



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**DENTAL DERİN KAPANIŞLI, FARKLI MANDİBULAR
ROTASYON MODELLERİNE SAHİP
SINIF II MALOKLUZYONLU BİREYLERDE
MORFOLOJİK FARKLILIKLARIN İNCELENMESİ**

Merve Berika KADIOĞLU

**ORTODONTİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Meliha RÜBENDÜZ**

**ANKARA
2016**

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DENTAL DERİN KAPANIŞLI, FARKLI MANDİBULAR
ROTASYON MODELLERİNE SAHİP
SINIF II MALOKLUZYONLU BİREYLERDE
MORFOLOJİK FARKLILIKLARIN İNCELENMESİ**

Merve Berika KADIOĞLU

**ORTODONTİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Meliha RÜBENDÜZ**

**ANKARA
2016**

ETİK BEYAN

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Doktora tezi olarak hazırlayıp sunduğum “Dental Derin Kapanışlı, Farklı Mandibular Rotasyon Modellerine Sahip Sınıf II Malokluzyonlu Bireylerde Morfolojik Farklılıkların İncelenmesi” başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan deneysel araştırma tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir.

Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Merve Berika KADIOĞLU

13.06.2016

Kabul ve Onay

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti
Anabilim Dalında Merve Berika KADIOĞLU tarafından hazırlanan “Dental Derin
Kapanışlı, Farklı Mandibular Rotasyon Modellerine Sahip Sınıf II Malokluzyonlu Bireylerde
Morfolojik Farklılıkların İncelenmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından
DOKTORA TEZİ olarak OY BİRLİĞİ / OY ÇOKLUĞU ile kabul/ret edilmiştir.
Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Tez Savunma Tarihi: 30/ 06 / 2016


Prof. Dr. Zahir ALTUĞ

Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Jüri Başkanı


Prof. Dr. Meliha RÜBENDÜZ

Ankara Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi


Üye


Prof. Dr. Dilek ERDEM

Ankara Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Üye


Prof. Dr. Neslihan ÜÇÜNCÜ

Gazi Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Üye


Prof. Dr. Sema YÜKSEL

Gazi Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Üye

Tez hakkında alınan jüri kararı Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu tarafından onaylanmıştır.

Prof. Dr. K. Zafer KARAER

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

İÇİNDEKİLER

Etik Beyan	ii
Kabul ve Onay	iii
İçindekiler	iv
Önsöz	vii
Şekiller	ix
Çizelgeler	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Sınıf II Malokluzyonların Prevalansı	5
1.2. Sınıf II Malokluzyonların Etiyolojisi	7
1.3. Sınıf II Malokluzyonlarda Kraniofasial Morfoloji	13
1.3.1. Kranial Kaide	14
1.3.2. Maksiller Kaide	17
1.3.3. Mandibular Kaide	21
1.3.4. Maksiller ve Mandibular Dentoalveolar Yapı	26
1.3.5. Vertikal Yön	28
2. GEREÇ VE YÖNTEM	41
2.1. Araştırma Gruplarının Özellikleri	41
2.2. Lateral Sefalometrik ve El-Bilek Filmlerinin Elde Edilmesi	43
2.3. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Noktalar ve Ölçümler	44

2.3.1. Sefalometrik Noktalar	44
2.3.2. Sefalometrik Referans Düzlemleri	46
2.3.3. İskeletsel Açısal Ölçümler	46
2.3.4. Kranial Kaideye Ait Boyutsal Ölçümler	47
2.3.5. Yüz Yüksekliklerine Ait Boyutsal ve Oransal Ölçümler	47
2.3.6. Maksillo-Mandibular Boyutsal Ölçümler	48
2.3.7. Dentoalveolar Açısal, Boyutsal ve Oransal Ölçümler	48
2.3.8. Simfizise Ait Açısal, Boyutsal ve Oransal Ölçümler	50
2.3.9. Gruplara Ait Poligonların Oluşturulmasında Kullanılan Ölçümler	50
A) İskeletsel Poligonal Açısal Ölçümler	50
B) Maksillo-Mandibular Poligonal Açısal ve Boyutsal Ölçümler	51
C) Simfizise ait Poligonal Açısal ve Boyutsal Ölçümler	53
2.4. Ölçümlerin Güvenilirliğinin Hesaplanması	53
2.5. İstatistik Yöntem	66
2.6. İstatistik Verilerin Görselleştirilmesi	67
2.6.1. Grafikselleştirme	67
2.6.2. Poligonal ifade	67
3. BULGULAR	70
3.1.1. Sınıf II,1 Ve Sınıf II,2 Malokluzyonlarda Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan Rotasyon Modellerinin ve Her Bir Rotasyon Modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 Malokluzyonların Sefalometrik Ölçümler Bakımından Karşılaştırılması	78
3.1.2. İskeletsel Açısal Ölçümler	78
3.1.3. Kranial Kaideye Ait Boyutsal Ölçümler	92
3.1.4. Yüz Yüksekliklerine Ait Boyutsal ve Oransal Ölçümler	93
3.1.5. Maksillo-Mandibular Boyutsal Ölçümler	99

3.1.6. Dentoalveolar Açısal, Boyutsal ve Oransal Ölçümler	102
3.1.7. Simfizise Ait Açısal, Boyutsal ve Oransal Ölçümler	112
4. TARTIŞMA	127
4.1. Rotasyon Modelleri ve Sınıf II Malokluzyonlar Arası Farklılıkların Sefalometrik Ölçümler Bakımından Değerlendirilmesi	131
4.1.1. İskeletsel Açısal Ölçümlerin Değerlendirilmesi	131
4.1.2. Kranial Kaideye Ait Boyutsal Ölçümlerin Değerlendirilmesi	149
4.1.3. Yüz Yüksekliklerine Ait Boyutsal ve Oransal Ölçümlerin Değerlendirilmesi	151
4.1.4. Maksillo-Mandibular Boyutsal Ölçümlerin Değerlendirilmesi	159
4.1.5. Dentoalveolar Açısal, Boyutsal ve Oransal Ölçümlerin Değerlendirilmesi	165
4.1.6. Simfizise Ait Açısal, Boyutsal ve Oransal Ölçümlerin Değerlendirilmesi	181
4.2. Rotasyon Modelleri Arası ve Sınıf II Malokluzyolar Arası Farklılıkların Poligonlar Bakımından Değerlendirilmesi	190
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	193
ÖZET	198
SUMMARY	200
KAYNAKLAR	202
ÖZGEÇMİŞ	219

ÖNSÖZ

Klinik olarak en sık karşımıza çıkan ve yüzlerce farklı tipi bulunan Sınıf II malokluzyonun doğasının ve Sınıf II yapının oluşumuna katkıda bulunan spesifik komponentlerin belirlenmesi, doğru bir teşhis ve tedavi planlaması için oldukça önemlidir. Bu sebeple bu çalışmada dental derin kapanışa ve farklı rotasyon modellerine sahip Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların hem rotasyon modellerine hem de malokluzyon tiplerine göre gösterdikleri morfolojik farklılıklar araştırılmıştır.

Gerek doktora eğitimim gerekse tez çalışmam boyunca büyük bir özveriyle bana sonsuz destek sunan, engin bilgi ve tecrübelerini cömertçe paylaşan, her konuda rehberlik eden, ufkumu genişleten, her zaman cesaret veren, yolumu aydınlatan, sevgisini ve şefkatini hiçbir zaman esirgemeyen, üzerimde büyük emeği ve hakkı bulunan, birlikte çalışmaktan onur duyduğum çok değerli hocam, tez danışmanım Prof. Dr. Meliha Rübendüz'e tüm içtenliğimle sonsuz minnet ve şükranlarımı sunarım.

Eğitimim süresince değerli bilgi birikimlerinden ve klinik tecrübelerinden yararlandığım, üzerimde emeği geçen başta Anabilim Dalı Başkanımız kıymetli hocam Prof. Dr. Zahir Altuğ olmak üzere tüm hocalarıma en içten teşekkürlerimi sunarım.

Elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirmelerini planlayan ve gerçekleştiren sayın Prof. Dr. Ensar Başpınar ve Araş. Gör. Rabia Albayrak'a teşekkür ederim.

İhtiyacım olan her durumda özveriyle yanımda olabilen, varlığını, sevgisini ve desteğini yürekten hissettiğim canım doktora kardeşim Dt. Demet Kaya'ya

teşekkür ederim. Yine yeri geldiğinde desteğini ve güler yüzünü esirgemeyen Dt. Gökçe Kılıç, Dt. Osman Öktem Aktürk ve tüm diğer asistan arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Klinik çalışmalarımızı kolaylaştıran, her konuda yardımcı olan, sevgi, saygı ve güler yüzlerini eksik etmeyen çok değerli personellerimiz Müslüm Taş, İbrahim Göktaş, Fahrettin Okur, Soner Şakacı, Sonay Altunay, Ayşe Uzun, Gülseren Tüzen, Serpil Güleç ve Satiye Altınkaya' ya teşekkürlerimi sunarım.

Doktora eğitimim boyunca başarı bursu ile destek olan TÜBİTAK' a teşekkür ederim.

Maddi-manevi hiçbir desteği esirgmeden, verdikleri karşılıksız sevgileriyle ve yaptıkları fedakarlıklarıyla bugünlere gelmemi sağlayan, her zaman yanımda var olan, beni ben yapan canım babam Mehmet Ali Sezer ve annem Kezban Sezer ile sevgili ablam Miraç Sezer Ürgen ve kardeşim Kübra Sezer' e en derin minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Hem tez çalışmam hem de uzun süren doktora eğitimim boyunca bana sonsuz sabır ve anlayış gösteren, her kararında arkamda duran, her hafta bıkmadan usanmadan kilometrelerce yolu aşındıran, akademik kariyerim için karşılığını ödeyemeyeceğim büyük fedakarlıkları göze alan, her daim desteğini ve sevgisini yürekten hissettiğim çok sevgili eşim Dt. Mahmut Kadioğlu'na ve hayat sevincim, yaşama umudum biricik oğlum Selim Kaan'ıma sonsuz şükranlarımı sunarım.

ŞEKİLLER

Şekil 2.1.	Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan referans noktalar	54
Şekil 2.2.	Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan referans düzlemler	55
Şekil 2.3.	Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan iskeletsel açısal ölçümler	56
Şekil 2.4.	Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan iskeletsel açısal ölçümler ile kranial kaideye ait boyutsal ölçümler	57
Şekil 2.5.	Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan yüz yüksekliklerine ait boyutsal ölçümler	58
Şekil 2.6.	Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan maksillo-mandibular ve dentoalveolar boyutsal ölçümler	59
Şekil 2.7.	Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan kesici diş konumlarına ait açısal ve boyutsal ölçümler	60
Şekil 2.8.	Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan dentoalveolar açısal ölçümler	61
Şekil 2.9.	Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan dentoalveolar boyutsal ölçümler	62
Şekil 2.10.	Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan simfizise ait boyutsal ölçümler	63
Şekil 2.11.	Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan simfizise ait açısal ölçümler	63
Şekil 2.12.	Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan poligonal boyutsal ölçümler	64
Şekil 2.13.	Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan poligonal açısal ölçümler	65
Şekil 2.14.	Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan simfizise ait poligonal açısal ve boyutsal ölçümler	66
Şekil 3.1.	İskeletsel açısal ölçümler bakımından, Sınıf II,1 (→) ve Sınıf II,2 (→) malokluzyonlu bireylerde rotasyon modelleri arası ve ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde malokluzyon tipleri arası farklılıklar	88

- Şekil 3.2.** İskeletsel açısal ölçümler bakımından, Sınıf II,1 (◆) ve Sınıf II,2 (■) malokluzyonlu bireylerde rotasyon modelleri arası ve ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde malokluzyon tipleri arası farklılıklar 91
- Şekil 3.3.** Kranial kaideye ait boyutsal ölçümler bakımından, Sınıf II,1 (◆) ve Sınıf II,2 (■) malokluzyonlu bireylerde rotasyon modelleri arası ve ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde malokluzyon tipleri arası farklılıklar 92
- Şekil 3.4.** Ön ve arka yüz yüksekliklerine ait boyutsal ölçümler bakımından, Sınıf II,1 (◆) ve Sınıf II,2 (■) malokluzyonlu bireylerde rotasyon modelleri arası ve ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde malokluzyon tipleri arası farklılıklar 95
- Şekil 3.5.** Yüz yüksekliklerine ait oransal ölçümler bakımından, Sınıf II,1 (◆) ve Sınıf II,2 (■) malokluzyonlu bireylerde rotasyon modelleri arası ve ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde malokluzyon tipleri arası farklılıklar 96
- Şekil 3.6.** Ön ve arka yüz yüksekliklerine ait boyutsal ölçümler bakımından, Sınıf II,1 (◆) ve Sınıf II,2 (■) malokluzyonlu bireylerde rotasyon modelleri arası ve ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde malokluzyon tipleri arası farklılıklar 98
- Şekil 3.7.** Maksillo-mandibular boyutsal ölçümler bakımından, Sınıf II,1 (◆) ve Sınıf II,2 (■) malokluzyonlu bireylerde rotasyon modelleri arası ve ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde malokluzyon tipleri arası farklılıklar 101
- Şekil 3.8.** Maksiller ve mandibular dentoalveolar uzunluklara ait boyutsal ölçümler bakımından, Sınıf II,1 (◆) ve Sınıf II,2 (■) malokluzyonlu bireylerde rotasyon modelleri arası ve ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde malokluzyon tipleri arası farklılıklar 103
- Şekil 3.9.** Maksiller ve mandibular kesici diş konumlarına ait açısal ve boyutsal ölçümler bakımından, Sınıf II,1 (◆) ve Sınıf II,2 (■) malokluzyonlu bireylerde rotasyon modelleri arası ve ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde malokluzyon tipleri arası farklılıklar 105
- Şekil 3.10.** Maksillo-mandibular kesici ve molar dişlere ait açısal ölçümler bakımından, Sınıf II,1 (◆) ve Sınıf II,2 (■) malokluzyonlu bireylerde rotasyon modelleri arası ve ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde malokluzyon tipleri arası farklılıklar 107
- Şekil 3.11.** Maksillo-mandibular alveolar yüksekliklere ait boyutsal ölçümler bakımından, Sınıf II,1 (◆) ve Sınıf II,2 (■)malokluzyonlu bireylerde rotasyon modelleri arası ve ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde malokluzyon tipleri arası farklılıklar 109

- Şekil 3.12.** Maksillo-mandibular alveolar yüksekliklere ait oransal ölçümler ile overjet ve overbite ölçümleri bakımından, Sınıf II,1 (◆) ve Sınıf II,2 (■) malokluzyonlu bireylerde rotasyon modelleri arası ve ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde malokluzyon tipleri arası farklılıklar 112
- Şekil 3.13.** Simfizis yüksekliklerine ait boyutsal ve oransal ölçümler bakımından, Sınıf II,1 (◆) ve Sınıf II,2 (■) malokluzyonlarda rotasyon modelleri arası ve ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde malokluzyon tipleri arası farklılıklar 114
- Şekil 3.14.** Simfizis genişliklerine ait boyutsal ve oransal ölçümler bakımından, Sınıf II,1 (◆) ve Sınıf II,2 (■) malokluzyonlu bireylerde rotasyon modelleri arası ve ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde malokluzyon tipleri arası farklılıklar 117
- Şekil 3.15.** Simfizise ait açısal ölçümler bakımından, Sınıf II,1 (◆) ve Sınıf II,2 (■) malokluzyonlu bireylerde rotasyon modelleri arası ve ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde malokluzyon tipleri arası farklılıklar 118
- Şekil 3.16.** Rotasyon modelleri arasında ortaya çıkan temel iskeletsel ve maksillo-mandibular konum farklılıklarının belirlenmesi amacıyla Sınıf II,1 malokluzyonlu Hipodiverjan (●), Normodiverjan (●) ve Hiperdiverjan (●) bireylere ait total poligonların SN düzleminde ve Sella noktası üzerinde karşılaştırılması 120
- Şekil 3.17.** Rotasyon modelleri arasında ortaya çıkan temel iskeletsel ve maksillo-mandibular konum farklılıklarının belirlenmesi amacıyla Sınıf II,2 malokluzyonlu Hipodiverjan (●), Normodiverjan (●) ve Hiperdiverjan (●) bireylere ait total poligonların SN düzleminde ve Sella noktası üzerinde karşılaştırılması 121
- Şekil 3.18.** Sınıf II malokluzyon tipleri arasında ortaya çıkan temel iskeletsel ve maksillo-mandibular konum farklılıklarının belirlenmesi amacıyla Hipodiverjan rotasyon modeline sahip Sınıf II,1 (●) ve Sınıf II,2 (●) bireylere ait total poligonların SN düzleminde ve Sella noktası üzerinde karşılaştırılması 122
- Şekil 3.19.** Sınıf II malokluzyon tipleri arasında ortaya çıkan temel iskeletsel ve maksillo-mandibular konum farklılıklarının belirlenmesi amacıyla Normodiverjan rotasyon modeline sahip Sınıf II,1 (●) ve Sınıf II,2 (●) bireylere ait total poligonların SN düzleminde ve Sella noktası üzerinde karşılaştırılması 123

- Şekil 3.20.** Sınıf II malokluzyon tipleri arasında ortaya çıkan temel iskeletsel ve maksillo-mandibular konum farklılıklarının belirlenmesi amacıyla Hiperdiverjan rotasyon modeline sahip Sınıf II,1 (●) ve Sınıf II,2 (●) bireylere ait total poligonların SN düzleminde ve Sella noktası üzerinde karşılaştırılması 124
- Şekil 3.21.** Rotasyon modelleri arasında mandibular morfoloji bakımından ortaya çıkan farklılıkların belirlenmesi amacıyla Sınıf II,1 (a) ve Sınıf II,2 (b) malokluzyonlu Hipodiverjan (●), Normodiverjan (●) ve Hiperdiverjan (●) bireylere ait mandibular poligonların Go-Me düzlemi ve Gonion noktası üzerinde karşılaştırılması 125
- Şekil 3.22.** Sınıf II malokluzyon tipleri arasında mandibular morfoloji bakımından ortaya çıkan farklılıkların belirlenmesi amacıyla Sınıf II,1 (●,●,●) ve Sınıf II,2 (●,●,●) bireylere ait mandibular poligonların ayrı ayrı a.Hipodiverjan (●;●), b.Normodiverjan (●;●) ve c.Hiperdiverjan (●;●) rotasyon modellerinde Go-Me düzleminde ve Gonion noktası üzerinde karşılaştırılması 125
- Şekil 3.23.** Rotasyon modelleri arasında simfizis morfolojisi bakımından ortaya çıkan farklılıkların belirlenmesi amacıyla ayrı ayrı Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlu Hipodiverjan (●), Normodiverjan (●) ve Hiperdiverjan (●) bireylere ait simfizial poligonların; (a-b): Idp-Ida doğrusu üzerinde ve Idp noktasında (c-d): Go-Me düzlemi üzerinde ve Menton noktasında karşılaştırılması 126
- Şekil 3.24.** Sınıf II malokluzyon tipleri arasında simfizis morfolojisi bakımından ortaya çıkan farklılıkların belirlenmesi amacıyla Sınıf II,1 (●,●,●) ve Sınıf II,2 (●,●,●) bireylere ait simfizial poligonların ayrı ayrı Hipodiverjan (●;●), Normodiverjan (●;●) ve Hiperdiverjan (●;●) rotasyon modellerinde (a-b-c): Idp-Ida doğrusu üzerinde ve Idp noktasında (d-e-f): Go-Me düzlemi üzerinde ve Menton noktasında karşılaştırılması 126

ÇİZELGELER

- Çizelge 2.1.** Araştırma kapsamındaki Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 bireylerin, her bir gruptaki sayısal (n) dağılımı (♀: Kadın bireyler, ♂: Erkek bireyler) 43
- Çizelge 3.1.** Araştırmada kullanılan ölçümlerin tekrarlama katsayıları 71
- Çizelge 3.2.1.** Sınıf II,1 malokluzyonlu Hipodiverjan, Normodiverjan, Hiperdiverjan bireylerin ölçümlerine ait tanıtıcı istatistik değerler (\bar{X} : Ortalama, Sx: Standart Hata, Min: Minimum, Max: Maksimum) 72
- Çizelge 3.2.2.** Sınıf II,2 malokluzyonlu Hipodiverjan, Normodiverjan, Hiperdiverjan bireylerin ölçümlerine ait tanıtıcı istatistik değerler (\bar{X} : Ortalama, Sx: Standart Hata, Min: Minimum, Max: Maksimum) 75
- Çizelge 3.3.** Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlu Hipodiverjan, Normodiverjan, Hiperdiverjan bireylerin Kronolojik yaş ve İskelet yaşına ait tanıtıcı istatistik değerler ile ANOVA ve t-test'ine ait bulgular (\bar{X} : Ortalama, Sx: Standart Hata, Min: Minimum, Max: Maksimum, NS: Non-Significant) 77
- Çizelge 3.4.** Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlardaki Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan rotasyon modelleri arası farklılıklara (ANOVA ve Duncan testi) ve her bir rotasyon modelindeki Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklara (t-testi) ait önem kontrolleri (\bar{X} : Ortalama, Sx: Standart Hata, 1: Hipodiverjan Rotasyon Modeli, 2: Normodiverjan Rotasyon Modeli, 3: Hiperdiverjan Rotasyon Modeli, NS: Non-significant, *: p<0,05, ** : p<0,01) 79

1. GİRİŞ

Hayatımız boyunca binlerce farklı insanla karşılaşmamıza rağmen, her bir bireyin yüzündeki herhangi bir unsur, onu bir diğerinden ayırt edilebilmemizi sağlamaktadır. Buna sebepse, her insanın yüzünün kendine özgü olup, tek yumurta ikizleri dahil olmak üzere hiçbir yüzün birbirine tam olarak benzememesidir. Bireyler arasındaki bu farklılıklar ise, ancak sert ve yumuşak dokularda şekil, yayılım ve oran bakımından ortaya çıkan gizli farklılıklar ile topografik konturlardaki ufak varyasyonların algılanabildiği ölçüde ayırt edilebilir. Alın, zigomalar, orbita, supraorbital çıkıntılar, burun, üst çene, dudaklar, alt çene ve çene ucu gibi yüzü oluşturan komponentlerden sadece birkaçının farklı kombinasyonlarla bir araya gelmesi dahi, oldukça büyük varyasyonlara sebep olabilmektedir.

Farklılık ya da varyasyon, biyolojinin temel kurallarından biridir. Herhangi bir canlı popülasyonu içerisinde sıklıkla tekrar eden yapısal, fonksiyonel ve genetik kökenli varyasyonlar, değişen çevreye karşı adaptasyon kapasitesinin artmasını sağlamak üzere ortaya çıkmıştır. Geçmişten günümüze bu varyasyonlar sayesinde, zamanın gereklerine göre en uygun fizik ve genetik özelliklere sahip olan canlıların hayatta kalma şansı artmış, insan nesli ve insan yüzü de bu varyasyonlardan payını almıştır. İnsan beyninin yüze oranla oldukça geniş hacimde olması ve herbir bireyde yapısal ve fiziksel gelişim farklılıkları göstermesi, alışılmadık dışında farklı kranial ve fasial rotasyonların ortaya çıkmasına neden olduğu gibi, bu fasial farklılıkların geniş bir aralıkta görülmesinde de etkilidir. Fasial yapılarda olduğu gibi, dental arklarda farklı türde okluzyon ya da malokluzyonların görülmesi de insanlarda sıklıkla rastlanan bir durumdur. Çünkü malokluzyonlara olan eğilim, zaten anormal ilişkileri doğasında barındıran yüzün temel yapısı üzerinde ortaya çıkmaktadır (Enlow, 1982).

Çalışma alanı 'insan sağlığı' olan her hekim gibi ortodontistlerin de ilk hedefi, tıbbın temel prensiplerinden biri olan '*primum, non nocere*' yani "önce zarar verme" deyimini doğrultusunda, malokluzyonların en uygun biçimde tanımlanması ve

tedavi edilmesidir. Tanı ya da teşhis; tedavi hedeflerini, alternatiflerini, zamanlamasını ve kullanılacak mekanikleri belirleyen en önemli unsurdur. Bu sebeple, iskeletsel displazinin dental malokluzyon ile ilişkisinin bilinmesinin yanısıra, displazinin şiddetinin ve olduğu bölgenin belirlenmesi de büyük önem taşımaktadır (Rothstein ve Yoon-Tarlie, 2000).

Kranial kaide ve artiküler yapı ile birlikte, maksilla ve maksiller dental ark, mandibula ve mandibular dental ark ile fasial yapıların tümü, dentofasial kompleksin oluşumunda etkili unsurlardır. Bu faktörleri ayrı ayrı fasial kompleksin formasyonunda rol alan yapı taşları olarak düşündüğümüzde, bu unsurların farklı kombinasyonlarının, malokluzyonun şekil bulmasındaki etkisi daha iyi anlaşılabilir. Dentofasial kompleksi oluşturan bu yapı taşlarının boyut, yapı, pozisyon ve birbirleri ile olan oranları bakımından sonsuz varyasyon göstermesi ise, dental okluzyonu ayrıca etkileyen kas ve iskelet gibi sekonder faktörlerin malokluzyona olan katkısının ayrımını neredeyse imkansız kılmaktadır (Sassouni ve Nanda, 1964). Bunlara ilaveten genetik ve çevresel faktörlere bağlı olarak ortaya çıkan orantısızlıklar ve malpozisyonların da, malokluzyon ve/veya fasial deformitelerin oluşmasında etkili olduğu bilinmektedir. Ancak tüm bu faktörlerin hangi dönemde ne şekilde etki ettiğinin tespiti son derece zordur. Bu sebeple Sassouni (1969), dentofasial bozukluklar için etiyolojik sınıflamalar yapmaktansa, aynı anda görülen ve birbirine benzer olan özellikleri bir arada tanımlayarak sınıflandırmanın daha anlamlı olabileceğini belirtmiştir.

Sefalometrik radyografinin kullanımından önce malokluzyonların sınıflandırılması, tarihte ilk kez Edward H. Angle tarafından (Angle, 1899), maksillomandibular daimi birinci molar dişler arasındaki anteroposterior ilişki esas alınarak üç kategoride (Sınıf I, II, III) yapılmıştır. Her bir malokluzyon grubunda geniş varyasyonların görülüyor olması ise, Angle sınıflamasında esas alınan molar ilişkisinin, malokluzyonların sınıflandırılmasında temel kriter olarak alınmasının geçerliliğinin uzun yıllar sorgulanmasına neden olmuştur (Case, 1963; Katz, 1992). Ancak tüm kısıtlılıklarına rağmen bu sınıflama, iskeletsel malokluzyonların tanımlanmasına rehberlik etmesi ve ortodontistler arasında iletişim açısından büyük

kolaylık sağlanması nedeniyle günümüzde de popülerliğini kaybetmeyerek malokluzyonların sınıflandırılmasında kullanılan en yaygın yöntem olmuştur (Peck ve ark., 1998; Bishara, 2006).

Malokluzyonlar dental ya da iskeletsel olarak, sagittal, vertikal ve transversal olmak üzere her üç düzlemde değişik varyasyonlarla kendini gösterebilmektedir (Ackermann ve Proffit, 1969). İskeletsel problemler, sagittal yönde iskeletsel Sınıf I, Sınıf II ya da Sınıf III (Proffit ve ark., 2007) yapı ile karakterize olurken, vertikal yönde mandibula büyüme rotasyon modeline bağlı olarak üç farklı formasyondan herhangi birini içerisinde barındırabilir. Bu formasyonlardan Normodiverjan yapıda, mandibula vertikal yönde kraniofasial yapıya göre normal sınırlar içerisinde yer alırken, Hipodiverjan yapıda mandibula anterior, Hiperdiverjan yapıda ise posterior rotasyon modeli sergiler (Schudy, 1964). Bu bağlamda sagittal yöndeki bozuklukların birçoğunun, vertikal yöndeki displazilere bağlı olarak ortaya çıkan semptomlar olduğu dahi düşünülmüştür (Sassouni ve Nanda, 1964). Transversal yön problemler ise etiyolojik farklılıkların çeşitliliği doğrultusunda primer ya da sekonder faktör olarak malokluzyonlara eşlik edebilmektedir.

Genel olarak bakıldığında dental ve/veya iskeletsel Sınıf II malokluzyonun, ortodontik anomalilerin yaklaşık 1/3' ünü oluşturan ve klinik olarak en sık karşımıza çıkan, toplumda ise en yaygın görülen malokluzyon türü olduğu belirtilmektedir (McNamara ve ark., 1996). Genetik etkileşimle beraber, büyüme ve gelişim sürecinde görülen fonksiyon bozuklukları ve/veya çevresel faktörlerin etkisi ile ortaya çıkan ve farklı kompenzasyonel değişimlerin de katkısı ile bireye özel yapı kazanan Sınıf II malokluzyonlar, sadece klinik görüntüleri açısından bile çok değişik varyasyonlar göstermektedir. Bu durum, pek çok ortodontik düzensizlikte olduğu gibi Sınıf II malokluzyonların da, sadece bir ya da birkaç morfolojik özelliklerle karakterize olmamasından kaynaklanır (Sassouni, 1969). Zira yapılan çalışmalarda da Sınıf II malokluzyonun 128 değişik tipi olduğu ve bu denli çok varyasyon göstermesinin, iskeletsel ve/veya dental yapılarıdaki çeşitli farklılıklardan kaynaklandığı vurgulanmıştır (Sassouni, 1970). Bu morfolojik çeşitlilikle ilişkili olarak, Sınıf II malokluzyonun tedavisinde ekstraoral kuvvetlerden (Nelson, 1953)

fonksiyonel ortopedik tedaviye (Frankel, 1969; Bishara ve Ziaja, 1989), maksiller ekspansiyondan (Spillane ve McNamara, 1995) sabit fonksiyonel tedaviye (Pancherz, 1979), distalizasyondan (Antonarakis ve Kiliaridis, 2008) çekimli kamuflaj tedavisine (Kessel, 1963; Bishara ve ark., 1995) veya ortognatik cerrahi tedaviye (Kinzinger ve ark., 2008) kadar değişen pek çok farklı uygulamadan bahsetmek mümkündür. Tüm tedavi yöntemlerinde hedef, yumuşak ve sert dokulardaki problemi düzeltmek ve sonuçların kalıcılığını sağlamaktır. Ancak genel olarak bakıldığında, her bir yöntemin kraniofasial ve/veya dentoalveolar yapılar üzerinde farklı etkilerinin bulunmasına rağmen, hekimlerin kendi deneyimleri ve başarı oranlarına bağlı olarak kişisel tercihleri doğrultusunda bu yöntemlerden sadece birkaçını rutin olarak uyguladıkları belirtilmiştir (McNamara, 1981). Sınıf II malokluzyonların tedavisinde en çok kullanılan yöntem ise, hiç şüphesiz fonksiyonel ortopedik tedavi olmuştur. Doğal kuvvetler ve fonksiyonel stimülasyonların form üzerine etkisi, ilk defa Roux (1883) tarafından rapor edilmiş ve ‘fonksiyonel stimülasyonların, dokuları inşa eden, biçimlendiren, yeniden şekillendiren ve koruyan unsurlar’ olduğu ifade edilmiştir. Bu hipotez, genel ortopedi ve fonksiyonel çene ortopedisinin biyomekanik temellerini oluşturmuştur. Ayrıca tedavinin başarısının belirlenmesinde doğru teşhis ve tedavi endikasyonunun kilit rol üstlendiği, kooperasyon faktörünün ise ikinci planda kaldığı vurgulanmıştır (Rakosi ve Graber, 2010).

Bu doğrultuda spesifik tedavi yöntemlerinin kraniofasial yapıları farklı yollardan etkilemesi sebebiyle, gerçek etiyojilerin de göz önünde bulundurularak, malokluzyonlarda tedavi seçenekleri açısından diferensiasyon ve bireyselleştirme konseptinin tam olarak uygulanması gerekmektedir. Bu bağlamda geniş bir spektruma sahip olan Sınıf II malokluzyonda seçilen tedavi yöntemi, hekimin alışkanlıkları ya da tercihlerinden ziyade bireydeki mevcut probleme yönelik olmalıdır. Dolayısıyla Sınıf II malokluzyonun doğasının ve Sınıf II yapının oluşumuna katkıda bulunan spesifik komponentlerin belirlenmesi oldukça önemlidir (McNamara, 1981). Buna yönelik olarak Sınıf II malokluzyonun dento-iskeletsel morfolojisini ortaya koyabilmek adına yapılan pekçok araştırmada, kranial kaide eğimleri, glenoid fossanın kafa kaidesi ve kaput mandibula ile ilişkisi, mandibulanın

ve maksillanın tüm bu yapılarla ilişkileri, çenelerin büyüme yönleri, rotasyon modelleri ve tüm bunların ortaya koyduğu maksillo-mandibular ilişki ile oluşan malokluzyon tipleri incelenmiştir.

Sınıf II malokluzyonu ilk olarak 1899 yılında tanımlayan Edward Angle, bu malokluzyonu maksiller kesici dişlerin eğimine göre Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 olmak üzere iki gruba ayırmıştır (Angle, 1899). Angle'ın tanımladığı Sınıf II,1 malokluzyonda, genellikle daralmış maksiller ark, protrüze üst kesici dişler ve artmış overjet ile birlikte anterior bölgede deepbite ile openbite arasında değişen derecede overbite ilişkisinin varlığına değinilmiştir (Angle, 1907). Sınıf II,2 malokluzyonun ise, maksiller santral dişlerde belirgin retrüzyon, lateral dişlerde protrüzyon, minimal overjet ve artmış overbite ile karakterize olduğu belirtilmiştir (Angle, 1907). Ayrıca Sınıf II,2 malokluzyon Peck ve arkadaşları (1998) tarafından “derin kapanış - retrüze maksiller kesici dişler - posteriorda konumlanmış mandibular dental ark” üçlemesi ile de tanımlanmıştır.

Toplum içerisinde karşılaştığımız bireylerin yüzlerinde olduğu gibi, klinik olarak sıklıkla karşımıza çıkan Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların da mutlaka her birini bir diğerinden ayırıcı bir özelliğin bulunduğu söylenebilir (Renfroe, 1948; Blair, 1954; Hitchcock, 1976; Pancherz ve ark., 1997; Brezniak ve ark., 2002; Lux ve ark., 2004; Al-Khateeb ve Al-Khateeb, 2009). Aynı zamanda bu iki malokluzyon tipi, morfolojileri bakımından olduğu gibi insidansları ve etiyojileri bakımından da farklılıkları ve benzerlikleri bir arada barındırabilmektedir.

