduğu, yani gelişimle değişikliğe uğramadığı söylenebilir (Çizelge 3.3.1.). Nazal bölgeyi içeren tüm açısız ölçümlerde, nasal gelişime bağlı değişikliklere rağmen, pre-pubertal, pubertal ve post-pubertal dönemlerde, Total karşılaştırmadaki (Çizelge 3.3.5) ortalama değerlere benzer değerlerin söz konusu olduğu anlaşılmaktadır. Yani maksillo-mandibular kaideler, eğer açısı, artiküler açı, gonial açı, üst gonial ve alt gonial açıları ile fasiyal poligon açısı Kontrol grubu bireylerde gelişimden etkilenmemekte, dolayısıyla gelişimle rotasyon modeli de değişmemektedir.

Dentoalveolar açısız ölçümlerden U1/PP, U1/NA, L1/MP, L1/NB, U1/L1 ölçümlerinin pre-pubertalden post-pubertale benzer değerler sergilediği ve daha önce belirtilen norm değerlere de (Steiner 1953; Steiner, 1955; Tweed, 1966; Gazilerli, 1976; Gazilerli, 1981) benzerlik gösterdiği söylenebilir. Dolayısıyla anterior dentoalveolar açısız ölçümlerin normal oklüzyonlu bireylerde gelişimsel olarak değişim göstermediği anlaşılmaktadır. Ancak U6/PP ve L6/MP ölçümlerinde ortaya çıkan gelişimsel farklılıklar, maksiler molar dişlerin dentisyonda süreklilik arzeden mezial migrasyonu ve alt molar dişlerin sürmeyi takiben gösterdikleri dikleşme eğiliminden dolayı (Begg, 1954) değişimin tüm gelişim dönemlerinde devam ettiğini göstermektedir (Björk ve Skieller, 1972; Björk ve Skieller, 1977; İşeri ve Solow, 1996; Westwood ve Duncan, 1996, Arat ve Rübendüz, 2004). Anterior ve posterior alveolar yüksekliklerdeki (U1 $\perp$ PP, U6 $\perp$ PP, L1 $\perp$ MP, L6 $\perp$ MP) değişimlerin gelişim sürecindeki vertikal büyümeden kaynaklandığı ve özellikle pre-pubertal ve post-pubertal dönemler arasında daha belirgin olduğu anlaşılmaktadır. Yapılan çalışmalarda alveolar gelişimin çok uzun süre devam ettiği ortaya konulmuştur (Fosberg ve ark., 1991; Tallgren ve Solow, 1996; Westwood ve Duncan, 1996 ). Benzer olarak Arat ve Rübendüz 2004 yılında yapmış olduğu çalışmada üst anterior alveolar yükseklik hariç, başta alt anterior alveolar yükseklik olmak üzere, tüm anterior ve posterior alveolar yüksekliklerin gelişimin erken ve geç dönemleri arasında istatistik olarak anlamlı büyüme gösterdiğini bildirmişlerdir.

Kontrol grubu bireylerde simfiz genişlik ölçümlerinden I<sub>dp</sub>-I<sub>da</sub>, B-B', P<sub>g</sub>-P<sub>g</sub>' ve I<sub>do</sub>-B<sub>o</sub> boyutlarının, pre-pubertalden post-pubertale kadar benzer değerler sergilemiş olmasında kontrol grubunun normodiverjan yapıya sahip olmasının etkili olabileceği düşünülmektedir (Çizelge 3.3.1., Şekil 3.8.). Bununla birlikte gerek total (I<sub>do</sub>-B<sub>o</sub>+B<sub>o</sub>-M<sub>e</sub>), gerekse alt simfiz (B<sub>o</sub>-M<sub>e</sub>) boyutu pubertal dönemden sonra artış göstermektedir. Bu nedenle tüm boyutsal ölçümlerde olduğu gibi simfize ait boyutsal ölçümler için de her bir gelişim dönemine özel kontrol grubunun kullanılmış olması önemlidir.

#### **4.1.Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde İskeletsel Açısal Boyutsal ve Oransal Ölçümler**

Gelişim dönemlerine göre ayrılmış (Çizelge 3.3.2 - 3.3.4) ve gelişim gruplarının birleştirildiği Total karşılaştırmada (Çizelge 3.3.5.) farklı rotasyon modellerine sahip Sınıf III maloklüzyonların, Kontrol ve birbirine göre olan farklılıkları, öncelikle iskeletsel açısal ölçümler bakımından değerlendirilmiştir.

Bu değerlendirmede, Sınıf III maloklüzyondaki rotasyon modelleri ile Kontrol grubu arasındaki farklılıklar pre-pubertal ve pubertal dönemde (Çizelge 3.3.2., 3.3.3) NSBa hariç tüm ölçümler, post-pubertal (Çizelge 3.3.4) dönemde SN/PP hariç tüm ölçümler, Total karşılaştırmada (Çizelge 3.3.5.) ise tüm ölçümler bakımından önemli bulunmuştur. Burada sadece kranial kaide açısının başlangıçta tüm gruplarda sayısal olarak farklı olmasına rağmen istatistik açıdan benzer olması söz konusu olmuştur. Ancak post-pubertal dönemde bu açıdaki farklılık belirgin hale gelmiştir. Palatal plan açısında da sadece post-pubertal gelişim döneminde gruplar arası farklılıklar sayısal düzeyde kalmıştır. Dolayısıyla aslında iskeletsel açısal ölçümlerin tamamının gruplar arası farklılık gösterdiği söylenebilir. Bu durumda tüm rotasyon tiplerinde morfolojik farklılıkların söz konusu olduğu anlaşılmaktadır.

Maksillanın kafa kadesine göre konumunu veren SNA ölçümü için gruplar arası farklılığın, her bir gelişim döneminde (Çizelge 3.3.2 - 3.3.4) ve Total

karşılaştırmada (Çizelge 3.3.5.), Sınıf III maloklüzyonlarda Hipodiverjandan Hiperdiverjana doğru gidildikçe sagittal yönde ortaya çıkan maksiller yetersizlikten kaynaklandığı anlaşılmaktadır (Şekil 3.1. (a)). Her bir gelişim döneminde Kontrol grubu ile Normodiverjan ve Hipodiverjan Sınıf III grubun, SNA ölçümü bakımından benzer olması ise, Hipodiverjan Sınıf III bireylerde maksillanın normal, Normodiverjan bireylerde ise normale yakın konumda olduğuna işaret etmektedir. Ancak en retrüziv maksilla, her bir gelişim döneminde Hiperdiverjan Sınıf III bireylerde olduğundan, tüm gelişim dönemlerindeki karşılaştırmalarda en büyük farklılık esas olarak Hipodiverjan ve Hiperdiverjan bireyler arasında olmuştur. Yüzün dik yön boyutlarının artmış olduğu bireylerde maksillo-mandibular retrüzyondan bahseden Bishara ve Jakobsen (1985) ile Xiao ve ark. (2011)'nin görüşleri de dikkate alındığında, maksiller yetersizliğin bu yönü ile mandibular posterior rotasyon ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte SNA ölçümü için rotasyon modelleri içerisinde gelişime bağlı olarak bir farklılık oluşmadığı ve bu ölçümün gelişimsel bir formasyona uğramadığı söylenebilir (Şekil 3.1. (a)).

Bugüne kadar yapılan araştırmalarda, Sınıf III maloklüzyonun hiçbir zaman tek bir parametreye bağlı gelişmediği ve Sınıf III maloklüzyonlarda maksillanın Sınıf I maloklüzyona göre antero-posterior yönde daha geride veya benzer (nötral) pozisyonda konumlanabileceğini belirten görüşler olduğu gibi (Sanborn, 1955; Dietrich, 1970; Jacobson ve ark., 1974; Ellis ve McNamara 1984; Guyer ve ark., 1986; Mitani ve ark., 1993; Battagel, 1993; MacDonald ve ark., 1999) maksillanın ön-arka yönde Sınıf I maloklüzyona göre daha ileride konumlanabileceğini belirten çalışmalar (Ellis ve McNamara 1984; Guyer ve ark., 1986) dahi mevcuttur.

Farklı araştırmacıların benzer çalışmalarında, farklı bulgular ortaya koymuş olması, araştırma gruplarının etnik kökeni ve/veya araştırmacıların sefalometrik metodu uygulama farklılıklarıyla ilişkili olabileceği gibi (McNamara, 1981; Graber 2003; Proffit, 2007) çalışmalara dâhil edilen Sınıf III grupların temelde benzer görünmesine rağmen detayda farklılık göstermesinden

kaynaklanabileceğini akla getirmektedir. Vertikal yön ilişkilerinin sagittal yönde maksillo-mandibular konum üzerinde etkili olduğu ortaya konmuş olmasına rağmen (Björk; 1963; Shudy, 1964; Shudy, 1965; Bishara ve Jacobsen,1985, Xiao ve ark, 2011), Sınıf III yapıya ait morfolojik farklılıkların değerlendirilmesinde vertikal yapının ihmal edilmiş olması da bu düşüncemizi desteklemektedir.

Ellis ve McNamara (1984) Sınıf III bireylerde maksillanın protrüziv konumlanmasını Sınıf III bireylerde anterior kraniyal kaidenin kısa olmasına bağlı gelişen göreceli protrüzyon ile ilişkilendirmiştir. Araştırmacıların bu yorumu üzerine kendi grubumuzu değerlendirdiğimizde, sadece Hipodiverjan Sınıf III bireyler içerisinde prognatik maksillaya sahip bireylerin olduğu görülmüştür (Çizelge-3.2.2 – 3.2.4). Hipodiverjan Sınıf III bireylerdeki S-N boyutunun ise, her üç gelişim döneminde de, Normodiverjan ve Hiperdiverjan Sınıf III bireylerle istatistik açıdan benzerlik gösterdiği (Çizelge 3-3.2 – 3.3.4) (Şekil 3.2. (b)), yani araştırmacıların bu savının bizim çalışmamız için geçerli olmadığı görülmüştür.

Bu çalışmadaki bireylere ait veriler üzerinde daha önce cinsiyet farklılığını belirlemek amacıyla rotasyon modellerini birleştirerek yaptığımız çalışmada (Rübendüz ve Bahat Yalvaç, 2013), tüm gelişim dönemlerinde (post-pubertal erkekler hariç) Sınıf III morfolojinin maksiller yetersizlikle ilişkili olduğu görülmüştür. Oysa rotasyon modellerine dikkat ederek yapmış olduğumuz bu çalışmada Hipodiverjan Sınıf III bireylerde maksiller yetersizlik söz konusu değilken, Normodiverjandan Hiperdiverjan bireylere doğru artan bir maksiller yetersizliğin olduğu görülmüştür. Bu durum Sınıf III bireylerde vertikal yönün nedenli önemli olduğunu, aksi bir değerlendirmenin maloklüzyonun detaylarını önemli ölçüde gizleyeceğini ortaya koymaktadır.

Mandibulanın konumunu belirten SNB açısında gruplar arasındaki farklılığın, tüm gelişim dönemlerinde ve Total karşılaştırmada, gerçek mandibular prognatinin Hipodiverjan bireylere özgü olmasından kaynaklandığı

söylenbilir (Ellis ve Mc Namara, 1984; Guyer ve ark, 1986; Battagel, 1993). Bu diğer grupların Kontrol grubuna göre iskeletsel Sınıf III olmadığı anlamına gelmemektedir. Bilindiği gibi iskeletsel Sınıf III maloklüzyon temelde kafa kaidesine göre maksillo mandibular konum farklılığının mandibula lehine olması sonucu ortaya çıkmakla beraber, değişik formlarda da olabilmektedir (Stapf, 1948; Sanborn, 1955; Dietrich, 1970; Ellis ve McNamara, 1984; Guyer, 1986, Baccetti ve ark., 2007a). Ancak sayısal değerler ve Şekil 3.1. (b) incelendiğinde her bir gelişim döneminde ve Total karşılaştırmada, Sınıf III maloklüzyonun tüm rotasyon tiplerinde, pubertal dönem hariç, SNB açısının Kontrol grubuna göre daha büyük olduğu, ayrıca Hiperdiverjandan Hipodiverjana gidildikçe bu ölçümün daha da büyüdüğü görülmektedir. Bu durumda Sınıf III bireylerde mandibulanın anterior rotasyonunun bu maloklüzyonu mandibular prognati açısından ağırlaştırdığı da söylenebilir (Schudy, 1965 ve 1966; Björk, 1969; Sassouni, 1968; Graber, 1969; Siriwat ve Jarabak, 1985; Farias ve ark., 2012).

SNB ölçümü bakımından, her üç gelişim döneminde de, Normodiverjan, Hiperdiverjan ve Kontrol gruplarının istatistik olarak birbirine benzer olması, Normodiverjan ve Hiperdiverjan bireylerde iskeletsel Sınıf III oluşmasında maksiller yetersizliğin etkili olduğunu düşündürmektedir. Ayrıca, posterior rotasyon modeline sahip bireylerde maksillo mandibular retrüzyon görüldüğünün bildirilmiş olması da (Subtelny ve Sakuda, 1964; Schendel, 1976; Bishara ve Jacobsen, 1985), bu çalışmadaki Sınıf III Hiperdiverjan bireylerin sergilediği maksiller retrognati ile karakterize Sınıf III yapıyı ve mandibular prognatinin gölgelenmesini açıklar niteliktedir.

Bunun yanı sıra Kontrol grubunda pubertal dönemde atak yapan (Şekil 3.1.b), post-pubertal dönemde ise Nasion daki büyüme ile ilişkili olarak (Şekil 3.2.b.), azalma gösterdiği düşünülen SNB ölçümü, Hipodiverjanlarda daha büyük değerlere sahip olmak üzere Sınıf III maloklüzyonun tüm rotasyon tiplerinde post-pubertal dönemde atak yaparak, anomaliyi şiddetlendirecek yönde değişim göstermiştir (Şekil 3.1). Sınıf III anomalinin gelişimle daha da



kötüleşmesi en erken Angle (1907) olmak üzere daha sonraki çalışmalarda da vurgulanmakla birlikte, (Björk, 1951; Lande, 1952; Tweed, 1966, Guyer, 1986; Baccetti ve ark., 1998; Baccetti ve ark., 2007) bu çalışmada, pre-pubertal ve post- pubertal dönem arası farklılıkların özellikle Hipodiverjan bireylerde daha belirgin olduğu ortaya konulmuştur. Dolayısıyla herhangi bir çalışmada Sınıf III maloklüzyonun akut bir şekilde gelişimle kötüye gidişi tespit edilmişse Sınıf III maloklüzyon grubu içerisinde Hipodiverjan büyüme modeline sahip bireylerin ağırlıkta olduğu düşünülebilir.

Konuyla ilgili olarak, Dietrich (1970), ve Jacobson ve ark. (1974), Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde erken çocukluk döneminde daha ziyade normal sınırında maksillo mandibular ilişkinin söz konusu olduğunu, ancak daha ileri yaş gruplarında bu durumun maksiller retrognati ve/veya mandibular prognatiye doğru, Sınıf III maloklüzyon lehine değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Deguchi ve ark. (2002), mandibular gelişim fazlalığına bağlı olarak gelişen, Sınıf III maloklüzyonun yaşla birlikte ağırlaştığını bildirmiştir. Benzer şekilde Miyajima ve ark. (1997) Sınıf III maloklüzyona sahip, bireyleri dental gelişimlerine göre 7 grupta değerlendirdiği çalışmada, erken gelişim döneminde maksillanın retrüziv, mandibulanın protrüziv olduğunu, ilerleyen dönemlerde ise maksillanın konumunu korurken, mandibular protrüzyonun artış göstererek Sınıf III maloklüzyonu ağırlaştırdığını rapor etmiştir. Ancak bu çalışmalarda rotasyon modeline göre bir ayırım yapılmamış olduğundan bulgular tam olarak diferansiye edilememiş ve tüm sorumluluk genel olarak Sınıf III maloklüzyona entegre edilmiştir.

ANB açısı grupların oluşturulmasında esas alınan ölçümlerden olduğundan, beklenildiği gibi, tüm gelişim dönemleri ve Total karşılaştırmadaki farklılıkların, Kontrol grubu ile Sınıf III gruplar arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Sayısal değerler incelendiğinde ise, bu açının her bir gelişim döneminde ve Total karşılaştırmada (Çizelge 3.3.5.), Hipodiverjan bireylerde daha da küçük değere sahip olması, iskeletsel Sınıf III yapının Hipodiverjan grupta daha belirgin olduğunu bir kez daha

vurgulamaktadır. Yine çalışmamızda Sınıf III bireylerde ANB açısının, pubertal dönemde özellikle Hipodiverjan ve Hiperdiverjan gruplarda sayısal olarak iyileşme göstermesi, bu dönemde Nasion da büyüme atağını akla getirirken (Şekil 3.2. (b)), post-pubertal dönemde negatif değerlerin artışı ise maksiller gelişimin sona ermesiyle, özellikle Hipodiverjan bireylerde, geç mandibular atak sonucu (Dietrich, 1970; Guyer, 1986; Battagel 1993; Miyajima 1996; Reyes ve ark., 2005; Alexander ve ark., 2009; Baccetti ve Franchi, 2011; Wolfe ve ark., 2011) iskeletsel Sınıf III maloklüzyonun gelişimle daha da ağırlaştığına işaret etmektedir. Bu durum, hem Baccetti ve ark. nın (2007b), longitudinal verilere sahip 22 Sınıf III maloklüzyonlu bireyi değerlendirdiği çalışmada, Sınıf III bireylerde maksiller atılımla beraber SNA açısında iyileşme görüldüğünü bildirmesi, hem de Reyes ve ark., nın (2005) Sınıf III bireylerde mandibular atılımın bir yıl daha geç başladığını bildirmesiyle de desteklemektedir. Ayrıca Sınıf I bireylerle karşılaştırıldığında Sınıf III bireylerde, maksiller büyümenin az, mandibular büyümenin ise fazla olduğu yönünde bulgular elde edilmiş olması (Guyer ve ark., 1986; Williams ve Andersen, 1986; Battagel, 1993; Baccetti ve ark., 2007a; Wolfe ve ark., 2011) Sınıf III maloklüzyona özgü bir genel iskeletsel büyüme paternine işaret etmektedir. Dolayısıyla, Sınıf III bireylerde gerek pubertal atılımın (Kuc-Michalska ve Baccetti, 2010), gerekse total büyüme ve gelişimin daha uzun süre devam etmesi sonucunda (Battagel, 1993) bireyin olumsuz Sınıf III büyüme paternine daha uzun ve daha etkili maruz kalması ile Sınıf III anomalinin büyüme ile ağırlaşmasında etkili olduğu söylenebilir.

SN/GoGn açısı subgrupların ve Kontrol grubunun oluşturulmasında esas alınan ölçümlerden biri olup, beklenildiği gibi, tüm gelişim dönemlerinde (Çizelge 3.3.2-3.3.4.) ve Total karşılaştırmada (Çizelge 3.3.5.) ortaya çıkan farklılığın, sadece Normodiverjan Sınıf III bireyler ile yine Normodiverjan olan Kontrol grubu benzer iken, diğer tüm grupların birbirinden farklı olmasından kaynaklanmış olması, grupların oluşturulmasındaki hassasiyeti ortaya koymaktadır. Bu çalışmada pubertal dönemde gerek anterior gerekse

posterior rotasyonların şiddetlendiği post-pubertal dönemde ise tekrar ılımlı hale geldiği görülmüştür (Şekil 3.1. (d)).

SN/PP ölçümünün genel olarak (pre-pubertal, pubertal, Total) Hipodiverjandan, Hiperdiverjan yapıya doğru artış göstermesi (Şekil 3.1. (e)), maksillanın da mandibulaya eşlik ederek Hiperdiverjan bireylerde posterior, Hipodiverjan bireylerde ise anterior rotasyon yapmış olduğuna işaret etmektedir. Yani maksilla da mandibulanın rotasyonu ile ilişkili olarak aynı yönde rotasyon yapmaktadır. Buna ilaveten, her bir gelişim döneminde SNA ölçümünün de Hipodiverjandan Hiperdiverjana azalma göstermiş olması maksiller posterior rotasyon ile maksiller yetersizlik arasında da ilişki olduğunu (Bishara ve Jakobsen; 1985) ortaya koymaktadır. Ayrıca SN/PP bakımından, gelişim dönemi ayrımı yapılmaksızın oluşturulan Total karşılaştırmada, SN/GoGn açısında olduğu gibi Sınıf III maloklüzyon grupları arasında en düşük değere Hipodiverjan, en yüksek değere ise Hiperdiverjan, bireylerde sahip olmasından kaynaklı olduğu, dolayısıyla maksiller rotasyonunun mandibular rotasyonla ilişkisinin daha belirgin olarak ortaya koyduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra SN/PP, Hiperdiverjan bireylerde en agresif değerine, SN/GoGn açısına benzer olarak, pubertal dönemde ulaşmıştır (Şekil 3.1. (e)).

Klinik openbite'a sahip bireylerin değerlendirildiği çalışmalarda, özellikle maksillanın konumu ve eğimi üzerine durularak, SN/PP açısının normal bireylere göre, daha düşük olduğu bildirilmektedir (Nahoum, 1971; Cangialosi, 1984; Hering ve ark., 1999; English, 2002; Palamo ve ark., 2005). Ancak çalışmamızda ise SN/PP açısının Hiperdiverjan bireylerde artmış olduğu görülmüştür. Bu çalışmaya dahil edilen Hiperdiverjan bireylerde openbite olmaması ve maksillada posterior rotasyon görülmesi, Hiperdiverjan bireylerde openbite oluşumunun maksiller posterior rotasyonla kompanse edilmiş olabileceğini akla getirmektedir. Betzenberger ve ark. (1999), ile Hering ve ark.'nın (1999), Hiperdiverjan openbite'lı ve Hiperdiverjan artmış overbite'lı bireylerde SN/PP açısının Hiperdiverjan artmış overbite'lı

bireylerde daha fazla bulmuş olması da bu görüşümüzü desteklemektedir. Schendel ve ark. (1976) ise open-bite'ı olan ve olmayan Hiperdiverjan bireylerin, SN/PP ölçümü bakımından istatistik açıdan farklılık göstermediğini ancak open-bite görülmeyen bireylerde sayısal olarak daha büyük değerler görüldüğünü tespit ederken, Ülgen (1983) ve İşcan (1988) da, dental açık kapanışın görülmediği Hiperdiverjan bireylerde, vertikal yöndeki dental maloklüzyonun SN/PP açısındaki artışla engellendiğini belirtmişlerdir. Çalışmamızın bulgularına benzer olarak Öz (2009) de farklı rotasyon modellerine ancak normal overbite'a sahip Sınıf II bireylerde, SN/PP açısının normal bireylere göre Hipodiverjan bireylerde azalma, Hiperdiverjan bireylerde ise artış gösterdiğini tespit etmiştir.

Kraniyal kaide açısı (NSBa), pre-pubertal ve pubertal (Çizelge 3.3.2.- 3.3.3) gelişim dönemlerinde sayısal olarak, post-pubertal (Çizelge 3.3.4.) ve Total karşılaştırmada (Çizelge 3.3.5.) ise istatistik olarak Hipodiverjandan Hiperdiverjan Sınıf III bireylere artış göstermiştir. Gelişimin bir bütün olarak ele alındığı Total karşılaştırmada Kontrol grubuna göre Normodiverjan ve Hiperdiverjan Sınıf III maloklüzyonlarda daha geniş, Hipodiverjan Sınıf III bireylerde ise daha dar Kraniyal kaide açısı sergilemiş olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 3.1 (f)).

Björk (1955), büyüme ve gelişimle kraniyal kaide eğimine tüm kraniyofasiyal kompleksin uyum gösterdiğini bildirilmiştir. Benzer olarak kraniyal kaide açısının, maksillo-fasiyal büyümeyi etkilediğini belirten çalışmaların yanı sıra (Ricketts, 1955; James, 1963; Hopkin 1965; Houston, 1967; Dibbets, 1996, Signh ve ark., 1998), kraniyal kaide eğimindeki değişikliğin çenelerin gelişimsel malpozisyonlarına neden olmadığını belirten çalışmalar da mevcuttur (Kasai, 1995; Varella, 1998).

Öz (2009), farklı rotasyon modellerine sahip Sınıf II maloklüzyonlu bireyler ile Sınıf I bireyleri karşılaştırdığı tez çalışmasında Hiperdiverjan bireylerde NSBa açısında artış görüldüğünü ancak Normodiverjan yapıya sahip Sınıf II ile Sınıf

I bireyler arasında farklılık olmadığını bildirmiştir. Dolayısıyla gerek çalışmamızda kraniyal kaide açısının Hipodiverjandan Hiperdiverjana artış gösterirken Normodiverjan Sınıf III ve Sınıf I bireylerde benzer olması, gerekse benzer çalışmalarda (Atheerto, 1965; Bishara ve Augspurger, 1975; Sassouni, 1969; Trouten ve ark., 1983; Cangialosi, 1984; Fields ve ark., 1984; Siriwat ve Jarabak, 1985, Xiao ve ark., 2011) posterior rotasyon modeline sahip bireylerin geniş, anterior rotasyona sahip bireylerin dar kraniyal kaide açısına sahip olduğunun belirtilmiş olması, kraniyal kaide açısının daha ziyade vertikal yön ile ilişkili olduğunu düşündürmektedir. Kraniyal kaide açısının Sınıf III bireylerde daha dar olduğunu bildiren çalışmalarda ise, vertikal komponentin ihmal edilmesi sebebiyle, durumun Sınıf III maloklüzyonlu bireylerin tamamına bağlanmış olabileceğini akla getirmektedir.

İskeletsel boyutsal ölçümler, Total karşılaştırmada (Çizelge 3.3.5.), sadece S-N, S-PNS ve PNS<sub>⊥</sub>SN ölçümleri benzerlik gösterirken, diğer ölçümlerin tamamında gruplar arasında istatistik farklılık söz konusudur. S-N boyutu bakımından, her bir gelişim döneminde ve Total karşılaştırmada tüm rotasyon tipleri ve Kontrol grubu istatistik olarak birbirine benzer olmasına rağmen sayısal değerler dikkate alındığında ve Şekil 3.2. (b) incelendiğinde, gelişimin tamamlandığı post-pubertal dönemde, esasında bu boyutun sayısal olarak Sınıf III bireylerde Kontrol grubundan daha kısa olduğu görülmektedir. Farkın önemsiz olması ise orta kraniyal kaidenin gelişimini daha erken tamamlamış olması (Björk, 1955; Björk ve Skieller 1972) nedeniyle boyuttaki artışın sadece nazal gelişimden etkilenmiş olduğunu düşündürmektedir. Bugüne kadar yapılan çalışmalarda S-N boyutunun Sınıf III bireylerde azaldığı ya da Sınıf I bireylere benzer olduğu yönünde bulgular elde edilmiş, ancak Sınıf I bireylerden daha uzun olduğu yönünde herhangi bir bulgu elde edilmemiştir. Dolayısıyla, bu durum çalışmamızdaki post-pubertal Sınıf III bireylerde S-N boyutunda görülen kısalığın, Sınıf III maloklüzyonun morfolojik yapısı ile ilişkili olduğunu düşündürmektedir.

Bunun yanı sıra S-N boyutu tüm gelişim dönemlerinde en küçük sayısal değerleri Hiperdiverjan Sınıf III bireylerde almaktadır. Bu bulgu Hiperdiverjan bireylerde anterior kraniyal kaide boyutlarının da etkilendiğini (Richardson, 1969, Bishara ve Augspurger, 1975; Ülgen, 1983) belirten çalışmalarla desteklenmektedir. Bu durum Sınıf III bireylerde yetersiz kraniyal kaide boyutlarına bağlı olarak sagittal yönde retrüziv kalan maksillanın, vertikal gelişiminin artması sonucunda açığa çıkan maksiller ve mandibular posterior rotasyonu açıklamaktadır. Nitekim yapılan çalışmalarda Asyalı bireylerde S-N boyutunun daha kısa olduğunun (Masaki 1980; Cooke ve Wei, 1989; Signh ve ark., 1998; Baik ve ark., 2001; Ishi ve ark., 2002) ve daha vertikal büyüme paterni görüldüğünün (Masaki, 1980; Nezu ve ark., 1982; Deguchi ve ark., 1993; Miyajima ve ark., 1996; Ishi ve ark., 2002) bildirilmesinin yanı sıra Sınıf III maloklüzyon prevalansının Asyalılarda en yüksek olması (Savara 1955; Brehm ve Jackson, 1961; Ast ve ark., 1965; Lin, 1985; El-Mangoury ve Mostafa, 1990; Kajiyama ve ark., 2000, Chen ve ark., 2007) ve bu bireylerin daha ziyade maksiller retrognati ile karakterize Sınıf III maloklüzyona sahip olduğunun bildirilmesi (Chan, 1974; Bishara, 2001, Ishii ve ark., 2002) bu tezimizi doğrulamaktadır.

Posterior kafa kaidesi uzunluğunun (S-Ba), gerek gelişim grupları (Çizelge 3.3.2.- 3.3.4.) gerekse Total karşılaştırmada (Çizelge 3.3.5.) sayısal olarak Sınıf III bireylerin tümünde Kontrol grubundan daha kısa olduğu görülmektedir (Şekil 3.2. (c)). Her üç gelişim döneminde de bu boyut tüm Sınıf III rotasyon modelleri arasında benzer olması sebebiyle S-Ba boyutunun rotasyon modelleri ile ilişkili olmadığı söylenebilir. 1950'lerden bu yana birçok araştırmacı, bulgularımıza benzer olarak, Sınıf III bireylerde posterior kraniyal kaide boyutundaki yetersizliğin glenoid fossanın ve dolayısıyla mandibulanın anterior konumlanmasında etkili olduğunu vurgulamıştır. (Björk, 1950; Björk, 1955; Moss, 1955; Hopkin, 1961; Horowitz ve ark., 1969; Rakosi, 1970; Droel ve Isaacson, 1972; Anderson ve Popovich, 1983; Dibbets ve ark., 1996; Signh ve ark., 1997; Baik ve ark. 2000; Chang ve ark., 2005; Proff ve ark., 2008). Benzer olarak, total kafa

kaidesi (N-Ba) ölçümü de (pubertal dönem hariç) Sınıf III bireylerin tümünde Kontrol grubuna göre daha kısa olmasına bağlı olarak gerek gelişim grupları gerekse Total karşılaştırmada (Çizelge 3.3.5.) farklılık sergilemiştir. Pubertal dönemde tüm gruplar arasında benzerlik göstermiş olması ise, bu boyutun özellikle Sınıf III bireylerde gerek N gerekse Ba da özellikle pubertal dönemde artış göstermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Daha önce yapılmış olan benzer çalışmada, Sınıf II maloklüzyona sahip bireylerin posterior kraniyal kaide ve total kafa kaidesi boyutlarının Sınıf I bireylerden daha uzun olduğu (Öz, 2009) dikkate alındığında ve çalışmamız bulguları ile birlikte değerlendirildiğinde toplumumuzda posterior kraniyal kaide boyutunun Sınıf II maloklüzyonda en uzun, Sınıf III maloklüzyonda en kısa değere sahip olduğu söylenebilir. Başka bir deyişle posterior kraniyal kaide kısa olduğunda Sınıf III, uzun olduğunda sınıf II maloklüzyon görülmektedir. Bu durum sagittal yön maloklüzyonlarda kraniyal kaide boyutlarının karşılaştırmalı olarak incelendiği çalışmalarla da (Hopkin ve ark., 1968; Dibbets ve ark., 1996) desteklenmektedir.

Total ön yüz yüksekliğini veren N-Me ölçümü beklenildiği gibi pre-pubertalden post-pubertale her bir rotasyon modelinde benzer olarak gelişimsel artışlar göstermektedir. Bu ölçüm için maloklüzyon ve kontrol grupları arası farklılığın, her bir gelişim döneminde (post-pubertal hariç) ve Total karşılaştırmada (Çizelge 3.3.5.), Sınıf III maloklüzyonlarda Hipodiverjandan Hiperdiverjana doğru gidildikçe sayısal olarak artış göstermesinden kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Normodiverjan Sınıf III ve Kontrol grubu arasında ise benzerlik söz konusudur (Şekil 3.2.(d)). Post-pubertal grupta ise istatistik açıdan benzerliklerin olmasında, çalışmanın cross-sectional olmasından kaynaklı standart hataların etkili olduğu söylenebilir.

Anterior üst ve alt vertikal yüz yükseklikleri (N-ANS, ANS-Me) incelendiğinde, Total karşılaştırmada ANS-Me için gruplar arası farklılık, en küçük değere sahip olması bakımından Hipodiverjan Sınıf III'lerden kaynaklanırken, N-ANS boyutu için farklılık Hipodiverjan bireylerde küçük, Hiperdiverjan bireylerde

büyük olmasından kaynaklanmıştır. Tüm gelişim dönemlerinde ve Total karşılaştırmada (Çizelge 3.3.5.) Normodiverjan ve Kontrol grubunun her iki ölçüm bakımından da benzerlik gösterdiği söylenebilir. N-ANS boyutu pre-pubertal dönemden post-pubertale (Hiperdiverjan bireyler hariç) tüm gruplarda benzer şekilde artış göstererek, post-pubertal dönemde benzer değerlere ulaşmışlardır. Oysa ANS-Me boyutu özellikle pubertal dönemden sonra ciddi artışlar göstermiştir. Bu artış rotasyon modelleri ile ilişkili olarak Sınıf III bireyler içerisinde Hipodiverjandan Hiperdiverjana gidildikçe artacak şekilde gerçekleşmiştir (Şekil 3.2.(e,f)).