1.1. Sınıf II Malokluzyonların Prevalansı

Tüm malokluzyonlarda olduğu gibi Sınıf II malokluzyonların prevalansına dair de pek çok çalışma bulunmaktadır. Ancak örneklerin farklı coğrafyalarda yaşayan farklı etnik gruplardan oluşması ve çalışmalarda farklı metodların kullanılmasından dolayı Sınıf II malokluzyonun gerçek prevalansını belirlemenin

oldukça zor olduğu da bilinmektedir. Bununla birlikte yapılan çalışmalarda genel olarak, Sınıf II malokluzyonların prevalansının %15-25' e kadar değişebildiği, Kuzey Avrupa' da ise bu oranın %30-40' lara ulaştığı ve diğer iskeletsel malokluzyon tiplerine kıyasla daha sık görüldüğü belirtilmektedir (Ast, 1965; Helm, 1968; McNamara ve ark., 1996; Proffit ve ark., 2007).

İskeletsel displazi ile önemli ölçüde ilişkili olduğu belirtilen Sınıf II,1 malokluzyonlar, populasyonun %5-29' unu, ortodontik tedavi gören vakaların ise neredeyse 2/3' sini oluşturmaktadır (Massler ve Frankel, 1951; Rothstein ve Yontarlie, 2000). Bununla birlikte toplumlara göre farklı dağılımlar gösterdikleri de bilinmektedir. Örneğin ortodontik tedavi gereksinimi olan Alman bireylerin %14' ünün Sınıf I, %17' sinin Sınıf III malokluzyona sahipken, %69 gibi ciddi bir oranda Sınıf II malokluzyona sahip olduğu belirtilmiştir (Dibbets, 1996). Türk toplumunda ise ortodontik tedavi gereksinimi olan bireylerin %49' unun Sınıf II malokluzyona sahip olup, bunlardan %54' ünde overbite' in normal, %38' inde artmış, %7' sinde ise azalmış olduğu bulunmuştur (Rübendüz, 2002). Türk toplumunda tedavi ihtiyacı olan bireyler arasında yapılan benzer çalışmada (Sarı ve ark., 2003), Sınıf II malokluzyonun % 28 oranında görüldüğü, bunun %25' ini Sınıf II,1, %3' ünü ise Sınıf II,2 malokluzyonlu bireylerin oluşturduğu bildirilmiştir. Amerikan toplumunda 15-18 yaş aralığındaki bireylerde ise, Sınıf I malokluzyonun %69,9, Sınıf II,1 malokluzyonun %23,8, Sınıf II,2 malokluzyonun ise %2-5 arasında görüldüğü tespit edilmiştir (Ast, 1965). Daha önce 2-12 yaş (Goldstein ve Stanton, 1936) ve 14-18 yaş aralığındaki (Massler ve Frankel, 1951) bireyler üzerinde yürütülen diğer çalışmalarda da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Yapılan çalışmaların geneli incelendiğinde, Sınıf II,2 malokluzyonun görülme sıklığının %2,7 ile %14 arasında değiştiği anlaşılmaktadır (Angle, 1899; Eastern Component Group, 1935; Massel ve Frankel 1951; Robertson, 1965; Brunelle, 1996; Peck ve ark., 1998).

1.2. Sınıf II Malokluzyonların Etiyolojisi

Çenelerin malpozisyon veya malformasyonları sonucu ortaya çıkan iskeletsel malokluzyonların etiyolojisinde sendromlar, genetik faktörler, embriyolojik gelişimdeki defektler, travma ve fonksiyonel bozukluklar gibi çok sayıda faktör rol alabilir (Moreno-Urbe ve ark., 2014). Ancak iskeletsel malokluzyonlar, sıklıkla karmaşık kalıtsal ve çevresel etkenlerin birleşimi ile nihai şeklini bulmaktadır (Proffit ve ark., 2007). Tüm malokluzyonlarda olduğu gibi Sınıf II malokluzyonların oluşumunda da etkili faktörlerin birbirleri ile yakından ilişkili olmaları sebebi ile hangisinin primer rol aldığını belirlemek ise oldukça güçtür. Primer faktör, büyüme düzensizliklerinin kalıtsal geçişinin yanısıra, ağız solunumu, parmak emme, dudak emme, yanlış yutkunma gibi lokal etkenler de olabilmektedir (Smith, 1938; Bishara, 2006; Moreno-Urbe ve ark.,2014). Bu nedenle malokluzyonların genellikle büyüme ve gelişimi yönlendiren birçok faktörün etkileşimi sonucu ortaya çıktığı ve tek bir faktörü malokluzyonun etiyolojisinden sorumlu tutmanın imkansız olduğu söylenebilir.

Sınıf II paternin ortaya çıkışında büyük öneme sahip olan kraniofasial büyüme tipi ve kas gelişimi gibi genetik özellikler, alt kuşaklarda da tekrarlama eğilimi göstermektedir (Bishara, 2006; Gutierrez ve ark., 2010; Zebrick ve ark., 2014). Örneğin anne/babadan gelen herhangi bir gen, çocuklarında benzer veya farklı özellikler açığa çıkarabilir. Genler, proteinlerin üretimi için gerekli bilgiyi sağlarken, proteinlerin etkileşimi sonucu oluşan enzimler de fenotipin belirlenmesini sağlamaktadır. Genlerin fenotip üzerine etkisi ise çevresel koşullarla ilişkilidir. Farklı çevresel koşullarda aynı genotip, farklı fenotiplerin açığa çıkmasında etkili olabilmektedir (Buschang ve ark., 2013). Bunun yanında populasyon içinde gen havuzlarının karışması, yeni özelliklerin oluşmasına veya zaten var olan özelliklerin görülme sıklığının değişmesine de sebep olmaktadır (Graber, 1963; Bishara, 2006).

Sınıf II,1 malokluzyonların ortaya çıkışında genetiğin haricinde erken doğum, düşük sosyo-ekonomik düzey, çürük yatkınlığı ve erken süt dişi kayıpları gibi çevresel koşulların yanısıra, ağız solunumu, uzun süre devam eden emme

alışkanlıkları, dil ve dudakların hem anormal fonksiyonları hem de uygun olmayan postürleri gibi çeşitli fonksiyonel faktörler de etkili olmaktadır (Linder-Aronson ve ark., 1986; Katz ve ark., 2004; Warren ve ark., 2005; Naidoo ve ark., 2006; Hebling ve ark., 2008; Melink ve ark., 2010; Montaldo ve ark., 2011; Rythen ve ark., 2013; Moreno-Urbe ve ark.,2014)

Sınıf II,1 malokluzyonun etiyojisinde önemli bir role sahip olduğu belirtilen ağız solunumu etkisiyle ortaya çıkan deformateler arasında, maksiller dental arkta darlık, üst kesici dişlerde protrüzyon, mandibular dental arkın distal okluzyonu ve mandibular gelişimde yetersizlik sayılabilir (Smith, 1938; Linder-Aronson ve ark., 1986; Kerr ve ark., 1989; Woodside ve ark., 1991). Bireyi ağız solunumuna zorlayan adenoid vejetasyon, tonsiller hipertrofi, allerjik rinit ve septal deviasyon gibi hava yolunu tıkayan etkenler karşısında, mandibula solunum yolunu genişletmek amacıyla öne veya yana hareket etmektense, en kolay yol olan aşağı yöne hareket ederek postürünü değiştirmektedir (Buschang ve ark., 2013). Aynı amaç doğrultusunda başın da ekstensiv pozisyona geçmesi ile birlikte daha da gerilen fasial ve mandibular elevatör kaslar, mandibula üzerine distal yönde kuvvet uygulamaktadır (Solow ve Kreiborg, 1977). Distal yönde açığa çıkan bu kuvvetler, çiğneme kaslarının fonksiyonlarındaki azalma ile birleştiğinde, mandibular retardasyon ve retrognatinin yanısıra, mandibular eğimin de artmasına sebep olmaktadır (Ingervall ve Minder, 1997; Ueda ve ark., 1998). Mandibulanın posterior rotasyonu ile birlikte, bir yandan anterior yüz yüksekliği artarken diğer yandan mandibulanın remodeling paterninin değişmesi sonucu kondilin vertikal yöndeki büyümesinin posteriora kayması sebebiyle, arka yüz yüksekliği azalırken gonial açıda da artış meydana gelmektedir (Harvold ve ark., 1981; Kerr ve ark., 1989; Buschang ve ark., 2013). Ayrıca mandibulada açığa çıkan distal yönlü bu kuvvetler, mandibular molar dişlerin sürmesi sırasında daha distalde konumlanmasına ve maksillaya göre daha geride kilitlenmesine neden olmaktadır.

Mandibular posterior rotasyona bağlı olarak artan interokluzal aralık ise, artan posterior alveolar gelişim ile kompanze edilmektedir (Linder-Aronson, 1974; Harvold ve ark., 1981). Bu durum karşısında anterior bölgede alveolün vertikal

yöndeki gelişim yetersizliği ile ilişkili olarak openbite gelişebileceği gibi, kompenzasyonel olarak anterior dişlerin aşırı erupsiyonu sonucunda deepbite gelişmesi de mümkündür (Betzenberger ve ark., 1999). Spee eğrisinin derinleşerek deepbite'in oluşmasından ise mandibular molar dişlerdeki mesial tippingin artışı sorumlu tutulmaktadır (Smith, 1938). Ayrıca, mandibula pozisyonu ile ilişkili olarak, genellikle alt dudağın etkisi ile alt kesici dişlerde retrüzyon ve çapraşıklık meydana gelirken, simfizisde uzama ve incelme görüldüğü belirtilmektedir (Linder-Aronson, 1974). Aynı zamanda ağız solunumu ile birlikte değişen postürün etkisiyle buksinatör kasların gerilmesi ve dilin aşağıda konumlanması, palatinal bölgede desteği azalan maksillanın transversal yönde daralmasını da beraberinde getirmektedir (Bresolin ve ark., 1983).

Tüm bunların yanısıra, durumdan etkilenen üst dudak kısa ve hipotonik kalırken, dişler arasına giren alt dudak büyüme eğilimi göstererek hipertonik bir yapı kazanmaktadır. Ayrıca alt dudak, yutkunma sırasında üst kesici dişlerin palatinal bölgesine yerleşmesi nedeniyle overjetin istenmeyen artışı yönünde etkili olurken, üst dudak kısa ve hipotonik yapısı sebebiyle maksiller kesici dişleri vestibulden desteklemekte genellikle yetersiz kalmaktadır (Lambrechts ve ark., 2010; Moreno-Urbe ve ark., 2014). Artan alt anterior yüz yüksekliğinde yetersiz kalan dudak boyutları sebebiyle, yutkunma sırasında oral seal sağlamak amacıyla mental kas aktivitesinde ortaya çıkan artış ise alt kesici dişlerin retrüzyonu için zemin oluşturmaktadır (Isaacson ve ark., 1971). Sonuç olarak ağız solunumunun, artmış ön yüz yüksekliği ve mandibular plan açısı, mandibulada daha fazla olacak şekilde bimaxiller retrüzyon, artmış gonial açı, dar maksilla, retrüze alt kesici dişler ve artmış overjet ile ilişkili olduğu belirtilmektedir (Linder-Aronson, 1974; Bresolin ve ark., 1983; Kerr ve ark., 1989; Behlfelt ve ark., 1990; Woodside ve ark., 1991)

Ağız solunumunun yanısıra anormal basınç alışkanlıklarının da (parmak-dudak emme, yanlış yutkunma, anormal dil ve dudak alışkanlıkları) Sınıf II malokluzyonun oluşmasına ve/veya şiddetinin artmasına neden olduğu belirtilmiştir (Strang, 1958; Harvold, 1963). Uzun süre devam eden parmak emme alışkanlığı, bir yandan üst kesici dişlerin protrüzyonuna ve alt dental arkın retrüzyonu ve/veya

mandibular gelişimin engellenmesine sebep olurken, diğer yandan üst dişlerin protrüzyonu ile birlikte artan overjet alanına sekonder olarak alt dudağın yerleşmesi için zemin hazırladığından, malokluzyonun şiddeti üzerinde de etkili olmaktadır (Smith, 1938; Larsson ve Dahlin, 1985; Katz ve ark., 2004)

Yüz bölgesinin form bulmasında etkili faktörlerden biri olan, alt dudağın üst dişlerin arkasında yerleşmesi veya dilin ön dişler arasına itilmesi tarzındaki iki ayrı yutkunma şekli ise, diğer fonksiyonlarda olduğu gibi Sınıf II,1 malokluzyonun tipi veya şiddeti hususunda ayrı ayrı etki etmektedir (Smith, 1938). Primer olarak alt dudağın istirahat konumunda ve/veya fonksiyon sırasında alt ve üst kesici dişlerin arasında konumlanması, overjet ile birlikte overbite artışına neden olurken; dil itimli yutkunma, overjet artışına ilaveten openbite eğilimine neden olabilmektedir (Subtelny ve Subtelny, 1973). Bunun yanısıra yutkunma sırasında anormal mental ve buksinatör kas aktiviteleri, kompenzatuvar dil fonksiyonu ve konumu ile bir araya geldiğinde, dentofasial yapılar üzerinde maksiller posterior segmentin daralması, maksiller kesici dişlerin protrüzyonu ve/veya diastemaların oluşması ve mandibular kesici dişlerin anormal eğimi gibi değişikliklere de sebep olduğu belirtilmektedir (Brodie, 1953; Graber, 1963).

Tüm bu görüşlerin yanında, normal okluzyona sahip bireylerde de ağız solunumu, emme alışkanlıkları ve benzer etkenlerin aynı oranda yaygın olduğu dile getirilmiştir (Stein ve Kelley, 1956). Ayrıca erken daimi diş kaybı hariç hiçbir çevresel faktörün Sınıf II malokluzyonun oluşumunda gelişigüzel bir etken olamayacağı, çevresel etkenlerin, ancak malokluzyonun oluşumu için başta genetik olmak üzere diğer faktörler de söz konusu olduğunda mevcut malokluzyonu şiddetlendirebileceği savunulmuştur. Dolayısıyla, bir taraftan kalıtım ve büyümenin, diğer taraftan çevresel faktörlerin, birlikte çalışarak biçim ve yapının belirlenmesinde etkili olduğu söylenebilir.

Sınıf II,1 bireylerde oldukça sık karşılaşılan derin kapanış oluşumu ise, kesici dişler arasındaki ilişkiye bağlanmış ve alt kesici dişlerin, üst kesici dişlerin lingual

yüzeyi ile uygun temasta olması durumunda, derin kapanış oluşma ihtimalinin daha düşük olacağı belirtilmiştir (Björk, 1969). Björk (1969)'e göre mandibulanın horizontal büyüme modelinde, uygun şartlar altında rotasyon merkezi kesici dişler bölgesinde yer almakta, bu da mandibulanın rotasyonu ile birlikte deepbite'in ortaya çıkmasını engellemektedir. Bununla birlikte sagittal yöndeki maksillo-mandibular sapmaya ve/veya artan overjete bağlı olarak anterior bölgede kesici dişler arasında uygun kontak olmadığında ise, rotasyon merkezi okluzal düzlem boyunca geriye doğru kaymaktadır. Bu durum, büyümeyle devam eden anterior rotasyon sonucunda Hipodiverjan yüz yapısı ile birlikte derin kapanışın da açığa çıkmasına neden olmaktadır. Ayrıca mandibula rotasyonundan bağımsız olarak araştırmacıların bir kısmı derin kapanış oluşumundan kesici dişlerin supra-erupsiyonunu sorumlu tutarken (Strang, 1934; Kim, 1974; Fleming, 1961; Samuelson ve ark., 1989), bir kısmı molar ve premolar bölgedeki yetersiz vertikal gelişimi etken olarak kabul etmişlerdir (Lewis, 1987; Steadman, 1974). Genel olarak bakıldığında Sınıf II,1 malokluzyonda derin kapanış eğiliminin artışında; anteriorda temassız kalan alt kesici dişlerin overerupsiyonu ve/veya alt anterior alveolar segmentin aşırı gelişimi, maksillada prognati ya da mandibulada retrognati gibi uygun olmayan maksillo-mandibular ilişki sonucunda mandibulada anterior rotasyonun etkili olduğu belirtilmiştir (Marques ve ark., 2011). Bu durum, Sınıf II,1 malokluzyon ağırlaştıkça derin kapanış oluşma riskinin de arttığını ortaya koymaktadır.

Sınıf II,1 malokluzyonların etiyolojisinde olduğu gibi, Sınıf II,2 malokluzyonda da genetik faktör önemli bir role sahip olup, birçok çalışmada Sınıf II,2 yapının otozomal dominant karakter taşıyan ailesel genetik geçişli bir malokluzyon olduğu rapor edilmiştir (Litt ve Nielsen, 1984; Markovic, 1992). Ancak Sınıf II,2 malokluzyondaki kompleks okluzal varyasyonların oluşumunda tek bir genin sorumlu olmasından ziyade, farklı lokal genetik faktörlerce belirlenmiş olan farklı anatomik komponentlerin, farklı kombinasyonlarla bir araya gelmesinin etkili olduğu da düşünülmektedir (Peck ve ark. 1998; Lapatki ve ark., 2002). Hedges'e (1958) göre de Sınıf II,2 malokluzyon, sınırları kesin belli bir klinik sendrom olmayıp, kompenzasyon çeşitlilikleri, sürme düzensizlikleri veya kas basınçları gibi faktörlerin kombinasyonları ile şekillenmektedir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde, genel olarak Sınıf II,2 malokluzyonun oluşumunda:

- Artmış mastikatör kas fonksiyonları (Sassouni, 1969; Kerr ve Ford, 1992),
- Mandibulanın anterior rotasyonu (Blair, 1954; Björk, 1969; Peck ve ark. 1998; Brezniak ve ark., 2002),
- Anterior bölgede azalmış vertikal gelişim (Strang, 1958; Wallis, 1963; Peck ve ark. 1998),
- Yüksek üst dudak hattı (Karlsen, 1994a; Lapatki ve ark., 2002),
- Artmış dudak ve mental kas aktivitesi (Swann, 1954; Heide, 1957; Arvystas, 1990; Lapatki ve ark. 2002),
- Maksiller santral kesici dişlerin genetik olarak belirlenmiş anormal sürme yolu, dikleşmiş kesici diş konumları ve artmış interinsizal açı (Milne ve Cleall, 1970; Robertson ve Hilton, 1965; Ruf ve Pancherz, 1999),
- Azalmış mesiodistal diş boyutları (Peck ve ark. 1998, Pereira ve ark., 2013b),
- Üst kesici dişlerde artmış kron-kök açısı (Delevianis ve Kuftinec, 1980; Bryant ve ark., 1984),
- Üst kesici dişlerin labiolingual kalınlığında azalma (Robertson ve Hilton, 1965),
- Molar diş tüberkül yüksekliklerinde azalma (Backlund, 1958),
- Maksillada posteriora göre artmış üst anterior alveolar yükseklik (Sassouni, 1969; Karlsen, 1994a; Arvystas, 1990),
- Maksiller posterior segmentin mesial tipingi (Swann, 1954) gibi fonksiyonel, morfolojik ve gelişimsel faktörlerin etkili olduğu belirtilmektedir.

Sınıf II,2 malokluzyonların ortaya çıkışında hiç şüphesiz dudaklar büyük öneme sahiptir. Bu vakarlarda alt dudakta daha fazla olmak üzere, istirahat dudak basınçlarının yüksek olduğu ve üst dudağın alveolar yapıya göre daha yukarıda konumlandığı belirtilmektedir (Lapatki ve ark., 2002). Bu iki durumun bir araya gelmesi ise, üst santral kesici dişler üzerindeki total dudak basıncının artarak retrüviz etkinin ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Ayrıca alt dudakla olan ilişkisine bağlı olarak üst santral dişler üzerindeki basınç alanının daha insizale kayması, biyomekanik olarak kesici dişler üzerindeki retrüviz etkinin daha da artmasıyla

sonuçlanmaktadır. İlâveten üst kesici dişlerin mesiodistal boyutlarının yetersiz olmasının da, üst anterior segmentin lateral dişleri de içerecek şekilde retrüziv konumlanmasında rolü olduğu belirtilmektedir (Peck ve ark.,1998; Pereria ve ark.,2013b). Ayrıca bu durumun, büyümeyle birlikte mandibulada görülen anterior rotasyon karşısında üst kesici dişlerin daha da retrüze olmasına olanak sağlayarak, Sınıf II,2 malokluzyonun etiolojisinde önemli bir faktör olduğu düşünülmektedir (Peck ve ark.,1998).

Genellikle Sınıf II,2 malokluzyonlu bireylerde karakteristik görünüm olan sadece santral kesici dişlerdeki önemli retrüzyona rağmen lateral kesici dişlerin protrüziv olması ise iki nedene bağlanmaktadır. Bunlardan birincisi, zaten protrüziv sürme yoluna sahip olan lateral dişlerin, sürme zamanlamasındaki gecikmeyle ilişkili olarak, yer darlığı veya kron boylarının kısa olması sebebiyle dudak basıncından etkilenmeyerek protrüziv konumda kalmasıdır (Lapatki ve ark., 2002). İkinci görüş ise, daimi üst lateral dişlerin sürmesinden sonra, maksiller tuber bölgesindeki gelişim ve üst 2. molar dişlerin erupsiyon pozisyonu ile ilişkili olarak, üst 1. molar dişlerin mesiale doğru hareket etmesiyle henüz sürememiş olan maksiller kanin diş tarafından üst lateral dişin distolabial yüzeyine uygulanan basıncın, bu dişin protrüzyonuna sebep olduğu yönündedir (Swann, 1954). Bu doğrultuda Swann (1954), Sınıf II,2 malokluzyonun oluşumunda maksiller tuber gelişimi ile dişlerin sürme zamanlamasının önem kazandığını ve bu malokluzyonun ayrı bir iskeletsel displazi olmayıp, maksiller gelişim ve maksiller dişlerin sürmesi ile ilgili bir sorun olduğunu belirtmiştir. Aynı zamanda maksiller posterior dişlerin mesial tippinginin vertikal boyutun azalmasına, kapanışın derinleşmesine ve free-way space miktarının artmasına da neden olduğu ifade edilmektedir (Swann, 1954).

1.3. Sınıf II Malokluzyonlarda Kraniofasial Morfoloji

Normal şekil ve boyuta sahip olan parçaların, konumsal olarak farklı kombinasyonlarla bir araya gelmelerinin dahi farklı görünümle sonuçlandığı bilinmektedir. Ayrıca yapılan çalışmalarda birbirinden farklı kraniofasial yapılarda,

birbirine benzer okluzal yapıların ortaya çıkabileceği de belirtilmektedir (Wylie, 1947; Hedges, 1958; Karlsen, 1994a). Bununla birlikte Sınıf II malokluzyonların oluşumunda da fonksiyonel etkenlerin yanısıra kraniofasial kompleksi oluşturan kısımların, şekil ve boyut bakımından çok farklı varyasyon ve kombinasyonlarla bir araya gelebileceği, bu sebeple diğer okluzyon ya da malokluzyonlarda olduğu gibi Sınıf II malokluzyonun da, tek tipte klinik görünümüne sahip olamayacağı vurgulanmıştır (Wylie, 1947; Drelich, 1948; Craig, 1951; Blair, 1954; Sassouni ve Nanda, 1964; Moyers ve ark., 1980; McNamara, 1981; Bishara, 2006). Genel olarak malokluzyonların oluşumunda etkili unsurların tespit edilmesine yönelik olarak ortaya konulan çalışmalarda, kraniofasial ve dentoalveolar komplekslere ait pek çok farklı kombinasyondan bahsedilmektedir. Sınıf II malokluzyonlarda da bu durumu belirleyen beş temel bölge sırasıyla; Kranial kaide, Maksiller kaide, Mandibular kaide, Maksiller ve Mandibular dental arklardır (Sassouni ve Nanda, 1964). Bu bölgelerin birbirleri ile olan sagittal ve vertikal yön ilişkileri ise malokluzyonun formasyonunda ayrı bir öneme sahiptir (McNamara, 1981).

1.3.1. Kranial Kaide

Kraniofasial komponentin en önemli parçası olan kranial kaidenin, çenelerin ve dental arkların anteroposterior ilişkisinin belirlenmesinde büyük role sahip olduğu bilinmektedir (Björk, 1955; Hopkin, 1968). Kranial kaidede görülen boyutsal ve açısal uyumsuzluklar, intermaksiller ilişkileri ve dolayısıyla okluzyonun gelişimini etkileyerek hem sagittal hem de vertikal yön malokluzyonların oluşumunda önemli rol oynadığı halde, kontrol edilebilmesi mümkün olmayan etiyolojik faktörlerdendir (Björk, 1955; Coben, 1955; Hopkin ve ark., 1968; Anderson ve Popovich, 1989; Bacon ve ark., 1992; Dhopatkar ve ark., 2002).

Kranial kaide açısı ile glenoid fossa arasındaki ilişkiye ilk olarak Björk (1955) tarafından değinilmiş ve kranial kaide açısının, kaidenin sfeno-okspital bölümünün konumunu etkileyerek servikal vertebraların yanısıra glenoid fossa ve temporamandibular eklem konumu üzerinde de etkili olduğu belirtilmiştir (Björk,

1955). Genel olarak maksilla anterior kranial kaide ile, mandibula ise posterior kranial kaide ile yakından ilişkili bulunmuştur (Kasai ve ark., 1995). Aynı zamanda kranial kaidenin boyut ve şeklinin, maksillanın horizontal ve vertikal boyutlarının yanısıra farinks derinliği ile de ilişkili olduğu ve gerek malokluzyonlar arasında gerekse malokluzyonların kendi içerisinde karakteristik farklılıklara yol açtığı düşünülmüştür (Dibbets, 1996). Tüm bunlara ilaveten, malokluzyonlar arasındaki temel farklılığın kranial kaideden kaynaklandığı ve sırasıyla Sınıf III, Sınıf I, Sınıf II,2 ve Sınıf II,1 malokluzyona doğru gidildikçe, bir yandan kranial kaide açısı genişlerken, öte yandan ön, arka ve total kranial kaide uzunluklarının da arttığı belirtilmiştir (Hopkin ve ark.,1968; Dibbets, 1996). Bununla birlikte erken yaşlarda baş ve yüz tipine göre formasyonu belirlenen kranial kaide açısının, yaşla birlikte değişim göstermediği halde, iskeletsel kompenzasyonlar sebebiyle etkinliğinin azalabildiği de vurgulanmıştır (Kerr ve Hirst, 1987).

Kranial kaide açısı ve boyutlarının, glenoid fossanın antero-posterior konumunu doğrudan etkilemesi sebebiyle Sınıf II malokluzyonun ana etiyolojik faktörlerinden biri olduğu bilinmektedir. Bu doğrultuda maksilla ile mandibula normal boyutlarda, dental arklar ise normal konumda olsa dahi, sadece kranial kaide açısındaki artışın ve/veya kranial kaide uzunluğundaki değişikliklerin, glenoid fossa ve dolayısıyla mandibula ile çene ucunun geride konumlanmasına yol açarak Sınıf II yapının ortaya çıkmasından sorumlu olabileceği belirtilmektedir (Brodie, 1937; Brodie, 1941). Ayrıca kranial kaide açısının artmasının, ramus ve posterior kranial kaide arasındaki açının azalmasına, dolayısıyla mandibulanın posterior rotasyonu ile birlikte retrüzyonuna neden olacağı düşünülmektedir (Enlow, 1982). Bu şekilde Sınıf II malokluzyonun, geniş kranial kaide açısı ile ilişkili olarak mandibular kondilin daha geride konumlanmasına bağlı ortaya çıktığını savunan görüşler bulunmaktadır (Brodie, 1941; Björk, 1955; Hopkin, 1968; Enlow, 1982; Anderson ve Popovich, 1989; Bacon ve ark., 1992; Kasai ve ark., 1995; Dibbets, 1996; Sayın ve Türkkahraman, 2005). Konuyla ilişkin olarak erişkin Sınıf II,1 malokluzyonlu Türk bireylerde yapılan incelemelerde de (Sayın ve Türkkahraman, 2005), normal okluzyonlu bireylere göre artan kranial kaide açısı ile birlikte azalmış olan ön ve arka kranial kaide uzunluklarının, mandibular retrognati üzerinde etkili olduğu

belirtilmiştir. Sınıf II,2 malokluzyonun maksiller kesici diş konumları hariç Sınıf II,1 malokluzyonla büyük benzerlik gösterdiği belirtilen çalışmada ise (Wallis,1963), Sınıf II,2 malokluzyonda kranial kaide açısı ile birlikte arka ve total kafa kaidesi boyutlarının (Sınıf I ve Sınıf II,1'e göre) artmış olmasının, mandibulanın daha geride konumlanması üzerinde etkili olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca frontal sinus bölgesindeki kemik kalınlığı sebebi ile artmış olan ön kranial kaide uzunluğunun da, maksiller fazlalık kaynaklı Sınıf II malokluzyonların oluşumunda etken olduğu öne sürülmüştür (Rothstein ve Yoon-Tarlie, 2000).

Tüm bu görüşlerin aksine Sınıf II malokluzyonda kranial kaide açısının Sınıf I bireylere göre daha geniş olduğunu, ancak fasial iskeletsel değişiklikler ile kranial kaide açısı arasında korelasyon olmadığı gibi mandibular konum ve boyutun kranial kaide açısından etkilenmediğini belirten çalışmalar da bulunmaktadır (Bordeaux, 1972; Rothstein ve Yoon-Tarlie, 2000). Ayrıca kranial kaide açısı ve boyutları bakımından Sınıf II malokluzyonların Sınıf I bireylere benzer olduğu hususunda da bulgular mevcuttur (Renfroe, 1948; Craig, 1951; Karlsen, 1994b; Ngan ve ark.,1997; Brezniak ve ark., 2002;).

Görüldüğü üzere kranial kaide açısı ve boyutunun mandibula pozisyonu üzerine etkisi birçok araştırmacı tarafından incelenmiş (Hopkin ve ark., 1968; Bordeaux, 1972; Bishara ve Jakobsen, 1985; Siriwat ve Jarabak, 1985; Anderson ve Popovich, 1989; Bacon ve ark., 1992; Kasai ve ark., 1995; Dibbets, 1996; Coben, 1998; Dhopatkar ve ark., 2002), ancak ortaya konulan sonuçlar diğer malokluzyonlarda olduğu gibi Sınıf II malokluzyonda da kranial yapının malokluzyon üzerindeki etkilerine dair çelişkiler sergilemiştir. Kranial kaide ile ilgili ölçümlerin normal bireylerde dahi geniş varyasyon göstermesinin ise bu durumdan sorumlu olabileceği belirtilmiştir (Anderson ve Popovich, 1983; Jarvinen, 1984; Schmuth ve ark., 1988; Bacon ve ark., 1992; Kasai ve ark., 1995; Ngan ve ark.,1997). Ayrıca kranial kaidenin formasyonunda önemli role sahip olan ve gelişim dönemi bakımından cinsiyet farklılıkları barındıran sfeno-oksipital sinkondrozisin de bu çelişkili bulgular üzerinde etkili olabileceği ifade edilmektedir (Powell ve Brodie, 1963; Coben, 1998). Bu sebeple farklı gelişim döneminde, farklı ırk ve

cinsiyetlerde yürütülen çalışmaların, kranial kaide ile ilgili farklı sonuçlara neden olabileceği düşünülmektedir (Nanda, 1990; Kasai ve ark., 1995; Sayın ve Türkkahraman 2005).

Yaygın bir görüş olarak sagittal yönde iskeletsel bakımdan benzerlik gösterdikleri düşünülen, ancak vertikal yönde gerek dental gerekse iskeletsel açıdan ortaya çıkan farklılıklar sebebi ile tarihteki ilk sınıflamadan (Angle 1899) bu yana ayrı kategorilerde tutulmuş olan, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasındaki farklılıkları tespit etmeye yönelik çalışmalar hala süregelmektedir (Renfroe, 1948; Blair, 1954; Hitchcock, 1976; Pancherz ve ark. 1997; Brezniak ve ark. 2002; Lux ve ark., 2004; Al-Khateeb ve Al-Khateeb, 2009). Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar kranial yapı bakımından birbiri ile karşılaştırıldığında, çeşitli faktörlere bağlı olarak benzer ya da çelişkili sonuçların elde edildiği görülmektedir. Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların ön, arka ve total kranial kaide uzunlukları bakımından benzerken, sadece kızlarda kranial kaide açısının Sınıf II,1 malokluzyonda daha geniş olduğunu savunan görüşler mevcuttur (Hopkin ve ark., 1968). Bunun yanısıra, tüm kranial boyut ve açılar bakımından sadece sayısal olarak Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlarda kranial kaidenin daha uzun olma eğiliminde olduğu da vurgulanmıştır (Brezniak ve ark., 2002). İlaveten eğer açısının (NSAr) Sınıf II,1' de Sınıf II,2' den daha geniş olması nedeniyle malokluzyonlar arasında kranial yapı bakımından ortaya çıkan farklılığın, Sınıf II,1 malokluzyonun ağırlaşmasında önemli etiyolojik faktörlerden biri olabileceği üzerinde de durulmuştur (Al-Khateeb ve Al-Khateeb, 2009).

1.3.2. Maksiller Kaide:

Maksiller kaidenin Sınıf II malokluzyonun oluşumu üzerine olan etkileri hususunda ortodonti literatürüne yerleşmiş farklı görüşler mevcuttur. Geçmişten günümüze değin yapılan pek çok çalışmada yaygın olarak, maksillanın kraniofasial komponentler arasında kranial kaideye göre daha önde konumlanmasının, Sınıf II yapının oluşumunda etkili olduğu bildirilmiştir (Drelich, 1948; Blair, 1954; Altemus,

1955; Bordeaux, 1972; Rosenblum, 1994; Ngan, 1997; Rothstein ve Yoon-Tarlie, 2000; Ishii ve ark., 2001; Al-Khateeb ve Al-Khateeb, 2009; Vasques ve ark., 2009). Bunun yanısıra Sınıf II malokluzyonlarda maksillanın normal (Gilmore, 1950; Craig, 1951; Riedel, 1952; Hunter, 1967; Hitchcock, 1973; McNamara, 1981, 1996; Karlsen, 1994b; Varrela, 1998; Brezniak ve ark., 2002; Lux ve ark., 2004; Sayın ve Türkahraman, 2005; Saltaji ve ark., 2012) ya da retrognatik konumda (Renfroe, 1948; Henry, 1957; Harris, 1972; Pancherz at al, 1997) olduğunu bildiren çalışmalar da mevcuttur.