Anterior yüz yüksekliklerinin openbite'lı bireylerde artış gösterdiği (Prakash ve Margos, 1952; Hapak, 1964; Subtelny ve Sakuda, 1964; Horowitz ve Thompson, 1967; Nahoum, 1971; Nahoum, 1975; Ellis ve ark., 1985), deepbite gösteren bireylerde ise azalma gösterdiği (Sassouni, 1958; Schudy; 1964; Richardson, 1969; Isaacson ve ark., 1971; Opdebeeck ve Bell, 1978) konusunda fikir birliği içerisinde olan çalışmalar bulgularımızı desteklemektedir. Ancak çalışmamızın farklı yönü bireylerin Hiperdiverjan olmasına rağmen açık kapanış göstermemesidir.

Willie ve Johnson (1952) ve Hapak (1964) openbite gösteren bireylerde üst yüz yüksekliğinde değişim görülmediği halde alt yüz yüksekliğindeki artışa bağlı olarak total anterior yüz yüksekliğinde de artış görüldüğünü bildirmiştir. Benzer olarak Shuddy (1964) de vertikal sapmalara sahip bireylerde üst yüz yüksekliğinde değişim görülmediğini, farkın alt yüz yüksekliğinden kaynaklandığını ve bu farklılığın SN/MP açısı ile pozitif korelasyon gösterdiğini bildirmiştir. Belirtilen görüşler çalışmamızda pubertal dönemden sonraki değişikliklerimizle uygunluk göstermektedir.

Bazı araştırmacılar vertikal boyutlarında artış görülen bireylerde üst yüz yüksekliğinde azalma olduğunu bildirmiştir (Brodie, 1955; Muller, 1963; Nahoum, 1971, 1975; Schendel, 1976; Ülgen, 1983; Siriwat and Jarabak, 1985; Nanda, 1988). Ancak bu araştırmaların içeriği incelendiğinde; open-



bite'in maksiller posterior rotasyonla kompanse edilemediği ve SN/PP açısında azalmanın görüldüğü anlaşılmaktadır. Bu düşüncemiz Schendel (1976), Ülgen (1983), Hering ve ark.'nın (1999) üst yüz yüksekliğindeki azalmanın palatal plan açısında azalma ile birlikte görüldüğünü bildiren çalışmalarıyla da desteklenmektedir.

Ancak gelişim seyri içerisinde beklenilenin aksine total anterior yüz yüksekliğindeki en büyük artışların Hipodiverjan bireylerde, en küçük artışların ise Hiperdiverjan bireylerde olduğu söylenebilir. Bu durumdan N-ANS boyutu sorumlu olup, tüm gelişim seyri boyunca Hiperdiverjan bireylerdeki artış miktarı %4,5 iken Hipodiverjan Sınıf III bireylerde artış %18 olmuştur. Alt yüz yüksekliği (ANS-Me) ise gelişim seyri boyunca tüm gruplarda (Hipodiverjan hariç) benzer artışlar göstermiştir. Yani alt yüz yüksekliğindeki farklılık rotasyon modeli ile ilişkili olup, bu durum gelişimle sadece korunmuştur (Bishara ve Jacobsen, 1985, Nanda, 1988). Bu durumda yüzün temel vertikal morfolojisinin gelişimin erken döneminde belirlendiği ve daha sonra gelişim seyri ile durumun korunduğu ve N-ANS boyutundaki farklılıkların Sınıf III maloklüzyondan ziyade mandibula rotasyon modelleri ile alakalı olduğu anlaşılmaktadır. Bu çalışmadaki Hiperdiverjan bireylerde ANS deki daha fazla alçalma ve dolayısıyla SN/PP açısında artışla openbite'in kompanse edildiği düşünülebilir. Bu durum pre-pubertal ve pubertal dönemde N-ANS ölçümünün Hiperdiverjan bireylerde daha büyük olmasını da açıklamaktadır. Ancak gelişim sürecinde Hiperdiverjan yüz tipine sahip bireylerde orta yüz yükseklik artışı kısıtlı iken, diğer rotasyon modellerinde belirgin olduğundan post-pubertal dönemde N-ANS boyutunun tüm rotasyon modellerinde benzer hale geldiği söylenebilir. Genetiğin etkisi bilinmemekle birlikte, bunun temel sebebinin, fonksiyonel matriks etkisinin sagittal yöndeki yetersizliğinin bu bölgenin vertikal gelişiminde etkili olabileceğidir (Moss ve Salentijn, 1969 ). Nitekim Nanda (1988)'nın yıllık artış tabloları incelendiğinde, neredeyse tüm yaş gruplarında, Hiperdiverjan bireylerde üst yüz yüksekliğinde görülen yıllık boyutsal artışların, Hipodiverjan bireylerden çok daha az olduğu görülmüştür.

Posterior yüz yüksekliklerinden total arka yüz yüksekliği (S-Go); sayısal olarak tüm karşılaştırmalarda Hipodiverjanlarda daha büyük, Hiperdiverjanlarda daha küçük değerlere sahip olduğu görülmüştür. Ancak gelişime göre değerlendirildiğinde, Sınıf III rotasyon modelleri bakımından pre-pubertal dönemde görülen benzerlik, pubertal ve post-pubertal dönemlerde boyutsal artışların Hiperdiverjandan Hipodiverjana daha fazla olması sebebiyle, ortadan kalkmış ve rotasyon modelleri arasındaki farklılıklar daha belirgin hale gelmiştir (Şekil 3.2.(g)).

Üst posterior yüz yüksekliği (S-PNS ve  $PNS \perp SN$ ) tüm gelişim dönemlerindeki karşılaştırmalarda gruplar arasında benzerlik göstermekle birlikte grafikler incelendiğinde (Şekil 3.2.(h)) bu boyut için gelişimle ortaya çıkan en belirgin artışların özellikle post-pubertal dönemde ve Hipodiverjan Sınıf III bireylerde olduğu söylenebilir. Gerek anterior, gerekse posterior boyutsal ölçümler vasıtasıyla (S-PNS, S-Go,  $PNS \perp SN$ ,  $ANS \perp SN$ , N-ANS), sutural alçalmanın Hipodiverjan Sınıf III bireylerde pre-pubertalden post-pubertale daha fazla olduğu Şekil 3.2.(e,g,h), 3.3.(b,c), 3.9., 3.10.'un incelenmesinden de anlaşılmaktadır.

Alt posterior yüz yüksekliği (PNS-Go) tüm karşılaştırmalarda (pre-pubertal, pubertal, post-pubertal, Total) Hiperdiverjanlarda kısa olduğu belirlenmiştir. Bu karşılaştırmalara dayanarak PNS-Go boyutunun pubertal dönemde Hipodiverjan bireylerde daha fazla olmak üzere artış gösterdiği söylenebilir (Şekil 3.3. (a)).

Total posterior yüz yüksekliği (S-Go), alt posterior (PNS-Go) yüz yüksekliği ile birlikte sayısal olarak değerlendirildiğinde; tüm gelişim dönemlerinde ve Total karşılaştırmada (Çizelge 3.3.5.), bu ölçümlerin rotasyon modelleri ile ilişkili olarak Hipodiverjandan Hiperdiverjana gidildikçe azaldığı tespit edilmiştir (Şekil 3.2. (h), 3.3. (a)). Yine posterior rotasyon modeline sahip bireylerde posterior maksiller sutural alçalma ile birlikte kondilin bu alçalmaya bağlı vertikal inferior göçünün ( $Cd \perp SN$ ) son derece kısıtlı olduğu da

anlaşılmakta, gelişimsel değişim incelendiğinde (Şekil 3.3. (d)) bu durum açıkça görülmektedir. Bunun yanı sıra benzer olarak  $Go \perp SN$  ölçümü de aynı görüntüyü sergilemekte, yani Hiperdiverjan Sınıf III bireylerde gerek Cd gerekse Go bölge bakımından gelişimsel vertikal göç Hipodiverjan bireylere göre neredeyse %50 oranında daha azdır (Şekil 3.3. (e)). Hipodiverjan Sınıf III bireylerde ise gerek Kontrol gerekse Normodiverjan Sınıf III bireylere göre bu alçalma oldukça belirgindir. Bu bulgularımız posterior rotasyon modeline sahip bireylerde arka yüz yüksekliklerinin yetersiz olduğunu bildiren çalışmaların bulgularına paralellik göstermekle birlikte (Sassouni ve Nanda, 1964; Sassouni, 1969; Isaacson ve ark., 1971; Cangialosi, 1984, Siriwat ve Jarabak, 1985), ayrıca Hiperdiverjan bireylerin bu bölgeler açısından gelişimsel artışındaki kısıtlanmayı da açıklamaktadır. Buna bağlı olarak posterior rotasyonların gerçekleştiği söylenebilir.

Jarabak oranı (S-Go/N-Me)  $SN/GoGn$  açısı ile benzer olarak, her bir gelişim döneminde ve Total karşılaştırmada (Çizelge 3.3.5.), mandibula rotasyon modellerini ortaya koyacak şekilde sadece Normodiverjan Sınıf III ile Kontrol grubu bireyler arasında benzerlik göstermiştir. Bu bulgu, rotasyon modellerinin ve Kontrol grubunun oluşturulmasında gösterilen hassasiyeti desteklemektedir. Ayrıca gerek anterior gerekse posterior vertikal boyutlardaki gelişimsel değişikliklere rağmen, her bir maloklüzyon grubu içerisinde bu oranının stabil kaldığını göstermektedir. Bu durum Şekil 3.9. - 3.10.'da görülen mandibuladaki paralel alçalmalardan da anlaşılmaktadır.

İskeletsel boyutsal ölçümler bakımından Şekil 3.1. - 3.8.'deki grafikler ve Şekil 3.9. - 3.10.'daki polgionlar incelendiğinde beklenildiği gibi (Cd $\perp$ SN hariç) tüm iskeletsel boyutsal ölçümlerde gelişimle birlikte artış görüldüğü anlaşılmaktadır.

## 4.2. Maksillo-Mandibular Açısal ve Boyutsal Ölçümler

Mandibular rotasyon modeli ile ilgili bilgi verdiği birçok araştırmada ortaya konulmuş olan gonial açı (Sassouni ve Nanda, 1964; Richardson, 1969; Isaacson ve ark., 1977; Trouten ve ark., 1983; Nanda, 1990), ile birlikte çalışmamızda ayrıca alt gonial açı ve üst gonial açı olarak da değerlendirilmeye alınmıştır. Gonial açı (ArGoMe) tüm gelişim gruplarında ve Total karşılaştırmada, mandibular posterior rotasyonda artmış, anterior rotasyonda ise azalmıştır. Bu bulgumuz daha önce vertikal yön ile ilgili yapılan çalışmalarla da desteklenmektedir (Sassouni, 1969; Nahoum ve ark., 1972; Schendel ve ark., 1976; Opdebeeck ve ark., 1978; Siriwat ve Jarabak, 1985, Xiao ve ark., 2011). Ancak bu çalışmada iskelet yapının Sınıf III olmasının da bu durumu değiştirmedığı görülmüştür. Daha önce Sınıf II iskelet yapıya sahip bireylerde yapılan benzer çalışmada da (Öz, 2009) gonial açı ile ilgili aynı sonuca varılmış olması, gonial açının sagittal yönden ziyade rotasyon modelleri ile ilişkili olduğuna işaret etmektedir.

Çalışmamızda en yüksek gonial açı Hiperdiverjan Sınıf III bireylerde görülürken, en düşük gonial açı Hipodiverjan Sınıf III bireylerde olup, yine en yüksek SNA, SNB, S-Go, Go $\perp$ SN ve Cd-Go değerleri Hipodiverjan bireyler sergilemiştir (Şekil 3.1.-3.5.). Bu tespitimiz gonial açı ile SNA ve SNB açıları arasında tersine korelasyon görüldüğünü bildirilen çalışmalarla da (Thompson ve Popovich, 1974; Bishara ve Jacobsen, 1985) desteklenmektedir. Bunların yanı sıra S-Go, Go $\perp$ SN ve Cd-Go boyutları ile de benzer ilişkinin olduğu söylenebilir.

Üst gonial açı (ArGoN) sadece pre-pubertal dönemde, gerek gonial açı (ArGoMe) gerekse alt gonial açı (NGoMe) ile tersine korelasyon göstererek Hipodiverjandan Hiperdiverjana sayısal olarak azalmıştır. Pubertal ve post-pubertal dönemlerde ve gelişim dönemi ayrımının yapılmadığı Total karşılaştırmada (Çizelge 3.3.5.) ise üst gonial açı rotasyon modellerinde farklılık göstermemiştir. Alt gonial açı (NGoMe) ise tüm gelişim gruplarında ve

grup içi karşılaştırmalarda gonial açı ile benzer bir görüntü sergilediğinden, alt gonial açının rotasyon modellerini daha net ortaya koyduğu söylenebilir (Şekil 3.4.). Yapılan benzer çalışmada (Öz, 2009) Sınıf II bireylerde de gonial açıda görülen değişimin daha ziyade alt gonial açı ile ilişkili olduğu belirtilmiştir.

Maksillo mandibular açısal ölçümlerden; PP/MP ve PAT ölçümlerinde ortaya çıkan gruplar arası farklılıkların, önemli oranda rotasyon modelleri ile yakından ilişkili olduğu, bu ölçümlerin de gonial açıya benzer olarak mandibular posterior rotasyonda artmış, anterior rotasyonda ise azalmış olmasından anlaşılmaktadır. Bu bulgularımız daha önce vertikal yön dikkate alınarak ayrı ayrı Sınıf I veya Sınıf II bireyler üzerinde yapılan (Nahoum, 1971; Jarabak ve Fizzel, 1972; Kim, 1974; Nanda, 1990; Öz, 2009) çalışmalarla da desteklenmektedir. Bu ölçümlerin sagittal yönden ziyade mandibular rotasyon modelleri ile ilişkili olduğu söylenebilir. Ayrıca ArGoMe, NgoMe, GoGn/SN, PP/MP, PAT, S-Go/N-Me, NSBa açıları ile ANS-Me, N-ANS, N-Me boyutlarının Hiperdiverjan yapı ile ilişkili olarak artış gösterdiği söylenebilir.

Her bir rotasyon modeli içerisinde, pre-pubertalden post-pubertal döneme (Şekil 3.4.) kadar PAT ve PP/MP ölçümlerinin gelişime bağlı sayısal artış ya da azalma göstermediği, dolayısıyla rotasyon modellerinin stabil kaldıkları söylenebilir (Şekil 3.9. - 3.10.). Bulgularımız büyüme ve gelişiminin erken dönemlerinden itibaren fasiyal yapının belirlendiğini, yaşla birlikte bu durumun korunduğunu bildiren çalışmalarla desteklenmektedir (Bishara ve Jacobsen 1985, Nanda 1988).

Artiküler açı (SArGo) incelendiğinde, post-pubertal dönem hariç tüm karşılaştırmalarda Hipodiverjandan Hiperdiverjana artış gösterdiği ancak Normodiverjan bireylerde stabil kaldığı anlaşılmaktadır (Şekil 3.4.(c)). İstatistik olarak önemli olsun ya da olmasın bazı boyut ya da açıların, benzer yönde kümülasyonunun gerek artiküler açının gerekse vertikal yönde farklı

rotasyon modellerinin oluşmasında etkili olabileceği düşünülebilir. Bu bakımdan daha önce poligon oluşturmak üzere belirlemiş olduğumuz ölçümlerin yardımıyla modellediğimiz Total karşılaştırmadaki (Çizelge 3.3.5.) kafa yüz sistemine baktığımızda (Şekil 3.11.);

Sınıf III rotasyon modelleri içerisinde Hiperdiverjan bireylerde;

- Daha kısa olan Cd $\perp$ SN boyutundan anlaşılacağı üzere bu bireylerde kondilin kafa kaidesine daha yakın,
- Daha geniş olan kraniyal kaide açısı sebebiyle Artiküler noktada görülme de kondilin daha geride,
- Daha kısa olan Go $\perp$ SN boyutu sebebiyle gonial bölgenin daha yukarıda,
- Daha geniş olan posterior ramal açısı (Ar-Rd-Go) (Şekil 3.12.) sebebiyle gonial bölgenin daha geride yer almış olmasının, artiküler açısı artışı ile birlikte Hiperdiverjan yapının oluşmasında etkili olduğu anlaşılmaktadır.