Ortaya çıkan bu çelişkili durum, gerçekte yüzün vertikal büyüme paterni ile ilişkili olduğu gibi, populasyonlar arasındaki yapısal farklılıklar, kullanılan farklı sefalometrik ölçümler ya da cinsiyet dağılımlarından da kaynaklanabilmektedir (McNamara, 1981; McNamara ve ark., 1996; Pancherz ve ark., 1997). Konu ile ilgili olarak Sınıf II,1 malokluzyona sahip kız ve erkek bireyler arasında farklılıkların olduğu, erkeklerde maksilla prognatikken mandibulanın normal, kızlarda ise maksilla normalken mandibulanın retrognatik bulunduğu belirtilmekle birlikte (Elsasser ve Wylie, 1948), cinsiyetler arasında fark olmadığını belirten çalışmalar da (Blair, 1954; Pancherz ve ark., 1997; Brezniak ve ark., 2002; Al-Khateeb ve Al-Khateeb, 2009; Marques ve ark., 2011) mevcuttur. Gelişimin takip edildiği çalışmalarda ise, Sınıf II,1 malokluzyonlu bireylerde normal bireylere göre daha protrüziv konumlanan maksillanın, ilerleyen yaşla protrüzyonunun azaldığı belirtilmektedir (Ngan ve ark., 1997). Bunun yanısıra, maksiller protrüzyonun henüz süt dişlenme döneminde ortaya çıktığı ve yaşla birlikte düzelmeye göstermediğini bildiren çalışmalara da rastlanmaktadır (Antonini ve ark., 2005). Japonlar üzerinde yürütülen bir çalışmada da, Sınıf II,1 malokluzyonda sagittal yönde prognatik olan maksillanın, vertikal yöndeki konumunun normal bireylerle benzerlik gösterdiği belirtilerek vertikal yönde dikkat çekilmiştir (Ishii ve ark., 2001). Sınıf II,1 malokluzyonlu bireylerin, gelişim dönemi ve cinsiyet ayrımı dikkate alınarak yapılan bir çalışmada (Rothstein ve Yoon-Tarlie, 2000) ise, genel olarak maksillaya ait tüm vertikal ve sagittal ölçümlerin normal bireylere göre daha büyük olduğu, dolayısıyla maksillanın daha önde ve yukarıda konumlandığı bildirilmiştir. Maksiller prognatinin ortaya çıkışında etkili etiyolojik faktörün ise parmak emme alışkanlığı ya da artmış frontal ve

maksiller sinüs boyutlarının olduğu düşünölmüştür (Rothstein ve Yoon-Tarlie, 2000; Antonini ve ark., 2005) Avrupalı bireylere ait kafatasları üzerinde etiyojolojiye yönelik olarak yapılan en erken çalışmada ise Sınıf II,1 malokluzyonun maksillanın ileri yönde aşırı gelişiminden ziyade, mandibular gelişim yetersizliğinden kaynaklandığı belirtilmiştir (Oppenheim, 1928). Benzer olarak 45 yıl sonra (Hitchcock, 1973), 57 vakadan sadece 9'unda SNA açısının norm sınırlarından daha büyük olduğu, genel olarak Sınıf II,1 bireylerde maksiller konumun, Sınıf I bireylere benzerlik gösterdiği ve mevcut malokluzyonun mandibula ile ilgili olduğu savunulmuştur. Ayrıca derin kapanış olsun ya da olmasın, Sınıf II,1 malokluzyonda maksillanın normal bireylerle benzer konum ve boyuta sahip olduğunu belirten çalışmalar da mevcuttur (Karlsen, 1994b).

Yapılan çalışmalar incelendiğinde, Sınıf II malokluzyon oluşumuna katkısı bulunan konumsal değişikliklerin görülme sıklıklarının belirlenmesinin, ortalama değerlerden daha büyük önem taşıdığı görölmektedir (McNamara, 1981). Bu konuyla ilişkili olarak, Sınıf II malokluzyonlu bireyler ortalama değerler esas alınarak incelendiğinde maksillanın normal konumlandığı, ancak maksiller konum dağılım bakımından incelendiğinde sonucun değiştiği belirlenmiştir (McNamara ve ark., 1996). Buna göre gerçekte vakaların sadece %47'inde maksilla normal konumlanırken, %40'ında maksillanın retrognatik, %13'ünde ise prognatik olduğu tespit edilmiş, dolayısıyla maksiller retrognati görülme oranının dahi prognatiden daha yüksek olduğu vurgulanmıştır (McNamara, 1981; McNamara ve ark., 1996). Maksiller retrognati görölen Sınıf II bireylerde ise genellikle yüzün vertikal gelişiminin artmış olduğu bildirilmiştir. Bu durum ise solunum fonksiyonunun bozulması ile ilişkilendirilmiş ve mandibulanın alçalması sonucu yumuşak dokuların gerilmesinin nazomaksiller kompleksin ileri yönlü gelişimini sınırlandırarak bimaksiller retrüzyon ile birlikte Sınıf II yapının oluşmasına neden olduğu savunulmuştur (Solow ve Kreiborg, 1977). Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlu bireylerde maksillo-mandibular konum dağılımlarının rotasyon modellerine göre incelendiği çalışmada ise (Kadioğlu ve Rübendüz, 2015), hipodiverjan rotasyon modelinde maksiller prognatiye sık rastlanırken, hiperdiverjan rotasyon modelinde

bimaksiller retrognatinin çok daha sık görüldüğü tespit edilerek vertikal yönün de maksiller konum üzerinde etkili olduğu bildirilmiştir.

Sınıf II malokluzyonun bir diğer tipi olan Sınıf II,2 malokluzyonlarla ilgili yapılan çalışmalarda da Sınıf II,1 de olduğu gibi maksillanın konumu ve boyutu ile ilgili farklı görüşler ortaya konulmuştur. Sınıf II,2 malokluzyonlarda artan fasial konveksite açısında, Sınıf II,1 malokluzyonlara benzer olarak maksillanın daha önde konumlanması ve/veya sagittal yönde daha uzun olmasının etkili olduğu belirtilmiştir (Drelich, 1948; Hedges, 1958). Bu görüşün aksine Sınıf II,2 malokluzyonlu bireylerin, maksiller bazal kaide ve maksillanın anteroposterior konumu bakımından normal okluzyonlu bireylerden farklılık göstermediğine dair çalışmalar da bulunmaktadır (Godiawala ve Joshi, 1974; Cleall ve BeGole, 1982; Fischer-Brandies ve ark., 1982; Karlsen, 1994a). Bununla beraber Sınıf II,2 malokluzyonların, maksilla ve mandibulanın her ikisinin birden normal konumu ve dolayısıyla iskeletsel Sınıf I yapıyla karakterize olduğunu belirten görüşler de söz konusudur (Godiawala ve Joshi, 1974; Peck ve ark., 1998).

Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar maksiller konum bakımından karşılaştırıldığında ise bu konuda ilk çalışmalardan biri olan Renfore (1948)' ye ait makalede, Sınıf II,1 malokluzyonda maksillanın Sınıf I ve Sınıf II,2 malokluzyonlu bireylere göre daha geride olduğu dile getirilmiştir. Daha sonraki çalışmalar incelendiğinde, Sınıf II malokluzyonun her iki tipinin de benzer şekilde maksiller prognatiye sahip olduğu yönündeki bulguların yanısıra (Blair,1954; Al-Khateeb ve Al-Khateeb, 2009), her iki malokluzyon tipinde de maksillanın normal konumlandığına (Hitchcock, 1976; Brezniak ve ark., 2002), veya bimaksiller retrognatizmin hakim olduğuna (Pancherz ve ark.,1997) dair bulgulara da rastlanmıştır. Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların, Sınıf I bireylerle karşılaştırıldığı longitudinal çalışmada (Lux ve ark., 2004) ise, hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonlu bireylerde tüm yaş gruplarında, maksillanın gerek konumunun gerekse yaşla birlikte sagittal büyüme miktarının Sınıf I bireylere benzer olduğu belirlenmiştir. Ancak tüm yaş gruplarında Sınıf II,1 malokluzyonda maksillanın daha retrüziv, Sınıf II,2 malokluzyonda ise daha protrüziv olduğu

vurgulanmıştır. Bunun yanısıra Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 bireylerin maksiller konum bakımından ayrı ayrı dağılımlarının incelendiği bir çalışmada (Al-Khateeb vd Al-Khateeb, 2009), Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 vakaların sırasıyla %24 ve %27' sinde maksilla prognatik, %66 ve %70' inde normal konumda görülürken, maksiller retrognati görülme oranının ise sırasıyla %10 ve %3 olduğu belirtilmiştir.

1.3.3. Mandibular Kaide:

Çevresel koşullardaki değişikliklere karşı gelişen adaptif kondiler cevabın, uzun kemiklerdeki epifizial kartilajdan ziyade periosteal kemik cevabına benzediği yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur (McNamara, 1973, 1980; McNamara ve Carlson, 1979; Stutzmann ve Petrovic, 1990). Dolayısıyla, mandibular postural pozisyonun değişmesine sebep olan faktörler sonucunda ortaya çıkan kondiler büyüme ve adaptasyona bağlı olarak, mandibular büyümede stimülasyon ya da inhibisyonun söz konusu olabildiği belirtilmiştir. Bu bağlamda, Sınıf II bireylerde interdijitasyonun bozulması, anormal kas fonksiyonları ve çevresel faktörlerdeki değişikliklerin, mandibula şekil ve boyutu üzerinde etkili olabileceği vurgulanmıştır (McNamara, 1981). Buna yönelik olarak Sınıf II malokluzyonla ilgili yapılan çalışmalarda, maksillada olduğu gibi mandibulanın da kraniofasial yapılara göre boyutsal ve konumsal farklılıkları incelenmiştir. Sınıf II malokluzyonda maksiller konum ve boyut bakımından genel olarak farklı görüşler olsa da, mandibular yetersizlik ve/veya kraniofasial yapılara göre mandibulanın retrognatik olduğu hususunda genel olarak görüş birliği söz konusudur (Hellman, 1922; Oppenheim, 1928; Drelich, 1948; Renfro, 1948; Nelson ve Higley, 1948; Gilmore, 1950; Craig, 1951; Riedel, 1952; Henry, 1957; Hunter, 1967; Hitchcock, 1973; Harris, 1972; Kerr ve Hirst, 1987; Ngan, 1997; Bacetti ve ark., 1997; Ishii ve ark., 2001; Brezniak ve ark., 2002; Sayın ve Türkkahraman, 2005; Saltaji ve ark., 2012). McNamara ve arkadaşlarının (1981, 1996) Sınıf II malokluzyonlarda kraniofasial morfolojiyi inceledikleri çalışmalarda da, mandibulanın normal konumda görülme oranının %8 gibi oldukça düşük bir değere sahip olup, Sınıf II bireylerin daha ziyade (%88,4) mandibular retrognati ile karakterize olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda Sınıf II

malokluzyonun oluşumunda en etkili ve en sık görülen faktörün mandibular retrognati olduğu anlaşılmaktadır.

Sınıf II malokluzyonlarda mandibular retrognati kararının verilmesinde, mandibular konum kadar mandibular boyutun belirlenmesi de önemlidir. Sınıf II,1 malokluzyonlu bireylerin incelendiği çok sayıda çalışmada, mandibular retrognatinin ortaya çıkışında mandibular korpus ve/veya total boyutun kısa olmasının etkili olduğu belirtilmiştir (Gilmore,1950; Craig, 1951; Henry, 1957; Karlsen, 1994b; Ngan ve ark. 1997; Bacetti ve ark., 1997). Ancak efektif mandibular boyutun belirlenmesinde gonial açı da önem kazanmakta olup, aslında azalmış olan korpus ve/veya ramus uzunluğu gonial açıdaki artış ile kompanze edilebilmektedir (Karlsen, 1994b). Bu durumda ise mandibular boyutların normal olmasına rağmen glenoid fossanın yapısal olarak geride konumlanmasına bağlı olarak mandibulanın retrognatik konumlanabileceği vurgulanmıştır (Brodie, 1937; Renfroe, 1948). Tüm bu görüşlerin yanısıra;

- Mandibulanın posterior rotasyonu (Drelich, 1948; Schudy, 1964; Hunter, 1967; Isaacson ve ark., 1971; Bishara ve Augspurger, 1975; Schendel ve ark., 1976; Opdebeeck ve ark., 1978; Bishara ve Jakobsen, 1985; Siriwat ve Jarabak, 1985; Ngan ve ark., 1997; Ishii ve ark., 2001; Saltaji ve ark., 2012),
- Anterior kranial kaidenin uzun olması (Drelich, 1948; Enlow, 1982; Kasai ve ark., 1995),
- Nazomaksiller kompleksin vertikal yönde uzunluğunun artması (Drelich, 1948; Enlow, 1982),

gibi faktörlerin tek başına ya da çoklu kombinasyonlarının da mandibulanın retrognatik görünümünde etkili olabildiği belirtilmektedir.

Ancak tüm bu görüşlerin aksine, Sınıf II,1 malokluzyonda mandibular uzunluğun ve konumun, Sınıf I bireylere benzerlik gösterdiğini öne süren çalışmalar da bulunmaktadır (Adams, 1948; Altemus, 1955; Bordeaux, 1972; Rothstein ve Yoon-Tarlie, 2000). Sınıf II,1 malokluzyonda total mandibular uzunluk ile korpus ve ramus uzunluğunun Sınıf I bireylerle benzerlik göstermesi ise, Sınıf II,1

malokluzyonun daha ziyade maksiller prognatiden kaynaklanması ile ilişkilendirilmiştir (Altemus, 1955; Roothstein ve Yoon-tarlie, 2000)

Sınıf II,2 malokluzyonlarda mandibular konum ve boyutun incelendiği çalışmalarda ise, mandibulanın normal konumda olduğunu belirten araştırmacıların yanısıra (Peck ve ark., 1999), ramus yüksekliği ve kondilin anteroposterior konumu bakımından fark olmayıp, mandibular retrognatinin kısa korpus uzunluğuna bağlı olarak ortaya çıktığını belirten çalışmalar da (Wallis, 1963; Godiawala ve Joshi, 1974; Fischer-Brandies ve ark.,1982; Karlsen, 1994a) bulunmaktadır. Ayrıca simfizisin eğimli olmasının da B noktasının çene ucuna göre daha retrüziv görünmesinde etkili olduğu düşünülmektedir (Karlsen, 1994a). Bu görüşlerin aksine 9-14 yaş aralığındaki Sınıf II,2 malokluzyonlu bireylerin, mandibular boyutların dağılımı bakımından incelendiği çalışmada (Maj ve Lucchese, 1982), genel olarak mandibular efektif boyut, korpus uzunluğu ve ramus yüksekliğinin normal bireylere göre arttığı, gonial açının ise daraldığı belirtilmiştir. Bunlara ilaveten Sınıf II,2 malokluzyonlu bireylerin %35' inde kondilin normal, %40' ında retrüviz, %25' inde protrüziv konumlandığı da tespit edilmiştir.

Mandibular konum, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlarda karşılaştırmalı olarak incelendiğinde ise, konu ile ilgili olarak yapılan en erken çalışmada (Renfroe, 1948), hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda mandibulanın gelişim yetersizliği göstermeyip normal boyutlarda olmasına rağmen, çene ucu, gonial ve kondiler bölgeler de dahil olmak üzere total olarak geride konumlandığı belirtilmiştir. Hatta, Sınıf II,2 malokluzyonda mandibular korpusun Sınıf I ve Sınıf II,1 malokluzyonlu bireylerden daha uzun olduğu, bu durumun ise dental arkın geride, çene ucunun ileride konumlanması ile daha uzun görünümlü mandibulaya ve daha kare yüz tipine neden olduğu da savunulmuştur (Renfroe, 1948).

Birçok çalışmada mandibulanın geride konumlandığı belirtilmesine rağmen, Blair (1954) mandibula rotasyon modellerini dikkate almaksızın Sınıf I bireyler ile karşılaştırdığı Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlu bireylerde, hem maksilla hem de

mandibulanın daha önde konumlandığını belirtmiştir. Ayrıca, Sınıf II,2 malokluzyonda gonial açının daha dar olması sebebiyle bir yandan mandibular efektif boyut azalırken diğer yandan mandibulanın daha önde konumlanması ile ilişkili olarak Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında da farklılıklar bulunduğunu bildirmiştir. Blair (1954), kendi bulguları ile diğer çalışma sonuçları arasında büyük farklılıklar olmasını ise, örneklem ve kontrol grubu ile yaş ve cinsiyet bakımından görülen farklılıklara bağlamıştır.

Blair (1954)' in bimaxiller prognati görüşünün aksine, mandibular retrognatinin hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonun genel karakteristik özelliği olduğu da savunulmuştur (Hitchcock, 1976; Pancherz ve ark., 1997). Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası mandibular konum bakımından farklılıklar 8-10 ve 11-13 yaş arası olmak üzere iki farklı yaş gurubunda incelendiğinde ise, erken dönemde mandibular retrognati bakımından Sınıf II malokluzyonlar arasında fark görülmediği tespit edilmiştir (Pancherz ve ark., 1997). İlerleyen yaşlarda ise, Sınıf II,1 malokluzyonda, mandibulanın normal büyüme gelişimi ile birlikte retrognatik görünümü azalırken, Sınıf II,2 malokluzyonda üst kesici dişlerin sınırlayıcı etkisine bağlı olarak mandibular gelişimin baskılanması sebebiyle Sınıf II,1 malokluzyona göre mandibulanın daha retrognatik kalma eğiliminde olduğu belirtilmiştir (Pancherz ve ark., 1997).

Sadece Angle'ın kriterleri dikkate alınarak Sınıf II,1, Sınıf II,2 ve Sınıf I malokluzyonlar karşılaştırıldığında (Brezniak ve ark., 2002), Sınıf II,1 malokluzyonda mandibula önemli miktarda retrognatikken, Sınıf II,2 malokluzyonda mandibulanın Sınıf I bireylere göre sadece sayısal olarak daha kısa ve retrognatik, Sınıf II,1 bireylere göre ise kısmen daha uzun ve prognatik olduğu belirtilmiştir. Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların, Sınıf I bireyler ile karşılaştırıldığı longitudinal çalışmada (Lux ve ark., 2004) ise, Sınıf II,1 malokluzyonda mandibula, tüm yaş gruplarında retrüviz bulunurken, Sınıf II,2 malokluzyonlu erkeklerde mandibulanın Sınıf I bireyler ile benzer, kızlarda ise retrüviz konumlandığı belirtilmiştir. Ürdün'lü araştırmacıların (Al-Khateeb ve Al-Khateeb, 2009), Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 bireyleri kendi normları ile karşılaştırdığı çalışmada da, mandibulanın

Sınıf II,1 malokluzyonda retrognatik, Sınıf II,2 malokluzyonda normal konumlandığı belirtilmiştir. Çalışmaya alınan bireylerin mandibular konum dağılımları incelendiğinde ise, Sınıf II,1 malokluzyonda bireylerin %61' inde mandibuların normal, %33' ünde retrognatik ve %6' sında prognatik konumlandığı, Sınıf II,2 malokluzyonda ise %65,5 'inde mandibuların normal, %22,5' inde retrognatik ve %12' sinde prognatik konumlandığı tespit edilmiştir.

Sınıf II malokluzyonlar maksiller ve mandibular konumun yanısıra pek çok çalışmada, maksillo-mandibular fark (ANB açısı) bakımından da incelenmiştir (Hedges, 1958; Harris ve ark., 1972; Rothstein ve Yoon-Tarlie, 2000). Ngan ve arkadaşlarının (1997) longitudinal çalışmasına göre, Sınıf II,1 malokluzyonda belirgin şekilde artmış olan maksillo-mandibular fark, büyümeyle birlikte düzelme göstermemekte ve yaşamın erken dönemlerinde oluşan Sınıf II iskelet yapı puberte boyunca da devam etmektedir. Derin kapanış olan ve olmayan Sınıf II,1 malokluzyonların karşılaştırıldığı çalışmada (Karlsen, 1994b) ise maksillo-mandibular farkın, derin kapanış olmayan Sınıf II,1 bireylerde daha fazla olmak üzere her iki malokluzyonda da normal bireylere göre artış gösterdiği tespit edilmiştir. Sınıf II,2 malokluzyonun ise iskeletsel Sınıf I yapı ile karakterize olabildiği gibi (Godiawala ve Joshi, 1974; Fischer-Brandies ve ark., 1985; Peck ve ark., 1998), artmış ANB açısı ile iskeletsel Sınıf II yapı da (Pancherz ve ark., 1997; Al-Khateeb ve Al-Khateeb, 2009) sergileyebildiği belirtilmiştir.

Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar maksillo-mandibular ilişki bakımından karşılaştırıldığında, hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda mandibular retrognatiye bağlı olarak genellikle ANB açısının norm değerlere göre yüksek olduğu ve dental kriterlere göre belirlenen Sınıf II,1 malokluzyonların %53-76' sında, Sınıf II,2 malokluzyonların ise %54-56' sında iskeletsel Sınıf II yapının mevcut olduğu belirtilmiştir (Pancherz ve ark., 1997). Başka çalışmalarda da Sınıf II,1 malokluzyonda daha ağır olmakla birlikte, Sınıf II malokluzyonun her iki tipinin de genel ortalamada iskeletsel Sınıf II yapı sergilerken (Hitchcock, 1976; Al-Khateeb ve Al-Khateeb, 2009), Sınıf II,1 malokluzyonlu bireylerin gerçekte sadece %81' inin iskeletsel Sınıf II, %19' unun iskeletsel Sınıf I yapı ile karakterize olduğu, Sınıf II,2

malokluzyonlu bireylerin ise gerçek anlamda %76' sının iskeletsel Sınıf II, %24' ünün ise iskeletsel Sınıf I yapıya sahip olduğu vurgulanmıştır (Al-Khateeb ve Al-Khateeb, 2009). Kronolojik yaş dikkate alınarak incelendiğinde ise, erken gelişim döneminde Sınıf II,1 malokluzyonda Sınıf II,2 malokluzyona göre iskeletsel Sınıf II yapıya daha sık rastlanılırken, Sınıf II,1 bireylerde gelişim ile görülen mandibular büyüme atağı sayesinde, erken dönemde maksillo-mandibular ilişki bakımından Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında görülen farkın ilerleyen yaşlarda ortadan kalktığı belirtilmektedir (Pancherz ve ark., 1997).

1.3.4. Maksiller ve Mandibular Dentoalveolar Yapı

Sınıf II yapının morfolojisinde ayrı bir öneme sahip olan maksiller ve mandibular dental arkları, genellikle anterior bölgede kesici dişler, posterior bölgede ise molar dişlerin temsil ettiği düşünülür. Ancak kraniofasial komponenti oluşturan diğer yapılarda olduğu gibi Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlarda maksiller ve mandibular kesici diş konumları bakımından da farklı görüşler bulunmaktadır.

Sınıf II,1 malokluzyonda üst kesici dişlerin protrüziv konumlandığını (Drelich, 1948; Renfroe, 1948; Henry, 1957; Harris ve ark., 1972; Hitchcock, 1973; Pancherz ve ark., 1997; Rothstein ve Yoon-Tarlie, 2000; Al-Khateeb ve Al-Khateeb, 2009) belirten çalışmalarda, alt kesici dişlerin retrüziv (Drelich, 1948), normal (Hitchcock, 1973; Rothstein ve Yoon-Tarlie, 2000) ya da kompenzasyonla ilişkili olarak protrüziv konumlanabileceği (Pancherz ve ark., 1997; Al-Khateeb ve Al-Khateeb, 2009) belirtilmiştir. Sınıf II,1 malokluzyonda üst kesici dişlerin normal konumlandığını savunan (Hunter, 1967; McNamara, 1981; Ishii ve ark., 2001; Brezniak ve ark., 2002; Sayın ve Türkkahraman, 2005) yazarlardan McNamara (1981) alt kesici dişlerin de çoğunlukla normal konumlandığını belirtmiştir. Buna ilaveten erken/geç karma dentisyonda alt kesici diş konumlarının normal olmasına rağmen, ilerleyen yaşla birlikte kompenzatif olarak alt kesici protrüzyonunun arttığı tespit edilmiştir (Ishii ve ark., 2001; Sayın ve Türkkahraman, 2005). Ayrıca mandibular retrognati ve alt kesici diş protrüzyonunun genellikle birlikte görülmesinin,

labiolingual postural kas aktivitesi ve/veya kompensasyon ile ilgili olabileceği belirtilmiştir (McNamara, 1981). Zira alt kesici diş konumunun genellikle, maksilla ve maksiller dental arkın konumuna karşı mandibular dental arkın geliştirdiği adaptif bir cevap olduğu düşünülmüştür (McNamara, 1981).

Sınıf II,2 malokluzyonda ise, Sınıf II,1 malokluzyondaki karmaşanın aksine, üst kesici dişlerin belirgin şekilde retrüziv olduğu hususunda görüş birliği söz konusudur (Renfroe, 1948; Hedges, 1958; Godiawala ve Joshi, 1974; Hitchcok, 1976; Peck ve ark., 1998; Pereira ve ark., 2013a). Kendi iskelet yapısı içerisinde dahi ciddi varyasyonlar barındırdığı belirtilen Sınıf II,2 malokluzyonun, hem Sınıf II,1 malokluzyonlu bireylerden hem de normal okluzyonlu bireylerden ayrımını sağlayan en çarpıcı özelliğin ise, üst kesici dişlerin retrüziv konumu ile birlikte artan interinsizal açı olduğu vurgulanmaktadır (Hedges, 1958; Cleall ve BeGole, 1982; Pancherz ve ark., 1997; Brezniak ve ark., 2002). Bu bağlamda Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların üst kesici diş konumundaki farklılıklar haricinde, büyük morfolojik farklılıklar barındırmadığı belirtilmiştir (Pancherz ve ark., 1997; Brezniak ve ark., 2002). Ayrıca biri Sınıf II,1 diğeri Sınıf II,2 malokluzyona sahip tek yumurta ikizleri üzerinde yapılan incelemelerde (Ruf ve Pancherz, 1999); ikizler arasında, Sınıf II,1 bireyde üst kesici dişlerin daha protrüziv, Sınıf II,2 bireyde ise üst kesici dişlerin daha retrüziv ve alt anterior alveolar yüksekliğin daha uzun olmasına bağlı farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Bununla ilişkili olarak, üst dudak vertikal boyutları benzer olmasına rağmen Sınıf II,2 malokluzyona sahip ikizde, üst dudağın üst dişlerin insizal kenarının daha yukarısında konumlandığının belirtilmiş olması ise konuya açıklık getirmektedir (Ruf ve Pancherz, 1999).

Öte yandan belirtilen bu özelliklerin, mandibular retardasyon ve retrognati oluşumunda da etkili olduğu ortaya konulmuştur (Godiawala ve Joshi 1974; Pancherz ve ark., 1997; Brezniak ve ark. 2002). Ayrıca Sınıf II,2 bireylerde retrüziv üst kesici dişlerle birlikte, alt kesici dişlerin de retrüziv konumlandığını savunan araştırmacılar olduğu gibi (Hitchcok, 1976; Pancherz ve ark., 1997), alt kesici dişlerin mandibular kaideye göre normal konumlandığını belirten araştırmacılar da

(Godiawala ve Joshi 1974; Peck ve ark., 1998; Brezniak ve ark., 2002; Al-Khateeb ve Al-Khateeb, 2009) bulunmaktadır.

Sınıf II,1 ve/veya Sınıf II,2 malokluzyonlarda yapılan çalışmalarda kesici diş konumları ile ilgili farklı sonuçlar bulunmasının, genel olarak kullanılan ölçüm kriterleri ve referans düzlemlerdeki farklılıklarla ilişkili olduğu düşünülmektedir (Peck ve ark., 1998; Brezniak ve ark., 2002). Bu konuya en iyi örnek, Sınıf II malokluzyonda üst kesici dişler 'Nasion-A' düzlemi referans alınarak incelendiğinde normal konumda bulunurken, maksilla ve mandibuladan geçen 'A-Pg' düzlemi referans alındığında ise, mandibulanın retrüziv konumu ile ilişkili olarak, üst kesici dişlerin daha protrüziv görüldüğünü bildiren çalışmadır (McNamara, 1981). Bunun yanı sıra, maksiller kesici dişlerin hareketinden etkilenen 'A' noktasının, bu dişlerin konumunun belirlenmesinde referans alınmasının da tartışmalı bir konu olduğu belirtilmiştir (McNamara, 1981). Ayrıca Sınıf II,1 malokluzyonlarda ilerleyen yaşla birlikte maksiller ve mandibular kesici diş konumlarında görülen kompenzasyonların, farklı yaş gruplarındaki çalışmalarda ortaya çıkan farklı sonuçlar üzerinde etkili olduğu da düşünülmektedir (Ishii ve ark., 2001; Sayın ve Türkkahraman, 2005). Aynı zamanda mandibulanın anterior rotasyon modeli ile ilişkili olarak çene ucunun önde konumlanmasının, iyi gelişmiş bazal kaideye göre mandibular alt kesici dişlerin daha retrüze görünmesine sebep olduğu (Peck ve ark.,1998) hususu da önemlidir. Bu sebeple mandibular rotasyon modelinin, alt kesici diş konumlarını etkilediği gibi, rotasyon derecesi ile ilişkili olarak ölçüm farklılıklarına da neden olduğu düşünülmektedir.

1.3.5. Vertikal Yön

Ortodontik olarak ortaya çıkan sagittal ve vertikal malokluzyonlar, ayrı ayrı ele alınmasına rağmen, aslında bir bütünün farklı parçaları gibidir. Nasıl ki Sınıf II malokluzyonlarda üst kesici dişlerin retrüzyonu ile overbite'ın artması ya da mandibulanın anterior otorotasyonu ile overjetin ve maksillo-mandibular sapmanın azalması söz konusu oluyorsa, gerek büyüme ve gelişim, gerekse

ortodontik/ortopedik tedaviler sonucu, herhangi bir boyutta ortaya çıkan değişiklik, diğer boyutu da etkileyerek farklı görünümlere sebep olmaktadır.

Yüzün sagittal yöndeki büyümesi ile anterior ve posterior bölgelerinde vertikal yönde meydana gelen büyüme arasındaki etkileşim, normal okluzyon kadar malokluzyonların formasyonu ve şiddetinden de sorumludur (Ghafari ve Macari, 2013). Çeneler arasındaki nihai ilişki ise, maksiller ve mandibular yapıların sagittal ve vertikal büyüme vektörleri arasındaki denge tarafından belirlenmektedir. Bu durum mandibular büyüme bakımından ele alındığında, sagittal ve vertikal yönlerde meydana gelen değişikliklerin, pogonionun kontrolü bakımından “müttefik kuvvetler” den ziyade birbirleri ile rekabet eden “zıt kuvvetler” olduğu belirtilmiştir (Schudy, 1964). Buna göre dentofasial yapılarda vertikal yönde meydana gelen büyüme pogonion bölgesinin aşağı yönde, sagittal yönde meydana gelen büyüme ise ileri yönde hareketinden sorumludur. Yaşamın erken dönemlerinde başlayan bu savaş, büyüme tamamlanana kadar devam ederek bu iki yöndeki etkileşim, retrognatik veya prognatik yüz yapısının belirlenmesinde de rol oynamaktadır (Schudy, 1964).

Büyüme periodu boyunca maksilla ve mandibulanın büyümesi; solunum, dudak ve dilin fonksiyonu, dentoalveolar gelişim gibi fonksiyonel matrikslerin karşılıklı etkileşimi sonucu şekillenerek devam etmektedir (Moss ve Salentijn, 1969). Bu gelişim zinciri içerisinde özellikle maksiller sutural ve mandibular kondiler büyüme oranlarındaki uyumsuzluklar, vertikal malokluzyonların gelişiminde oldukça önemli rol oynarken diğer faktörler de okluzyonun gelişimini modifiye ederek vertikal yöndeki malokluzyonun şiddetini belirlemektedir (Nielsen, 1991). Dolayısıyla, hem sagittal hem de vertikal yöndeki büyüme değişikliklerinden etkilenen mandibular rotasyonların, aynı zamanda sagittal ve vertikal ilişkinin belirlenmesinde de büyük öneme sahip olduğu söylenebilir (Buschang ve ark., 2013; Ghafari ve Macari, 2013).

Mandibulanın normal büyüme ve gelişimi olarak kabul edilen translatif büyümesi (Normodiverjan) dışında, anterior (Hipodiverjan) ve posterior (Hiperdiverjan) mandibular büyüme rotasyonu, hem genetik olarak belirlenen kondil büyüme miktarı ve yönü, hem de fasial vertikal büyüme dengesi ile ilişkilidir (Björk ve Skieller, 1983). Bilindiği gibi fasial vertikal büyüme;

- Fronto-nazal suturun alçalması,
- Maksillanın sutural alçalması,
- Maksiller alveolar proseslerin vertikal gelişimi,
- Mandibular alveolar proseslerin vertikal gelişimi,
- Mandibular kondiler gelişim,

olmak üzere beş ayrı bölgede meydana gelmektedir (Schudy, 1964). Anterior yüz yüksekliği, maksillanın sutural alçalması ve/veya alveolar proseslerde vertikal yönde meydana gelen artış miktarı tarafından belirlenmektedir. Posterior yüz yüksekliğindeki artıştan ise, temporomandibular fossanın alçalması ve/veya mandibular kondilin vertikal yöndeki büyümesi sorumludur. Maksiller sutural ve alveolar yapılarda meydana gelen vertikal büyümelere karşın, kondilin vertikal yöndeki gelişimi ise mandibula hareket yönünü belirlemektedir. Bu artışların dengeli bir şekilde olması, rotasyon olmaksızın mandibulanın ileri-aşağı yönde sağlıklı hareketine (Normodiverjan rotasyon modeli) neden olurken, posterior yüz yüksekliğini belirleyen unsurların lehine olan gelişim mandibulanın anterior rotasyonu (Hipodiverjan rotasyon modeli), anterior yüz yüksekliğini belirleyen unsurların lehine olan gelişim ise mandibulanın posterior rotasyonu (Hiperdiverjan rotasyon modeli) ile sonuçlanmaktadır (Schudy, 1964, 1965; Isaacson ve ark., 1971; Nielsen, 1991).

Hipodiverjan rotasyon modelinde, kondil artmış vertikal gelişim ve yukarı-ileri büyüme yönüne sahipken, Hiperdiverjan rotasyon modelinde kondilin vertikal büyüme miktarı daha düşük olup, yukarı-geri büyüme yönüne sahiptir (Björk, 1969; Nielsen, 1991; Buschang ve ark., 2013). Sınıf II malokluzyonun Hipodiverjan ve Hiperdiverjan olmak üzere iki ayrı tipinin tomografik olarak incelendiği çalışmada (Burke ve ark., 1998) ise, kondil şekli ile rotasyon modelleri arasında ilişki bulunamamıştır. Ancak Hipodiverjan Sınıf II bireylerde üst eklem boşluğunun

artarak kondilin anteriora eğilmediği, Hiperdiverjan bireylerde ise üst eklem boşluğunun azalarak kondilin posteriora eğilmediği tespit edilmiştir. Bu durum ise Hiperdiverjan bireylerin, eklem içi yumuşak dokularında vertikal yönde incelme olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Bu bakış açısına göre kondiler yumuşak dokulardaki incelme, kondilin büyüme potansiyelinde azalmayı da beraberinde getirmektedir. Kondildeki yetersiz gelişim karşısında nazomaksiller kompleksin ve dentoalveolar yapının vertikal yöndeki gelişiminin devam etmesi sonucunda ise, alt ön yüz yüksekliğinde artış, ramus yüksekliğinde azalma, ön-arka yüz yüksekliklerinde orantısızlıklar ve dolayısıyla mandibular posterior rotasyon ortaya çıkmaktadır (Burke ve ark., 1998). Bu doğrultuda mandibulanın rotasyonel büyümesinde genetik kadar, dentoalveolar gelişim ve mandibular postür üzerinde etkisi bulunan ağız solunumu gibi fonksiyonel bozukluklar veya çiğneme kaslarının boyut ve fonksiyonu ile ilişkili olarak farklılık gösteren kas kuvvetleri gibi faktörler de etkili olmaktadır (Van Spronsen ve ark., 1997; Nair ve ark. 2009). Hipodiverjan rotasyon modelinde genetik faktörlerin daha etkin olmasının yanısıra anterior temporal kas aktivitesi ile birlikte masseter ve medial pterygoid kas hacmi ve kuvvetinin artışı da oldukça önemli etkiye sahiptir (Ghafari ve Macari, 2013; Gionhaku ve Lowe, 1989; Al-Farra ve ark. 2001). Hiperdiverjan rotasyon modelinin etiolojisinde ise gelişimsel ve/veya çevresel faktörler daha etkili olmakla beraber, hacimsel olarak daha küçük olan çiğneme kaslarının yarattığı düşük çiğneme kuvvetlerinin etkisiyle daha küçük hacimde kalan mandibula da etkilidir (Proffit ve Fields, 1983; Ingervall ve Minder 1997; Garcia-Morales ve ark., 2003; Nair ve ark., 2009).

Yaptığı implant çalışmalarıyla mandibulanın rotasyonel büyümesini ortaya koyan Björk (1969), mandibulanın anterior rotasyonunda, tempromandibular eklem, anterior kesici dişler veya premolar dişler olmak üzere üç farklı rotasyon merkezi olduğunu belirtmiştir. Björk (1969)'e göre;

- Diş kayıpları,
- Güçlü kas kuvveti,
- Anterior kranial kaideye oranla orta kranial kaidenin daha fazla alçalarak kranial kaidenin eğiminin azalması ve glenoid fossanın alçalması,

- Kondilin vertikal yönde fazla gelişimi,

gibi etkenler, mandibulanın posterior bölgesinin maksilladan uzaklaşacak yönde hareket etmesine sebep olmaktadır. Ancak ortaya çıkan bu alçalma, anteriorda konumlanan ve oldukça güçlü olan kas/ligamentlerin çekim gücü etkisiyle, anterior bölgedeki okluzyonla ilişkili olarak, alt kesici veya premolar bölgedeki rotasyon merkezi etrafında mandibulanın anterior rotasyonu ile sonuçlanmaktadır. Anterior rotasyonla birlikte simfizis önemli oranda ileri doğru hareket ettiğinden çene ucu da daha belirgin hale gelmektedir. Alt kesici dişlerin konumu fonksiyonel olarak üst kesici dişlerle ilişkili olduğundan, mandibulanın yukarı-ileri rotasyonu ile birlikte interinsizal açı arttığı gibi, alt posterior dişlerin üst posterior dişlere göre daha dik konumlanması ile ilişkili olarak intermolar açı da artmaktadır. Aynı zamanda mandibulanın anterior rotasyonu, tüm alt dişleri mesial yönde sürmeye zorlayarak, alt kesici dişlerin proklinasyonu ile birlikte alveolar protrüzyonun artışına yol açmaktadır. Ayrıca bu durumda, vertikal yönde gelişimi sınırlanan dental arklar, transversal yönde genişleme eğilimi göstermektedir (Isaacson ve ark., 1971). Tüm bu değişikliklerin yanısıra, mandibulanın anterior rotasyonu sırasında ortaya çıkan intramatriks rotasyonu ile mandibular korpusun ön kısmının yumuşak doku matriksi içinde yukarı doğru yönelmesi, yumuşak dokularda gerilimi artırarak mandibula alt-ön kenarında ve simfizis bölgesinde kemik apozisyonuna neden olmaktadır. Kondiler bölgede vertikal gelişim sonucu korpusun posterior kısmının aşağı doğru hareketi ile artan vertikal kas baskısı ise, gonial bölgeyi kapsayacak şekilde mandibula alt kenarında rezorpsiyona sebep olmaktadır. Ayrıca kondilin yukarı ve ileri yönde büyümesine bağlı olarak da, ramus ön kenarında orta düzeyde rezorpsiyon meydana gelirken, aşağı-arka kenarında belirgin şekilde apozisyon görülmektedir. Bu şekilde ortaya çıkan remodelingel değişiklikler ise ön ve arka yüz yüksekliklerinin dengelenmesini sağlamaktadır. (Björk, 1969; Solow, 1980; Björk ve Skieller, 1983).

Björk (1969)' e göre, mandibulanın posterior rotasyonunda, anterior rotasyon modelinden farklı olarak, tempromandibular eklem ve okluzyonla temas eden en son molar diş olmak üzere iki rotasyon merkezi söz konusudur. Mandibular posterior rotasyon modelinin ortaya çıkışında;

- Okluzyonda vertikal yönde açığa çıkan ani değişiklikler,

- Posteriorda konumlanmış güçsüz çiğneme kasları,
- Oksisefalide olduğu gibi orta kranial fossanın yetersiz vertikal gelişimi,
- Kranial kaide açısının artması ile birlikte orta kranial kaidenin daha yukarıda konumlanarak glenoid fossa ve dolayısıyla mandibulanın da yukarıda konumlanması,
- Mandibular kondilin geriye büyüme paterni göstermesi,
- Kondiler hipoplaziler etkili olmaktadır.

Etken faktör olan posterior fasial yükseklikteki yetersiz gelişimin veya mandibular kondilin geriye doğru büyümesinin, mandibulanın aşağı yönden çok ileri doğru hareketine sebep olması beklenirken, kasların ve ligamentlerin bağlantıları sebebiyle mandibula aşağı ve geriye doğru rotasyona uğrar. Mandibulanın posterior rotasyonu ile birlikte bir yandan simfizis ve çene ucu aşağı-geriye doğru kayarken, diğer yandan oluşan bazal open bite'ı yumuşak dokunun takip edememesi sebebiyle dudakların kapanması zorlaşmaktadır. Gerilen kaslar ise karakteristik "çift çene ucu" görüntüsü oluşmasına neden olmaktadır. Mandibula posterior rotasyon yaptıkça artan fasial yükseklikler ise, kaslardaki gerilimi daha da artırmaktadır. Ortaya çıkan bu gerilim, üst kesici dişlerin retrüzyonuna neden olduğu gibi, maksiller dental arkın daralması ve çapraz kapanış oluşumunda da etkili olabilir. Bunun yanı sıra fonksiyonel olarak üst kesici dişlerle ilişkili olan alt kesici dişler de mandibulaya göre daha retrüziv hale geldiğinden, alt anterior segmentte çapraşıklık eğilimi artmaktadır. Posterior rotasyon sebebi ile mandibular molar dişlerin maksillaya göre daha mesiale eğimli olması ise intermolar açıda azalma ile sonuçlanır. Anterior rotasyon modelinin aksine posterior rotasyon modelinde, intramatriks rotasyonu ile korpusun ön kısmının ve simfizisin aşağı doğru hareket ederek yumuşak dokuya baskı uygulaması, simfizis alt kenarında rezorpsiyon ile fasial uyumu sağlamaya çalışır. Korpusun posterior bölgesinin ise yumuşak dokudan uzaklaşması nedeniyle gerilen periost, gonial bölge alt kenarında apozisyonel değişikliklere öncülük eder. Ayrıca kondildeki yukarı-geri büyüme yönü ile ilişkili olarak ramusun tüm arka kenarı boyunca apozisyon, ön kenarı boyunca da rezorpsiyon görülmektedir (Björk, 1969; Solow, 1980; Björk ve Skieller, 1983). Bu şekilde mandibulada görülen rotasyonel büyüme paterni genelde büyüme süreci boyunca devamlılık

göstermektedir. Bu devamlılık ile ortaya çıkan remodelingsel değişiklikler sayesinde mandibulanın daha önceki ilişkisini korumaya çalıştığı belirtilmiştir (Björk, 1969; Isaacson ve ark., 1971; Nielsen, 1991).

Mandibula rotasyon modeli ile ilişkili olarak kraniofasial morfolojide meydana gelen değişikliklerin sagittal yön dikkate alınmaksızın incelendiği çalışmalarda, Hipodiverjan rotasyon modeline sahip bireylerde genel olarak;

- Anterior kranial kaidenin daha uzun, kranial kaide açısının ise daha dar olduğu bildirilmiştir (Björk, 1969; Sassouni, 1969; Bishara ve Augspurger, 1975; Opdebeeck ve ark., 1978; Bishara ve Jakobsen, 1985; Siriwat ve Jarabak, 1985).
- Ramus yüksekliğindeki artış ile ilişkili olarak da posterior yüz yüksekliğinde artış (Sassouni, 1969; Opdebeeck ve ark., 1978), anterior yüz yüksekliğinde ise azalma görüldüğü tespit edilmiştir (Scudy, 1964; Richardson, 1969; Isaacson ve ark., 1971; Bishara ve Augspurger, 1975; Opdebeeck ve ark., 1978; Fields ve ark., 1984; Bishara ve Jakobsen, 1985). Ayrıca buna bağlı olarak mandibular plan, okluzal plan ve maksiller planın anterior kranial kaide ile yaptıkları açılar da azalmasıyla birlikte posterior açılar toplamının azaldığı vurgulanmıştır (Sassouni ve Nanda, 1964; Sassouni, 1969; Richardson, 1969; Thompson ve Popovich, 1974; Opdebeeck ve ark., 1978; Trouten ve ark., 1983; Fields ve ark., 1984; Siriwat ve Jarabak, 1985; Nanda, 1990). Tüm bunların sonucunda mandibulanın anterior rotasyonunun, sagittal yönde çene ucunun daha önde konumlanmasını ve dolayısıyla maksillo-mandibular farkın azalmasını beraberinde getirdiği düşünülmüştür (Isaacson ve ark., 1971; Bishara ve Augspurger, 1975; Opdebeeck ve ark., 1978; Enlow, 1982).
- Ayrıca mandibular anterior rotasyonun, alveolar yapıyı da etkileyerek, maksiller ve mandibular posterior alveolar yüksekliklerdeki azalma ile ilişkili olduğu belirtilmiştir. Anterior alveolar yüksekliklerin ise, Hipodiverjan rotasyon modeline sahip bireylerdeki derin kapanış yatkınlığına rağmen, beklenenin aksine dik yön açısı ile doğru orantılı olarak azaldığı tespit

edilmiştir (Sassouni ve Nanda, 1964; Sassouni, 1969; Isaacson ve ark., 1971; Opdebeeck ve ark., 1978; Fields ve ark., 1984; Janson ve ark., 1994).

- Mandibulanın rotasyonel büyümesi ile yakından ilişkili olan simfizisin ise mandibular anterior rotasyon modeli ile birlikte, geniş ve kısa bir yapı kazanarak mandibular planla yaptığı açının arttığı vurgulanmıştır (Björk, 1969; Sassouni, 1969; Haskell, 1979; Aki ve ark., 1994)

Hiperdiverjan rotasyon modeli gösteren bireylerde ise, anterior büyüme paternine sahip bireylerin aksine, genellikle;

- Anterior kranial kaide daha kısa iken, kranial kaide açısının da daha geniş olduğu belirtilmiştir (Björk, 1955, 1969; Sassouni, 1969; Bishara ve Augspurger, 1975; Bishara ve Jakobsen, 1985; Siriwat ve Jarabak, 1985).
- Yetersiz kondiler gelişim ile ilişkili olarak ramus yüksekliği ile birlikte posterior yüz yüksekliği azalırken, total ve alt anterior yüz yüksekliklerinin belirgin ölçüde arttığı tespit edilmiştir (Sassouni ve Nanda, 1964; Schudy, 1964; Sassouni, 1969; Isaacson ve ark., 1971; Opdebeeck ve ark., 1978; Cangialosi, 1984). Ayrıca buna bağlı olarak mandibular plan, okluzal plan ve maksiller plan açılarına ilaveten gonial açı ve posterior açılar toplamının da arttığı hususunda fikir birliğine varılmıştır (Schudy, 1964; Richardson, 1969; Isaacson ve ark., 1971; Bishara ve Augspurger, 1975; Schendel ve ark., 1976; Opdebeeck ve ark., 1978; Cangialosi, 1984; Fields ve ark., 1984; Ellis ve ark., 1985; Bishara ve Jakobsen, 1985; Siriwat ve Jarabak, 1985). Tüm bu faktörlerin kombinasyonu sonucunda, maksilla ve mandibulanın daha retrognatik olmasının yanısıra sagittal yönde maksillo-mandibular farkın artmasının da kaçınılmaz olduğu belirtilmiştir (Isaacson ve ark., 1971; Bishara ve Augspurger, 1975; McNamara, 1981; Bishara ve Jakobsen, 1985).
- Ayrıca Hiperdiverjan bireyler dentoalveolar yapı bakımından incelendiğinde, maksiller ve mandibular posterior alveolar yüksekliklerdeki artışa ve openbite yatkinliğine rağmen anterior alveolar yüksekliklerin de artmış olduğu (Sassouni ve Nanda, 1964; Sassouni, 1969; Isaacson ve ark., 1971; Schendel ve ark., 1976; Opdebeeck ve ark., 1978; Fields ve ark., 1984; Janson ve ark., 1994; Betzenberger ve ark., 1999) vurgulanmıştır.

- Mandibulanın posterior rotasyonundan etkilenen simfizisin ise, dar ve uzun bir yapı kazanıp, mandibular planla yaptığı açının azalmış olduğu tespit edilmiştir (Haskell, 1979; Tanaka ve ark., 1989; Aki ve ark., 1994; Buschang ve ark., 1992; Beckmann ve ark., 1998a, 1998b; Chung ve ark., 2008; Swasty ve ark., 2011; Molina-Berlanga ve ark., 2013; Al-Khateeb ve ark., 2014)

Sagittal ve vertikal yönde açığa çıkan malokluzyonların değerlendirilmesinde önemli bir diğer konu da dental arklar arasında normal ilişkilerin sürdürülebilmesi amacıyla ortaya çıkan dentoalveolar kompenzasyondur. Uygun koşullar altında dentoalveolar kompenzasyon, sagittal, vertikal ve transversal olarak her üç planda da çok ciddi malokluzyonları dahi maskeleyebilmektedir (Solow, 1980). Ancak bu kompenzasyonel değişiklikler kimi zaman istenmeyen yönde veya displazik olabilmekte, dolayısıyla varolan iskeletsel problemin şiddetini de artırabilmektedir (Nielsen, 1991).

Hiperdiverjan yüz yapısı her ne kadar dental openbite ile özdeşleştirilmiş olsa da, tüm Hiperdiverjan bireyler openbite'a sahip olmadığı gibi tüm openbite'a sahip bireyler de Hiperdiverjan yüz yapısı ile karakterize değildir (Kim, 1974; Fields ve ark., 1984; Betzenberger ve ark., 1999). Yapılan çalışmalarda Hiperdiverjan bireylerin sadece %20' sinde openbite görülürken, kompenzasyon sayesinde bireylerin %80'inde normal veya derin kapanış olduğu ortaya konulmuştur (Betzenberger ve ark., 1999). Hiperdiverjan bireyler incelendiğinde; dentoalveolar kompenzatuvar mekanizma ile maksilla ve mandibulada anterior bazal alveolar yapının vertikal yönde uzarken labiolingual yönde daraldığı ve buna bağlı olarak artmış alveolar ve/veya fasial vertikal yüksekliğe rağmen normal veya derin kapanışın malokluzyona eşlik edebileceği belirtilmektedir (Beckmann ve ark., 1998a). Ortaya çıkan bu durumun, çeneler arasında artan uyumsuzluk karşısında fonksiyonel okluzyonu muhafaza etme çabasıyla, fonksiyonel matris tarafından gerçekleştirildiği savunulmaktadır (Solow, 1980).

Hiperdiverjan bireylerde, mandibulanın posterior rotasyonuna rağmen deepbite görülmesi, karma dentisyon döneminde maksillanın posterior rotasyonu ve alt-üst kesici dişlerin ekstrüzyonu ile açıklanırken, daimi dentisyon döneminde bu durum yaşla birlikte artan çiğneme kuvvetlerinin etkisi (Pancherz, 1980) ile alt-üst posterior dişlerde meydana gelen rölatif intrüzyon ile ilişkilendirilmiştir (Betzenberger ve ark., 1999). Çiğneme kaslarının yanısıra ağız solunumu ve diğer anormal basınç alışkanlıklarının da hem iskeletsel morfoloji hem de kompenzuar mekanizma üzerinde etkili olduğu bilinmektedir (Solow, 1980). Bu bağlamda Hiperdiverjan vakaların bazıları aşırı kompanze olurken bazılarının kompanze olamamasında, anormal alışkanlıklarla da şekillenen kendi fonksiyonel matrislerinin etkili olduğu düşünülmüştür (Nahoum, 1975; Betzenberger ve ark., 1999). Schendel ve arkadaşları (1976) ise alveolar yüksekliklerden ziyade ramus yüksekliğinde görülen artışın, Hiperdiverjan bireylerde openbite'in kompenzasyonunda etkili olduğunu belirtmiştir.

Sagittal yönde malokluzyonun türü ne olursa olsun vertikal yönde de mutlaka bir tanımı bulunmaktadır. Gerek sagittal gerekse vertikal yöndeki malokluzyonların hem kendi içerisinde hem de birbirine göre farklılık göstermesi beklenen bir durum olmakla birlikte, ne tamamen birbirine bağlı ne de birbirinden bağımsız düşünülemezler. Sagittal yönde farklı olan malokluzyonların dahi vertikal yönleri itibari ile birbirine benzerlik göstermeleri buna örnek olarak verilebilir. Bu bağlamda vertikal ve sagittal yönün birlikte incelendiği bir çalışmada (Siriwat ve Jarabak, 1985), total olarak bireylerin %46' sının Normodiverjan, %44' ünün Hipodiverjan, %10' unun ise Hiperdiverjan rotasyon modeline sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Normodiverjan yapının en fazla Sınıf I, Hipodiverjan yapının en fazla Sınıf II,2, Hiperdiverjan yapının ise en fazla Sınıf III bireylerde görüldüğü belirtilmiştir.

Sınıf II malokluzyonlarda vertikal yön incelendiğinde ise, uygulanan metodolojik farklılıklara bağlı olarak Sınıf II malokluzyonda vertikal yapı hakkında farklı görüşler ortaya konulmuştur (Drelich, 1948; Craig, 1951; Altemus, 1955; Henry, 1957; Ishii, 2001). Bununla ilgili olarak McNamara (1981), ortalama değerler bakımından Sınıf II bireylerin Normodiverjan yapı sergilemesine rağmen, aslında

mandibular plan açısının 13-49° arasında değişen büyük bir varyasyon gösterdiğini belirtmiştir. Bununla birlikte vertikal yön ilişkisine göre Sınıf II bireylerin %40' ının Normodiverjan, %10' unun Hipodiverjan, %50' sinin ise Hiperdiverjan yapıya sahip olduğunu ve genellikle Sınıf II bireylerde alt anterior yüz yüksekliğinin de arttığını vurgulamıştır. Siriwat ve Jarabak (1985) ise Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlardaki vertikal yön dağılımlarını incelediklerinde, Sınıf II,1 malokluzyonlu bireylerin %48' inin Normodiverjan, %46'sının Hipodiverjan, %6' sının ise Hiperdiverjan yapıya, Sınıf II,2 malokluzyonlu bireylerin ise %36' sının Normodiverjan, %62'sinin Hipodiverjan, %2' sinin Hiperdiverjan yapıya sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Derin kapanış olan ve olmayan Sınıf II,1 malokluzyonlar arasında ise, dik yön açısı dışında belirgin bir fark olmadığı ve derin kapanış olmayan grupta artmış mandibular plan açısının iki grup arasındaki en ayırt edici özellik olduğu belirtilmiştir (Karlsen, 1994b). Buna göre derin kapanış görülmeyen Sınıf II,1 malokluzyonda, mandibular posterior rotasyonun daha fazla, alt ön yüzün daha uzun, alt arka yüzün daha kısa olmasının yanısıra maksillada anterior rotasyon olduğu ve tüm bunların kompenzasyonu için alt-üst anterior alveolar uzunlukların arttığı belirlenmiştir. Ayrıca artmış mandibular plan açısının aynı zamanda simfizisin mandibular plana göre daha prokline, çene ucunun ise daha silik görünmesinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Derin kapanışa sahip Sınıf II,1 malokluzyonda ise, anteriorda kesici dişler arasında stabil olmayan okluzyon sebebiyle rotasyon merkezinin molar bölgeye kayarak posterior alveolar gelişimin baskılandığı ve alt-üst posterior alveolar yüksekliklerde yetersizliğe neden olduğu belirtilmiştir (Karlsen, 1994b).

Sınıf II,1 malokluzyonun aksine genellikle Hipodiverjan yüz yapısı ile özdeşleştirilmiş olan Sınıf II,2 malokluzyonda ise, mandibular anterior rotasyona ilaveten dar gonial açı, artmış ramus yüksekliği, azalmış total ve alt ön yüz yüksekliğinin en tipik özellikler olduğu bilinmektedir (Hedges, 1958; Wallis, 1963; Maj ve Luchesse, 1982; Peck ve ark.,1998). Bununla birlikte, Sınıf II,2 malokluzyonda ramus yüksekliği ve ön yüz yükseklikleri ile birlikte mandibular plan

açısı ve gonial açının, normal okluzyonlu bireyler ile benzer olduğunu belirten çalışmalar da bulunmaktadır (Godiawala ve Joshi, 1974; Hitchcock, 1976; Fischer-Brandies ve ark.,1982). İlk yapılan çalışmalardan biri olan Hedges (1958)' in bulguları, Sınıf II,2 malokluzyonda, ortalama değerler bakımından mandibular plan açısı, gonial açı ve alt ön yüz yüksekliği azalmış olsa da genel dağılımları bakımından aslında vakaların %40' ında mandibular plan açısının normal değer üzerinde olduğu yönündedir.

Bir çok çalışmada Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar vertikal yön gelişimi bakımından birlikte incelenmiş, mandibular plan açısı bakımından oldukça geniş varyasyon göstermelerine rağmen (Godiawala ve Joshi, 1974; Karlsen, 1994a; Pancherz ve ark., 1997), her iki malokluzyon tipinde de mandibular plan açısının norm değerlerden küçük olduğunu belirten sonuçlar ortaya konulmuştur (Blair, 1954; Pancherz ve ark., 1997). Bu çalışmaların yanısıra, mandibular plan açısının Sınıf II,1 malokluzyonda normal, Sınıf II,2 malokluzyonda ise düşük olduğunu belirten çalışmalar da söz konusudur (Brezniak ve ark., 2002; Al-Khateeb ve Al-Khateeb, 2009). Lux ve arkadaşları (2004) ise longitudinal çalışmalarında Sınıf II,1 malokluzyonda klasik bilgilere benzer olarak mandibulanın posterior rotasyon, Sınıf II,2 malokluzyonda ise anterior rotasyon modeli sergilediğini belirtmiştir.

Görüldüğü gibi geçmişten günümüze kadar, gerek Sınıf II,1 gerekse Sınıf II,2 malokluzyonlar ile ilgili pekçok çalışma yapılmıştır. Ancak;

- Sınıf II malokluzyonun net bir şekilde tanımlanamaması,
- Özellikle karma dentisyonda Sınıf I ile Sınıf II ilişki sınırının belirsiz olması,
- Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasındaki ayrımın net olarak yapılamaması veya birlikte değerlendirilmesi,
- Örnek sayısının yetersiz olması ve buna bağlı olarak istatistik sonuçların güvenilirliğinin düşük olması,
- Cinsiyet ve yaş ayrımının yapılmaması,
- İskelet yaşı yerine kronolojik yaşın esas alınması,
- Büyüme faktörünün dentofasial yapılarıdaki etkisinin göz ardı edilmesi,

- Ölçümler sırasında farklı referans noktaların ve düzlemlerin kullanılması,
- Geleneksel açısal ölçümlerin yerine farklı ölçümlerin kullanılması,
- Çalışma gruplarında vertikal yön ayrımının yapılmaması,
- Çalışmaların farklı coğrafyalarda veya etnik gruplarda yürütülmesi,

gibi nedenlerle yapılan bu çalışmaların birbirlerinden farklı sonuçlar ortaya koyduğu görülmüştür (Gilmore, 1950; McNamara, 1981; Kerr ve Hirst 1987; Pancherz, 1997; Rothstein ve Yoon-Tarlie, 2000). Sonuçta bu şekilde kanıta dayalı yayınlarda ulaşılan birçok bulgu, aslında çok farklı tipteki Sınıf II malokluzyonların aynı potaya konması ile elde edilmiştir. Oysa ki gerek gelişim statülerinin gerekse Sınıf II malokluzyon tiplerinin ayrımı net olarak yapılmadan yürütülen çalışmalara ait bulgular, farklı problemlere ve farklı gelişim dönemlerine sahip bireyleri, özellikle boyutsal ölçümler bakımından, ifade etmede yetersiz kalmaktadır (Rakosi ve Graber, 2010). Aslında normal yapıya sahip bireylerde dahi gerek kranial, gerek fasial iskelet yapı, gerekse dentoalveolar yapı bakımından çok ciddi varyasyonlar görülebilirken, aynı malokluzyon adı altında görünmekle birlikte farklı vertikal yön ilişkisine, farklı cinsiyete, farklı gelişim dönemine ve farklı okluzal karakteristiklere sahip bireylerin aynı başlık altında incelenmesi ile, aynı ve doğru sonuçlara ulaşılması imkansızdır. Bu sebeple komplike malokluzyona sahip vakaların ayrımsanabilmesi ve buna uygun tedavi planlamalarının ortaya konulabilmesi için, mevcut kraniofasial ve/veya dentoalveolar sapmaların hangilerinin sagittal, hangilerinin vertikal büyüme dengesizliğinden kaynaklandığının iyi ayırt edilmesi gerekmektedir.

Tüm bunlara yönelik olarak bu çalışmanın amacı, sagittal yönde benzer, ancak vertikal yönde farklı yapılarla sahip derin kapanışla karakterize Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlu bireylerin, gerek vertikal yönde rotasyon modelleri bakımından gerekse ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II malokluzyon tipleri bakımından hangi morfolojik farklılıklarla birbirlerinden ayrıldıklarını tespit etmektir.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmanın materyali, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalında 2005-2013 yılları arasında tedaviye alınan 3250 adet Sınıf II malokluzyonlu bireyin lateral sefalometrik ve el-bilek radyografileri arasından seçilerek oluşturulmuştur. Çalışmaya dahil edilecek bireylerin Sınıf II malokluzyonun yanısıra, artmış overbite'a da sahip olmasına dikkat edilerek, çalışma 177 Sınıf II,1 ve 181 Sınıf II,2 olmak üzere toplam 358 bireye ait başlangıç lateral sefalometrik ve el-bilek radyografileri üzerinde yürütülmüştür.

Çalışmaya dahil edilen Sınıf II bireylerin seçiminde;

- Belirlenen veya bilinen herhangi bir sistemik rahatsızlığının,
- Herhangi bir sendrom ve/veya gelişimsel deformitenin,
- Yirmi yaş dişleri haricinde konjenital diş eksikliğinin,
- Malokluzyon haricinde herhangi bir malformasyon durumunun olmamasına özen gösterilmiştir.

Ayrıca tüm bireylerin;

- El-bilek ve lateral sefalometrik radyografilerinin kaliteli,
- Sosyo-ekonomik koşullarının ve yaşadıkları coğrafyanın benzer,
- Aynı gruptaki bireylerin kronolojik ve iskelet yaşlarının birbirine denk,
- İçinde buldukları yaş ve iskelet gelişimini temsil edecek tarzda uygun fiziksel gelişime sahip olmalarına da dikkat edilmiştir.

2.1. Araştırma Gruplarının Özellikleri

Bu çalışma, temelde artmış overbite'a ve üç farklı rotasyon modeline sahip Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlu bireyler üzerinde yürütülmüştür. Çalışma gruplarının oluşturulmasında öncelikli olarak bireylerin Sınıf II molar-kanin ilişki ve

konveks profil ile karakterize olmasının yanısıra, üst kesici dişlerin alt kesici dişlerin klinik kron boyunu %50'den fazla örtecek şekilde dental derin kapanışa sahip olması esas alınmıştır. Sınıf II malokluzyon tiplerinin ayrımında ise;

- Sınıf II,1 malokluzyonlu bireylerin artmış overjet'e (>4mm)
- Sınıf II,2 malokluzyonlu bireylerin üst kesici dişlerin retrüzyonu ile birlikte klinik olarak normal veya azalmış overjet'e sahip olması kriterleri temel alınmıştır.

Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyon gruplarının oluşturulmasının ardından, her iki malokluzyon grubundaki bireyler vertikal yönde dik yön açıları dikkate alınarak;

1. Hipodiverjan rotasyon modeli: $SN/GoGn < 29^\circ$
2. Normodiverjan rotasyon modeli: $29^\circ \leq SN/GoGn \leq 35^\circ$
3. Hiperdiverjan rotasyon modeli: $SN/GoGn > 35^\circ$

olmak üzere üçer alt gruba ayrılmıştır.

Ayrıca çalışma gruplarının oluşturulması sırasında, gelişim ve cinsiyetle ilişkili olarak ortaya çıkabilecek farklılıkları minimuma indirmek amacıyla, çalışmaya dahil edilen tüm bireylerin gelişim statüleri belirlenmiştir. Bu amaçla, Greulich ve Pyle El-Bilek Atlasından (1959) yararlanarak, Helm ve arkadaşları (1971) tarafından bildirilen kriterler doğrultusunda gelişim statüleri belirlenen kız ve erkek bireyler;

- (PP2=) – (S) dönemleri arası Pre-pubertal,
- (S) – (DP3u) dönemleri arası Pubertal,
- (DP3u) – (Ru) dönemleri arası ise Post-pubertal,

olmak üzere üç ayrı kategoride değerlendirilmiştir. Bunu takiben her bir rotasyon grubu içerisindeki hem Sınıf II,1, hem de Sınıf II,2 malokluzyonlu bireylerin, gerek cinsiyet gerekse gelişim statüleri bakımından birbirine denk olmasına gayret edilmiştir.

Böylece;

- A. Ayrı ayrı Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyon tipleri içerisinde Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan rotasyon modelleri arası farklılıkların,
- B. Ayrı ayrı Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan rotasyon modelleri içerisinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyon tipleri arası farklılıkların karşılaştırılmasına imkan sağlayacak ve gelişim açısından da homojen olacak şekilde toplam 6 ayrı grup elde edilmiştir.

Araştırma kapsamındaki bireylerin gelişim dönemlerine ve gruplama kriterlerine göre sayısal dağılımı Çizelge 2.1.' de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Araştırma kapsamındaki Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 bireylerin, her bir gruptaki sayısal (n) dağılımı (♀: Kadın bireyler, ♂: Erkek bireyler)

	HİPODİVERJAN SN/GoGn < 29°				NORMODİVERJAN 29° ≤ SN/GoGn ≤ 35°				HİPERDİVERJAN SN/GoGn > 35°			
	Sınıf II,1		Sınıf II,2		Sınıf II,1		Sınıf II,2		Sınıf II,1		Sınıf II,2	
	♀ (n:31)	♂ (n:31)	♀ (n:31)	♂ (n:31)	♀ (n:30)	♂ (n:30)	♀ (n:34)	♂ (n:34)	♀ (n:29)	♂ (n:26)	♀ (n:29)	♂ (n:22)
Pre-pubertal	7	10	4	8	7	12	5	11	9	14	6	14
Pubertal	7	10	8	11	8	10	11	12	7	7	9	4
Post-pubertal	17	11	19	12	15	8	18	11	13	5	14	4
Total	62		62		60		68		55		51	

2.2. Lateral Sefalometrik ve El-Bilek Filmlerinin Elde Edilmesi

Tüm bireylerin lateral sefalometrik filmleri; standart koşullar altında, bireylerin dişleri sentrik okluzyonda ve başları Frankfurt Horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde sefalostat ile tespit edilerek elde edilmiştir. Buna ilaveten, filmlerin çekimi esnasında 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 standardizasyon sağlanmıştır. Bu sebeple ölçümler için ayrıca magnifikasyon hesaplaması yapılmamıştır. El-bilek filmleri de aynı röntgen

aygıtında, bireyin sol el-bileği ile ışın kaynağı maksimum mesafede olacak şekilde standart koşullarda elde edilmiştir.

2.3. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Noktalar ve Ölçümler

Araştırmaya dahil edilen bireylere ait lateral sefalometrik filmlerin değerlendirilmesi için PORDIOS (Purpose on Request Digitizer Input Output System for Windows) bilgisayar programı kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan sefalometrik filmler üzerindeki nokta ve ölçümlerin belirlenmesi amacıyla bu çalışmaya özgü bir program hazırlanmış ve belirlenen ölçümler PORDIOS programı aracılığı ile bilgisayar ortamında hesaplatılmıştır.