Maksiller korpus uzunluğu (ANS- PNS) gelişim dönemlerine göre bakıldığında (Çizelge 3.3.2.-3.3.4.) Sınıf III rotasyon tipleri arasında sayısal olarak özellikle Hiperdiverjan bireylerde yetersiz olmasına rağmen istatistik açıdan benzerlik gösterdiği, Total karşılaştırmada (Çizelge 3.3.5) Sınıf III bireylerin rotasyon tipleri arasında ise farklılığın Hiperdiverjan bireylerde maksiller yetersizlik (Şekil 3.4.(h)) şeklinde yoğunlaşarak istatistik açıdan da önemli hale geldiği görülmüştür. Yine maksiller konum ve boyutla ilgili olarak Cd-A ölçümünün de, özellikle Total karşılaştırmada, SNA ölçümüne benzer olarak Hiperdiverjanlarda yetersizlik şeklinde bilgi verdiği görülmüştür. Ayrıca Cd-A ölçümünün Kontrol grubunda pubertal dönemden sonra atak yaptığı, ancak Sınıf III bireylerde gelişim seyrini değiştirmedeği görülmektedir. Bu durum Sınıf III bireylerde maksiller gelişimin mandibular gelişimi takip etmede yetersiz olduğuna işaret etmektedir.

Daha önce poligon oluşturmak üzere belirlemiş olduğumuz ölçümlerin yardımıyla modellediğimiz kafa yüz sistemine baktığımızda (Şekil 3.11.), Hiperdiverjan bireylerde, anterior kafa kaidesinin daha kısa olduğu, bu sebeple maksillanın geride konumlanmasında etkili olabileceği düşünülmüştür. Ayrıca Hiperdiverjan bireylerde pre-pubertal dönemde yetersizlikle kendini gösteren ANS-PNS boyutunun Total grupta da yetersizliğini devam ettirmiş hatta arttırmış olması, etiyolojik faktörün gelişimin erken döneminde morfolojiyi belirlediği görüşleriyle de (Guyer, 1986, Baccetti ve ark., 2007a) paralellik göstermektedir.

Efektif mandibular uzunluk (Cd-Gn) ölçümünde tüm karşılaştırmalarda, sayısal olarak Sınıf III bireylerin tamamında Kontrol grubuna göre artış görüldüğü halde (Şekil 3.5. (d)), farklılık sadece pre-pubertal dönemde önemli bulunmuştur. Ayrıca Şekil 3.12 incelendiğinde mandibulanın boyutsal olarak Sınıf III bireylerde Kontrol grubundan daha büyük olduğu görülmektedir. Mandibular korpus uzunluğunda (GoGn) ise her bir gelişim döneminde Sınıf III maloklüzyonun tüm rotasyon tipleri ile Kontrol grubu arasında benzerlik söz konusudur. Oysa Cd-Go boyutu tüm gelişim gruplarında ve Total karşılaştırmada, Hipodiverjan Sınıf III bireylerde erken gelişim döneminden itibaren boyutsal fazlalık sergilemiştir. Ancak Hipodiverjan bireylerde gonial açının daha düşük değerlerde olması efektif mandibular uzunluğun Sınıf III rotasyon tipleri arasında benzer görünmesine sebep olmuştur. Sınıf III bireylerde efektif mandibular uzunluğun ve/veya mandibular korpusun uzunluğunun daha fazla olduğunu bildiren çalışmalar olmakla birlikte (Jacobson ve ark., 1974; Battagel, 1993; Baccetti ve ark., 2007a; Wolfe ve ark., 2011), bu çalışmalarda gruptaki bireylerin gelişim durumlarının, mandibular rotasyon modellerinin ve grupta cinsiyet dağılımının belirtilmemiş olmasının elde edilen verilerin hassasiyetini etkilemiş olabileceği düşünülmektedir.

Bunun yanı sıra, mandibular (Go-Gn ve Cd-Gn) boyutsal ölçümlerin Tüm bireylerde en fazla pubertal ile post-pubertal dönem arasında sayısal artışa

sahip olduğu görülmüştür (Şekil 3.5. (b,d)). Dolayısıyla bu ölçümler bakımından Total karşılaştırma tanımlayıcı olmayıp, sadece pubertal dönemin boyutlarını yansıtmaktadır. Bu sebeple de gelişim dönemlerini birleştirmek yerine ayrı ayrı değerlendirmiş olmanın nedenli önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Sonuç olarak mandibular anterior rotasyon ile birlikte ramus boyutunun (Cd-Go) arttığı ya da tersine ramal boyut artışının mandibulanın anterior rotasyonuna sebep olduğu söylenebilir. Yine SNB değeri de Hipodiverjan bireylerde Sınıf III bireylerin totalinde ve ayrı ayrı her bir gelişim döneminde daha büyük değerlerle mandibulanın konumsal ileriliğini vermektedir. Farklı gruplar üzerinde yapılan farklı araştırmalarda anterior rotasyon modeline eğilim gösteren bireylerde ramal boyut artışı olduğunun belirtilmesi (Opdebeeck, 1976; Oz, 2009, Xiao, 2011) bulgularımızı destekler niteliktedir.

### **4.3. Dentoalveolar Açısal ve Boyutsal Ölçümler**

Bugüne kadar yapılan araştırmalarda, Sınıf III maloklüzyonda maksiller keser dişlerin Sınıf I maloklüzyona göre daha protrüziv olduğunu belirten araştırmacılar olduğu gibi (Sanborn, 1955; Ahlgren, 1970; Rakosi, 1970; Jacobson ve ark., 1974; Ellis ve McNamara, 1984; Guyer ve ark., 1986; Battagel, 1993), Sınıf I maloklüzyonla benzer konumda olduğunu (Riedel, 1952; Ridell, ve ark., 1971, Ishikawa ve ark., 2000) veya Sınıf I maloklüzyona göre daha retrüziv olduğunu savunan araştırmalar da (Ellis ve McNamara, 1984) mevcuttur. Çalışmamızda dentoalveolar açısal ve boyutsal ölçümler incelendiğinde; U1/PP, U1/NA, ve U1⊥NA ölçümlerinin tüm gelişim grupları (Çizelge 3.3.2- 3.3.4) ve Total karşılaştırmalarda gruplar arası benzerlik göstermesi, üst keser diş açısal konumunun kısmen Sınıf III ilişkidenden ve rotasyon modellerinden bağımsız olduğunu düşündürmektedir.



Dentoalveolar ölçümlerden U6/PP ve L6/MP ölçümleri tüm gelişim grupları ve Total karşılaştırmada Hiperdiverjandan Hipodiverjana artış göstermektedir. Hiperdiverjan bireylerde bu açıların küçülmüş olması, posterior rotasyon gösteren mandibulada dişlerin fonksiyona gelme gayreti ile gerçek horizontale göre dikleştiğini düşündürmektedir. Ancak bu açısal dikleşmeye rağmen posterior alveolar yüksekliklerde (U6 $\perp$ PP, L6 $\perp$ MP) Sınıf III'ün rotasyon modelleri ile Kontrol grubu arasında farklılık yoktur (Şekil 3.7, (d,f)). Bu durumda posterior alveolar yüksekliklerin gerek Sınıf III maloklüzyon oluşumunda gerekse Sınıf III bireylerde farklı rotasyon modellerinin oluşumundan sorumlu olmadığı söylenebilir.

Alt keser konumunu gösteren L1/MP, L1/NB ve L1 $\perp$ NB ölçümlerinde ortaya çıkan farklılıklar, tüm gelişim dönemlerinde (Çizelge 3.3.2- 3.3.4) ve Total karşılaştırmada (Çizelge 3.3.5.), istatistik olarak tam bir uyum sergilemese de; sayısal değerler incelendiğinde bu ölçümlerdeki farklılıkların, (pubertal dönem Hipodiverjan hariç) tüm karşılaştırmalarda, Sınıf III bireylerin tümündeki alt keser retrüzyonundan kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Sınıf III bireylerde alt keser retrüzyonu beklenen bir durum olup, maloklüzyonun görünür şiddetini azaltmak ve fonksiyonu sağlamak üzere oluşan bir doğal kompenzasyon mekanizması olduğu bilinmektedir (Björk ve Skieller, 1972; Solow, 1980; Dibbets, 1990; Spalj ve ark., 2008). Ayrıca bu kompenzasyonun en fazla post-pubertal dönemde etkili olması bu döneme kadar maloklüzyonun şiddetlenmesi ile ilişkili olduğunu düşündürmektedir. Her bir gelişim döneminde Sınıf III rotasyon tipleri alt keser konumu bakımından kendi aralarında değerlendirildiğinde; L1/MP'nin en düşük değeri Hiperdiverjanlarda alması, bu kompenzasyonun beklenildiği gibi en fazla posterior rotasyon gösteren Sınıf III bireylerde çalıştığına işaret etmektedir. Bu durumda Sınıf III maloklüzyonda alt keser retrüzyonun da etkili en önemli faktörlerden bir tanesinin mandibular rotasyon modeli olduğu söylenebilir. Bu durumun L1/NB ve L1 $\perp$ NB ölçümü ile desteklenmemesi ise, L1/NB ve L1 $\perp$ NB ölçümlerinin mandibular rotasyon modellerinden etkilenecek alt keser konumunu ifade etmede yetersiz kaldığına işaret etmektedir.

Keser dişlerin açısal ilişkilerini gösteren U1/L1 ölçümünde ortaya çıkan farklılıklar, tüm karşılaştırmalarda istatistik olarak uyum sergilemese de, sayısal değerler ve Şekil 3.6.(a) ve 3.7.(a) incelendiğinde, bu ölçümde ortaya çıkan farklılıkların tamamen alt keser retrüzyonuna bağlı olarak U1/L1' in Sınıf III bireylerde daha büyük değerler sergilemesinden de anlaşılmaktadır.

Üst alveolar yükseklik (U1 $\perp$ PP) sayısal olarak tüm gelişim dönemleri ve Total karşılaştırmada (Çizelge 3.3.5.), Hiperdiverjan bireylere doğru artış göstermiştir. Alt alveolar yükseklik de (L1 $\perp$ MP), Hiperdiverjanlarda görülen belirgin alt keser retrüzyonu ile birlikte (alt keser retrüzyonunun en yüksek seviyede olduğu post-pubertal dönem hariç), en yüksek değeri Hiperdiverjanlarda almıştır (Şekil 3.12.). Posterior rotasyon modeli ile ilişkili kompenzasyon yönünde bir özellik olduğu belirtilen anterior alveolar yükseklik artışlarının, (Ülgen, 1983; Handelman, 1996; Beckmann ve ark., 1998a; Beckmann ve ark., 1998b, Xiao ve ark., 2011), çalışmamızda dental açık ya da derin kapanışa sahip olmayan Sınıf III Hiperdiverjan bireylerde de görülmüş olması, sayısal düzeyde de olsa bu artışın önemli olduğunu düşündürmektedir. Ayrıca bu ölçümler boyutsal anlamda da beklenildiği gibi büyüme ve gelişimle birlikte pre-pubertalden post-pubertale sayısal bir artış da göstermektedir (Şekil 3.7.).

Overbite ölçümünde görülen farklılıklar gelişim dönemlerinde ve Total karşılaştırmada bir uyum sergilemese de, overbite ta ortaya çıkan sayısal farklılığın kaynağı incelendiğinde; tüm karşılaştırmalarda Sınıf III bireylerde overbite'in Kontrol grubuna göre artış gösterdiği ve ayrıca pubertal dönem hariç tüm karşılaştırmalarda Hipodiverjan bireylerde en yüksek değere ulaştığı görülmektedir. Çalışmamızda daha önce de belirtilmiş olduğu gibi ne artmış overbite'lı ne de openbite'lı bireyler bulunmamasına rağmen, bu bulgumuz overbite'in çenelerin vertikal yön ilişkilerine bağlı değişim göstererek, posterior rotasyonda azaldığı, anterior rotasyonda ise arttığını belirten önceki çalışmalarla da (Ülgen, 1983; Lopez-Gavito ve ark., 1985; Harzer ve ark, 1989; Worms ve ark., 1991; Karlsen, 1994; Betzenberg ve

ark., 1999) benzerlik göstermektedir. Ancak burada farklı olan overbite ölçümünün Sınıf III bireylerde sadece Hipodiverjan bireylerde değil, Hiperdiverjan bireylerde bile, Kontrol grubuna göre daha büyük değerler almış olmasıdır ki, bu durumun negatif overjete bağlı anterior desteğini yitiren kesici dişlerin, alveolar yüksekliklerindeki spontan artış ve alt keser retrüzyonu ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

Overjet ölçümü seçim kriterlerinden olup, tüm karşılaştırmalarda, bu ölçümde ortaya çıkan farklılıklar beklenildiği gibi bu değer Sınıf III bireylerde negatif, Kontrol grubunda ise pozitif değerler almasına bağlı olarak, Sınıf III subgruplarla Kontrol grubu arasında görülmektedir.

#### **4.4. Simfiz Açısal ve Boyutsal Ölçümleri**

Simfiz mandibula alt kenarına göre eğimini veren BoMeGo açısı, tüm karşılaştırmalarda, Sınıf III bireylerde Kontrol grubuna göre daralma göstermiştir (Şekil 3.8. (a), 3.13.). Bu açısal daralmanın negatif overjeti kapatmak üzere alt simfiz kompenzasyonel olarak geriye eğimlenmesi ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Bu durum Nojima ve ark.(1998) ve Singh ve ark., (1998) simfiz bazal parçasının Sınıf III bireylerde geriye eğimlendiğini bildiren çalışmaları ile de uyumludur. Rotasyon modelleri dikkate alındığında ise simfiz açısının rotasyon modelleri ile ilişkili bir değişim göstermediği söylenebilir. Benzer olarak Sınıf II bireylerde de (Öz, 2009) simfiz açısının (BoMeGo) rotasyon modelleri ile ilişkili değil, sagittal yönle ilişkili değişim gösterdiği ve Sınıf II bireylerde Kontrol grubuna göre açısal genişleme görüldüğü tespit edilmiştir. Bu bulguyu çalışmamızın bulguları ile birlikte değerlendirdiğimizde, maloklüzyonun şiddeti ve türü ile alakalı olarak, Sınıf II maloklüzyonda kompenzasyonel olarak keserlerle birlikte ileriye eğilen simfiz, Sınıf III maloklüzyonda tam tersine keserlerle birlikte geriye doğru eğimlendiği söylenebilir.

Simfiz kendi içerisindeki fleksiyonunu veren iç simfiz açısında (IdoBoMe) pubertal dönem hariç istatistik olarak görülen gruplar arası farklılıklar, tüm karşılaştırmalarda, Sınıf III bireylerin Kontrol grubundan daha geniş açığa sahip olduğunu, yani Sınıf III bireylerde simfiz de dikleşme eğiliminde olduğunu ortaya koymaktadır (Şekil 3.8. (b), Şekil 3.13.). Bu dikleşme eğiliminin ise, tüm karşılaştırmalarda, en fazla Hiperdiverjan bireylerde görüldüğü dolayısıyla Sınıf III bireylerde simfiz dikleşmesinin posterior rotasyonla agresif hale geldiği söylenebilir.

Simfiz boyutsal ölçümlerinden alt simfiz genişliği (Pg-Pg') Hiperdiverjan bireylerde daha belirgin olmak üzere Sınıf III bireylerin tüm rotasyon tiplerinde daralma, göstermiştir (Şekil 3.8. (e)). Bu durumda Sınıf III bireylerde, Hipodiverjan dahi olsa simfiz genişliklerinde bir artışın söz konusu olmadığı dolayısıyla Sınıf III bireylerde de simfiz genişliklerinde azalmanın kaçınılmaz olduğu söylenebilir. Bu durum Chung ve ark.'nın (2008) çalışmasına ait veri tabloları incelendiğinde Sınıf III bireylerde simfiz genişliklerinin azaldığının tespit edilmesi ve ayrıca araştırmacının openbite'a sahip Sınıf III bireylerde simfiz genişliklerinde belirgin azalma görüldüğünü bildirilmiş olması ile de desteklenmektedir. Orta simfiz genişliğinin (B-B') ise rotasyon modelleri ile ilişkili olarak Sınıf III subgruplar içerisinde Hiperdiverjandan Hipodiverjana artış sergilediği görülmüştür. Bu durum, alt simfiz genişliğinin hem sagittal yönle hem de rotasyon modelleri ile ilişkili olduğu, orta simfiz genişliğinin ise sadece rotasyon modelleri ile ilişkili olduğunu düşündürmektedir.