2.3.1. Sefalometrik 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 (Artikülar): Mandibular kondilin arka sınırı ile occipital kemiğin basilar parçasının alt kenarının (kafa tabanının) kesiştiği noktadır.
5. Cd (Condilion): Mandibular kondilin tepe noktasıdır.
6. ANS (Anterior Nasal Spina): Orta oksal düzlemde, maksillanın en ileri noktasıdır.
7. PNS (Posterior Nasal Spina): Orta oksal düzlemde, pterygopalatin 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. U1i: En ileri konumda bulunan üst orta kesici dişin kesici kenarının en uç noktasıdır.
11. U1a: En ileri konumda bulunan üst orta kesici dişin apeksidir.
12. U6: Üst 1. molar dişin mezial tüberkül tepe noktasıdır.
13. U6d: Üst 1. molar ve 2. molar dişler arasındaki alveolar kretin tepe noktası veya üst 1. molar dişin distalindeki alveolar kretin tepe noktasıdır.
14. U6a: Üst 1. molar dişin mezio-bukkal kökünün apeksidir.
15. L1i: En ileri konumda bulunan alt orta kesici dişin kesici kenarının en uç noktasıdır.
16. L1a: En ileri konumda bulunan alt orta kesici dişin apeksidir.
17. L6: Alt 1. molar dişin mezial tüberkül tepe noktasıdır.
18. L6d: Alt 1. molar ve 2. molar dişler arasındaki alveolar kretin tepe noktası veya alt 1. molar dişin distalindeki alveolar kretin tepe noktasıdır.
19. L6a: Alt 1. molar dişin mezial kökünün apeksidir.
20. Ok1 (Okluzal nokta 1): Alt ve üst kesici dişlerin, sagittal planda kesici uçlarını birleştiren doğrunun orta noktasıdır (bu nokta bilgisayar tarafından oluşturulmuştur).
21. Ok2 (Okluzal nokta 2): 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. İda (İnfradentale anterior): En ileri konumda bulunan alt orta kesici dişin vestibül alveolar kemiğinin tepe noktasıdır.
23. İdp (İnfradentale posterior): En ileri konumda bulunan alt orta kesici dişin lingual alveolar kemiğinin tepe noktasıdır.
24. İdo: İda ve İdp noktalarını birleştiren doğrunun orta noktasıdır (bu nokta bilgisayar tarafından oluşturulmuştur).
25. B: Mandibular simfizide infradentale anterior ile pogonion noktaları arasındaki iç bükeyliğin en derin noktasıdır.
26. B': B noktasının, simfisis arka yüzeyindeki İda-İdp doğrusuna paralel izdüşümüdür.
27. Bo: B ve B' noktalarını birleştiren doğrunun orta noktasıdır (bu nokta bilgisayar tarafından oluşturulmuştur).

28. Pg (Pogonion): Mandibular simfizisin en ileri noktasıdır.
29. Pg': Pg noktasının, simfisis arka yüzeyindeki İda-İdp doğrusuna paralel izdüşümüdür.
30. Gn (Gnathion): Mandibular simfizisin en alt ve ileri noktasıdır.
31. Me (Menton): Mandibular simfizisin en alt noktasıdır.
32. Go (Gonion): Mandibulanın alt ve arka kenarlarına çizilen teğetlerin oluşturduğu açının açıortayının mandibula ile kesiştiği noktadır.
33. Agn (Antegonial notch): Mandibular korpusun alt kenarının en derin noktasıdır.
34. Rd (Ramus derinliği): Mandibular ramusun arka kenarının en derin noktasıdır.

2.3.2. Sefalometrik Referans Düzlemleri (Şekil 2.2)

1. SN (Ön Kafa Kaidesi): 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 Ölçümler (Şekil 2.3, 2.4)

1. SNA (°): Maksillanın kafa kaidesine göre sagittal yönde konumunu belirten N merkezli açıdır.
2. SNB (°): Mandibulanın kafa kaidesine göre sagittal yönde konumunu belirten N merkezli açıdır.
3. ANB (°): Maksilla ve mandibulanın birbirine göre sagittal yönde konumunu belirten N merkezli açıdır.
4. SN/MP (°): Mandibular plan ve kafa kaidesi arasındaki açıdır.
5. SN/PP (°): Maksiller plan ve kafa kaidesi arasındaki açıdır.
6. PP/MP (°): Maksiller planın mandibular plan ile yaptığı açıdır.
7. N-ANS-Me (°): Fasial konveksiteyi ifade eden, N-ANS ve ANS-Me doğruları arasındaki ANS merkezli açıdır.

8. NSBa (Kranial kaide açısı) ($^{\circ}$): Anterior kranial kaide ile posterior kranial kaide arasındaki S merkezli açıdır.
9. NSAr (Eğer açısı) ($^{\circ}$): N-S ve S-Ar doğruları arasındaki S merkezli açıdır.
10. SArGo (Artiküler açı) ($^{\circ}$): S-Ar ve Ar-Go doğruları arasındaki Ar merkezli açıdır.
11. ArGoMe (Gonial açı) ($^{\circ}$): Ar-Go ve Go-Me doğruları arasındaki Go merkezli açıdır.
12. PAT (Posterior Açılar Toplamı) ($^{\circ}$): Eğer açısı (NSAr), artiküler açı (SArGo) ve gonial açının (ArGoMe) toplamını ifade eden açıdır.
13. ArGoN (Üst gonial açı) ($^{\circ}$): Ar-Go ve Go-N doğruları arasındaki Go merkezli açıdır.
14. NGoMe (Alt gonial açı) ($^{\circ}$): N-Go ve Go-Me doğruları arasındaki Go merkezli açıdır.
15. GoMeN ($^{\circ}$): Go-Me ve Me-N noktaları arasındaki Me merkezli açıdır.

2.3.4. Kranial Kaideye Ait Boyutsal Ölçümler (Şekil 2.4)

1. S-N (mm): Anterior kranial kaide uzunluğudur.
2. S-Ba (mm): Posterior kranial kaide uzunluğudur.
3. N-Ba (mm): Total kranial kaide uzunluğudur.

2.3.5. Yüz Yüksekliklerine Ait Boyutsal ve Oransal Ölçümler (Şekil 2.5)

1. N-ANS (mm): Üst ön yüz yüksekliğini belirten ölçümdür.
2. ANS-Me (mm): Alt ön yüz yüksekliğini belirten ölçümdür.
3. N-Me (mm): Total ön yüz yüksekliğini belirten ölçümdür.
4. S-PNS (mm): Üst arka yüz yüksekliğini belirten ölçümdür.
5. PNS-Go (mm): Alt arka yüz yüksekliğini belirten ölçümdür.
6. S-Go (mm): Total arka yüz yüksekliğini belirten ölçümdür.

7. S-Go/N-Me (Jarabak oranı): Total arka yüz yüksekliğinin total ön yüz yüksekliğine oranıdır.
8. N-ANS/ANS-Me: Üst ön yüz yüksekliğinin alt ön yüz yüksekliğine oranıdır.
9. N-ANS/N-Me: Üst ön yüz yüksekliğinin total ön yüz yüksekliğine oranıdır.
10. ANS-Me/N-Me: Alt ön yüz yüksekliğinin total ön yüz yüksekliğine oranıdır.
11. PNS \perp SN (mm): PNS noktasının SN düzlemine olan dik uzaklığıdır.
12. ANS \perp SN (mm): ANS noktasının SN düzlemine olan dik uzaklığıdır.
13. Go \perp SN (mm): Go noktasının SN düzlemine olan dik uzaklığıdır.
14. Me \perp SN (mm): Me noktasının SN düzlemine olan dik uzaklığıdır.

2.3.6. Maksillo-Mandibular Boyutsal Ölçümler (Şekil 2.6)

1. Cd \perp SN (mm): Cd noktasının SN düzlemine olan dik uzaklığıdır.
2. Cd-Go (mm): Mandibular ramus uzunluğudur.
3. Go-Gn (mm): Mandibular korpus uzunluğudur.
4. Cd-Gn (mm): Efektif mandibular uzunluktur.
5. Cd-A (mm): Efektif maksiller uzunluktur.
6. ANS-PNS (mm): Maksiller kaidenin uzunluğunu belirten ölçümdür.

2.3.7. Dentoalveolar Açısal, Boyutsal ve Oransal Ölçümler (Şekil 2.6, 2.7, 2.8, 2.9)

1. U6d-Pr (mm): Maksiller alveolar kaide uzunluğunu ifade eden ölçümdür.
2. U6-U1i (mm): Maksiller dental ark uzunluğunu ifade eden ölçümdür.
3. L6d-İda (mm): Mandibular alveolar kaide uzunluğunu ifade eden ölçümdür.
4. L6-L1i (mm): Mandibular dental ark uzunluğunu ifade eden ölçümdür.
5. U1 \perp LNA (mm): Üst en ileri orta kesici dişin kesici kenarının NA doğrusuna olan dik uzaklığıdır.

6. $U1/NA$ ($^{\circ}$): Üst en ileri orta kesici dişin uzun ekseninin NA doğrusu ile yaptığı açıdır.
7. $U1/PP$ ($^{\circ}$): Üst en ileri orta kesici dişin uzun ekseninin palatal planla yaptığı açıdır.
8. $L1\perp NB$ (mm): Alt en ileri orta kesici dişin kesici kenarının NB doğrusuna olan dik uzaklığıdır.
9. $L1/NB$ ($^{\circ}$): Alt en ileri orta kesici dişin uzun ekseninin NB doğrusu ile yaptığı açıdır.
10. $L1/MP$ ($^{\circ}$): Alt en ileri orta kesici dişin uzun ekseninin mandibular planla yaptığı açıdır.
11. $U6/PP$ ($^{\circ}$): Üst 1. molar dişin uzun ekseninin palatal planla yaptığı açıdır.
12. $L6/MP$ ($^{\circ}$): Alt 1. molar dişin uzun ekseninin mandibular planla yaptığı açıdır.
13. $U1/L1$ (İnterinsizal Açığı) ($^{\circ}$): Alt ve üst en ileri orta kesici dişlerin uzun eksenlerinin birbirleriyle yaptığı açıdır.
14. $U6/L6$ (İntermolar Açığı) ($^{\circ}$): Alt ve üst molar dişlerin birbirleri ile yaptığı açıdır.
15. $U1\perp PP$ (Üst anterior alveolar yükseklik) (mm): Üst en ileri orta kesici diş ucunun palatal plana dik uzaklığıdır.
16. $L1\perp MP$ (Alt anterior alveolar yükseklik) (mm): Alt en ileri orta kesici diş ucunun mandibular plana olan dik uzaklığıdır.
17. $U6\perp PP$ (Üst posterior alveolar yükseklik) (mm): Üst 1. molar dişin mezial tüberkül tepesinin palatal plana olan dik uzaklığıdır.
18. $L6\perp MP$ (Alt posterior alveolar yükseklik) (mm): Alt 1. molar dişin mezial tüberkül tepesinin mandibular plana olan dik uzaklığıdır.
19. $U1\perp PP/U6\perp PP$: Üst anterior alveolar yüksekliğin üst posterior alveolar yüksekliğe oranıdır.
20. $L1\perp MP/L6\perp MP$: Alt anterior alveolar yüksekliğin alt posterior alveolar yüksekliğe oranıdır.
21. $U1\perp PP/L1\perp MP$: Üst anterior alveolar yüksekliğin alt anterior alveolar yüksekliğe oranıdır.
22. $U6\perp PP/L6\perp MP$: Üst posterior alveolar yüksekliğin alt posterior alveolar yüksekliğe oranıdır.

23. Overjet (mm): En ileri konumdaki üst ve alt orta kesici diş uçlarının sagittal yönde okluzal düzlemdeki izdüşümleri arasındaki mesafedir.
24. Overbite (mm): Üst ve alt orta kesici diş uçlarının vertikal yönde okluzal düzlemdeki izdüşümleri arası mesafedir.

2.3.8. Simfizise Ait Açısal, Boyutsal ve Oransal Ölçümler (Şekil 2.10, 2.11)

1. İdo-Bo (Üst simfizis yüksekliği)(mm): İdo-Bo noktaları arası boyuttur.
2. Bo-Me (Alt simfizis yüksekliği) (mm): Bo-Me noktaları arası boyuttur.
3. TSY (Total simfizis yüksekliği) (mm): Üst simfizis (İdo-Bo) ve alt simfizis (Bo-Me) yüksekliklerinin toplamıdır.
4. İdo-Bo/Bo-Me: Üst simfizis yüksekliğinin alt simfizis yüksekliğine oranıdır.
5. İdo-Bo/TSY: Üst simfizis yüksekliğinin total simfizis yüksekliğine oranıdır.
6. Bo-Me/TSY: Alt simfizis yüksekliğinin total simfizis yüksekliğine oranıdır.
7. İda-İdp (Üst simfizis genişliği) (mm): İda-İdp noktaları arası boyuttur.
8. B-B' (Orta simfizis genişliği) (mm): B-B' noktaları arası boyuttur.
9. Pg-Pg' (Alt simfizis genişliği) (mm): Pg-Pg' noktaları arası boyuttur.
10. B-B'/Pg-Pg' : Orta simfizis genişliğinin alt simfizis genişliğine oranıdır.
11. B-B'/TSY: Orta simfizis genişliğinin total simfizis yüksekliğine oranıdır.
12. Pg-Pg'/TSY: Alt simfizis genişliğinin total simfizis yüksekliğine oranıdır.
13. BoMeGo (°): Bo, Me ve Go noktaları arasında kalan Menton merkezli açıdır.
14. İdaMeGo (°): İda, Me ve Go noktaları arasında kalan Menton merkezli açıdır.
15. İdoBoMe (Simfizis iç eğimi) (°): İdo, Bo ve Me noktaları arasında kalan Bo merkezli açıdır.

2.3.9. Gruplara Ait Poligonların Oluşturulmasında Kullanılan Ölçümler

(* ile işaretli ölçümler daha önce de kullanılmıştır)

A) İskeletsel Poligonal Açısal Ölçümler (Şekil 2.13.)

1. * NSBa (°): N-S ve S-Ba doğruları arasında kalan S merkezli açıdır.
2. N-S-PNS (°): N-S ve S- PNS doğruları arasında kalan S merkezli açıdır.
3. S-PNS-ANS (°): S-PNS ve PNS-ANS doğruları arasında kalan PNS merkezli açıdır.
4. PNS-ANS-N (°): PNS-ANS ve ANS-N doğruları arasında kalan ANS merkezli açıdır.
5. ANS-N-S (°): ANS-N ve N-S doğruları arasında kalan N merkezli açıdır.

B) Maksillo-Mandibular Poligonal Açısal ve Boyutsal Ölçümler (Şekil 2.12, 2.13)

1. ANS-PNS-U6d (°): ANS-PNS ve PNS-U6d doğruları arasında kalan PNS merkezli açıdır.
2. PNS-U6d-Pr (°): PNS-U6d ve U6d-Pr doğruları arasında kalan U6d merkezli açıdır.
3. U6d-Pr-ANS (°): U6d-Pr ve Pr-ANS doğruları arasında kalan Pr merkezli açıdır.
4. Pr-ANS-PNS (°): Pr-ANS ve ANS-PNS doğruları arasında kalan ANS merkezli açıdır.
5. Pr-U6d-U6 (°): Pr-U6d ve U6d-U6 doğruları arasında kalan U6d merkezli açıdır.
6. U6d-U6-U1i (°): U6d-U6 ve U6-U1i doğruları arasında kalan U6 merkezli açıdır.
7. U6-U1i-Pr (°): U6-U1i ve U1i-Pr doğruları arasında kalan U1i merkezli açıdır.
8. U1i-Pr-U6d (°): U1i-Pr ve Pr-U6 doğruları arasında kalan Pr merkezli açıdır.
9. N-S-Cd (°): N-S ve S-Cd doğruları arasında kalan S merkezli açıdır.
10. S-Cd-Ar (°): S-Cd ve Cd-Ar doğruları arasında kalan Cd merkezli açıdır.
11. Cd-Ar-Rd (°): Cd-Ar ve Ar-Rd doğruları arasında kalan Ar merkezli açıdır.
12. Ar-Rd-Go (°): Ar-Rd ve Rd-Go doğruları arasında kalan Rd merkezli açıdır.
13. Rd-Go-Agn (°): Rd-Go ve Go-Agn doğruları arasında kalan Go merkezli açıdır.
14. Go-Agn-Me (°): Go-Agn ve Agn-Me doğruları arasında kalan Agn merkezli açıdır.

15. Agn-Me-İda (°): Agn-Me ve Me-İda doğruları arasında kalan Me merkezli açıdır.
16. Me-İda-L6d (°): Me-İda ve İda-L6d doğruları arasında kalan İda merkezli kalan açıdır.
17. İda-L6d-Cd (°): İda-L6d ve L6d-Cd doğruları arasında kalan L6d merkezli açıdır.
18. L6d-Cd-Ar (°): L6d-Cd ve Cd-Ar doğruları arasında kalan Cd merkezli açıdır.
19. L6d-İda-L1i (°): L6d-İda ve İda-L1i doğruları arasında kalan İda merkezli açıdır.
20. İda-L1i-L6 (°): İda-L1i ve L1i-L6 doğruları arasında kalan L1i merkezli açıdır.
21. L1i-L6-L6d (°): L1i-L6 ve L6-L6d doğruları arasında kalan L6 merkezli açıdır.
22. L6-L6d-İda (°): L6-L6d ve L6d-İda doğruları arasında kalan L6d merkezli açıdır.
23. PNS-U6d (mm): PNS ile U6d arası uzunluktur.
24. * U6d-Pr (mm): Maksiller dentoalveolar uzunluktur.
25. Pr -ANS (mm): Pr ve ANS noktaları arası boyuttur
26. U6d-U6 (mm): U6d ve U6 noktaları arası boyuttur.
27. * U6-U1i (mm): U6 ve U1i noktaları arası boyuttur.
28. U1i-Pr (mm): U1i ve Pr noktaları arası boyuttur.
29. S-Cd (mm): S ve Cd noktaları arası boyuttur.
30. Cd-Ar (mm): Cd ve Ar noktaları arası boyuttur.
31. Ar-Rd (mm): Üst ramus uzunluğudur.
32. Rd-Go (mm): Alt ramus uzunluğudur.
33. Go-Agn (mm): Korpus arka uzunluğudur.
34. Agn-Me (mm): Korpus ön uzunluğudur.
35. İda-Me (mm): Simfizin direkt anterior yüksekliğidir.
36. * L6d-İda (mm): Mandibular dentoalveolar uzunluktur.
37. L6d-Cd (mm): L6d ve Cd noktaları arası boyuttur.
38. İda-L1i (mm): İda ve L1i noktaları arası boyuttur.
39. * L6-L1i (mm): L6 ve L1i noktaları arası boyuttur
40. L6-L6d (mm): L6 ve L6d noktaları arası boyuttur.

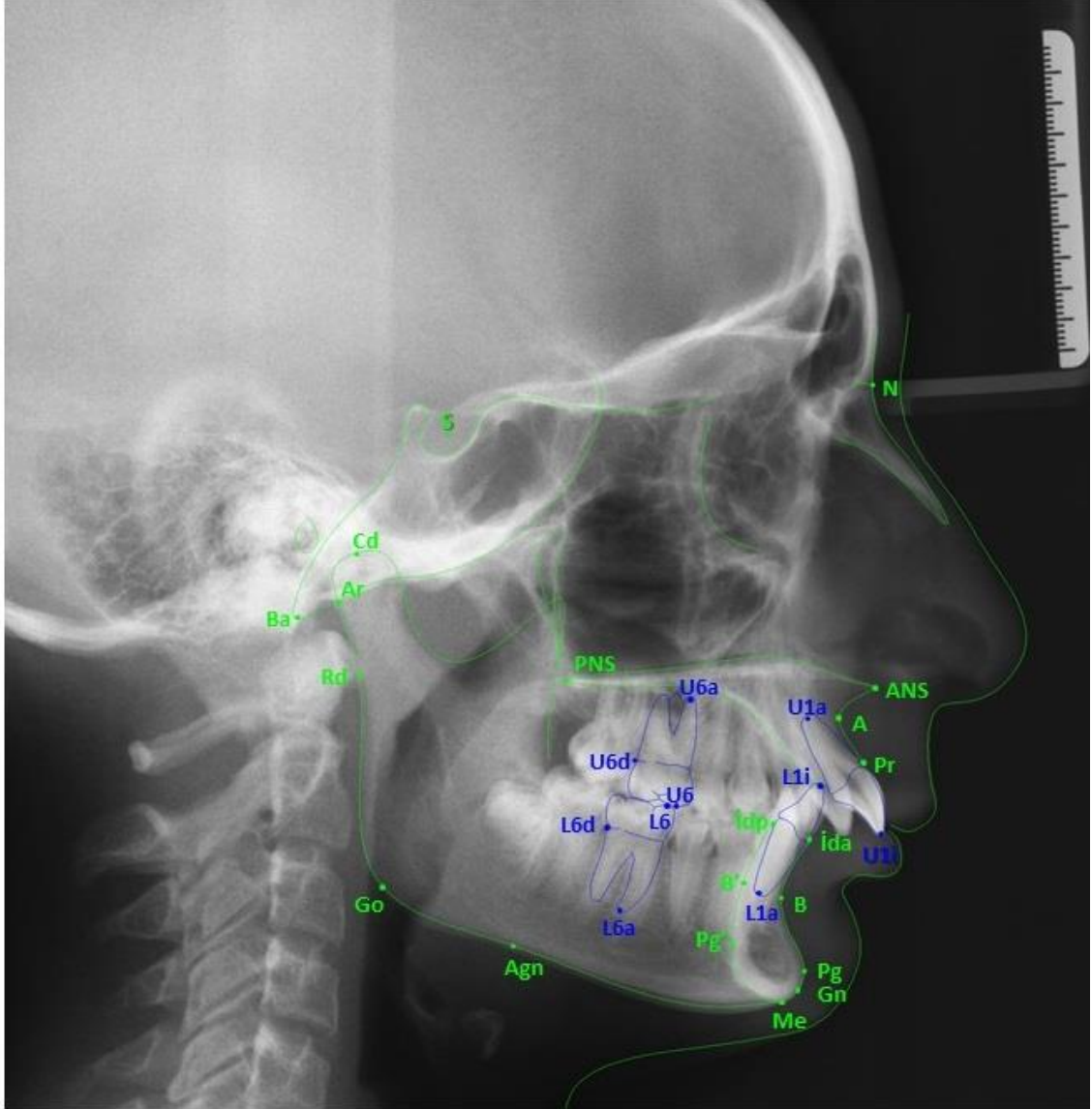
C) Simfizise Ait Poligonal Açısal ve Boyutsal Ölçümler (Şekil 2.14)

1. Agn-Me-Pg (Simfizis alt-iç açısı) ($^{\circ}$): Agn-Me ve Me-Pg doğruları arasında kalan Me merkezli açıdır.
2. Me-Pg-B (Simfizis alt-ön yüzey açısı) ($^{\circ}$): Me-Pg ve Pg-B doğruları arasında kalan Pg merkezli açıdır.
3. Pg-B-İda (Simfizis orta-ön yüzey açısı) ($^{\circ}$): Pg-B ve B-İda doğruları arasında kalan B merkezli açıdır.
4. B-İda-İdp (Simfizis üst-ön yüzey açısı) ($^{\circ}$): B-İda ve İda-İdp doğruları arasında kalan İda merkezli açıdır.
5. İda-İdp-B' (Simfizis üst-arka yüzey açısı) ($^{\circ}$): İda-İdp ve İdp-B' doğruları arasında kalan İdp merkezli açıdır.
6. İdp-B'-Pg'(Simfizis orta-arka yüzey açısı) ($^{\circ}$): İdp-B' ve B'-Pg' doğruları arasında kalan B' merkezli açıdır.
7. B'-Pg'-Me (Simfizis alt-arka yüzey açısı) ($^{\circ}$): B'-Pg' ve Pg'-Me doğruları arasında kalan Pg' merkezli açıdır.
8. Pg'-Me-Pg (Mental açı) ($^{\circ}$): Pg'-Me ve Me-Pg doğruları arasında kalan Me merkezli açıdır.
9. Me-Pg (mm): Me-Pg noktaları arasındaki simfizis ön-alt boyutudur.
10. Pg-B (mm): Pg-B noktaları arasındaki simfizis ön-orta boyutudur.
11. B-İda (mm): B-İda noktaları arasındaki simfizis ön-üst boyutudur.
12. * İda-İdp (Üst simfizis genişliği) (mm): İda-İdp noktaları arası boyuttur.
13. İdp-B' (mm): İdp-B' noktaları arasındaki simfizis arka-üst boyutudur.
14. B'-Pg' (mm): B'-Pg' arası simfizis arka-orta boyutudur.
15. Pg'-Me (mm): Pg'-Me noktaları arasındaki simfizis arka-alt boyutudur.

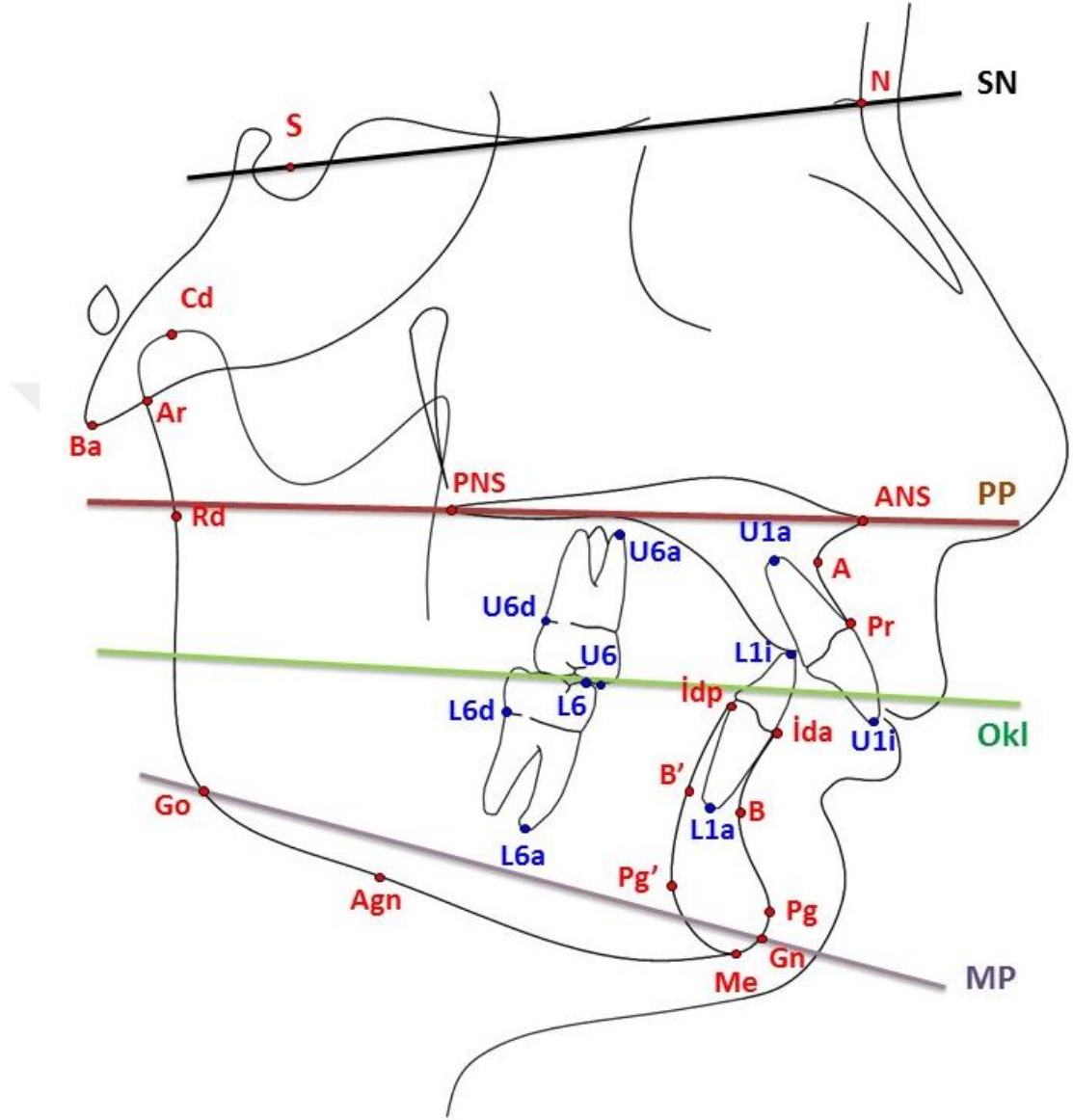
2.4. Ölçümlerin Güvenilirliğinin Hesaplanması

Sefalometrik ölçümlerin güvenilirliğine ilişkin metod hatasını belirlemek amacıyla, sefalometrik filmler üzerinde ilk ölçümlerin yapılmasından 30 gün sonra rastgele seçilen 31 bireye ait sefalometrik film üzerinde tüm işlemler yeniden

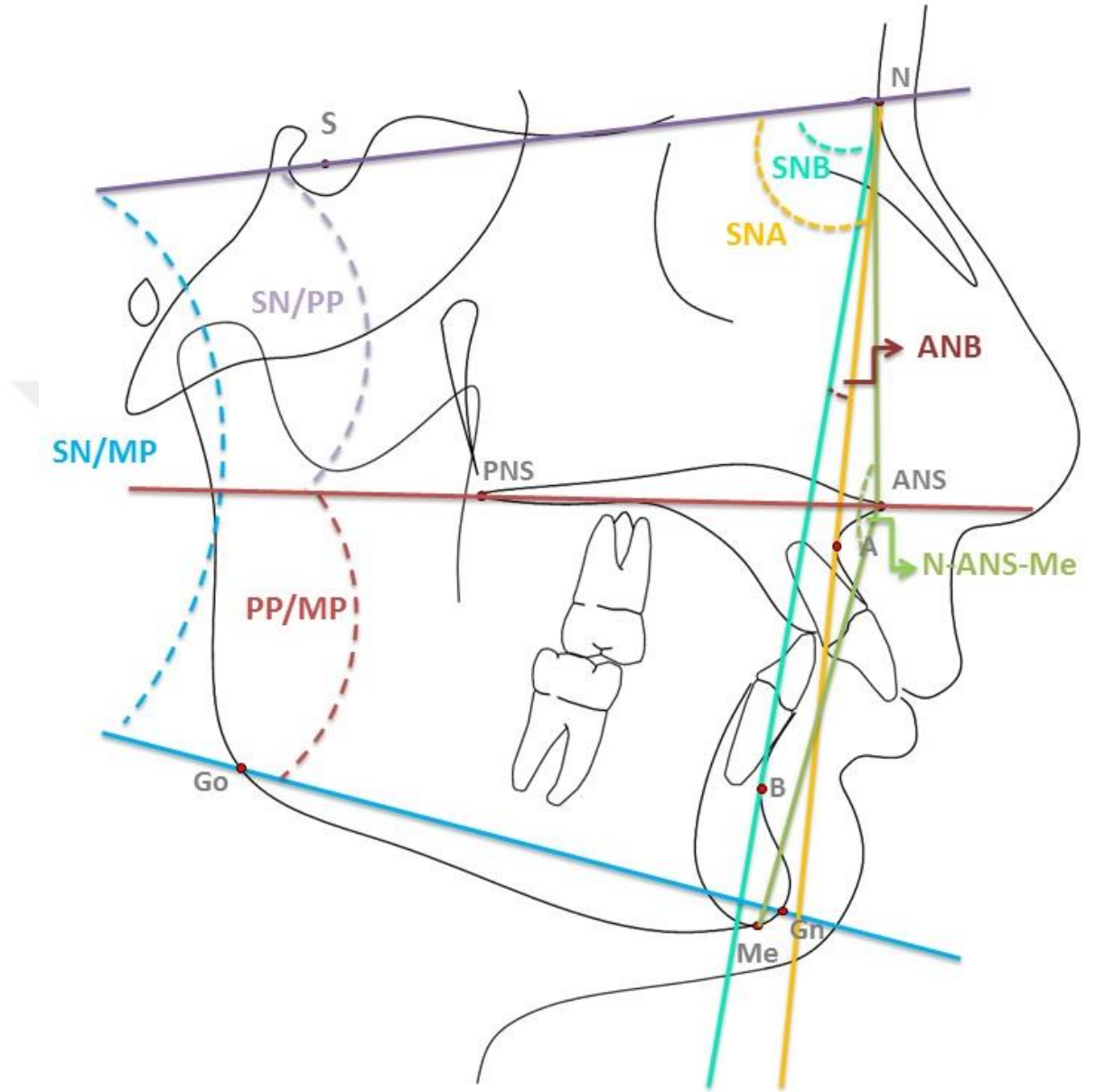
tekrarlanarak, bilgisayar tarafından ölçümler yeniden hesaplatılmıştır. Her iki ölçüm arasında grup içi korelasyon katsayısı kullanılarak ölçümlere ilişkin tekrarlamaya sayıları 'r' hesaplanmıştır. Tekrarlamaya katsayısı ve ölçümlerin güvenilirliği Çizelge 3.1' de verilmiştir.