Üst simfiz yüksekliğinin (Ido-Bo), her bir gelişim döneminde ve Total karşılaştırmalarda (Çizelge 3.3.5.), Hiperdiverjanlarda en yüksek değerlere sahip ve Sınıf III' ün tüm rotasyon tiplerinde Kontrol grubuna göre artış göstermiş olması (Şekil 3.8. (f), 3.13.) bu ölçümün yüzün hem vertikal hem de sagittal büyümesi ile ilişkili olduğuna işaret etmektedir. Bu bulgumuz, yalnızca Sınıf II bireylerde (Oz, 2009), ya da hem Sınıf II hem de Sınıf III bireylerde (Tang ve ark., 2012) benzer olarak üst simfiz yüksekliğinin

Hipodiverjandan Hiperdiverjana artış gösterdiğini beliten ve ayrıca verileri incelendiğinde Sınıf II bireylerin tamamında üst simfiz yüksekliğinin Sınıf I bireylere göre artış sergilediğini belirten (Oz, 2009), çalışmalarla da desteklenmektedir. Tüm bu çalışmalar birlikte değerlendirildiğinde ise gerek Sınıf II gerekse Sınıf III maloklüzyonlarda üst simfiz yüksekliklerinde artış olduğu, bu durumun ise alt kesici eğimleri ve simfizdeki kompenzasyonel değişimler ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

Alt simfiz yüksekliği (Bo-Me), Sınıf III bireylerde her bir gelişim döneminde sayısal olarak Kontrol grubundan daha düşük değerlere sahipken bu durum post-pubertal dönemde istatistik düzeye yükselmiştir. Ayrıca gelişim gruplarının birleştirildiği Total karşılaştırmada (Çizelge 3.3.5.) Sınıf III rotasyon modellerinin Kontrol grubuna göre olan bu farklılığı, bu boyutun Sınıf III bireylerde yetersizliği hususunda oldukça belirgin hale gelmiştir (Şekil 3.8. (g)). Üst simfiz yüksekliği (Ido-Bo) ise her bir gelişim döneminde sayısal olarak Kontrol grubundan daha büyük değerlere sahiptir. Bu durum Sınıf III ilişkiye bağlı olarak üst simfiz yüksekliği arttıkça, alt simfiz yüksekliğinin azaldığını düşündürmektedir. Ayrıca Sınıf III bireyler içerisinde gerek alt simfiz yüksekliğinin (pubertal dönem hariç), gerekse üst simfiz yüksekliğinin en düşük değeri Hipodiverjan bireylerde almış olması (Şekil 3.8. (f,g)), mandibulanın anterior rotasyon ile ilişkili olarak simfiz altında ve üstünde modelasyonlar olduğunu düşündürmektedir.

Total simfiz yüksekliği (Ido-Bo+Bo-Me) sagittal yönle ilişkili bir değişim göstermezken, vertikal yönle ilişkili olarak, üst simfiz yüksekliğine benzer şekilde, tüm karşılaştırmada en yüksek değeri Hiperdiverjan bireylerde, en düşük değeri ise Hipodiverjan bireylerde (pubertal dönem hariç) almıştır (Şekil 3.8. (h)). Bu durum konuyla ilgili yapılan diğer çalışmalarla da (Tanaka ve ark., 1989; Aki ve ark., 1994; Ceylan ve Eröz, 2001) desteklenmektedir.

Çalışmamızda Sınıf III subgruplar içerisinde simfiz, Hipodiverjan bireylerde daha kısa (pubertal dönem hariç) ve kendi içerisinde daha dar açılı (pre-

pubertal dönem hariç), Hiperdiverjan bireylerde ise daha uzun ve açısız olarak düzleşme eğilimindedir. Dolayısıyla farklı rotasyon modellerinde, gerek simfiz yüksekliği gerekse simfizin mandibular kaidesi ile olan açısız ilişkisini belirleyen faktörün, simfizin üst ve alt kaideleri arasındaki açı olduğu, bu açısız değişiklikten sorumlu en önemli faktörün ise vertikal ilişkilerde orofasiyal kas zinciri (Sassouni, 1964; Hylander, 1984; Hylander, 1984; Korioto ve Hannam, 1994; Rowleron ve ark., 2005 ) olduğu söylenebilir. Ayrıca, çiğneme kuvvetlerinin, kuvvetin şiddeti ve iletim yönü ile ilişkili olarak, simfiz morfolojisini etkilediğini (Hylander, 1977; Hylander, 1984; Korioto ve Hannam, 1994) bildiren çalışmalar da mevcuttur.

Bu çalışmada simfiz morfolojisinin gelişimsel değişimi incelendiğinde ise alt simfiz genişlik ölçümünde (Pg-Pg') büyüme ve gelişimle önemli bir artış görülmezken, simfiz uzunluklarında özellikle post-pubertal dönemde belirgin artışlar olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3.8. (a, h)). Bu durum Bushang ve ark.'nın (1992) 6-15 yaş arası normal bireylerin longitudinal verilerini değerlendirdiği ve yaşla birlikte simfizin vertikal boyutlarında belirgin artışlar görüldüğünü bildirdiği çalışması ile de desteklenmektedir.

Kraniyofasiyal yapıyı, sınırlı sayıda ölçümlerle tanımlamaya çalışmanın zorluğunun yanı sıra, tek tek ölçümler bazında bir o kadar da anlamsız olduğu daha önce yapılmış olan çalışmaların yarattığı karmaşadan da anlaşılmaktadır. Bunu düşündüğümüz noktada resmin bütünü görmeyi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bütünü görebilmek adına oluşturduğumuz ilk poligonlar (Şekil 3.9., 3.10.) gerek Kontrol grubu gerekse Sınıf III maloklüzyonun farklı rotasyon tiplerinin (Hipodiverjan, Normodivran, Hiperdiverjan) büyüme ve gelişimle ortaya çıkan morfolojik farklılıklarını ortaya koymuştur.

Bu poligonlar incelendiğinde Kontrol grubu bireylerin (Şekil3.9. (a)) büyüme ve gelişim seyri ile gerek maksillada gerekse mandibulada ileri ve aşağı doru

gelişimlerin söz konusu olduğu ve maksillo-mandibular yapının dengeli ve paralel bir biçimde alçaldığı görülmüştür.

- Hipodiverjan Sınıf III bireylerde (Şekil 3.9. (b)) ise büyüme ve gelişimle Kontrol grubuna göre maksillada sagittal yönde ilerlemeden ziyade vertikal alçalmanın daha belirgin olduğu, mandibulanın ise gerek sagittal gerekse vertikal yönde Kontrol grubundan fazla ancak başlangıç morfolojiye benzer şekilde gelişimini devam ettirdiği görülmüştür.
- Normodiverjan Sınıf III bireylerde (Şekil 3.10. (a)) büyüme ve gelişimle Kontrol grubuna göre maksillada sagittal yönde ilerlemenin kısmen yetersiz, vertikal yönde alçalmanın ise benzer olduğu, mandibulanın ise gerek sagittal gerekse vertikal yönde Kontrol grubundan fazla, ancak başlangıç morfolojiye benzer şekilde gelişimini devam ettirdiği görülmüştür. Bununla birlikte mandibulanın sagittal yöndeki ilerlemesi Hipodiverjan bireyler kadar agresif değildir.
- Hiperdiverjan Sınıf III bireylerde (Şekil 3.10. (b)) ise büyüme ve gelişimle Kontrol grubuna göre maksillada vertikal alçalmanın belirgin olmadığı, pubertal dönemden sonra sagittal yönde ilerleme olduğu, ancak bu ilerlemenin Kontrol grubuna göre yetersiz olduğu, mandibulanın vertikal yöndeki alçalmasının da benzer olarak yetersiz olduğu, sagittal yönde ise post-pubertal mandibular atağın Hiperdiverjan bireylerde daha belirgin olduğu görülmüştür.

Bunun yanı sıra oluşturulan diğer poligonlar (Şekil3.11. - 3.13.) Sınıf III maloklüzyonların rotasyon tiplerinin birbiri ve Kontrol grubu arasındaki kraniyofasiyal morfoloji, maksillo-mandibular morfoloji ve simfiz morfolojisi bakımından farklılıklarını ortaya koymuştur.

- Total karşılaştırma poligonun da (Şekil 3.11.); Kontrol grubu ve Normodiverjan Sınıf III bireylerin, Normodiverjan Sınıf III bireylerdeki maksiler yetersizlik, maksiler posterior rotasyon ve mandibular prognati dışında benzer olduğu görülmüştür. Hiperdiverjan Sınıf III bireylerin bu iki gruba göre, maksiler retrüzyon, maksiler posterior rotasyon ve maksiller

anterior alveolar alçalma, yetersiz ramal boyut, artmış gonial açı ile birlikte artmış posterior rotasyon bakımından farklı olduğu görülmüştür. Hipodiverjan Sınıf III bireylerin maksillanın sagittal yön gelişimi bakımından Kontrol grubuna benzerlik gösterirken, gerek anterior gerek posterior maksiler alveolar yükseklikler bakımından yetersiz kaldığı, mandibula ile birlikte maksillanın da belirgin anterior rotasyon modeli sergilediği, en belirgin mandibular prognatiye Hipodiverjan bireylerin sahip olduğu görülmüştür.

- Total karşılaştırma mandibular poligonunda (Şekil 3.12.); Sınıf III bireylerde gerek ramal yükseklikler gerekse korpus uzunluklarının artmış olduğu, ancak en uzun ramal boyutun Hipodiverjan, en kısa ramal boyutun Hiperdiverjan bireylerde olduğu, Hipodiverjan bireyler hariç Sınıf III bireylerde gonial açının artmış olduğu, Hiperdiverjan bireylerde mandibular anterior alveolar yüksekliğin artmış olduğu, alt dental arkın retrüziv olduğu görülmüştür.
- Total karşılaştırma mandibular simfiz poligonunda (Şekil 3.13.); Sınıf III bireylerde simfizin açısaldan ziyade daha dik bir yapı sergilediği, incelendiği ve Hipodiverjan bireyler hariç uzadığı görülmüştür.

Hangi maloklüzyonda olursa olsun bilimsel çalışma gruplarının oluşturulmasında hassasiyet göstermek gerekmektedir. Bu hassasiyet; bireylerin gelişim durumu, cinsiyetleri sosyo ekonomik koşulları, yaşadıkları coğrafyanın benzer olmasının yanı sıra maloklüzyona rağmen malformasyona sahip olmaması, kronolojik yaşları ile iskelet yaşlarının uygunluğu, fiziksel gelişimleri açısından toplum standartlarına uygun olmalarını kapsamalıdır. Ancak bu koşullar sağlandığında bilimsel çalışmanın güvenilirliğinden bahsedilebilir. Çalışmamızda belirtilen koşullar sağlanmış olduğundan, crossectional bir çalışma olmasına rağmen bulguların longitudinal veriler kadar dengeli ve destekli olduğu söylenebilir.



## 5.SONUÇ VE ÖNERİLER

Farklı gelişim dönemleri (pre-pubertal, pubertal, post-pubertal) ve gelişim gruplarının birleştirildiği Total karşılaştırmada, rotasyon modellerine göre (Hipodiverjan, Normodiverjan, Hiperdiverjan) üç farklı kategoriye ayrılmış olan Sınıf III maloklüzyona sahip bireyler ile Kontrol grubu bireyler arasındaki farklılıklar ve Kontrol grubu bireylerin aynı ölçümler bakımından gösterdikleri gelişimsel değişimlerin, incelendiği çalışmamızda elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Kontrol grubu olarak belirlediğimiz normodiverjan ve normal dentofasiyal yapıya sahip bireylerde;

- Erken gelişim döneminde maksiller posterior alveolar yükseklikle birlikte gonial alçalma ve total mandibular boyutta artış söz konusudur.
- Pubertal atılım sonrasında total kafa kaidesi, total ve alt anterior yüz yükseklikleri, efektif maksiler ve mandibular uzunluk, mandibular korpus boyutları, maksiler anterior ve posterior alveolar yüksekliklerle birlikte alt ve total simfiz boyutlarında artış görülmüştür.
- Tüm gelişim seyri boyunca iskeletsel, maksillo-mandibular ve simfize ait açısal ölçümlerin stabilitelerini korudukları, sadece alt ve üst molarların yaşam boyu devam eden mezial migrasyonu sebebiyle açısal değişim gösterdiği söylenebilir. Boyutsal ölçümler bakımından ise overjet ve overbite ile kondilin kafa kaidesine uzaklığının stabil kaldığı diğer boyutlarda gelişime bağlı artışların olduğu görülmüştür.

Farklı rotasyon modellerine sahip Sınıf III bireylerde;

- Totalde, azalmış kafa kaidesi boyutları, (N-Ba ve S-Ba), negatif ANB açısı, overjet ve artmış overbite, ile azalmış alt ve artmış üst simfiz yüksekliği, azalmış üst simfiz genişliği, azalmış simfiz-mandibular plan

açısı, artmış iç simfiz açısı, bakımından Kontrol grubundan farklı olduğu bulunmuştur.

- Mandibular prognati ve efektif mandibular uzunluk artışı veya maksiller retrognati gibi Sınıf III maloklüzyona ait özelliklerin pre-pubertal dönemden itibaren görülmeye başladığı, bu özelliklerin yaşla birlikte, mandibular rotasyonla da ilişkili olarak, Sınıf III maloklüzyonu ağırlaştırarak yönde devam ettiği görülmüştür.
- Sınıf III bireylerde çeneler arası sapma, maksillanın pubertal dönemde atılım yapması, ancak mandibular atılımın post-pubertal döneme sarkması ile ilişkili olarak Normodiverjan bireyler hariç pubertal dönemde nispeten hafifleme göstermiş, post-pubertal dönemde ise geç mandibular atakla ilişkili olarak ağırlaşmıştır.
- Gerçek mandibular prognatinin Hipodiverjan bireylere özgü olduğu, maksillanın ise Hipodiverjan bireylerde boyutsal ve konumsal olarak Kontrol grubuna benzerlik gösterdiği, Normodiverjan Sınıf III bireylerde maksiller retrognati ve/veya mandibular prognatinin değişik kombinasyonlarının görülebileceği, maksiller retrognatinin daha ziyade Hiperdiverjan Sınıf III bireylere özgü olduğu, bununla birlikte Hiperdiverjan bireylerde mandibulanın retrognatik ya da normal sınırlar içerisinde olabileceği görülmüştür.
- Sınıf III bireylerde Kraniyal kaide açısı (NSBa), Gonial açı (ArGoMe), alt gonial açı (NGoMe), Posterior açılar toplamı (PAT), PP/MP açısı, anterior yüz yükseklikleri ile üst anterior alveolar yüksekliğin ( $U1 \perp PP$ ) mandibular rotasyonla ilişkili olarak Hipodiverjandan Hiperdiverjana artış gösterdiği bulunmuştur.
- Hiperdiverjan Sınıf III bireylerde, gelişimle devam eden boyutsal artışlara rağmen erken dönemden itibaren görülen ramal yükseklikteki yetersizliğin, gonial açıdaki artış ile total mandibular uzunlukta telafi edilmiş olduğu bulunmuştur.
- Sınıf III bireylerde maksillanın rotasyon modellerine göre, muhtemel openbite ya da deepbite'ı kompanse edecek tarzda, mandibula ile aynı

yönde olmak üzere, erken dönemden itibaren benzer şekilde rotasyon yaptığı görülmüştür.

- Sınıf III bireylerin tüm rotasyon tiplerinde, gelişimle alt kesici retraksiyonu ile ilişkili olarak, üst simfizin dikleşme ve uzama eğilimi ile birlikte Hipodiverjandan Hiperdiverjan bireylere artış gösterdiği, alt simfiz yüksekliğinin ise, Sınıf III bireylerde daha kısa ve mandibular planla yaptığı açının daha dar olduğu bulunmuştur.
- Total simfiz yüksekliğinin (Ido-Bo + Bo-Me) sadece Hipodiverjan Sınıf III bireylerde Kontrol grubuna göre daha kısa, diğer grupların ise birbirine benzer olduğu bulunmuştur. Ancak iki boyut arasındaki açılanmadan dolayı bu ölçümün simfizin gerçek yüksekliğini gizlediği görülmüştür.
- Simfiz alt genişliğinin, gelişime bağlı boyutsal artışlara rağmen Sınıf III bireylerde daha dar olduğu ve Sınıf III maloklüzyonlu bireyler arasında en düşük değerleri Hiperdiverjan bireylerin aldığı, simfiz orta genişliğinin ise Sınıf III bireyler içinde Hiperdiverjandan Hipodiverjana artış gösterdiği bulunmuştur.

Elde edilen verilerin ışığı altında, Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerin rotasyon modelleri dikkate alındığında, vertikal yön sapmalarının sagittal sapmalar kadar önemli ve esas morfolojik farklılığı yaratan faktör olduğu dikkate alınmalıdır.

- Gelişimsel değişiklik gösteren açısal ya da boyutsal ölçümlerin, benzer ya da zıt yönde kümülasyonu morfolojiyi etkilediğinden teşhis ve tedavi planlaması sırasında ölçümlerin bir bütün halinde değerlendirilmesi gereklidir.
- Sınıf III bireylerin farklı rotasyon modellerine özgü kraniyofasiyal ve maksillo-mandibular gelişim modellerinin, etkin tedavi yöntemlerinin belirlenmesi ve başarılı bir retansiyon sürecinde mutlaka göz önünde bulundurulması gereklidir.