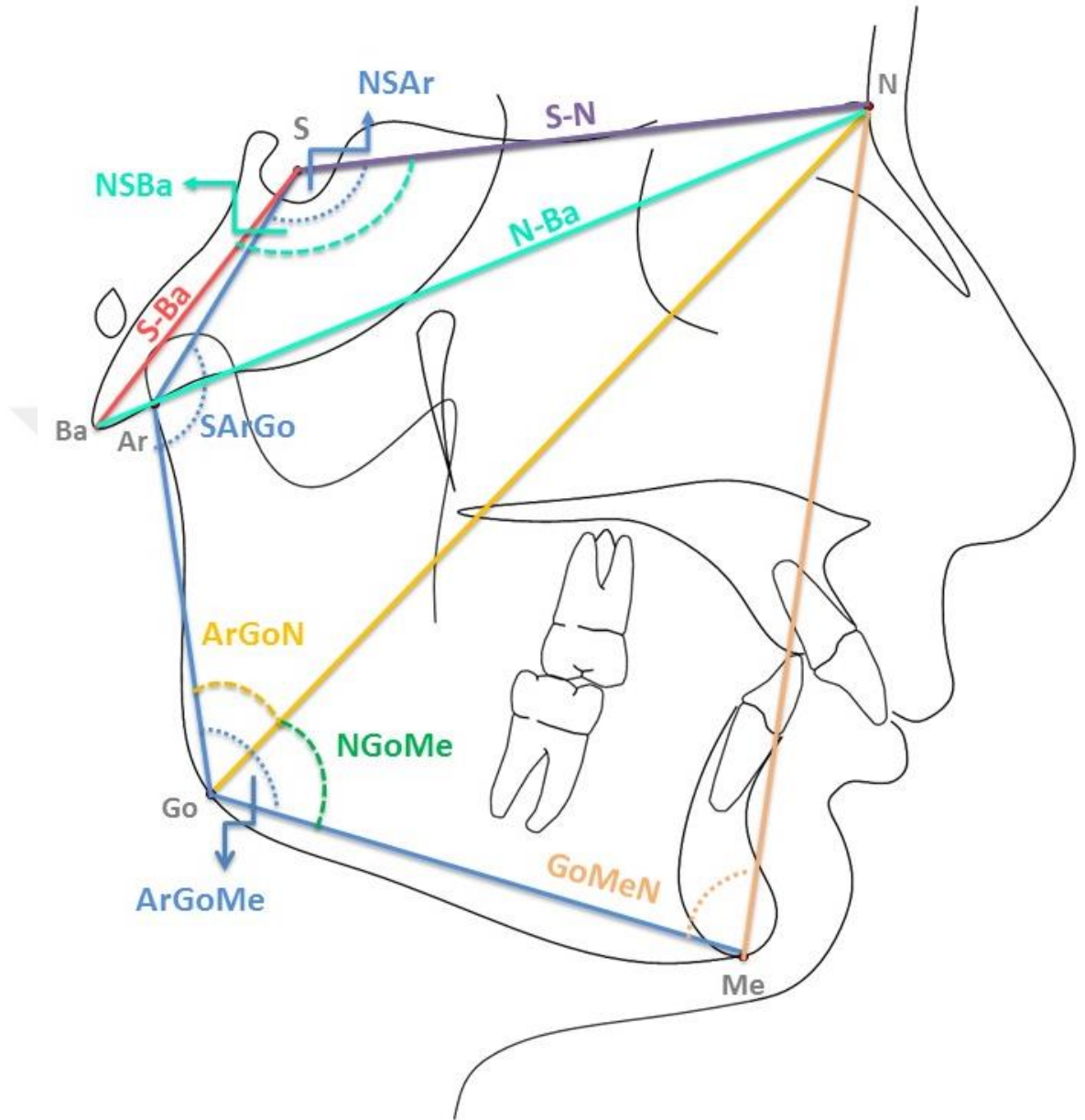
Şekil 2.1. Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan referans noktalar



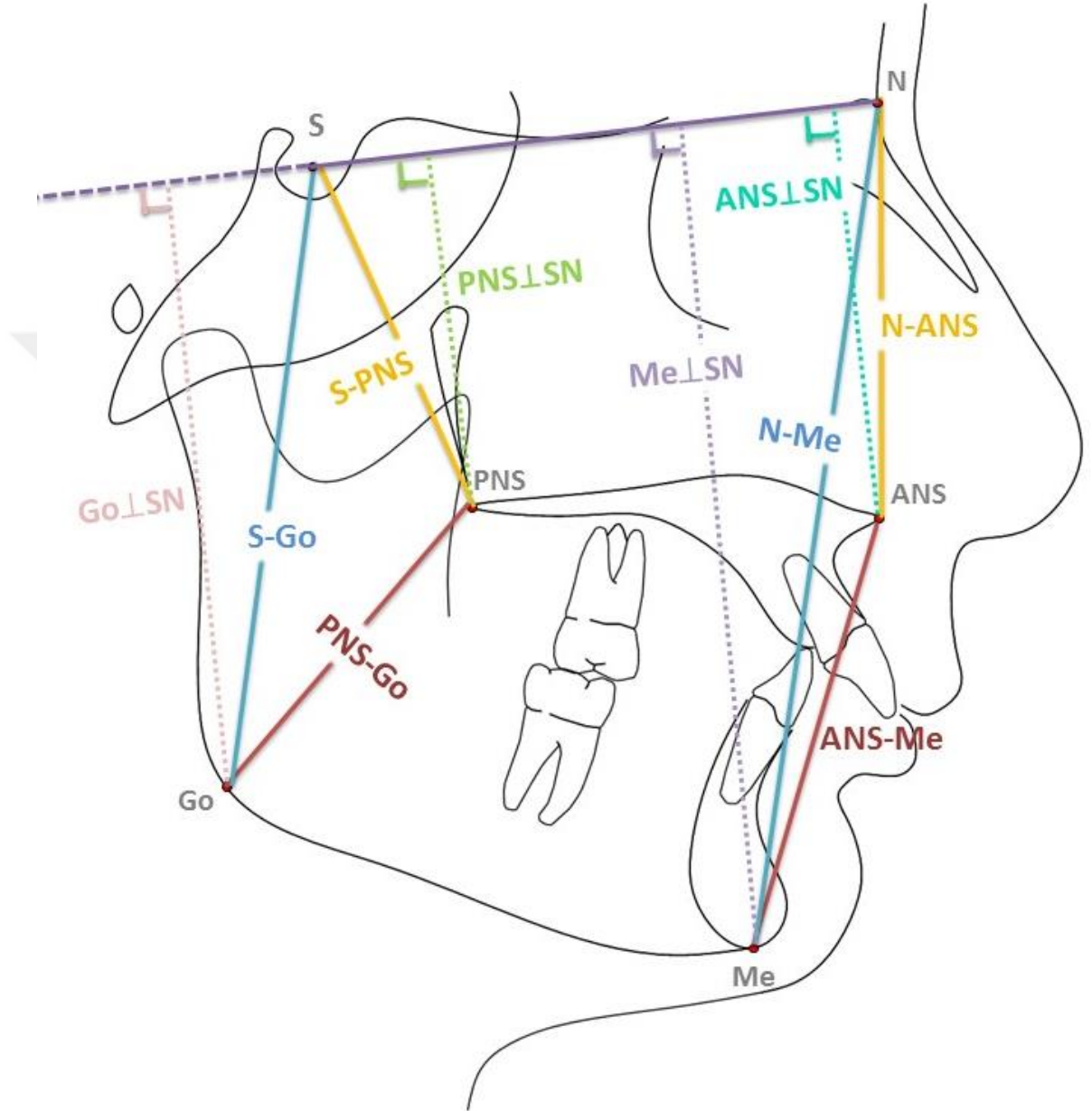
Şekil 2.2. Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan referans düzlemler



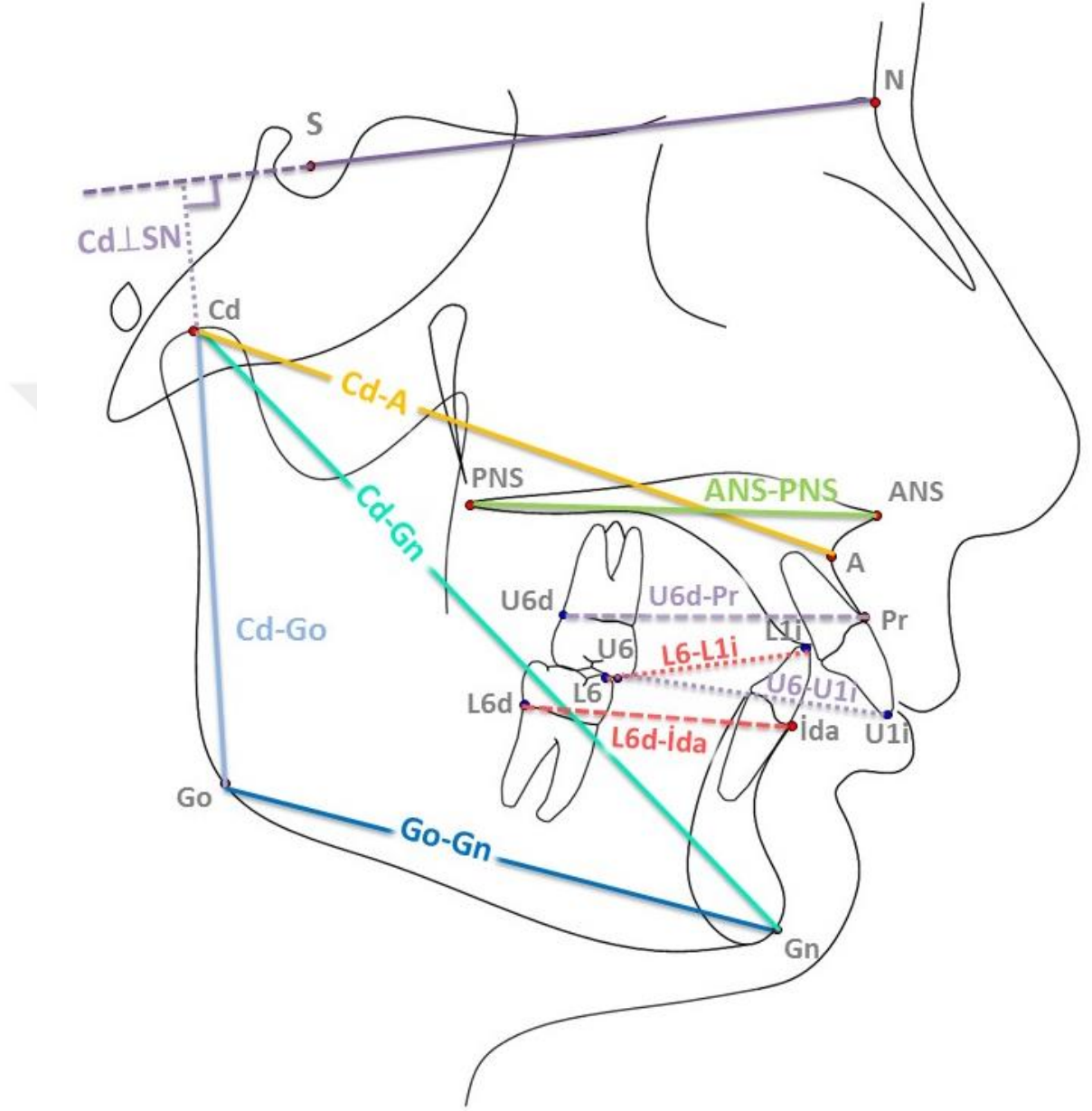
Şekil 2.3. Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan iskeletsel açısal ölçümler



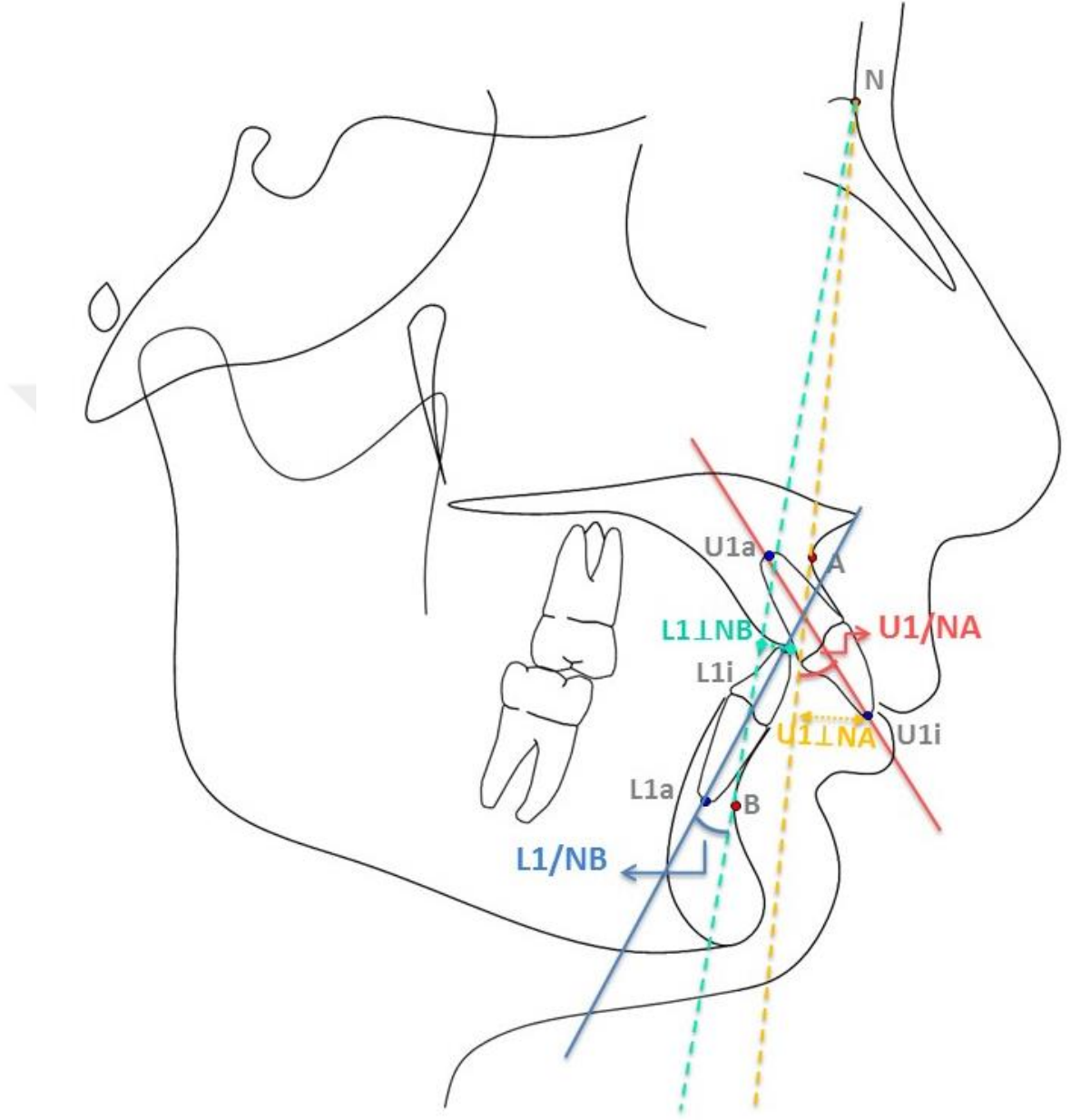
Şekil 2.4. Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan iskeletsel açısal ölçümler ile kranial kaideye ait boyutsal ölçümler



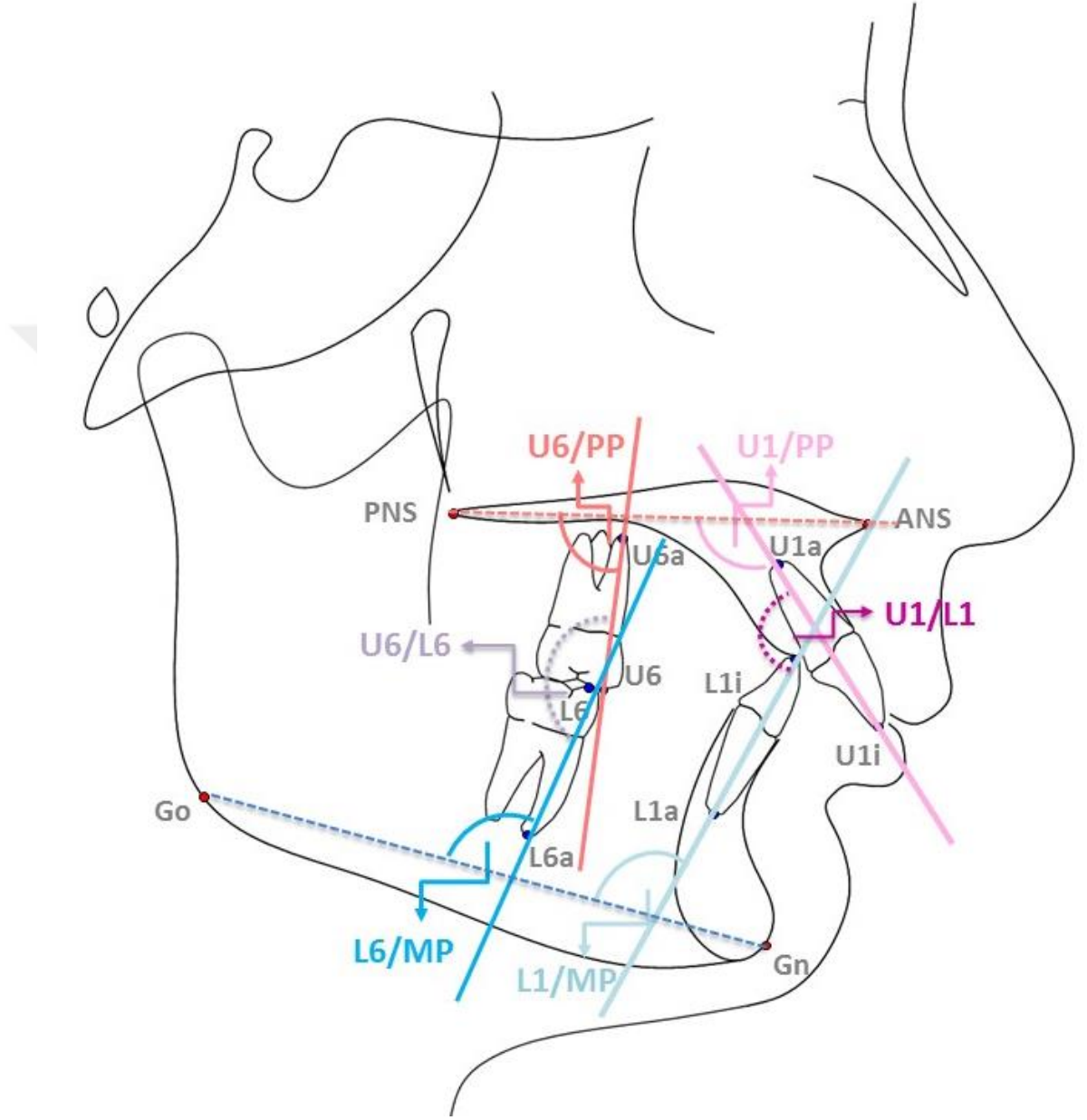
Şekil 2.5. Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan yüz yüksekliklerine ait boyutsal ölçümler



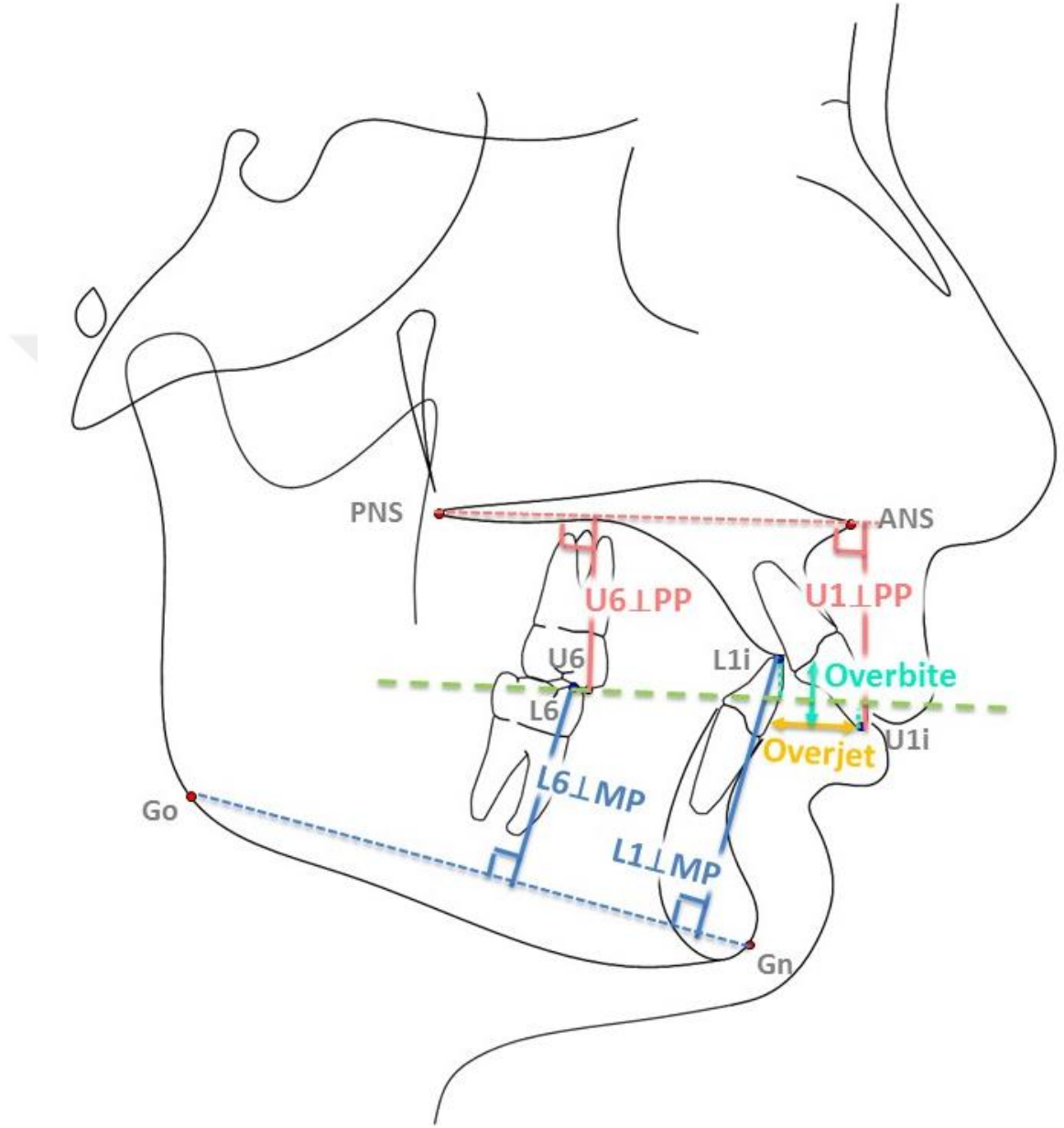
Şekil 2.6. Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan maksillo-mandibular ve dentoalveolar boyutsal ölçümler



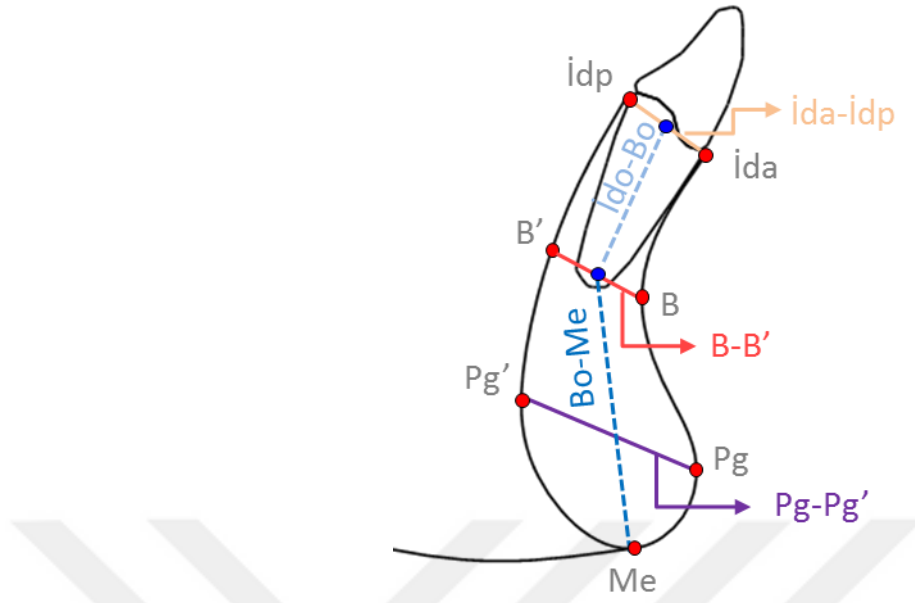
Şekil 2.7. Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan kesici diş konumlarına ait açısal ve boyutsal ölçümler



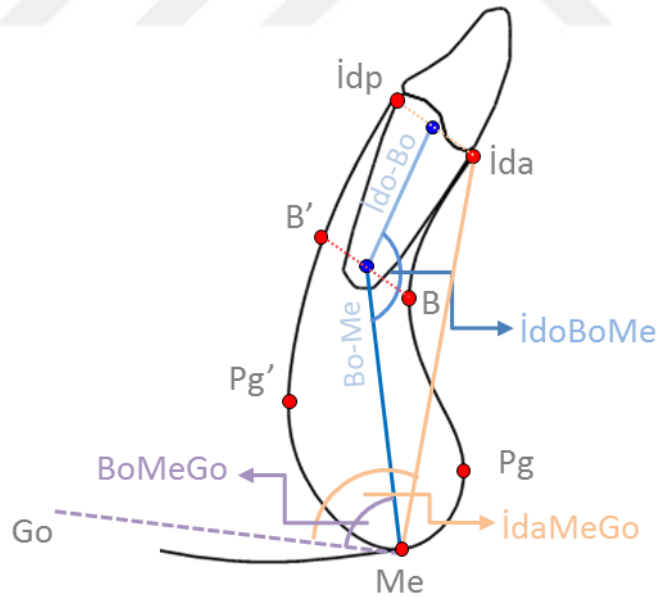
Şekil 2.8. Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan dentoalveolar açisal ölçümler



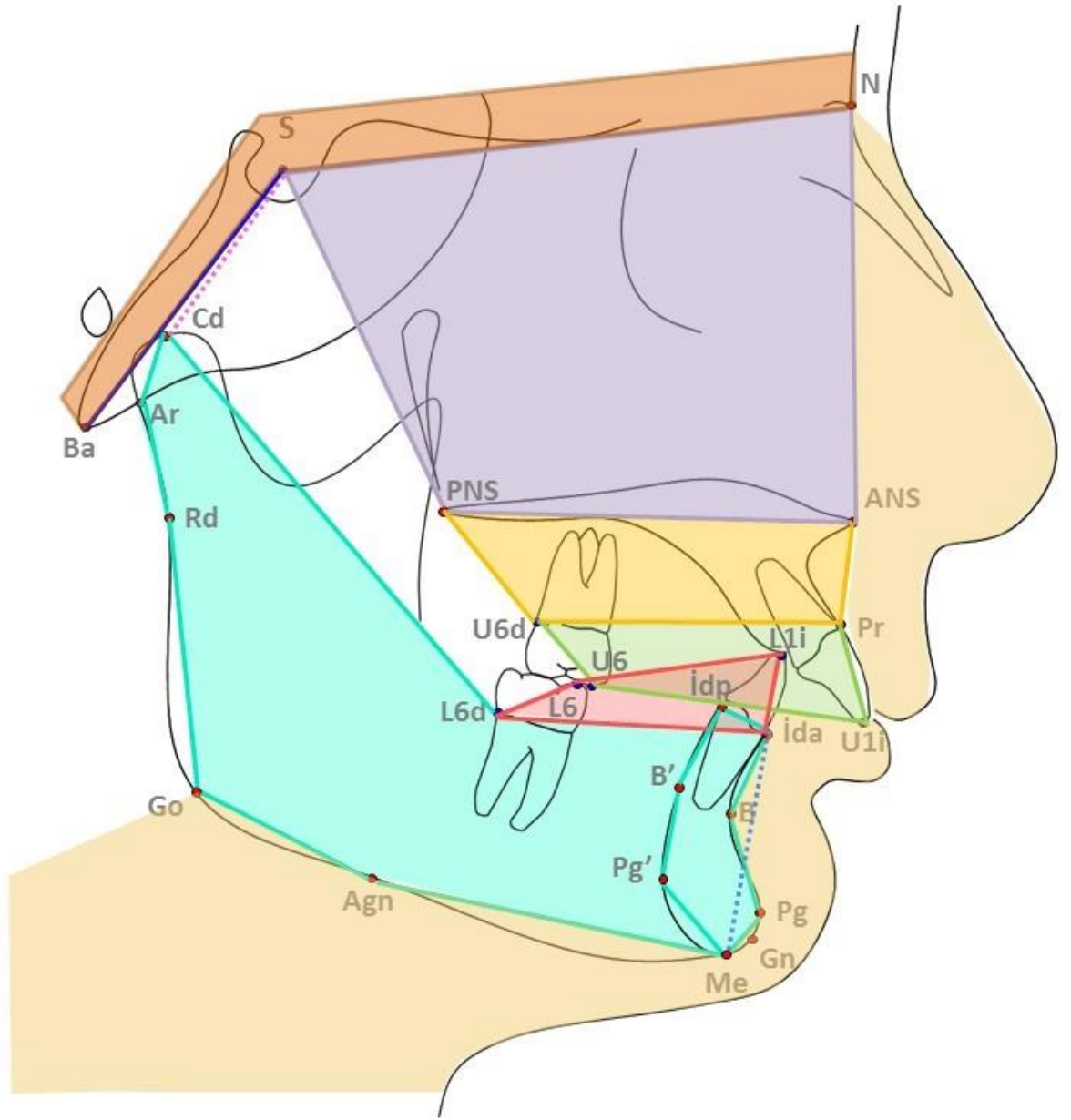
Şekil 2.9. Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan dentoalveolar boyutsal ölçümler



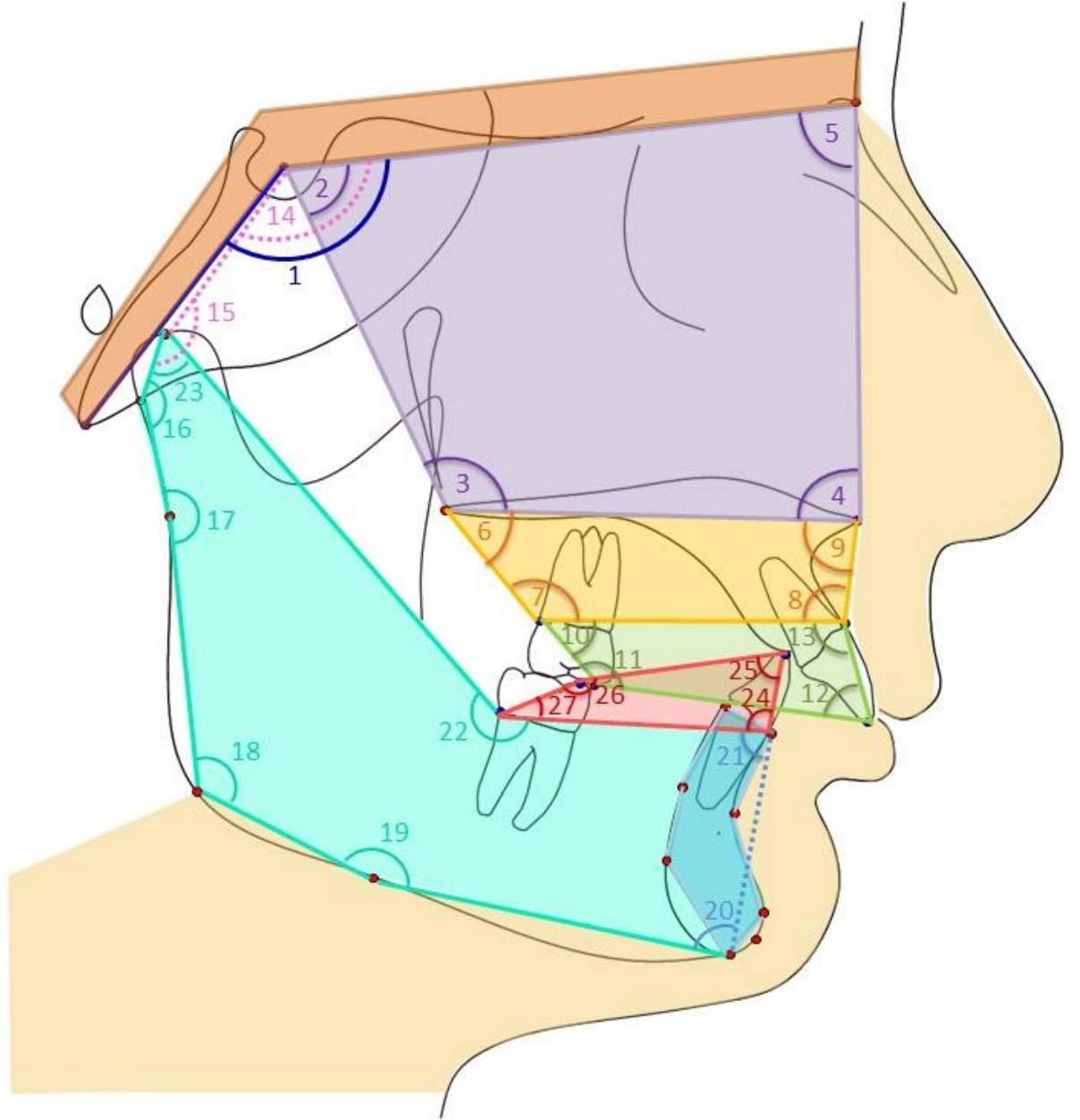
Şekil 2.10. Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan simfizise ait boyutsal ölçümler



Şekil 2.11. Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan simfizise ait açısal ölçümler

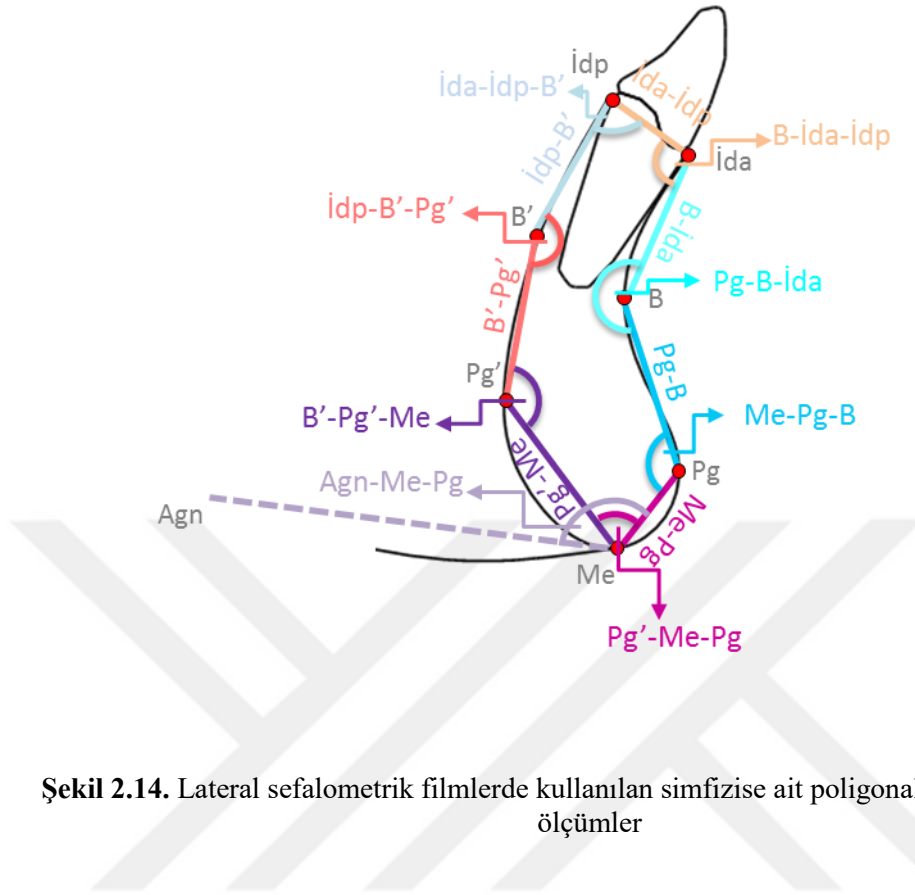


Şekil 2.12. Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan poligonal boyutsal ölçümler



- 1.NSBa, 2. N-S-PNS, 3. S-PNS-ANS, 4. PNS-ANS-N, 5. ANS-N-S,
6. ANS-PNS-U6d, 7. PNS-U6d-Pr, 8. U6d-Pr-ANS, 9. Pr-ANS-PNS,
10. Pr-U6d-U6, 11. U6d-U6-U1i, 12. U6-U1i-Pr, 13. U1i-Pr-U6d,
14. N-S-Cd, 15. S-Cd-Ar,
16. Cd-Ar-Rd, 17. Ar-Rd-Go, 18. Rd-Go-Agn, 19. Go-Agn-Me, 20. Agn-Me-İda, 21. Me-İda-L6d, 22. İda-L6d-Cd,
23. L6d-Cd-Ar,
24. L6d-İda-L1i, 25. İda-L1i-L6, 26. L1i-L6-L6d, 27. L6-L6d-İda

Şekil 2.13. Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan poligonal açısal ölçümler



Şekil 2.14. Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan simfizise ait poligonel açısal ve boyutsal ölçümler

2.5. İstatistik Yöntem

A. Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar içerisinde; ayrı ayrı Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan rotasyon modellerine ait grupların ölçümlerinin ortalamaları arasındaki farklılıkların belirlenmesinde Varyans Analizi (ANOVA), gruplar arası farklılıkların önemli bulunduğu durumlarda ise, farklılıkların kaynağını tespit etmek üzere DUNCAN testi uygulanmıştır.

B. Ayrı ayrı Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan rotasyon modelleri içerisinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıkların belirlenmesi amacıyla bağımsız iki grup arası farklılıkların *t*-testi (Independent-Samples *t*-test) uygulanmıştır.

2.6. İstatistik Verilerin Görselleştirilmesi

Araştırmada kullanılan ölçümlerle, kraniofasial yapıda meydana gelen açısai, boyutsal ve oransai değişimlerin istatistik açıdan değerlendirilmesinin yanısıra, grafiksel ve poligonal şekillerle de görselleştirilmeye çalışılmıştır.

2.6.1. Grafiksel ifade

Belirlenen ölçümler için her bir gruba ait verilerin bir araya getirilmesiyle grafikler (Şekil 3.1-3.15) oluşturularak gruplar arası farklılıkların veya benzerliklerin görsel hale getirilmesi hedeflenilmiştir. Bu grafikler oluşturulurken, ayrı ayrı Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonları ifade etmek için farklı renkler kullanılmıştır. Buna göre mavi renkli doğru parçası Sınıf II,1 malokluzyonu, kırmızı renkli doğru parçası ise Sınıf II,2 malokluzyonu temsil etmiştir.

Grafikler üzerinde malokluzyon grupları içerisinde rotasyon modeline bağlı olarak açığa çıkan değişiklikler, yatay düzlemdeki aynı doğru üzerinde görülürken, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II malokluzyon tiplerine bağlı olarak açığa çıkan farklılıklar vertikal düzlemlerde görülmektedir.

2.6.2. Poligonal ifade

Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar ile rotasyon modelleri bakımından ortaya çıkan yapısal farklılıkları görsel hale getirmek amacıyla, poligonu oluşturmak üzere çeşitli açısai ve boyutsal ölçümler kullanılmıştır. Bu ölçümler yardımıyla 'Autocad 2009' bilgisayar programından yararlanarak gerek Sınıf II,1 gerekse Sınıf II,2 malokluzyon tipleri için, ayrı ayrı Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan rotasyon modellerine ait tüm kraniofasial yapıyı ifade eden toplam 6

adet total poligon oluşturulmuştur. İlaveten ayrı ayrı her bir grup için 6 adet mandibular poligon ve 6 adet simfizial poligon oluşturulmuştur.

- Total poligonlar;

İlk olarak her bir malokluzyon tipi için rotasyon modelleri arası farklılıkları göstermek üzere ayrı ayrı SN düzleminde ve Sella noktası üzerinde çakıştırılmıştır. Böylece Sınıf II,1 (Şekil 3.16) ve Sınıf II,2 (Şekil 3.17) için ayrı ayrı olacak şekilde üçlü çakıştırmalar (Hipodiverjan; Normodiverjan; Hiperdiverjan) elde edilmiştir.

Bunun yanısıra aynı total poligonlar bu kez her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında ortaya çıkan yapısal farklılıkları görselleştirmek üzere ayrı ayrı SN düzleminde ve Sella noktası üzerinde çakıştırılmıştır. Böylece Hipodiverjan (Şekil 3.18), Normodiverjan (Şekil 3.19) ve Hiperdiverjan (Şekil 3.20) rotasyon modelleri için ayrı ayrı olacak şekilde ikili çakıştırmalar (Sınıf II,1; Sınıf II,2) elde edilmiştir.

- Mandibular poligonlar;

Tıpkı total poligonlarda olduğu gibi her iki malokluzyon tipinde rotasyon modelleri arasında mandibular morfoloji bakımından ortaya çıkan yapısal farklılıkları ortaya koyabilmek amacıyla, Go-Me düzleminde ve Gonial nokta üzerinde çakıştırılmıştır. Böylece Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 için ayrı ayrı olacak şekilde üçlü mandibular çakıştırmalar (Hipodiverjan; Normodiverjan; Hiperdiverjan) elde edilmiştir (Şekil 3.21).

Bunun yanısıra, her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında ortaya çıkan yapısal farklılıkları görselleştirmek üzere aynı mandibular poligonlar Go-Me düzleminde ve Gonial nokta üzerinde bu kez ikili çakıştırılmıştır. Böylece Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan rotasyon modelleri için üç ayrı ikili mandibular çakıştırma (Sınıf II,1; Sınıf II,2) elde edilmiştir (Şekil 3.22).

- Mandibular simfizise ait poligonlar;

Total ve mandibular poligonlarda olduğu gibi, mandibula rotasyonlarından büyük oranda etkilenen simfisis morfolojisi bakımından gerek her iki malokluzyon tipinde rotasyon modelleri arasında (Hipodiverjan; Normodiverjan; Hiperdiverjan), gerekse farklı rotasyon modellerinde Sınıf II malokluzyon tipleri arasında (Sınıf II,1; Sınıf II,2) ortaya çıkan yapısal farklılıkların görselleştirilmesi amacıyla, simfizise ait poligonlar hem İda-İdp doğrusu üzerinde İdp noktasında, hem de Go-Me düzlemi üzerinde Menton noktasında olmak üzere ayrı ayrı çakıştırılmıştır (Şekil 3.23, 3.24).



3. BULGULAR

Bu çalışma Hipodiverjan, Normodiverjan, Hiperdiverjan olmak üzere üç farklı mandibular rotasyon modeline ve artmış overbite'a sahip Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlu bireyler üzerinde yürütülmüştür.

Araştırmada kullanılan ölçümlerin tekraralama katsayıları Çizelge 3.1.' de verilmiş olup, ölçümlere ait tekraralama katsayılarının yüksek olduğu görülmüştür.

Sınıf II,1 malokluzyonlu (Hipodiverjan, Normodiverjan, Hiperdiverjan) bireylerin ölçümlerine ait tanıtıcı istatistik değerler Çizelge 3.2.1.' de, Sınıf II,2 malokluzyonlu (Hipodiverjan, Normodiverjan, Hiperdiverjan) bireylerin ölçümlerine ait tanıtıcı istatistik değerler ise Çizelge 3.2.2.' de verilmiştir. Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlu bireylerin kronolojik yaş ve iskelet yaşına ait tanıtıcı istatistik değerler, istatistiksel karşılaştırma sonuçları ile birlikte Çizelge 3.3.' de verilmiştir.

Ayrı ayrı Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlarda belirlenen ölçümlerin rotasyon modelleri (Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan) arası farklılıklar bakımından istatistik olarak karşılaştırılmasında Varyans Analizi (ANOVA), bu farklılıkların kaynağının belirlenmesinde ise DUNCAN çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. ANOVA ve Duncan testine ait bulgular, her iki malokluzyon tipi için ayrı ayrı Çizelge 3.4.' te sağ sütunlarda gösterilmiştir.

Bunun yanısıra, ayrı ayrı Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan rotasyon modellerinde üzerinde durulan özellikler bakımından Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların karşılaştırılmasında bağımsız iki grup arası farklılıkların *t*-testi (independent samples *t*-test) uygulanmıştır. Her üç rotasyon modeli için *t*-testi' ne ait bulgular Çizelge 3.4.' te her bir ölçümün alt satırlarında ayrı ayrı gösterilmiştir.

Kronolojik yaş ve iskelet yaşına ilişkin ANOVA ve *t*-test'ine ait bulgular ise Çizelge 3.3.' de verilmiş olup, hem kronolojik yaş hem de iskelet yaşı bakımından gruplar arasında fark olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 3.1: Araştırmada kullanılan ölçümlerin tekraralama katsayıları

ÖLÇÜMLER	R	ÖLÇÜMLER	R
SNA	0,9951	Cd-Gn	0,9926
SNB	0,9942	Cd-A	0,9898
ANB	0,9918	ANS-PNS	0,9608
SN/GoGn	0,9913	U6d-Pr	0,9647
SN/PP	0,9869	U6-U1i	0,9925
PP/MP	0,9921	L6d-İda	0,9594
N-ANS-Me	0,9682	L6-L1İ	0,9919
NSBa	0,9898	U1LNA	0,9899
NSAr	0,9923	U1/NA	0,9925
SArGo	0,9903	U1/PP	0,9911
ArGoMe	0,9918	L1LNB	0,9950
PAT	0,9899	L1/NB	0,9883
ArGoN	0,9916	L1/MP	0,9882
NGoMe	0,9952	U6/PP	0,9334
GoMeN	0,9959	L6/MP	0,9025
S-N	0,9986	U1/L1	0,9867
S-Ba	0,9431	U6/L6	0,8994
N-Ba	0,9882	U1LPP	0,9976
N-ANS	0,9964	L1LMP	0,9895
ANS-Me	0,9965	U6LPP	0,9886
N-Me	0,9986	L6LMP	0,9910
S-PNS	0,9621	Overjet	0,9945
PNS-Go	0,9861	Overbite	0,9709
S-Go	0,9947	İdo-Bo	0,9641
S-Go/N-Me	0,9745	Bo-Me	0,9646
PNSLSN	0,9911	TSY	0,9860
ANSLSN	0,9966	İda-İdp	0,8861
GoLSN	0,9918	B-B'	0,8701
MeLSN	0,9990	Pg-Pg'	0,9897
CdLSN	0,9212	BoMeGo	0,9882
Cd-Go	0,9823	İdaMeGo	0,9959
Go-Gn	0,9946	İdoBoMe	0,9538

Çizelge 3.2.1: Sınıf II,1 malokluzyonlu Hipodiverjan, Normodiverjan, Hiperdiverjan bireylerin ölçümlerine ait tanıttıcı istatistik değerler (\bar{X} : Ortalama, Sx: Standart Hata, Min: Minimum, Max: Maksimum)

	Sınıf II, 1 Malokluzyon								
	Hipodiverjan (n=62)			Normodiverjan (n=60)			Hiperdiverjan (n=55)		
	$\bar{X}\pm Sx$	Min	Max	$\bar{X}\pm Sx$	Min	Max	$\bar{X}\pm Sx$	Min	Max
İskeletsel Açısal Ölçümler									
SNA	82,61±0,37	75,26	89,55	81,31±0,32	75,42	89,08	79,81±0,44	73,30	90,18
SNB	77,09±0,34	70,96	82,95	74,99±0,27	70,20	79,65	72,76±0,39	67,10	83,43
ANB	5,53±0,16	3,23	9,46	6,33±0,21	2,93	9,92	7,05±0,24	3,97	11,19
SN/GoGn	25,15±0,32	18,03	28,72	31,79±0,24	29,02	34,85	38,70±0,38	35,04	45,61
SN/PP	7,94±0,34	0,69	13,54	7,76±0,29	2,14	13,32	9,89±0,43	5,07	18,84
N-ANS-Me	157,25±0,54	146,35	165,59	155,07±0,66	144,67	169,00	153,25±0,60	141,51	162,04
NSBa	132,23±0,57	122,20	143,87	133,06±0,58	119,73	146,01	133,83±0,67	125,22	143,24
NSAr	125,74±0,59	116,16	135,71	126,33±0,57	112,00	134,84	126,50±0,74	116,61	137,76
SArGo	140,52±0,74	127,29	152,82	141,27±0,80	129,23	160,24	145,05±0,83	132,73	158,89
ArGoMe	121,39±0,60	110,15	133,25	126,51±0,56	118,72	138,23	129,47±0,65	115,57	141,13
PAT	387,64±0,32	379,54	391,50	394,11±0,25	390,57	397,42	401,02±0,39	397,02	407,47
ArGoN	53,55±0,47	45,38	62,90	53,65±0,52	47,19	65,61	51,35±0,51	42,62	60,03
NGoMe	67,83±0,35	60,44	74,87	72,86±0,31	68,33	78,23	78,12±0,45	69,71	86,09
GoMeN	75,74±0,37	71,11	84,38	71,94±0,31	66,60	76,51	67,88±0,45	58,92	76,06
Kranial Kaideye Ait Boyutsal Ölçümler									
S-N	73,31±0,48	62,52	81,28	73,37±0,46	65,53	82,55	71,84±0,43	65,44	77,61
S-Ba	47,10±0,41	41,13	54,65	46,22±0,46	39,23	53,44	44,60±0,43	36,76	51,43
N-Ba	110,54±0,66	97,01	126,92	110,17±0,80	95,94	123,39	107,54±0,60	95,58	116,55
Yüz Yüksekliklerine Ait Boyutsal ve Oransal Ölçümler									
N-ANS	55,46±0,45	46,48	62,66	55,34±0,44	48,26	64,92	57,08±0,53	47,72	65,06
ANS-Me	62,87±0,61	51,86	74,89	68,64±0,79	56,40	87,45	71,49±0,75	59,25	87,59
N-Me	115,94±0,88	98,90	132,73	120,99±1,05	106,89	142,37	125,02±1,06	107,71	143,57
S-PNS	50,23±0,39	43,52	58,74	49,78±0,34	42,93	56,38	49,24±0,43	42,77	56,34
PNS-Go	46,87±0,59	37,52	56,81	44,86±0,53	38,21	54,82	43,12±0,57	32,97	52,93
S-Go	80,73±0,79	67,37	97,22	78,13±0,82	64,59	92,47	74,91±0,80	62,74	90,10
S-Go/N-Me	0,70±0,00	0,63	0,78	0,65±0,00	0,60	0,69	0,60±0,00	0,51	0,65
N-ANS/ANS-Me	0,89±0,01	0,71	1,09	0,81±0,01	0,68	0,96	0,80±0,01	0,67	0,98
N-ANS/N-Me	0,48±0,00	0,42	0,53	0,46±0,00	0,42	0,50	0,46±0,00	0,41	0,51
ANS-Me/N-Me	0,54±0,00	0,49	0,60	0,57±0,00	0,52	0,61	0,57±0,00	0,52	0,61
PNS _{LSN}	47,53±0,38	40,47	55,56	47,52±0,35	40,85	54,41	47,32±0,45	40,17	54,48
ANS _{LSN}	55,37±0,45	46,48	62,58	55,23±0,43	48,24	64,92	56,85±0,53	47,68	65,00
Go _{LSN}	78,25±0,76	65,83	94,80	75,30±0,80	60,76	88,78	71,31±0,77	59,89	86,58
Me _{LSN}	112,68±0,86	95,66	129,83	116,20±1,04	100,39	138,13	118,18±1,04	101,62	135,81

Çizelge 3.2.1: (Devamı)

	Sınıf II, 1 Malokluzyon								
	Hipodiverjan (n=62)			Normodiverjan (n=60)			Hiperdiverjan (n=55)		
	$\bar{X}\pm Sx$	Min	Max	$\bar{X}\pm Sx$	Min	Max	$\bar{X}\pm Sx$	Min	Max
Maksillo-Mandibular Boyutsal Ölçümler									
CdLSN	17,79±0,37	12,27	25,83	17,04±0,35	10,81	23,32	16,48±0,41	8,89	23,91
Cd-Go	60,62±0,71	48,36	75,96	58,50±0,69	47,38	71,74	55,28±0,71	45,00	67,84
Go-Gn	76,87±0,64	62,01	85,49	75,38±0,72	55,44	88,56	73,94±0,65	63,50	85,80
Cd-Gn	115,37±0,84	95,60	128,74	115,60±1,03	96,43	136,73	113,64±0,99	96,89	129,78
Cd-A	93,61±0,66	80,11	104,95	92,96±0,71	79,07	104,79	90,20±0,68	77,12	99,16
ANS-PNS	56,76±0,47	46,89	64,96	57,14±0,55	48,35	72,26	55,53±0,50	47,05	64,26
Dentoalveolar Açısal, Boyutsal ve Oransal Ölçümler									
U6d-Pr	39,26±0,31	34,57	44,50	39,53±0,26	35,51	45,57	39,30±0,28	35,50	44,51
U6-U1i	35,67±0,46	27,50	42,89	35,66±0,34	28,89	41,49	35,75±0,38	27,83	41,07
L6d-İda	34,93±0,30	30,26	40,11	34,84±0,27	30,75	39,75	34,90±0,25	31,07	40,37
L6-L1İ	27,94±0,36	22,28	33,55	27,70±0,30	22,28	33,31	27,96±0,30	23,57	32,51
U1LNA	5,92±0,30	0,32	10,15	5,25±0,30	0,37	10,83	4,18±0,32	0,05	9,55
U1/NA	28,70±1,02	8,86	47,76	25,61±0,92	11,11	41,33	21,31±0,88	2,70	35,40
U1/PP	119,25±1,04	102,99	141,38	114,68±0,82	100,37	128,65	111,00±0,73	99,27	121,95
L1LNB	4,50±0,27	0,52	10,45	5,41±0,32	0,02	11,91	6,85±0,34	0,15	13,00
L1/NB	25,17±0,80	11,16	40,79	25,63±0,82	7,63	37,88	28,45±0,94	10,41	46,26
L1/MP	100,44±0,84	84,94	113,62	96,54±0,81	78,98	108,20	94,67±0,91	74,00	111,85
U6/PP	84,24±0,73	67,44	94,93	81,28±0,66	68,06	95,81	76,94±0,61	67,19	86,76
L6/MP	89,05±0,49	80,15	97,04	86,19±0,46	77,41	92,31	84,07±0,61	74,25	95,54
U1/L1	120,61±1,20	96,52	140,26	122,43±0,86	109,22	138,87	123,20±0,97	109,34	149,24
U6/L6	167,01±0,61	156,96	180,03	166,19±0,63	149,80	177,47	167,86±0,71	155,07	180,59
U1LPP	27,45±0,39	18,81	34,44	30,58±0,36	23,71	36,53	32,05±0,42	26,29	42,56
L1LMP	40,51±0,42	33,87	49,29	42,83±0,51	37,16	56,01	43,92±0,45	35,84	50,76
U6LPP	21,78±0,33	15,48	28,67	22,85±0,39	16,23	29,91	23,06±0,37	16,62	29,34
L6LMP	30,17±0,39	23,95	39,41	31,09±0,43	25,69	39,96	31,18±0,39	25,73	40,20
U1LPP/U6LPP	1,27±0,02	0,85	1,57	1,35±0,01	1,10	1,68	1,40±0,01	1,17	1,71
L1LMP/L6LMP	1,35±0,01	1,19	1,52	1,38±0,01	1,29	1,56	1,41±0,01	1,26	1,66
U1LPP/L1LMP	0,68±0,01	0,42	0,84	0,72±0,01	0,61	0,83	0,73±0,01	0,62	0,84
U6LPP/L6LMP	0,73±0,01	0,52	0,98	0,74±0,01	0,58	0,96	0,74±0,01	0,62	0,98
Overjet	9,30±0,33	4,71	15,24	9,30±0,35	5,07	16,70	8,35±0,30	5,05	13,53
Overbite	6,35±0,20	3,88	11,44	6,23±0,15	4,23	9,26	5,71±0,18	4,09	9,03

Çizelge 3.2.1: (Devamı)

	Sınıf II, 1 Malokluzyon								
	Hipodiverjan (n=62)			Normodiverjan (n=60)			Hiperdiverjan (n=55)		
	$\bar{X}\pm Sx$	Min	Max	$\bar{X}\pm Sx$	Min	Max	$\bar{X}\pm Sx$	Min	Max
Simfizise Ait Açısal, Boyutsal ve Oransal Ölçümler									
İdo-Bo	8,60±0,30	4,11	14,21	9,77±0,32	4,56	17,30	10,43±0,29	4,22	14,81
Bo-Me	23,05±0,30	17,03	27,61	23,88±0,35	17,66	29,39	24,37±0,33	18,36	29,01
TSY	31,65±0,39	25,66	39,15	33,65±0,52	27,22	46,27	34,80±0,42	27,95	41,30
İdo-Bo/Bo-Me	0,38±0,01	0,15	0,69	0,41±0,01	0,19	0,71	0,43±0,02	0,18	0,79
İdo-Bo/TSY	0,27±0,01	0,13	0,41	0,29±0,01	0,16	0,42	0,30±0,01	0,15	0,44
Bo-Me/TSY	0,73±0,01	0,59	0,87	0,71±0,01	0,58	0,84	0,70±0,01	0,56	0,85
İda-İdp	6,76±0,08	5,58	8,31	6,69±0,07	5,72	8,16	6,31±0,09	5,01	8,16
B-B'	8,76±0,16	6,39	11,66	8,40±0,17	6,14	12,23	7,94±0,13	5,47	9,82
Pg-Pg'	16,08±0,24	11,30	21,52	15,49±0,21	11,35	20,03	15,41±0,21	12,07	18,84
B-B'/Pg-Pg'	0,55±0,01	0,35	0,76	0,54±0,01	0,40	0,77	0,52±0,01	0,34	0,68
B-B'/TSY	0,28±0,00	0,20	0,36	0,25±0,01	0,15	0,41	0,23±0,00	0,16	0,33
Pg-Pg'/TSY	0,51±0,01	0,37	0,73	0,46±0,01	0,33	0,59	0,45±0,01	0,34	0,57
BoMeGo	67,12±0,68	56,23	78,44	66,59±0,70	54,99	79,74	65,99±0,77	51,11	77,90
İdaMeGo	84,63±0,71	71,48	95,97	82,37±0,66	72,35	91,05	80,88±0,74	72,48	92,14
İdoBoMe	145,85±0,70	132,35	157,51	149,16±0,61	135,86	158,82	150,31±0,70	135,48	164,95

Çizelge 3.2.2: Sınıf II,2 malokluzyonlu Hipodiverjan, Normodiverjan, Hiperdiverjan bireylerin ölçümlerine ait tanıttıcı istatistik değerler (\bar{X} : Ortalama, Sx: Standart Hata, Min: Minimum, Max: Maksimum)

	Sınıf II, 2 Malokluzyon								
	Hipodiverjan (n=62)			Normodiverjan (n=68)			Hiperdiverjan (n=51)		
	$\bar{X}\pm Sx$	Min	Max	$\bar{X}\pm Sx$	Min	Max	$\bar{X}\pm Sx$	Min	Max
İskeletsel Açısal Ölçümler									
SNA	82,68±0,39	76,03	90,48	80,17±0,34	74,06	85,33	78,40±0,45	71,71	86,38
SNB	77,04±0,37	70,22	83,95	74,56±0,32	68,23	80,49	72,64±0,37	67,95	77,68
ANB	5,64±0,17	3,55	8,38	5,61±0,18	3,07	8,93	5,76±0,25	2,15	10,21
SN/GoGn	25,12±0,38	17,11	28,75	31,84±0,20	29,08	34,98	37,74±0,29	35,21	44,22
SN/PP	7,99±0,41	-0,19	14,73	9,78±0,39	3,34	19,21	10,40±0,45	2,11	18,04
N-ANS-Me	156,86±0,50	148,13	167,20	156,20±0,48	146,52	163,47	154,43±0,77	143,04	168,35
NSBa	130,78±0,63	118,95	139,47	132,84±0,54	123,83	145,02	133,45±0,73	118,40	145,01
NSBa	124,70±0,64	112,16	135,16	126,00±0,57	116,77	138,50	125,91±0,76	115,14	140,56
NSAr	142,22±0,90	127,51	153,84	142,40±0,70	126,54	156,75	143,94±1,00	127,16	157,57
SArGo	120,90±0,65	107,42	131,56	126,00±0,56	115,27	135,30	130,26±0,75	115,04	140,72
ArGoMe	387,82±0,37	380,01	392,52	394,41±0,20	391,01	397,42	400,11±0,29	397,25	406,51
PAT	52,40±0,58	42,64	62,04	52,84±0,51	43,12	61,03	52,70±0,63	43,82	64,09
ArGoN	68,50±0,41	59,17	74,81	73,16±0,26	67,89	78,38	77,57±0,40	71,22	82,61
NGoMe	75,55±0,43	68,66	85,94	71,98±0,26	66,72	76,88	68,76±0,39	63,22	75,38
Kranial Kaideye Ait Boyutsal Ölçümler									
S-N	72,96±0,49	64,05	83,36	72,60±0,47	65,70	81,53	71,54±0,48	64,69	83,72
S-Ba	46,29±0,42	40,32	55,38	45,77±0,42	39,47	54,59	45,13±0,48	37,79	55,09
N-Ba	108,91±0,67	96,99	119,86	108,95±0,64	98,21	119,36	107,54±0,62	99,37	123,11
Yüz Yüksekliklerine Ait Boyutsal ve Oransal Ölçümler									
N-ANS	56,01±0,46	47,98	66,05	56,78±0,50	46,29	66,13	56,23±0,49	48,56	62,93
ANS-Me	63,77±0,71	52,79	81,22	67,04±0,64	54,61	79,65	69,26±0,56	62,25	82,27
N-Me	117,28±0,93	104,87	133,28	121,12±0,96	97,69	138,55	122,27±0,85	112,03	137,73
S-PNS	50,70±0,50	43,78	63,21	49,48±0,41	42,24	59,71	47,86±0,43	41,41	56,79
PNS-Go	47,52±0,60	38,68	59,90	45,53±0,53	37,03	55,67	42,04±0,54	33,08	53,68
S-Go	82,00±0,84	69,46	100,06	78,37±0,84	60,39	99,24	74,11±0,73	63,58	83,44
S-Go/N-Me	0,70±0,00	0,64	0,78	0,65±0,00	0,58	0,72	0,61±0,00	0,55	0,64
N-ANS/ANS-Me	0,88±0,01	0,67	1,06	0,85±0,01	0,71	1,00	0,81±0,01	0,69	0,92
N-ANS/N-Me	0,48±0,00	0,41	0,52	0,47±0,00	0,42	0,51	0,46±0,00	0,42	0,50
ANS-Me/N-Me	0,54±0,00	0,49	0,61	0,55±0,00	0,51	0,60	0,57±0,00	0,53	0,61
PNSLSN	48,04±0,46	41,15	59,25	47,16±0,42	37,39	55,68	46,05±0,43	39,73	54,86
ANSLSN	55,89±0,46	47,97	66,04	56,59±0,49	46,25	65,90	55,95±0,49	48,51	62,92
GoLSN	79,50±0,83	66,89	97,39	75,30±0,78	59,56	94,64	70,91±0,75	60,87	80,63
MeLSN	113,99±0,94	100,49	129,91	116,07±0,90	94,34	132,58	115,59±0,91	103,08	128,87

Çizelge 3.2.2: (Devamı)

	Sınıf II, 2 Malokluzyon								
	Hipodiverjan (n=62)			Normodiverjan (n=68)			Hiperdiverjan (n=51)		
	$\bar{X}\pm Sx$	Min	Max	$\bar{X}\pm Sx$	Min	Max	$\bar{X}\pm Sx$	Min	Max
Maksillo-Mandibular Boyutsal Ölçümler									
CdLSN	18,78±0,46	9,42	30,87	17,43±0,43	10,07	25,91	16,71±0,37	12,08	24,10
Cd-Go	60,94±0,70	51,60	75,69	58,13±0,65	47,60	76,65	54,55±0,60	44,54	63,33
Go-Gn	76,70±0,65	65,79	91,33	74,64±0,59	64,95	84,35	71,78±0,63	61,52	79,60
Cd-Gn	115,13±0,87	99,43	128,88	114,39±0,76	98,18	126,06	111,38±0,90	97,24	124,44
Cd-A	92,64±0,67	78,37	103,69	91,28±0,60	81,62	104,19	88,02±0,75	74,82	105,65
ANS-PNS	56,65±0,47	49,18	63,93	55,52±0,45	49,67	65,80	55,22±0,59	45,49	68,40
Dentoalveolar Açısız, Boyutsal ve Oransal Ölçümler									
U6d-Pr	37,30±0,25	33,39	42,89	37,50±0,26	31,85	43,33	37,40±0,36	31,26	42,90
U6-U1i	27,74±0,33	21,61	34,36	29,35±0,35	22,55	36,98	30,09±0,43	24,07	35,33
L6d-İda	34,05±0,30	28,83	38,70	34,71±0,27	29,07	39,21	34,72±0,36	28,74	39,95
L6-L1İ	25,74±0,32	20,66	32,25	26,55±0,32	19,32	32,13	26,54±0,45	18,27	33,81
U1LNA	-2,33±0,30	-7,37	2,38	-1,07±0,30	-7,91	4,13	-0,28±0,38	-10,32	5,10
U1/NA	2,59±0,91	-12,39	22,95	5,51±0,79	-13,20	19,37	7,74±0,88	-11,88	18,50
U1/PP	93,27±0,93	79,30	112,88	95,46±0,79	80,21	111,78	96,55±0,86	78,02	110,04
L1LNB	2,70±0,23	0,06	8,52	3,92±0,21	0,15	8,08	4,57±0,41	-1,94	12,85
L1/NB	19,93±0,77	5,77	37,78	21,92±0,64	7,70	32,15	23,27±1,12	3,30	39,24
L1/MP	95,06±0,84	80,47	110,89	92,96±0,70	78,56	105,44	90,52±1,12	69,39	107,33
U6/PP	83,46±0,62	74,41	97,40	80,14±0,61	69,97	95,15	78,57±0,76	65,46	92,71
L6/MP	89,49±0,56	78,23	98,83	86,42±0,58	74,10	97,80	83,44±0,62	71,51	96,36
U1/L1	151,84±1,46	126,75	174,84	146,96±1,06	130,18	171,47	143,23±1,69	118,16	168,55
U6/L6	167,23±0,67	157,97	181,65	168,82±0,66	157,15	183,61	168,28±0,63	158,14	177,20
U1LPP	29,26±0,39	23,65	37,26	30,56±0,32	25,09	36,07	31,42±0,31	27,70	39,20
L1LMP	40,32±0,38	34,18	49,11	41,41±0,39	33,71	49,28	41,43±0,39	35,81	49,98
U6LPP	22,30±0,34	15,71	28,98	22,42±0,32	16,67	30,42	22,42±0,34	17,53	28,82
L6LMP	30,39±0,36	23,93	36,63	30,78±0,38	23,28	37,69	30,23±0,34	24,83	36,06
U1LPP/U6LPP	1,32±0,01	1,01	1,56	1,37±0,01	1,18	1,64	1,41±0,02	1,20	1,67
L1LMP/L6LMP	1,33±0,01	1,18	1,54	1,35±0,01	1,19	1,59	1,37±0,01	1,21	1,50
U1LPP/L1LMP	0,73±0,01	0,63	0,88	0,74±0,01	0,63	0,86	0,76±0,01	0,62	0,91
U6LPP/L6LMP	0,74±0,01	0,56	0,94	0,73±0,01	0,57	0,92	0,74±0,01	0,57	0,91
Overjet	3,60±0,15	1,62	7,27	3,87±0,14	1,26	6,23	4,16±0,14	2,31	6,93
Overbite	8,12±0,23	5,22	12,60	7,20±0,15	4,90	10,64	6,21±0,19	4,02	10,14

Çizelge 3.2.2: (Devamı)

	Sınıf II, 2 Malokluzyon								
	Hipodiverjan (n=62)			Normodiverjan (n=68)			Hiperdiverjan (n=51)		
	$\bar{X}\pm Sx$	Min	Max	$\bar{X}\pm Sx$	Min	Max	$\bar{X}\pm Sx$	Min	Max
Simfizise Ait Açısıl, Boyutsal ve Oransal Ölçümler									
İdo-Bo	8,06±0,29	4,09	14,59	9,04±0,26	4,17	14,16	10,01±0,29	6,82	18,10
Bo-Me	23,41±0,32	16,92	29,62	23,48±0,30	17,72	29,35	22,79±0,32	16,97	27,93
TSY	31,47±0,35	25,91	39,03	32,52±0,37	24,97	41,02	32,80±0,39	27,81	40,37
İdo-Bo/Bo-Me	0,35±0,02	0,18	0,86	0,39±0,01	0,17	0,58	0,45±0,02	0,25	0,82
İdo-Bo/TSY	0,25±0,01	0,15	0,46	0,28±0,01	0,15	0,37	0,30±0,01	0,20	0,45
Bo-Me/TSY	0,75±0,01	0,54	0,85	0,72±0,01	0,63	0,85	0,70±0,01	0,55	0,80
İda-İdp	6,59±0,08	5,36	7,80	6,65±0,08	5,12	8,41	6,44±0,10	5,02	8,08
B-B'	8,63±0,16	6,48	12,55	8,54±0,14	5,80	10,75	8,24±0,16	5,96	10,51
Pg-Pg'	15,88±0,26	11,86	20,27	15,51±0,23	9,95	19,59	14,81±0,25	11,25	18,96
B-B'/Pg-Pg'	0,55±0,01	0,40	0,76	0,55±0,01	0,37	0,76	0,56±0,01	0,40	0,73
B-B'/TSY	0,28±0,01	0,20	0,40	0,26±0,01	0,17	0,37	0,25±0,01	0,16	0,33
Pg-Pg'/TSY	0,51±0,01	0,39	0,71	0,48±0,01	0,34	0,69	0,45±0,01	0,36	0,57
BoMeGo	66,92±0,55	58,23	76,40	65,88±0,62	54,29	77,86	65,46±0,86	52,57	78,51
İdaMeGo	82,93±0,53	72,91	96,71	81,16±0,56	70,61	91,65	79,78±0,80	68,51	94,11
İdoBoMe	148,34±0,75	134,21	163,89	149,52±0,64	135,74	163,54	153,12±0,87	138,87	168,72

Çizelge 3.3. Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlu Hipodiverjan, Normodiverjan, Hiperdiverjan bireylerin Kronolojik yaş ve İskelet yaşına ait tanıtıcı istatistik değerler ile ANOVA ve t-test'ine ait bulgular (\bar{X} : Ortalama, Sx: Standart Hata, Min: Minimum, Max: Maksimum, NS: Non-Significant)

		Hipodiverjan Rotasyon Modeli			Normodiverjan Rotasyon Modeli			Hiperdiverjan Rotasyon Modeli			ANOVA
		$\bar{X}\pm Sx$	Min	Max	$\bar{X}\pm Sx$	Min	Max	$\bar{X}\pm Sx$	Min	Max	
Kronolojik yaş	Sınıf II,1	13,34±0,32	8,33	21,14	13,32±0,29	8,80	17,86	13,11±0,34	7,44	19,42	NS
	Sınıf II,2	13,66±0,27	9,30	21,19	13,17±0,27	8,89	20,16	13,01±0,37	9,04	21,26	NS
	t-TEST	NS			NS			NS			
İskelet Yaşı	Sınıf II,1	13,73±0,33	8,50	21,00	13,57±0,31	8,50	18,00	13,09±0,36	8,50	19,00	NS
	Sınıf II,2	14,27±0,30	8,50	21,00	13,63±0,29	8,50	20,00	13,01±0,37	8,00	21,00	NS
	t-TEST	NS			NS			NS			

3.1. Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 Malokluzyonlarda Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan Rotasyon Modellerinin ve Her Bir Rotasyon Modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 Malokluzyonların Sefalometrik Ölçümler Bakımından Karşılaştırılması

3.1.1 İskeletsel Açısal Ölçümler

İskeletsel açısal ölçümler gerek Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlardaki rotasyon modelleri arası (ANOVA&Duncan), gerekse her bir rotasyon modelindeki malokluzyonlar arası (*t*-test) farklılıklar bakımından ayrı ayrı değerlendirilmiştir (Çizelge 3.4, Şekil 3.1-3.2).