## ÖZET

### **Sınıf III Maloklüzyonlu Bireylerde Kraniyofasiyal ve Maksillo-Mandibular Morfolojinin Rotasyon Modelleri ile İlişkili Olarak Değerlendirilmesi**

Sınıf III maloklüzyonlu bireyler üzerinde yapılmış sayısız çalışma olmasına rağmen, etiyojiden morfolojiye, tedavi yöntemleri ve etkinliklerinden nükse kadar her gün artarak literatürde yerini alan çalışmaların bulguları çelişkiler yaratmaktadır. Bu çelişkilerin araştırmaya alınan Sınıf III maloklüzyonların özelliklerindeki farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu sebeple öncelikle çalışmaya dahil edilen maloklüzyonlu bireylerin her yönüyle diferansiye edilmesi gerektiği düşünüldüğünden çalışmamızda, genellikle Sınıf III maloklüzyonların gözden kaçan vertikal yönünü de dikkate alarak diferansiyasyonunu takiben, rotasyon tiplerinde görülen iskeletsel ve dentoalveolar farklılıkların gelişim dönemlerine göre ayrı ayrı ortaya konulması amaçlanmıştır.

Bu amaçla, tüm grupların cinsiyet açısından denkleştirildiği, üç farklı rotasyon modeline sahip 90 Sınıf III birey ile Kontrol grubunu oluşturan normodiverjan 30 bireye ait el-bilek ve lateral sefalometrik filmler çalışmaya dahil edilmiştir. El-bilek filmlerinden faydalanarak gerek Sınıf III bireyler, gerekse Kontrol grubuna ait bireyler gelişim statülerine göre üç ayrı gelişim dönemine ayrılmıştır. Öncelikle Kontrol grubuna ait sefalometrik ölçümlerin üç ayrı gelişim döneminde gösterdiği değişiklikler değerlendirilmiştir. Daha sonra üç ayrı gelişim döneminin her birinde farklı rotasyon modellerinin birbirine ve Kontrol grubuna göre farklılıklarını belirlemek üzere karşılaştırmalar yapılmıştır. Bunu takiben, gelişim gruplarının birleştirilmesi sonrasında sadece rotasyon tiplerinin birbiri ve Kontrol grubu ile olan farklılıkları değerlendirilmiştir. Ayrıca istatistik açıdan önemli olsun ya da olmasın ölçümlerin, benzer ya da zıt yönde kümülasyonunun maloklüzyonu ne yönde etkilediğini ortaya koymak amacıyla poligonal yapılar oluşturulmuştur. Böylece gerek Sınıf III maloklüzyonlarda rotasyon modelleri ile ilişkili farklılıklar, gerekse her bir rotasyon modelinde gelişimle görülen değişimler görsel hale getirilmiştir.

Kontrol grubu bireylerin büyüme ve gelişim seyri boyunca tüm açısal ölçümler bakımından stabilitelerini koruduğu, boyutsal ölçümler bakımından ise overjet ve overbite ile kondilin kafa kaidesine uzaklığı değişmezken diğer boyutlarda gelişime bağlı artışların olduğu görülmüştür. Sınıf III yapıya ilişkin morfolojik özelliklerin yaşamın ilk dönemlerinden itibaren ortaya çıktığı, büyüme ve gelişimle de kısmen ağırlaştığı görülmüştür. Sınıf III bireylerde daha kısa olan posterior kranial kaide boyutunun maloklüzyonun oluşumunda etkili olduğu ve kranial kaide açısının Sınıf III bireylerde Hipodiverjandan Hiperdiverjana artış sergilediği görülmüştür. Sınıf III Hipodiverjan grupta mandibular prognati ile karakterize bir morfoloji görülürken, Normodiverjan Sınıf III bireylerde maksiller retrognati ve mandibular prognatinin kombinasyonu, Hiperdiverjan Sınıf III bireylerde ise daha ziyade maksiller retrognatinin ağırlıkta olduğu tespit edilmiştir. Sınıf III bireylerde alt keserlerde retrüzyon ve uzama eğiliminin, negatif overjet ve posterior rotasyonun kompenzasyonu ile ilişkili olduğu görülmüştür. Bu durumdan simfiz morfolojisinin de etkilendiği ve en fazla üst parçası olmak üzere geriye eğilimlenerek dikleştiği ve Hiperdiverjan bireylerde daha belirgin olmak üzere uzadığı ayrıca Sınıf III bireylerin tamamında daralma gösterdiği bulunmuştur.

Bununla beraber Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerin mandibular rotasyon modelleri dikkate alındığında, Sınıf III maloklüzyonun morfolojisinde vertikal yön sapmalarının sagittal sapmalar kadar önemli ve etkili olduğu bulunmuştur. Gerek bilimsel araştırmaların güvenilirliği gerekse etkili bir tedavi planlaması, uygulaması ve retansiyonu için öncelikle maloklüzyonun morfolojik karakterinin net olarak ortaya konulması gerektiği söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Gelişim dönemi, kraniyofasiyal ve maksillo mandibular morfoloji, mandibular rotasyon modeli, Sınıf III maloklüzyon, simfiz morfolojisi

## SUMMARY

### **Evaluation of Craniofacial and Maxillo-Mandibular Morphology Of Class III Subjects Associated with Mandibular Rotation Models**

There are countless studies regarding the individuals with Class III malocclusion, but the findings of the studies about etiology and morphology as well as treatment methods, procedures and relapse, create contradictions. The contradictions among diverse studies are considered to be resulted from the differences between the characteristics of the Class III malocclusions evaluated in the studies. Therefore the individuals with Class III malocclusion in this study required to be differentiated entirely, so that following taking into consideration the vertical aspect of CI III malocclusion, which are generally overlooked, it was aimed to manifested the skeletal and dentoalveolar differences seen in CI III rotation types in regarding to developmental stages.

For this purpose, hand-wrist and lateral cephalometric films of 90 Class III individuals with three different rotation models and 30 normodivergent individuals forming the Control group have been used in the study and all groups have been equalized in terms of gender. By using the hand-wrist films, both Class III and Control group individuals have been separated into three different development stage. At first, the variation of the cephalometric measurements belonging to the Control group in three different development stage has been evaluated. Then, in each of the development stage, comparisons have been made in order to comprehend differences within various rotations models as well as between rotation models and the control group. Subsequently, upon merging the development groups, only differences within rotation types as well as between rotation types and Control group have been elaborated. Moreover, regardless of statistical significance, polygonal structures have been established in order to show how accumulation of measurements in similar or opposite direction affected the malocclusion. Therefore, variations related with the rotation models in Class III malocclusions and also changes related with development in each rotation models have been demonstrated visually.

It has been observed that in terms of all angular measurements, the individuals in the Control group have preserved the stability, however in terms of dimensional measurement while there has been no change in the overjet and overbite as well as condyle distance to the cranial base, there has been increases in all other dimensions depending on the development. It has been noted that morphological characteristics related with Class III structure has appeared since the early stages of life, and partially intensified with the growth and development. The dimension of the posterior cranial base, which is much smaller in Class III individuals, has an effect on the development of the malocclusion and the cranial base angle has exhibited an increase from Hypodivergent to Hyperdivergent in Class III individuals. While a morphology characterized by mandibular prognathia has been observed in Class III Hypodivergent group, a combination of maxillary retrognathia and mandibular prognathia has been detected in Normodivergent Class III individuals and mostly maxillary retrognathia has been found out in Hyperdivergent Class III individuals. In Class III individuals, the retrusion and over eruption tendency in mandibular incisors has been associated with the compensation of negative overjet and

posterior rotation. It has been observed that symphysis morphology has been also affected by this situation and mostly in its upper part, it has been steepened while sloping backwards and it has extended specifically in Hyperdivergent individuals and also it has narrowed in all Class III individuals.

Nevertheless, taking into consideration the mandibular rotation models of individuals experiencing Class III malocclusion, the deviation in the vertical dimension of the Class III malocclusion morphology has been found as critical and influential as sagittal deviations. It can be concluded that the morphologic characteristic of the malocclusion should be clearly put forward initially for both the credibility of the academic studies and effective planning, application and retention of treatment.

**Key Words:**, Developmental stage, craniofacial and maxillo-mandibular morphology, mandibular rotation, Class III malocclusion, symphysis morphology

## KAYNAKLAR

- ACKERMAN, J.L., PROFFIT, W.R. (1969). The characteristics of malocclusion: A new approach to classification and diagnosis. *Am. J. Orthod.* **56**: 443–454.
- AHLGREN, J. (1970). Form and function of Angle Class III malocclusion. A cephalometric and electromyographic study. *Trans Europ Orthodont Soc*, 77-88. Alınmıştır: ELLIS, E. III., McNAMARA, J.A.Jr. (1984). Components of adult Class III open bite malocclusion. *Am. J. Orthod.* **86**: 277-190.
- AKI, T., NANDA, R.S., CURRIER, F.G., NANDA, K.S. (1994). Assessment of symphysis morphology as a predictor of the direction of mandibular growth. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **106**: 60-9.
- ALTEMUS, L.A. (1959). Frequency of the incidence of malocclusion in American Negro children aged 12-16. *Angle Orthod.* **40**:104
- ALLWRIGHT, W. C., AND BURNDRED, W. H.(1964). A survey of handicapping dentofacial anomalies among Chinese in Hong Kong, *Int. Dent. J.* **14**: 505-519, 1964. Alınmıştır: CHAN, G.K.H. (1974) Class III malocclusion in Chinese (Cantonese): Etiology and treatment. *Am. J. Orthod.* **65** (2): 152-157.
- ALEXANDER, AE., McNAMARA, J.A.Jr., FRANCHI, L., BACCETTI, T. (2009). Semilongitudinal cephalometric study of craniofacial growth in untreated Class III malocclusion. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **135**: 700.e1–14.
- ANDERSON, D., POPOVICH, F. (1983). Relation of cranial base flexure to cranial form and mandibular position. *American Journal of Physical Anthropology* **61**: 181-187.
- ANGLE, E.H. (1907). Treatment of Malocclusion of the Teeth. *Ed. 7. S.S. White Co., Philadelphia*. Alınmıştır: RICKETTS, R.M. (1977). A detailed consideration of the line of occlusion. *Angle Orthod.* **48**: 274-282.
- ARAT, Z.M., RÜBENDÜZ, M. (2004). Changes in dentoalveolar and facial heights during early and late growth periods: a longitudinal study. *Angle Orthod.* **75**: 69-74.
- AST, D.B., CARLOS, J.P., CONS, N.C. (1965). The prevalence and characteristics of malocclusion among senior high school students in upstate New York. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **51**: 437-445.
- BACCETTI T, MCGILL JS, FRANCHI L, et al (1998). Skeletal effects of early treatment of Class III malocclusion with maxillary expansion and facemask therapy. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **113**:333-343.
- BACCETTI, T., REYES, B., McNAMARA, J.A.Jr. (2005). Gender differences in Class III malocclusion. *Angle Orthod.* **75**: 510-520.
- BACCETTI, T., REYES, B.C., McNAMARA, J.A.Jr. (2007a). Craniofacial changes in Class III malocclusion as related to skeletal and dental maturation. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **132**: 171.e1-171.e12.
- BACCETTI, T., FRANCHI, L., McNAMARA J.A.Jr. (2007b). Growth in the untreated Class III subject. *Semin. Orthod.* **13**: 130–142.



- BACCETTI, T.,FRANCHI, L. (2011). Prediction of the outcome of orthodontic treatment of Class III malocclusion. *Eur J Orthod.* **33**: 332-3.
- BAER, L.D. (1975). A cephalometric study of patients with the Wiedemann-Beckwith syndrome and subjects with CI III malocclusion. *Master's Thesis University of Washington, Seattle.*
- BAIK H.S., HAN H.K., KIM D.J., PROFFIT W.R. (2000). Cephalometric characteristics of Korean Class III surgical patients and their relationship to plans for surgical treatment.*Int. J. Adult Orthodon. Orthognath Surg.***15**: 119-128.
- BATTAGEL J.M. (1993).The aetiological factors inCI III malocclusion. *Eur. J. Orthod.***15**: 347-370.
- BAŞÇİFTÇİ, F.A., DEMİR, A., SARI, Z., UYSAL, T. (2002). Konya yöresi okulçocuklarında ortodontik maloklüzyonların prevalansının araştırılması: Epidemiyolojik çalışma. *Türk Ortodonti Dergisi* **15**: 92-98.
- BECKMANN, S.H., KUITERT, R.B., PRAHL-ANDERSEN, B., SEGNER, D. The RPS, TUINZING, D.B. (1998a). Alveolar and skeletal dimensions associated with overbite. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **113**: 443-52.
- BECKMANN, S.H., KUITERT, R.B., PRAHL-ANDERSEN, B., SEGNER, D. The RPS, TUINZING, D.B. (1998b). Alveolar and skeletal dimensions associated with lower face height. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.***113**:498-506.
- BELL, W.H. (1977). Correction of the short-face syndrome vertical maxillary deficiency: a preliminary report. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* **35**: 110–120.
- BETZENBERGER, D., RUF, S., PANCHERZ, H. (1999). The compensatory mechanism in high-angle malocclusions: A comparison of subjects in the mixed and permanent dentition. *Angle Orthod.* **69**: 27–32.
- BISHARA, S.E., AUGSPURGER, E.F. (1975). The role of mandibular plane inclination in orthodontic diagnosis. *Angle Orthod.* **45**: 273–281
- BISHARA, S.E., JAKOBSEN, J.R. (1985). Longitudinal changes in three normal facial types. *Am. J. Orthod.* **88**: 486-501.
- BISHARA, S.E. (2001). Text book of orthodontics. *Saunders.*
- BJORK, A. (1947). The face in profile. An anthropological X-ray investigation on Swedish children and conscripts. *Svenske Tandlakare-Tidskrift*, **40**: 5B  
Alınmıştır: BJÖRK, A. (1955). Cranial base development. *Am. J. Orthod.* **41**: 198-225.
- BJORK, A. (1950). Some biological aspects of prognathism and occlusion of teeth. *Acta Odontol Scand* 1-40. Alınmıştır: MIYAJIMA, K., McNAMARA, J.A.Jr., KIMURA, T., MURATA, S., LIZUKA, T. (1996). Craniofacial structure of Japanese and European-American adults with normal occlusions and well-balanced faces. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **110**: 431-8.
- BJORK, A. (1951). The significance of growth changes in facial pattern and their relationship to changes in occlusion. *Dent. Rec.***71**: 197-208.
- BJORK, A. (1955). Cranial base development. *Am. J. Orthod.* **41**: 198-225.
- BJORK, A. (1963). Variations in the growth pattern of the human mandible: Longitudinal radiographic study by the implant method. Department of

- orthodontics, Royal dental College, Copenhagen, Denmark, **42**: 400.  
Alınmıştır: SCHUDY, F. F. (1965). The Rotation of the mandible resulting from growth: Its Implications In Orthodontic Treatment. *Angle Orthod.* **35**: 36-50.
- BJORK, A., (1966). Sutural growth of the upper face, studied by the implant method. *Acta Odont. Scand.*, **29**: 243-254.
- BJORK, A. (1969). Prediction of mandibular growth rotation. *Am. J. Orthod.* **55**: 585-599.
- BJORK, A., SKIELLER, V. (1972). Facial development and tooth eruption. *Am. J. Orthod.* **62**: 339-353.
- BJORK, A., SKIELLER, V. (1977). Growth of maxilla in three dimensions as revealed radiographically by the implant method. *Br. J. Orthod.* **4**: 53-64.
- BJORK, A., SKIELLER, V. (1983). Normal and abnormal growth of the mandible. A synthesis a longitudinal cephalometric implant studies over a period of 25 years. *Eur. J. Orthod.* **5**: 1-46.
- BREHM H.L., JACKSON D.L. (1961). An investigation of the extent of the need for orthodontic services. *Am. J. Orthod.* **47**: 148-149.
- BRODIE, Jr. A. G. (1955). The behavior of the cranial base and its components as revealed by serial cephalometric roentgenograms. *Angle Orthod.* **25**: 148-160
- BUSHANG, P.H., JULIEN, B.S., SACHDEVA, R., DEMIRJIAN, A. (1992). Childhood and pubertal growth changes of the human symphysis. *Angle Orthod.* **62**: 203-210.
- CANGIALOSI, T.J. (1984). Skeletal morphologic features of anterior open bite. *Am. J. Orthod.* **85**: 28-36.
- CELAR, A.G., FREUDENTHALER, J.W., SCHNEIDER, B. (1999). Cephalometric Differentiation between vertical and horizontal malocclusions in 122 Europeans using the denture frame analysis and standard measurements. *J. Orofac. Orthop.* **60**: 195- 204.
- CEYLAN, I., EROZ, U.B. (2001). The effects of overbite on the maxillary and mandibular morphology. *Angle Orthod.* **71**: 110-115.
- CHAN, G.K.H. (1974). Class III malocclusion in Chinese (Cantonese): Etiology and treatment. *Am. J. Orthod.* **65** (2): 152-157.
- CHANG H-P., KINOSHITA, Z., KAWAMATO, T. (1992). Craniofacial pattern of CI III deciduous dentition. *Angle Orthod.* **62**: 139-144.
- CHEN, F., WU, L., TERADA, K., SAITO, I. (2007). Longitudinal intermaxillary relationships in CI III malocclusions with low and high mandibular plane angles. *Angle Orthod.* **77**: 397-403.
- CHUNG, C.J., JUNGB, S., BAİK, H.S. (2008). Morphological characteristics of the symphyseal region in adult skeletal Class III crossbite and openbite malocclusions. *Angle Orthod.* **78**: 38-43.
- DEGUCHI, T., MIMURA, H., TOGRI, A. (1993). Comparison of body height and mandibular length between Caucasian and Japanese children. *Australian Orthod Journal* **13**: 23-28.
- DEGUCHI, T., KITSUGI, A. (1996): Stability of changes associated with chin treatment. *Angle Orthod.* **66**: 139-146.

- DEGUCHI, T., KURODA, T., MINOSHIMA, Y., GRABER, T.M. (2002). Craniofacial features of patients with Class III abnormalities: growth related changes and effects of short-term and long-term chin cup therapy. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **121**: 84–92.
- DIBBETS, J.M.H. (1990). Mandibular rotation and enlargement. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **98**: 29-32
- DIBBETS, J.M.H. (1996). Morphological associations between the Angle classes. *Eur. J. Orthod.* **18**: 111-118.
- DIETRICH, U.C., (1970). Morphological variability of skeletal Class III relationships as revealed by cephalometric analysis. *Trans Europ. Orthod. Soc.* 131-143.
- DOWNS, W.B. (1956). Analysis of the dentofacial profile. *Angle Orthod.* **26**: 191–212.
- DROEL, R., ISAACSON, R. J. (1972). Some relationships between the glenoid fossa position and various skeletal discrepancies. *Am. J. Orthod.* **64**: 64-78.
- EL-MANGOURY, N. H., MOSTAFA, Y. A. (1990). Epidemiologic panorama of dental occlusion. *Angle Orthod.* **60**: 207-214.
- ELLIS, E. III., McNAMARA, J.A.Jr. (1984). Components of adult Class III open bite malocclusion. *Am. J. Orthod.* **86**: 277-190.
- ELLIS, E., McNAMARA, J.A., LAWRENCE, T.M. (1985). Components of adult Class II Open-bite malocclusion. *J. Oral Maksillofac. Surg.* **43**: 92-105.
- ENDO, T. (1971). An epidemiological study of reversed occlusion. I. Incidence of reversed occlusion in children 6 to 14 years old. *Journal of the Japanese Orthodontic Society* **30**: 73-77. Alınmıştır: ISHII, N., DEGUCHI, T., HUNT, N.P. (2002). Craniofacial differences between Japanese and British Caucasian females with a skeletal Class III malocclusion. *Eur. J. Orthod.* **24**: 493-499.
- ENGLISH, J.D. (2002). Early treatment of skeletal open bite malocclusion. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **121**: 563-565.
- ENLOW, D.H., BANG, S. (1965). Growth and remodelling of the human maxilla. *Am. J. Orthod.* **51**: 446-464.
- ENLOW D.H., McNAMARA, J.A. Jr. (1973). The neurocranial basis for facial form and pattern. *Angle Orthod.* **43**: 256-270.
- ENLOW D.H. (1982). Handbook of facial growth. 2nd Edition. Philadelphia: WB Saunders Company, Chapter 2, Chapter 3.
- FARIAS, V.C., TESCH, R.S., DENARDIN, O.V.P, URSI, W. (2012). Early cephalometric characteristics in Class III malocclusion. *Dental Press J Orthod.* **17**: 49-54.
- FIELDS, W.H., PROFFIT, R.W., NIXON, W.L., PHILLIPS, C., STANEK, E. (1984). Facial pattern differences in long-faced children and adults. *Am. J. Orthod.* **85**: 217–223.
- FLEMING, H.B. (1961). An investigation of the vertical overbite during the eruption of the permanent dentition. *Angle Orthod.* **31**: 53-62.
- FORSBERG, C.M., ELLIASSON, S., WESTERGREN, H. (1991). Face height and tooth eruption in adults. A twenty year follow up investigation. *Eur. J. Orthod.* **13**: 249-254

- FRANCHI, L., BACCETTI, T., TOLLARO, L. (1997): Predictive variables for the outcome of early functional treatment of Class III malocclusion. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **112**: 80-86.
- FRANKEL, R. (1970) Maxillary retrusion in Class III and treatment with the function corrector III. *Rep CongrEur. Orthod Soc.* 249-259.
- GARNER, L.D., BUTT, M.H. (1985). Malocclusion in Black Americans and Nyri Kenyans. *Angle Orthod.* **55**: 139-46.
- GAZİLERLİ, Ü. (1976). Normal kapanışlı 13-16 yaşlar arasındaki Ankara çocuklarında Steiner normları. Doçentlik tezi, Ankara Üniv. Diş Hek.Fak., Ankara.
- GAZİLERLİ, Ü. (1981). Türk çocukları için Downs ve Tweed ölçümleri. *Ankara Üniv. Diş Hek. Fak. Derg.* **8**: 115-136.
- GRABER, T.M., (1969). Current orthodontic concepts and techniques. *W.B. Saunders, Philadelphia.*
- GRABER, L.W (1977): Chin cup therapy for mandibular prognathism. *Am J. Orthod.* **2**: 23-41.
- GRABER, T.M., RAKOSI T., PETROVIC A.G. (1987). Dentofacial orthopedics with functional appliances. *St Luis, CV Mosby.*
- GODDARD, C.L. (1900). Orthodontia. *Lea Brothers and Co., Philadelphia.* Alınmıştır: SANBORN, R.T. (1955). Differences Between the Facial Skeletal Patterns Of Class III Malocclusion and Normal Occlusion. *Angle Orthod.* **25**: 208-222.
- GUYER, E.C., ELLIS, E.E. III., McNAMARA, J.A., BEHRENTS, R.G. (1986). Components of class III malocclusion in juveniles and adolescents. *Angle Orthod.* **56**(1): p. 7-30.
- HANDELMAN, C.S. (1996). The anterior alveolus: Its importance in limiting orthodontic treatment and its influence on the occurrence of iatrogenic sequelae. *Angle Orthod.* **66**: 95-110.
- HARZER, W., REINHARDT, A., SOLTES, K. (1989). Der offene biss, morphology und therapeutische konsequenzen. *Zahn Mund Kieferheilkd* **77**: 421-6.
- HASKELL, B.S. (1979). The human chin and its relationship to mandibular morphology. *Angle Orthod.* **49**: 153-166.
- HARRIS, J.E., KOWALSKI C.J., WALKER S.J. (1975). Dentofacial differences between 'Normal' sibs of Class II and Class III patients. *Angle Orthod.* **45**: 103-107.
- HELLMAN, M. (1931). Open-bite. *Int. J. Orthod.* **17**: 421-444. Alınmıştır: Nahoum, H.I., 1975. Anterior Open-bite: A cephalometric analysis and suggested treatment procedures. *Am. J. Orthod.* **67**: 513-521.
- HELM, S. (1968). Malocclusion in Danish children with adolescent dentition: An epidemiologic study. *Am. J. Orthod.* **54**: 352-366.
- HELM, S., SIERSBAEK-NIELSEN S, SKIELLER V, BJÖRK A. (1971). Skeletal maturation of the hand in relation to maximum puberal growth in body height. *Tandlaegebladet.* **75**: 1223-34.
- HERING, K., RUF, S., PANCHERZ, H. (1999). Orthodontic treatment of openbite and deepbite high-angle malocclusions. *Angle Orthod.* **69**: 470-477.

- HOUSTON, W.J.B. (1967). A cephalometric analysis of angle Class II, Div. 2 malocclusion in the mixed dentition. *Dent. Pract.* **17**: 372-376.
- HOUSTON, W.J.B. (1983). The analysis of errors in orthodontic measurements. *Am. J. Orthod.* **83**: 382-390.
- HOLDAWAY, R.A. (1956). Changes in relationships of points A and B during orthodontic treatment. *Am. J. Orthod.* **42**: 176-193
- HOPKIN, G.B. (1961). Mesio-occlusion, a clinical and roentgenographic study. Ph.D. Thesis. Univ. Edin. ALINMIŞTIR: HOPKIN, G.B., HOUSTON, W.J.B., JAMES, G.A. (1968). The cranial base as an aetiological factor in malocclusion. *Angle Orthod.* **38**: 250-255.
- HOPKIN, G.B. (1965). The growth factor in the prognosis of treated cases of Angle Class III malocclusion. *Trans. Europ. Orthodont. Soc.* 353-363.
- HOPKIN, G.B., HOUSTON, W.J.B., JAMES, G.A. (1968). The cranial base as an aetiological factor in malocclusion. *Angle Orthod.* **38**: 250 -255.
- HOROWITZ, S.L., CONVERSE, J.M., GERSTMAN, L.J. (1969). Craniofacial relationships in mandibular prognathism. *Archives of Oral Biology* **14**: 121-131.
- HUBER, R.E., REYNOLDS, J.W. (1946). Adentofacial study of male students at the University of Michigan in the physical hardening program. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **32**: 1-21.
- HUMPHREYS, H.F., LEIGHTON, B.C. (1950). A survey of anteroposterior abnormalities of the jaws in children between the ages of two and five-and-a-half years of age. *British Dental Journal* **88**: 3-15.
- HUNTER, J. (1771). The natural history of the human teeth. Alınmıştır. WRIGHT, C.F. (1932). A critical review of the literature pertaining to Class III malocclusion. *Angle Orthod.* **2**: 163-176.
- ISAACSON, J.R., ISAACSON, R.J., SPEIDEL, T.M., WORMA, F.W. (1971). Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations. *Angle Orthod.* **41**: 219-229.
- ISHII, N., DEGUCHI, T., HUNT, N.P. (2002). Craniofacial differences between Japanese and British Caucasians females with a skeletal Class III malocclusion. *Eur. J. Orthod.* **24**: 493-499.
- ISHIKAWA H., NAKAMURA S., IWASAKI H., TSUKADA H., CHU S. (2000). Dentoalveolar compensation in negative overjet cases. *Angle Orthod.* **70**: 145-8.
- IWAGAKI, H. (1938). Hereditary Influence of Malocclusion. *Am. J. Orthod. Oral Surg.* **24**: 328-338.
- ISERI, H., SOLOW, B. (1996). Continued eruption of maxillary incisors and first molars in girls from 9-25 years, studied by implant method. *Eur. J. Orthod.* **18**: 245-256.
- JACOBSON, A., EWANS, W.G., PRESTON, G.B., SADOWSKY, P.L. (1974). Mandibular Prognathism. *Am. J. Orthod.* **66**: 140-171.
- 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.

- JANSON, G.R., METAXAS, A., WOODSIDE, D.G. (1994). Variation in maxillary and mandibular molar and incisor vertical dimension in 12-year-old subjects with excess, normal, and short lower anterior face height. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **113**: 409-418.
- JOHNSON, J.S., SOETAMAT, A., WINOTO, N.S. (1978). A comparison of some features of the Indonesian occlusion with those of two other ethnic groups. *Br J Orthod.***5**:183-188 Alınmıştır: CHEN, F., WU, L., TERADA, K., SAITO, I. (2007). Longitudinal intermaxillary relationships in CI III malocclusions with low and high mandibular plane angles. *Angle Orthod.***77**:397-403.
- KAJIYAMA, K., MURAKAMI, T., SUZUKI, A. (2000). Evaluation of the modified maxillary protractor applied to Class III malocclusion with retruded maxilla in early mixed dentition. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **118**: 549-59.
- KANG, H.K., RYU, Y.K. (1992). A study on the prevalence of malocclusion of Yonsei University students in 1991. *Korea J. Orthod.* **22 (3)**: 691-671.
- KISHI, S. (1991). A craniofacial morphological study of racial differences between Japanese and Caucasians. *Nippon Kyosei Shika Gakkai Zasshi* **41**: 450-465.
- KITAI, N., TAKADA, K., YASUDA, Y. (1989). School health database and its application in Japanese. *J. Kin-To Orthod. Soc.* **24**: 33-38.
- KROGMAN, W.M. (1951). The problem of timing in facial growth, with special reference to the period of the changing dentition. *Am. J. Orthod.***37**: 253-276.
- LANDE, M.J. (1952). Growth behavior of the human bony facial profile as revealed by serial cephalometric roentgenology. *Angle Orthod.* **22**: 78-90.
- LIN, J.J. (1985). Prevalence of malocclusion in Chinese children age 9-15. *Clin. Dent.* **5**: 57-65.
- LITTON, S.F., ACKERMANN, L.V., ISAACSON, R.J., SHAPIRO, B.L. (1970). A genetic study of Class III malocclusion. *Am. J. Orthod.* **58 (6)**: 565-577.
- MACDONALD, K.E., KAPUST, A.J., TURLEY, P.K. (1999). Cephalometric changes after correction of CI III malocclusion with maxillary expansion/facemask therapy. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **116**: 13-24.
- MAJ, G., LUZI, C., LUCCHESI, P. (1960). A cephalometric appraisal of CI II and CI III malocclusions. *Angle Orthod.* **30**: 26-34.
- MASAKI, F. (1980). The longitudinal study of morphological differences in the cranial base and facial structure between Japanese and American White. *J. Jap. Orthod. Soc.* **39**: 436-456.
- MASSLER, M., FRANKEL, J. M. (1951). Prevalence of malocclusion in children aged 14-18 years. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.***37**: 751-768.
- MELSEN, B. (1974). The cranial base. *Acta Odontologica Scandinavica.***32**. Alınmıştır: SOLOW, B., (1980). Dentoalveolar compensatory mechanism background and clinical implications. *Br. J. Orthod.* **7**: 145-161.
- MERMIGOS, J., FULL, C.A., ANDREASEN, G. (1990). Protraction of the maxillofacial complex. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **98**: 47-55.
- MITANI, H., SATO, K., SUGAWARA, J. (1993). Growth of mandibular prognathism after pubertal growth peak. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **104**: 330-336.

- MITANI, H. (2002). Early application of chin cup therapy to skeletal Class III malocclusion. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **121**: 584-585.
- MIYAJIMA, K., McNAMARA, J.A.Jr., KIMURA, T., MURATA, S., LIZUKA, T. (1996). Craniofacial structure of Japanese and European-American adults with normal occlusions and well-balanced faces. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **110**: 431-8.
- MIYAJIMA, K., McNAMARA, J.A.Jr., SANA, M., MURATA, S. (1997). An estimation of craniofacial growth in the untreated Class III female with anterior crossbite. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **112**: 425-434
- MOHLIN, B. (1982). Need and demand for orthodontic treatment in a group of women in Sweden. *Eur. J. Orthod.* **4**: 231-242
- MOSS, M.L. (1955). Correlation of cranial base angulation with cephalic malformations and growth disharmonies of dental interest. *N.Y.State Dent. J.* **24**: 452-454.
- MOSS, M.L., SALENTIEN, L. (1969). The primary role of functional matrices in facial growth. *Am. J. Orthod.* **55**: 566-577.
- MULLER, G.(1963). Growth and development of the middle face. *Journal of Dental Research* **42**: 385–389
- NAMANKANI, E.A.,BUKHARY, M.T. (2005). Cephalometric craniofacial characteristics of a sample Saudi female adults with Class III malocclusion. *Saudi Dent J.* **47**: 83-90.
- NANDA, S. (1965). The morphology of human chin from cephalometric measurements. *J. Dent. Res.* **44**: 828.
- NANDA, S.K. (1983). The Developmental Basis of Occlusion and Malocclusion. *Quintessence Publishing Co, Chicago*. Alınmıştır. FUSHIMA, K., KITAMURA, Y., MITA, H., SATO, S., SUZUKI, Y., KIM, Y.H. (1996). Significance of the cant of posterior occlusal plane in Class II Div 1 malocclusion. *Eur. J. Orthod.* **18**: 27-40.
- NANDA, S.K. (1988). Patterns of vertical growth in the face. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **93**: 103–116.
- NANDA, S.K. (1990).Growth patterns in subjects with long and short faces. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **98**: 247-258.
- NAHOUM, H.I. (1971). Vertical proportions and the palatal plane in anterior open-bite. *Am. J. Orthod.* **59**: 273-282.
- NAHOUM, H.I., HOROWITZ, S.L., BENEDICTO, E.A. (1972). Varieties of anterior openbite. *Am. J. Orthod.* **61**: 486-92.
- NAHOUM, H.I. (1975) Anterior open-bite: A cephalometric analysis and suggested treatment procedures. *Am. J. Orthod* **67**: 513–521
- NEWMAN, G. V. (1956). Prevalence of malocclusion in children 6-14 years of age and treatment in preventable cases. *Journal of The American Dental Association* **52**: 566-575.
- NGAN,P.,WEI,S.H.Y. (2004). Early treatment of CI III patients to improve facial aesthetics and predict future growth. *Hong Kong Dent. J.* **1**: 24-30.
- OPDEBEECK, H., BELL, W.H. (1978). The short face syndrome. *Am. J. Orthod.* **73**: 499-511.

- OPDEBEECK H, BELL WH, EISENFELD J, MISHELEVICH H (1978). Comparative study between SFS and LFS rotation as a possible morphogenic mechanism. *Am. J. Orthod.* **74**: 509-521.
- OTUYEMI, O.D., ABIDOYE, R.O.(1993). Malocclusion in 12-year-old suburban and rural Nigerian children. *Community Dent. Health* **10**: 375-380.
- PARK, J.E., BAIK, S.H. (2001). Classification of Angle Class III malocclusion and its treatment modalities. *Int J. Adult Orthod. Orthognath. Surg.* **16**: 19-29.
- PRAKASH, P., MARGOLIS, H.I. (1952). Dentocraniofacial relations in varying degrees of overbite. *Am. J. Orthod.***38**: 657-673.
- PROFF,P., WILL, F., BOKANC, I., FANGHAINELD,J., GEDRANGEE, T. (2008). Cranial base features in skeletal Class III patients. *Angle Orthod.***78**: 433-439.
- PROFFIT. W.R., FIELDS, W.H. Jr., SARVER, M.D. (2007). Contemporary Orthodontics. *Fourth Ed. Mosby Elsevier.*
- RAKOSI, T. (1970).The significance of roentgenographic cephalometrics in the diagnosis and treatment of Class III malocclusions. *Trans. Europ. Orthodont. Soc.* 155–170.
- RAKOSI, T., SCHILLI, W. (1981). Class III anomalies: A coordinated approach to skeletal, dental and soft tissue problems. *J. Oral Surg.* **39**: 860-870.
- RAYNES, J.G. (1956). A study of facial patterns of individuals with Class III malocclusions. *Master's Thesis, University of Washington, Seattle.*
- REYES, B.C., BACCETTI, T., McNAMARA, J.A. (2006). An estimate of craniofacial growth in Class III malocclusion. *Angle Orthod.* **76**: 577-584
- RICHARDSON, A. (1969). Skeletal factors in anterior openbite and deep overbite. *Am. J. Orthod.* **56**: 114-127.
- RIDELL, A., SOREMARK, R., LUNDBERG, M. (1971). Roentgencephalometrics analysis of the jaws in subjects with and without mandibular protrusion. *Acta Odont. Scand.* **29**: 103-121.
- RIOLO, M.L., MOYERS, R.E., MCNAMARA J.A. Jr., HUNTER, W.S. (1974). An atlas of craniofacial growth: cephalometric standards from the university school growth study, the university of michigan. monograph 2, craniofacial growth series. Ann Arbor, Mich: Center for Human Growth and Development, The University of Michigan.
- ROCHE, A., LEWIS, A.B. (1974). Sex differences in the elongation of the cranial base during pubescence. *Angle Orthod.* **44**: 279-294.
- ROCHE, A., LEWIS, A.B. (1976). Late growth changes in the cranial base. *Symposium on development of the basicranium.* DHEW Publ No NIH 76-989 221-239. Alınmıştır: SOLOW, B., (1980). Dentoalveolar compensatory mechanism background and clinical implications. *Br. J. Orthod.* **7**:145-161.
- ROWLERSON A, RAOUL G, DANIEL Y, CLOSE J, MAURAGE CA, FERRI J, SCIOTE JJ. (2005). Fiber-type differences in masseter muscle associated with different facial morphologies. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.***127**(1):37-46.
- RÜBENDÜZ, M. (2002). Overbite, overjet ve angle sınıflaması arasındaki ilişkilerindeğerlendirilmesi. *Türk Ortodonti Dergisi* **15**: 28-35.



- RÜBENDÜZ M., BAHAT YALVAC A. (2013). Sınıf III bireylerin kraniyofasiyal ve dentoalveolar yapılarında, cinsiyet farklılıklarının gelişim dönemlerine göre değerlendirilmesi. Ankara Üniv. Diş Hek.Fak Dergisi. (Basım aşamasında).
- SALZMANN, J.A. (1977). Malocclusion and treatment need in United States youths 12-17 years of age. *Am. J. Orthod.* **72**: 579-581.
- SANBORN, R.T. (1955). Differences Between the Facial Skeletal Patterns Of Class III Malocclusion and Normal Occlusion. *Angle Orthod.* **25**: 208-222.
- SASSOUNI, V.A., NANDA, S.K. (1964): Analysis of dentofacial vertical proportions. *Am. J. Orthod.* **50**: 801-823.
- SASSOUNI, V. A. (1969). Classification of skeletal facial types. *Am. J. Orthod.* **55**: 109-123.
- SAVARA B.S. (1955). Incidence of dental caries, gingivitis, and malocclusion in Chicago children (14 to 17 years of age). *J. Dent. Res.* **34**: 546-552
- SAYIN, M.O., TURKKAHRAMAN, H. (2004). Malocclusion and crowding in an orthodontically referred Turkish population. *Angle Orthod.* **74**: 635-639.
- SCHENDEL, S.A., EISENFELD, J., BELL W.H., EPKER, B., MISHOLOVICH, D.J. (1976). The long face syndrome: Vertical maxillary excess. *Am. J. Orthod.* **70**: 398-408.
- SCHUDY, F.F. (1964). Vertical growth versus anteroposterior growth as related to function and treatment. *Angle Orthod.* **34**: 75-93.
- SCHUDY, F.F. (1965). The rotation of the mandible resulting from growth: Its implications in orthodontic treatment. *Angle Orthod.* **35**: 36-50.
- SCHULHOF, R.J., NAKAMURA, S., WILLIAMSON W.V. (1977). Prediction of abnormal growth in Class III malocclusions. *Am. J. Orthod.* **71**: 421-430.
- SCHUSTER, G., LUX, C.J., STELLZIG-EINSENHAUER, A. (2003). Children with Class III malocclusion: Development of multivariate statistical models to predict future need for orthognathic surgery. *Angle Orthod.* **73**: 136-145.
- SINGH, G.D., McNAMARA, J.A. Jr., LOZANOFF, S. (1998). Craniofacial heterogeneity of prepubertal Korean and European-American subjects with Class III malocclusions: Procrustes, EDMA, and cephalometric analyses. *Int. J. Adult. Orthodon. Orthognath. Surg.* **13**: 227-240.
- SINGH, G.D., McNAMARA, J.A. Jr., LOZANOFF, S. (1998) Mandibular morphology in subjects with Class III malocclusions: Finite-element morphometry. *Angle Orthod* **68**: 409-418.
- SINGH, G.D. (1999). Morphologic determinants in the etiology of Class III malocclusions: A review. *Clin. Anat.* **12**: 382-405.
- SILVA, R.G., KANG, D.S. (2001). Prevalence of malocclusion among Latino adolescents. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **119 (3)**: 313-315.
- SIRIWAT, P.P., JARABAK, J.R. (1985). Malocclusion and facial morphology. Is there a relationship? An epidemiologic study. *Angle Orthod.* **55**: 127-138.
- SOLOW B, KREIBORG S (1977). Soft-tissue stretching: a possible control factor in craniofacial morphogenesis. *Scandinavian Journal of Dental Research* **85** : 505- 507. ALINMIŞTIR: SOLOW, B., (1980). Dentoalveolar compensatory mechanism background and clinical implications. *Br. J. Orthod.* **7**: 145-161.

- SOLOW, B., (1980). Dentoalveolar compensatory mechanism background and clinical implications. *Br. J. Orthod.* **7**: 145-161.
- SOYDAN, N. (1993). Diş hekimleri için gelişim ve büyüme. Doyuran M., İstanbul.
- SPALJ, S., MESTROVIC, S., LAPTER-VARGA, M., SLAJ, M. (2008). Skeletal components of Class III malocclusions and compensation mechanisms. *J. Oral Rehabil.* **35**: 629-637.
- STAPF, W. (1948). A roentgenographic appraisal of the facial pattern in CI III (Angle) malocclusion. *Angle Orthod.* **18**: 20-23.
- STEINER, C.C. (1953). Cephalometrics for you and me. *Am. J. Orthod.* **39**: 729-755.
- STEINER, C.C. (1959). Cephalometrics in clinical practise. *Angle Orthod.* **29**: 8-29.
- STILES, K., LUKE, J.E. (1953). The inheritance of malocclusion due to mandibular prognathism. *J. Hered.* **44**: 241-245. Alınmıştır: JACOBSON, A., EWANS, W.G., PRESTON, G.B., SADOWSKY, P.L. (1974). Mandibular prognathism. *Am. J. Orthod.* **66**: 140-171.
- STRICKER, G., CLIFFORD, E., COHEN, L. K., GIDDON, D. B., MESKIN, L. H., EVANS, C. A. (1979). Psychosocial aspects of craniofacial disfigurement. *Am. J. Orthod.* **76**: 410-422.
- SUBTELNY, J.D., SAKUDA, M. (1964). Open-bite: Diagnosis and treatment. *Am. J. Orthod.* **50**: 337-358.
- SUE, G., CHANOCA, S.J., TURLEY, P.K., ITOH, J. (1987). Indicators of skeletal Class III growth. *J. Dent. Res.* **66**: 343.
- SUZUKI, S. (1961). Studies on the so called reversed occlusion. *J. Nilhon Univ. Sch. Dent.* **5**: 51-58.
- TALLGREN, A., SOLOW, B. (1991). Age differences in adult dentoalveolar heights. *Eur. J. Orthod.* **13**: 149-156.
- TANAKA, R., SUZUKI H., MAEDA, H., KOBAYASHI, K. (1989). Relationship between an inclination of mandibular plane and a morphology of symphysis. *Nippon Kyosei Shika Gakkai Zasshi* **48**: 7-20.
- TANG, N., ZHAO, Z.H., LIAO, C.H., ZHAO, M.Y. (2009). Morphological characteristics of mandibular symphysis in adult skeletal Class II and Class III malocclusions with abnormal vertical skeletal patterns. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi* **28**(4): 395-398.
- THOMPSON, G.W., POPOVICH, F. (1974). Static and dynamic analyses of gonial angle size. *Angle Orthod.* **44**: 227-34.
- TROUTEN, J.C., ENLOW, D.H., RABINE, M., PHELPS, A.E., SWEDLOW, D. (1983). Morphologic factors in openbite and deepbite. *Angle Orthod.* **53**: 192-211.
- TWEED, C.H. (1966). Clinical Orthodontics. Vol 2, St Louis: Mosby.
- URSI, W.J., TROTMAN, C.A., MCNAMARA, J.A. Jr., BEHRENTS, R.G. (1993). Sexual dimorphism in normal craniofacial growth. *Angle Orthod.* **63**: 47-56.
- ÜLGEN, M. (1983). Yüzün dik yön boyutlarının azalmış (Hypodivergent) veya artmış (Hyperdivergent) olmasına rağmen ortodontik anomalilerin ortaya çıkmadığı vakalarda yüz iskeleti morfolojisi. *A.Ü. Diş Hek. Fak. Dergisi.* **10**: 81-102.

- ÜLGEN, M. (2006). Ortodonti Anomaliler, Sefalometri, Etiyoloji, Büyüme ve Gelişim, Tanı. " 2. baskı." S: 290-305. Ankara Üniversitesi Basımevi. Ankara.
- WESTWOOD, R.M., DUNCAN, J.M. (1996). Implants in adolescents: A literature review and case reports. *Int. J. Oral.Maxillofac. Implants* **10**: 750-755.
- WILLIAMS, S., ANDERSEN, C.E. (1986). The morphology of the potential CI III skeletal pattern in the young child. *Am. J.Orthod.* **89**: 302-311.
- WOOD, B.F. (1971). Malocclusion in the modern Alaskan Eskimo. *Am. J. Orthod.* **60**: 344-54.
- WOLFE, S.M., ARAUJO, E., BEHRENTS, R.G., BUSCHANG, P.H. (2011).Craniofacial growth of Class III subjects six to sixteen years of age. *Angle Orthod.* **81**: 211–216.
- WOLFF, G., WIENKER, T.F., SANDER, H. (1993). On the genetics of mandibular prognathism: Analysis of large European noble families. *J. Med. Genet* .**30**: 112-116.
- XIAO, D.,GAO, H.,REN, Y. (2011). Craniofacial morphological characteristics of Chinese adults with normal occlusion and different skeletal divergence. *Eur. J. Orthod.***33 (2)**: 198-204.
- YANG, W.S. (1990). The Study on the orthodontic patients who visited department of orthodontics, Seoul National University Hospital. *Taehan Chkkwa Uisa Hyophoe Chi.***28**: 811-821.Alınmıştır: CHEN, F., WU, L., TERADA, K., SAITO, I. (2007). Longitudinal intermaxillary relationships in CI III malocclusions with low and high mandibular plane angles. *Angle Orthod.***77**:397-403

## ÖZGEÇMİŞ

### I. Bireysel Bilgiler

**Adı:** AYŞE

**Soyadı:** BAHAT YALVAÇ

**Doğum yeri ve tarihi:** GİRESUN, 09.06.1980

**Uyruğu:** T.C.

**Medeni Durumu:** Evli

**İletişim Adresi ve Telefonu:** asbahat@yahoo.com, 05056344307

### II. Eğitim

**2008-2012** Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı

**1999-2003** İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

**1998-1999** Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

**1993-1997** Trabzon Fatih Lisesi(Yabancı Dil Ağırlıklı)

**1990-1993** Trabzon Cumhuriyet Orta Okulu

**1985-1990** Trabzon 24 Şubat İlköğretim Okulu

**Yabancı dili:** İngilizce

### III. Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

Türk Ortodonti Derneği

Ankara Üniversiteli Ortodontistler Derneği

World Federation of Orthodontics

American Association of Orthodontics

#### IV. Bilimsel İlgi Alanları

##### Bilimsel Toplantılarda Yapılan Tebliğler:

- Gokalp H., Aydın Mustafa F., **Bahat Yalvac A.**, Nose Changes following bimaxillary surgery in Turkish Subjects with Class III Malocclusions. Poster sunumu. 86<sup>th</sup> Congress of the European Orthodontic Society June 15-19 2010, Portoroz, Slovenia.
- Mustafa F.A., **Bahat Yalvac A.**, Gokalp H. Maksiller İlerletme Sonucu Burun Profilinde Oluşan Değişiklikler: Oral Tebliğ. 12. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi 25-27 Ekim 2010, Ankara, Türkiye.
- Rubenduz M., **Bahat Yalvac A.** Non-Surgical Treatment of Three Types of Class III Malocclusion at Different Developmental Stages. Poster sunumu. 87<sup>th</sup> Congress of the European Orthodontic Society 19-23 June 2011, İstanbul, Turkey.
- Gokalp H., **Bahat Yalvac A.** Treatment of a Severe Class II Division 1 Malocclusion in a Late Adolescent: Fixed Orthodontic Appliances Versus Mini-Implants, Vaka Raporu. Poster sunumu. 87<sup>th</sup> Congress of the European Orthodontic Society 19-23 June 2011, İstanbul, Turkey.
- Rübendüz M., **Bahat Yalvac A.** Sınıf III bireylerin kraniyofasiyal ve dentoalveolar yapılarında, cinsiyet farklılıklarının gelişim dönemlerine göre değerlendirilmesi. Ankara Üniv. Diş Hek.Fak Dergisi. Onaylandı.
- **Bahat Yalvac A.**, Mehdiyev I., Özdiler E. Migrate alt sağ gömülü kanin dişinin ototransplantasyonu. Ankara Üniv. Diş Hek.Fak Dergisi. Onaylandı.

##### Kongre ve Sempozyum Katılımları:

- Prof. Dr. Nanda Konferansı. Ankara Üniversitesi Ortodonti Anabilim Dalı Bilimsel Etkinlikleri. Kasım 2008, Ankara, Türkiye.
- 12. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi 25-27 Ekim 2010, Ankara, Türkiye.
- 87<sup>th</sup> Congress of the European Orthodontic Society 19-23 June 2011, İstanbul, Turkey.

##### Kurs Katılımları:

- eCIGNER Certification Course. 21 Mart 2012. Ankara, Türkiye.