Maksilla ve mandibulanın kafa kaidesine göre konumunu veren SNA ve SNB ölçümleri, rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; her iki ölçüm için de hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda rotasyon modelleri arası farklılıkların, benzer şekilde ve istatistik olarak $p<0,01$ düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Duncan testine göre bu farklılıkların her iki ölçüm için de ayrı ayrı tüm rotasyon modelleri arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı tespit edilmiştir.

SNA ve SNB ölçümleri ayrı ayrı her bir rotasyon modelindeki Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; SNA ölçümü bakımından Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyon arasındaki farklılıkların, Normodiverjan ve Hiperdiverjan gruplarda benzer olarak $p<0,05$ düzeyinde önemli olduğu, Hipodiverjan grupta ise Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların bu ölçüm bakımından benzer olduğu tespit edilmiştir. SNB ölçümü bakımından ise her üç rotasyon modelinde de Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların benzer olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 3.4: Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlardaki Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan rotasyon modelleri arası farklılıklara (ANOVA ve Duncan testi) ve her bir rotasyon modelindeki Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklara (*t*-testi) ait önem kontrolleri (\bar{X} : Ortalama, *Sx*: Standart Hata, 1: Hipodiverjan Rotasyon Modeli, 2: Normodiverjan Rotasyon Modeli, 3: Hiperdiverjan Rotasyon Modeli, NS: Non-significant, *: $p<0,05$, **: $p<0,01$)

		ROTASYON MODELİ			ANOVA (TEST)	DUNCAN		
		Hipodiverjan (1) $\bar{X}\pm Sx$	Normodiverjan (2) $\bar{X}\pm Sx$	Hiperdiverjan (3) $\bar{X}\pm Sx$		1-2	2-3	1-3
İskeletsel Açısal Ölçümler								
SNA	Sınıf II,1	82,61±0,37	81,31±0,32	79,81±0,44	**	*	*	*
	Sınıf II,2	82,68±0,39	80,17±0,34	78,40±0,45	**	*	*	*
	TEST	NS	*	*				
SNB	Sınıf II,1	77,09±0,34	74,99±0,27	72,76±0,39	**	*	*	*
	Sınıf II,2	77,04±0,37	74,56±0,32	72,64±0,37	**	*	*	*
	TEST	NS	NS	NS				
ANB	Sınıf II,1	5,53±0,16	6,33±0,21	7,05±0,24	**	*	*	*
	Sınıf II,2	5,64±0,17	5,61±0,18	5,76±0,25	NS	(-)	(-)	(-)
	TEST	NS	*	**				
SN/GoGn	Sınıf II,1	25,15±0,32	31,79±0,24	38,70±0,38	**	*	*	*
	Sınıf II,2	25,12±0,38	31,84±0,20	37,74±0,29	**	*	*	*
	TEST	NS	NS	NS				
SN/PP	Sınıf II,1	7,94±0,34	7,76±0,29	9,89±0,43	**	(-)	*	*
	Sınıf II,2	7,99±0,41	9,78±0,39	10,40±0,45	**	*	(-)	*
	TEST	NS	**	NS				
PP/MP	Sınıf II,1	19,70±0,44	26,35±0,39	31,13±0,55	**	*	*	*
	Sınıf II,2	19,83±0,49	24,62±0,39	29,71±0,50	**	*	*	*
	TEST	NS	**	NS				
N-ANS-Me	Sınıf II,1	157,25±0,54	155,07±0,66	153,25±0,60	**	*	*	*
	Sınıf II,2	156,86±0,50	156,20±0,48	154,43±0,77	*	(-)	*	*
	TEST	NS	NS	NS				
NSBa	Sınıf II,1	132,23±0,57	133,06±0,58	133,83±0,67	NS	(-)	(-)	(-)
	Sınıf II,2	130,78±0,63	132,84±0,54	133,45±0,73	**	*	(-)	*
	TEST	NS	NS	NS				
NSAr	Sınıf II,1	125,74±0,59	126,33±0,57	126,50±0,74	NS	(-)	(-)	(-)
	Sınıf II,2	124,70±0,64	126,00±0,57	125,91±0,76	NS	(-)	(-)	(-)
	TEST	NS	NS	NS				

Çizelge 3.4: (Devamı)

		ROTASYON MODELİ			ANOVA (TEST)	DUNCAN		
		Hipodiverjan (1) $\bar{X}\pm S_x$	Normodiverjan (2) $\bar{X}\pm S_x$	Hiperdiverjan (3) $\bar{X}\pm S_x$		1-2	2-3	1-3
İskeletsel Açısal Ölçümler (Devamı)								
SArGo	Sınıf II,1	140,52±0,74	141,27±0,80	145,05±0,83	**	(-)	*	*
	Sınıf II,2	142,22±0,90	142,40±0,70	143,94±1,00	NS	(-)	(-)	(-)
	TEST	NS	NS	NS				
ArGoMe	Sınıf II,1	121,39±0,60	126,51±0,56	129,47±0,65	**	*	*	*
	Sınıf II,2	120,90±0,65	126,00±0,56	130,26±0,75	**	*	*	*
	TEST	NS	NS	NS				
PAT	Sınıf II,1	387,64±0,32	394,11±0,25	401,02±0,39	**	*	*	*
	Sınıf II,2	387,82±0,37	394,41±0,20	400,11±0,29	**	*	*	*
	TEST	NS	NS	NS				
ArGoN	Sınıf II,1	53,55±0,47	53,65±0,52	51,35±0,51	**	(-)	*	*
	Sınıf II,2	52,40±0,58	52,84±0,51	52,70±0,63	NS	(-)	(-)	(-)
	TEST	NS	NS	NS				
NGoMe	Sınıf II,1	67,83±0,35	72,86±0,31	78,12±0,45	**	*	*	*
	Sınıf II,2	68,50±0,41	73,16±0,26	77,57±0,40	**	*	*	*
	TEST	NS	NS	NS				
GoMeN	Sınıf II,1	75,74±0,37	71,94±0,31	67,88±0,45	**	*	*	*
	Sınıf II,2	75,55±0,43	71,98±0,26	68,76±0,39	**	*	*	*
	TEST	NS	NS	NS				
Kranial Kaideye Ait Boyutsal Ölçümler								
S-N	Sınıf II,1	73,31±0,48	73,37±0,46	71,84±0,43	*	(-)	*	*
	Sınıf II,2	72,96±0,49	72,60±0,47	71,54±0,48	NS	(-)	(-)	(-)
	TEST	NS	NS	NS				
S-Ba	Sınıf II,1	47,10±0,41	46,22±0,46	44,60±0,43	**	(-)	*	*
	Sınıf II,2	46,29±0,42	45,77±0,42	45,13±0,48	NS	(-)	(-)	(-)
	TEST	NS	NS	NS				
N-Ba	Sınıf II,1	110,54±0,66	110,17±0,80	107,54±0,60	**	(-)	*	*
	Sınıf II,2	108,91±0,67	108,95±0,64	107,54±0,62	NS	(-)	(-)	(-)
	TEST	NS	NS	NS				
Yüz Yüksekliklerine Ait Boyutsal ve Oransal Ölçümler								
N-ANS	Sınıf II,1	55,46±0,45	55,34±0,44	57,08±0,53	*	(-)	*	*
	Sınıf II,2	56,01±0,46	56,78±0,50	56,23±0,49	NS	(-)	(-)	(-)
	TEST	NS	*	NS				
ANS-Me	Sınıf II,1	62,87±0,61	68,64±0,79	71,49±0,75	**	*	*	*
	Sınıf II,2	63,77±0,71	67,04±0,64	69,26±0,56	**	*	*	*
	TEST	NS	NS	*				

Çizelge 3.4: (Devamı)

		ROTASYON MODELİ			ANOVA (TEST)	DUNCAN		
		Hipodiverjan (1) $\bar{X}\pm S_x$	Normodiverjan (2) $\bar{X}\pm S_x$	Hiperdiverjan (3) $\bar{X}\pm S_x$		1-2	2-3	1-3
Yüz Yüksekliklerine Ait Boyutsal ve Oransal Ölçümler (Devamı)								
N-Me	Sınıf II,1	115,94±0,88	120,99±1,05	125,02±1,06	**	*	*	*
	Sınıf II,2	117,28±0,93	121,12±0,96	122,27±0,85	**	*	(-)	*
	TEST	NS	NS	*				
S-PNS	Sınıf II,1	50,23±0,39	49,78±0,34	49,24±0,43	NS	(-)	(-)	(-)
	Sınıf II,2	50,70±0,50	49,48±0,41	47,86±0,43	**	(-)	*	*
	TEST	NS	NS	*				
PNS-Go	Sınıf II,1	46,87±0,59	44,86±0,53	43,12±0,57	**	*	*	*
	Sınıf II,2	47,52±0,60	45,53±0,53	42,04±0,54	**	*	*	*
	TEST	NS	NS	NS				
S-Go	Sınıf II,1	80,73±0,79	78,13±0,82	74,91±0,80	**	*	*	*
	Sınıf II,2	82,00±0,84	78,37±0,84	74,11±0,73	**	*	*	*
	TEST	NS	NS	NS				
S-Go/N-Me	Sınıf II,1	0,70±0,00	0,65±0,00	0,60±0,00	**	*	*	*
	Sınıf II,2	0,70±0,00	0,65±0,00	0,61±0,00	**	*	*	*
	TEST	NS	NS	NS				
N-ANS/ANS-Me	Sınıf II,1	0,89±0,01	0,81±0,01	0,80±0,01	**	*	(-)	*
	Sınıf II,2	0,88±0,01	0,85±0,01	0,81±0,01	**	*	*	*
	TEST	NS	**	NS				
N-ANS/N-Me	Sınıf II,1	0,48±0,00	0,46±0,00	0,46±0,00	**	*	(-)	*
	Sınıf II,2	0,48±0,00	0,47±0,00	0,46±0,00	**	*	*	*
	TEST	NS	**	NS				
ANS-Me/N-Me	Sınıf II,1	0,54±0,00	0,57±0,00	0,57±0,00	**	*	(-)	*
	Sınıf II,2	0,54±0,00	0,55±0,00	0,57±0,00	**	*	*	*
	TEST	NS	**	NS				
PNSLSN	Sınıf II,1	47,53±0,38	47,52±0,35	47,32±0,45	NS	(-)	(-)	(-)
	Sınıf II,2	48,04±0,46	47,16±0,42	46,05±0,43	**	(-)	(-)	*
	TEST	NS	NS	*				
ANSLSN	Sınıf II,1	55,37±0,45	55,23±0,43	56,85±0,53	*	(-)	*	*
	Sınıf II,2	55,89±0,46	56,59±0,49	55,95±0,49	NS	(-)	(-)	(-)
	TEST	NS	*	NS				
GoLSN	Sınıf II,1	78,25±0,76	75,30±0,80	71,31±0,77	**	*	*	*
	Sınıf II,2	79,50±0,83	75,30±0,78	70,91±0,75	**	*	*	*
	TEST	NS	NS	NS				
MeLSN	Sınıf II,1	112,68±0,86	116,20±1,04	118,18±1,04	**	*	(-)	*
	Sınıf II,2	113,99±0,94	116,07±0,90	115,59±0,91	NS	(-)	(-)	(-)
	TEST	NS	NS	NS				

Çizelge 3.4: (Devamı)

		ROTASYON MODELİ			ANOVA (TEST)	DUNCAN		
		Hipodiverjan (1) $\bar{X}\pm S_x$	Normodiverjan (2) $\bar{X}\pm S_x$	Hiperdiverjan (3) $\bar{X}\pm S_x$		1-2	2-3	1-3
Maksillo-Mandibular Boyutsal Ölçümler								
CdLSN	Sınıf II,1	17,79±0,37	17,04±0,35	16,48±0,41	*	(-)	(-)	*
	Sınıf II,2	18,78±0,46	17,43±0,43	16,71±0,37	**	*	(-)	*
	TEST	NS	NS	NS				
Cd-Go	Sınıf II,1	60,62±0,71	58,50±0,69	55,28±0,71	**	*	*	*
	Sınıf II,2	60,94±0,70	58,13±0,65	54,55±0,60	**	*	*	*
	TEST	NS	NS	NS				
Go-Gn	Sınıf II,1	76,87±0,64	75,38±0,72	73,94±0,65	**	(-)	(-)	*
	Sınıf II,2	76,70±0,65	74,64±0,59	71,78±0,63	**	*	*	*
	TEST	NS	NS	*				
Cd-Gn	Sınıf II,1	115,37±0,84	115,60±1,03	113,64±0,99	NS	(-)	(-)	(-)
	Sınıf II,2	115,13±0,87	114,39±0,76	111,38±0,90	**	(-)	*	*
	TEST	NS	NS	NS				
Cd-A	Sınıf II,1	93,61±0,66	92,96±0,71	90,20±0,68	**	(-)	*	*
	Sınıf II,2	92,64±0,67	91,28±0,60	88,02±0,75	**	(-)	*	*
	TEST	NS	NS	*				
ANS-PNS	Sınıf II,1	56,76±0,47	57,14±0,55	55,53±0,50	NS	(-)	(-)	(-)
	Sınıf II,2	56,65±0,47	55,52±0,45	55,22±0,59	NS	(-)	(-)	(-)
	TEST	NS	*	NS				
Dentoalveolar Açısal, Boyutsal ve Oransal Ölçümler								
U6d-Pr	Sınıf II,1	39,26±0,31	39,53±0,26	39,30±0,28	NS	(-)	(-)	(-)
	Sınıf II,2	37,30±0,25	37,50±0,26	37,40±0,36	NS	(-)	(-)	(-)
	TEST	**	**	**				
U6-U1i	Sınıf II,1	35,67±0,46	35,66±0,34	35,75±0,38	NS	(-)	(-)	(-)
	Sınıf II,2	27,74±0,33	29,35±0,35	30,09±0,43	**	*	(-)	*
	TEST	**	**	**				
L6d-İda	Sınıf II,1	34,93±0,30	34,84±0,27	34,90±0,25	NS	(-)	(-)	(-)
	Sınıf II,2	34,05±0,30	34,71±0,27	34,72±0,36	NS	(-)	(-)	(-)
	TEST	*	NS	NS				
L6-L1i	Sınıf II,1	27,94± 0,36	27,70± 0,30	27,96±0,30	NS	(-)	(-)	(-)
	Sınıf II,2	25,74±0,32	26,55 ±0,32	26,54±0,45	NS	(-)	(-)	(-)
	TEST	**	*	**				
U1LNA	Sınıf II,1	5,92±0,30	5,25±0,30	4,18±0,32	**	(-)	*	*
	Sınıf II,2	-2,33±0,30	-1,07±0,30	-0,28±0,38	**	*	(-)	*
	TEST	**	**	**				
U1/NA	Sınıf II,1	28,70±1,02	25,61±0,92	21,31±0,88	**	*	*	*
	Sınıf II,2	2,59±0,91	5,51±0,79	7,74±0,88	**	*	(-)	*
	TEST	**	**	**				

Çizelge 3.4: (Devamı)

		ROTASYON MODELİ			ANOVA (TEST)	DUNCAN		
		Hipodiverjan (1) $\bar{X}\pm S_x$	Normodiverjan (2) $\bar{X}\pm S_x$	Hiperdiverjan (3) $\bar{X}\pm S_x$		1-2	2-3	1-3
Dentoalveolar Açısal, Boyutsal ve Oransal Ölçümler (Devamı)								
U1/PP	Sınıf II,1	119,25±1,04	114,68±0,82	111,00±0,73	**	*	*	*
	Sınıf II,2	93,27±0,93	95,46±0,79	96,55±0,86	*	(-)	(-)	*
	TEST	**	**	**				
L1/LNB	Sınıf II,1	4,50±0,27	5,41±0,32	6,85±0,34	**	*	*	*
	Sınıf II,2	2,70±0,23	3,92±0,21	4,57±0,41	**	*	(-)	*
	TEST	**	**	**				
L1/NB	Sınıf II,1	25,17±0,80	25,63±0,82	28,45±0,94	*	(-)	(-)	*
	Sınıf II,2	19,93±0,77	21,92±0,64	23,27±1,12	*	(-)	(-)	*
	TEST	**	**	**				
L1/MP	Sınıf II,1	100,44±0,84	96,54±0,81	94,67±0,91	**	*	(-)	*
	Sınıf II,2	95,06±0,84	92,96±0,70	90,52±1,12	**	(-)	*	*
	TEST	**	**	**				
U6/PP	Sınıf II,1	84,24±0,73	81,28±0,66	76,94±0,61	**	*	*	*
	Sınıf II,2	83,46±0,62	80,14±0,61	78,57±0,76	**	*	(-)	*
	TEST	NS	NS	NS				
L6/MP	Sınıf II,1	89,05±0,49	86,19±0,46	84,07±0,61	**	*	*	*
	Sınıf II,2	89,49±0,56	86,42±0,58	83,44±0,62	**	*	*	*
	TEST	NS	NS	NS				
U1/L1	Sınıf II,1	120,61±1,20	122,43±0,86	123,20±0,97	NS	(-)	(-)	(-)
	Sınıf II,2	151,84±1,46	146,96±1,06	143,23±1,69	**	*	(-)	*
	TEST	**	**	**				
U6/L6	Sınıf II,1	167,01±0,61	166,19±0,63	167,86±0,71	NS	(-)	(-)	(-)
	Sınıf II,2	167,23±0,67	168,82±0,66	168,28±0,63	NS	(-)	(-)	(-)
	TEST	NS	**	NS				
U1/LPP	Sınıf II,1	27,45±0,39	30,58±0,36	32,05±0,42	**	*	*	*
	Sınıf II,2	29,26±0,39	30,56±0,32	31,42±0,31	**	*	(-)	*
	TEST	**	NS	NS				
L1/LMP	Sınıf II,1	40,51±0,42	42,83±0,51	43,92±0,45	**	*	(-)	*
	Sınıf II,2	40,32±0,38	41,41±0,39	41,43±0,39	NS	(-)	(-)	(-)
	TEST	NS	*	**				
U6/LPP	Sınıf II,1	21,78±0,33	22,85±0,39	23,06±0,37	*	*	(-)	*
	Sınıf II,2	22,30±0,34	22,42±0,32	22,42±0,34	NS	(-)	(-)	(-)
	TEST	NS	NS	NS				
L6/LMP	Sınıf II,1	30,17±0,39	31,09±0,43	31,18±0,39	NS	(-)	(-)	(-)
	Sınıf II,2	30,39±0,36	30,78±0,38	30,23±0,34	NS	(-)	(-)	(-)
	TEST	NS	NS	NS				

Çizelge 3.4: (Devamı)

		ROTASYON MODELİ			ANOVA (TEST)	DUNCAN		
		Hipodiverjan (1) $\bar{X}\pm S_x$	Normodiverjan (2) $\bar{X}\pm S_x$	Hiperdiverjan (3) $\bar{X}\pm S_x$		1-2	2-3	1-3
Dentoalveolar Açısal, Boyutsal ve Oransal Ölçümler (Devamı)								
U1LPP/U6LPP	Sınıf II,1	1,27±0,02	1,35±0,01	1,40±0,01	**	*	*	*
	Sınıf II,2	1,32±0,01	1,37±0,01	1,41±0,02	**	*	*	*
	TEST	*	NS	NS				
L1LMP/L6LMP	Sınıf II,1	1,35±0,01	1,38±0,01	1,41±0,01	**	*	*	*
	Sınıf II,2	1,33±0,01	1,35±0,01	1,37±0,01	**	(-)	(-)	*
	TEST	NS	*	**				
U1LPP/L1LMP	Sınıf II,1	0,68±0,01	0,72±0,01	0,73±0,01	**	*	(-)	*
	Sınıf II,2	0,73±0,01	0,74±0,01	0,76±0,01	**	(-)	*	*
	TEST	**	**	**				
U6LPP/L6LMP	Sınıf II,1	0,73±0,01	0,74±0,01	0,74±0,01	NS	(-)	(-)	(-)
	Sınıf II,2	0,74±0,01	0,73±0,01	0,74±0,01	NS	(-)	(-)	(-)
	TEST	NS	NS	NS				
Overjet	Sınıf II,1	9,30±0,33	9,30±0,35	8,35±0,30	NS	(-)	(-)	(-)
	Sınıf II,2	3,60±0,15	3,87±0,14	4,16±0,14	*	(-)	(-)	*
	TEST	**	**	**				
Overbite	Sınıf II,1	6,35±0,20	6,23±0,15	5,71±0,18	*	(-)	*	*
	Sınıf II,2	8,12±0,23	7,20±0,15	6,21±0,19	**	*	*	*
	TEST	**	**	NS				
Simfizise Ait Açısal, Boyutsal ve Oransal Ölçümler								
İdo-Bo	Sınıf II,1	8,60±0,30	9,77±0,32	10,43±0,29	**	*	(-)	*
	Sınıf II,2	8,06±0,29	9,04±0,26	10,01±0,29	**	*	*	*
	TEST	NS	NS	NS				
Bo-Me	Sınıf II,1	23,05±0,30	23,88±0,35	24,37±0,33	*	*	(-)	*
	Sınıf II,2	23,41±0,32	23,48±0,30	22,79±0,32	NS	(-)	(-)	(-)
	TEST	NS	NS	**				
TSY	Sınıf II,1	31,65±0,39	33,65±0,52	34,80±0,42	**	*	*	*
	Sınıf II,2	31,47±0,35	32,52±0,37	32,80±0,39	*	*	(-)	*
	TEST	NS	NS	**				
İdo-Bo/Bo-Me	Sınıf II,1	0,38±0,01	0,41±0,01	0,43±0,02	*	(-)	(-)	*
	Sınıf II,2	0,35±0,02	0,39±0,01	0,45±0,02	*	(-)	(-)	*
	TEST	NS	NS	NS				
İdo-Bo/TSY	Sınıf II,1	0,27±0,01	0,29±0,01	0,30±0,01	*	(-)	(-)	*
	Sınıf II,2	0,25±0,01	0,28±0,01	0,30±0,01	*	(-)	(-)	*
	TEST	NS	NS	NS				
Bo-Me/TSY	Sınıf II,1	0,73±0,01	0,71±0,01	0,70±0,01	*	(-)	(-)	*
	Sınıf II,2	0,75±0,01	0,72±0,01	0,70±0,01	*	(-)	(-)	*
	TEST	NS	NS	NS				

Çizelge 3.4: (Devamı)

		ROTASYON MODELİ			ANOVA (TEST)	DUNCAN		
		Hipodiverjan (1) $\bar{X}\pm S_x$	Normodiverjan (2) $\bar{X}\pm S_x$	Hiperdiverjan (3) $\bar{X}\pm S_x$		1-2	2-3	1-3
Simfizise Ait Açısıl, Boyutsal ve Oransal Ölçümler (Devamı)								
İda-İdp	Sınıf II,1	6,76±0,08	6,69±0,07	6,31±0,09	**	(-)	*	*
	Sınıf II,2	6,59±0,08	6,65±0,08	6,44±0,10	NS	(-)	(-)	(-)
	TEST	NS	NS	NS				
B-B'	Sınıf II,1	8,76±0,16	8,40±0,17	7,94±0,13	**	(-)	*	*
	Sınıf II,2	8,63±0,16	8,54±0,14	8,24±0,16	NS	(-)	(-)	(-)
	TEST	NS	NS	NS				
Pg-Pg'	Sınıf II,1	16,08±0,24	15,49±0,21	15,41±0,21	NS	(-)	(-)	(-)
	Sınıf II,2	15,88±0,26	15,51±0,23	14,81±0,25	*	(-)	*	*
	TEST	NS	NS	NS				
B-B'/Pg-Pg'	Sınıf II,1	0,55±0,01	0,54±0,01	0,52±0,01	NS	(-)	(-)	(-)
	Sınıf II,2	0,55±0,01	0,55±0,01	0,56±0,01	NS	(-)	(-)	(-)
	TEST	NS	NS	**				
B-B'/TSY	Sınıf II,1	0,28±0,00	0,25±0,01	0,23±0,00	**	*	*	*
	Sınıf II,2	0,28±0,01	0,26±0,01	0,25±0,01	**	*	*	*
	TEST	NS	NS	**				
Pg-Pg'/TSY	Sınıf II,1	0,51±0,01	0,46±0,01	0,45±0,01	**	*	(-)	*
	Sınıf II,2	0,51±0,01	0,48±0,01	0,45±0,01	**	*	(-)	*
	TEST	NS	NS	NS				
BoMeGo	Sınıf II,1	67,12±0,68	66,59±0,70	65,99±0,77	NS	(-)	(-)	(-)
	Sınıf II,2	66,92±0,55	65,88±0,62	65,46±0,86	NS	(-)	(-)	(-)
	TEST	NS	NS	NS				
İdaMeGo	Sınıf II,1	84,63±0,71	82,37±0,66	80,88±0,74	**	*	(-)	*
	Sınıf II,2	82,93±0,53	81,16±0,56	79,78±0,80	**	*	(-)	*
	TEST	NS	NS	NS				
İdoBoMe	Sınıf II,1	145,85±0,70	149,16±0,61	150,31±0,70	**	*	(-)	*
	Sınıf II,2	148,34±0,75	149,52±0,64	153,12±0,87	**	(-)	*	*
	TEST	*	NS	*				

ANB açısı, rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; Sınıf II,1 malokluzyonunun rotasyon modelleri arasındaki farklılık, $p<0,01$ düzeyinde önemli olup, bu farklılığın her üç rotasyon modeline ait ANB değerlerinin birbirinden farklı olmasından (Duncan) kaynaklandığı bulunmuştur. Sınıf II,2 malokluzyonda ise rotasyon modellerinin ANB açısı bakımından istatistik olarak benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

ANB ölçümü, ayrı ayrı her bir rotasyon modelindeki Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyon tipleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; Hipodiverjan grupta malokluzyonlar arasında farklılık görülmezken, Normodiverjan ve Hiperdiverjan grupta Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında istatistik olarak sırasıyla $p<0,05$ ve $p<0,01$ düzeyinde önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir.

Mandibulanın kafa kaidesine göre rotasyonunu ifade eden SN/GoGn açısı rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; gerek Sınıf II,1 gerekse Sınıf II,2 malokluzyonun rotasyon modelleri arasındaki farklılıklar, benzer şekilde istatistik olarak $p<0,01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu farklılığın, her iki malokluzyon tipinde de benzer olarak, ayrı ayrı her üç rotasyon modeli arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı belirlenmiştir.

SN/GoGn açısı bakımından, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların benzer olduğu bulunmuştur.

Maksillanın kafa kaidesine göre rotasyonunu ifade eden SN/PP ölçümü, rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; her iki malokluzyon tipinde de benzer şekilde rotasyon modelleri arasında istatistik olarak $p<0,01$ düzeyinde önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Duncan testine göre bu farklılıkların kaynağını; Sınıf II,1 malokluzyonda grup 1-3 ve 2-3, Sınıf II,2 malokluzyonda ise grup 1-2 ve 1-3 arası farklılıkların oluşturduğu bulunmuştur.

SN/PP ölçümü, ayrı ayrı her bir rotasyon modelindeki Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından incelendiğinde ise; Hipodiverjan ve Hiperdiverjan gruplarda Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında farklılık görülmezken, Normodiverjan grupta malokluzyonlar arasında SN/PP ölçümü bakımından istatistik olarak $p<0,01$ düzeyinde önemli farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Maksilla ve mandibulanın birbirlerine göre açısal ilişkisini ifade eden PP/MP ölçümü, rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; her iki malokluzyon tipinde de benzer şekilde ve istatistik olarak $p<0,01$ düzeyinde görülen önemli farklılığın, ayrı ayrı her üç rotasyon modeli arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı bulunmuştur.

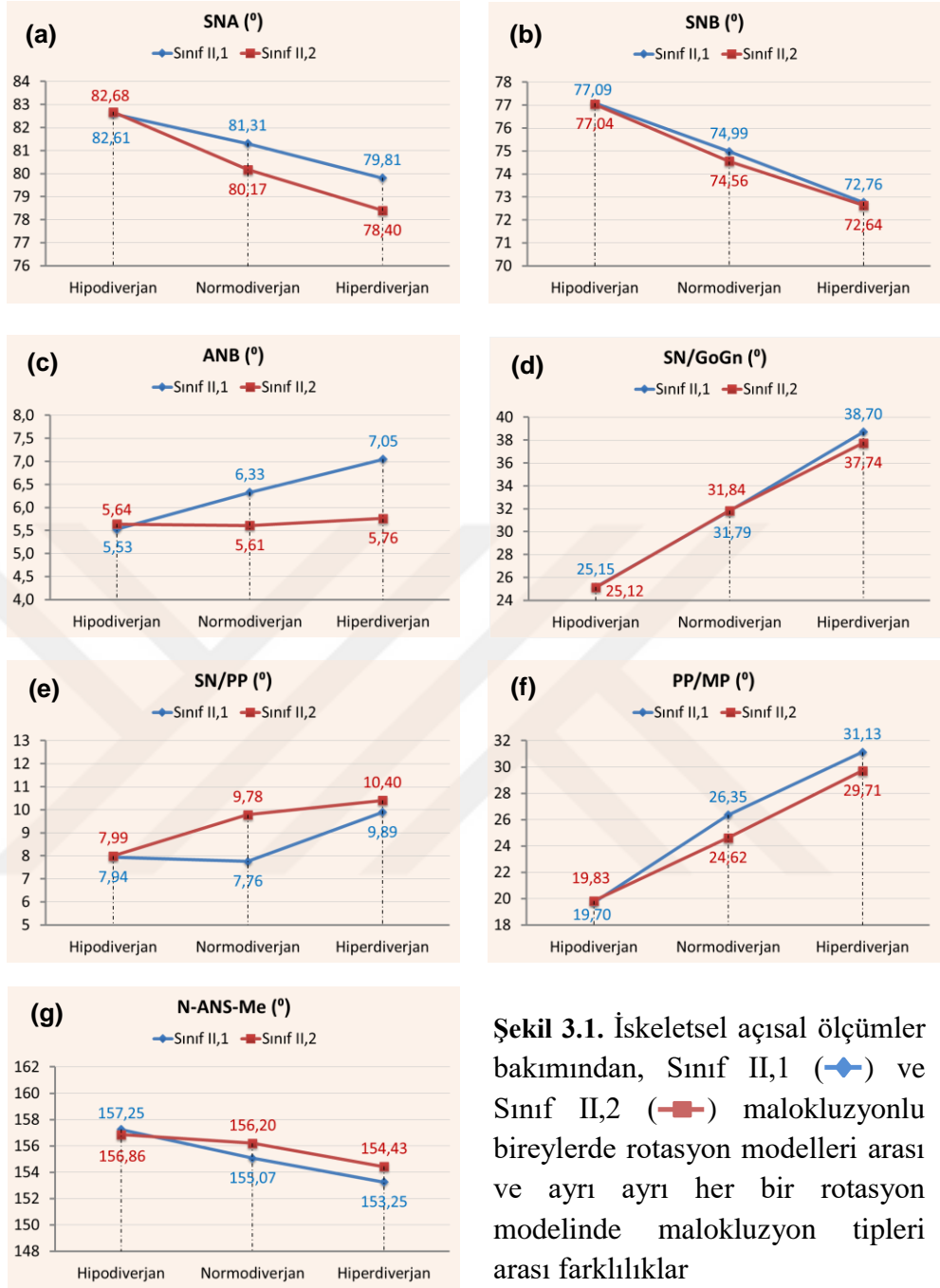
PP/MP ölçümü, ayrı ayrı her bir rotasyon modelindeki Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından incelendiğinde ise; Hipodiverjan ve Hiperdiverjan gruplarda farklılık görülmezken, Normodiverjan grupta Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında PP/MP ölçümü bakımından istatistik olarak $p<0,01$ düzeyinde önemli farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Konveksite açısı (N-ANS-Me) bakımından rotasyon modelleri arasında yapılan karşılaştırmada; Sınıf II,1 malokluzyonda istatistik olarak $p<0,01$ düzeyindeki önemli farklılığın ayrı ayrı her üç rotasyon modeli arasındaki farklılıklardan, Sınıf II,2 malokluzyonda görülen $p<0,05$ düzeyindeki önemli farklılığın ise grup 1-3 ve 2-3 arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı belirlenmiştir.

N-ANS-Me açısı bakımından, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların benzer olduğu bulunmuştur.

Kranial kaide açısı (NSBa) rotasyon modelleri arasındaki farklılıklar bakımından incelendiğinde; Sınıf II,1 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında fark görülmezken, Sınıf II,2 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında grup 1-2 ve 1-3 arası farklılıklardan kaynaklanan istatistik olarak $p<0,01$ düzeyinde önemli fark olduğu belirlenmiştir.

Kranial kaide açısı (NSBa) bakımından ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların istatistik olarak benzer olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3.1. İskeletsel açısal ölçümler bakımından, Sınıf II,1 (◆) ve Sınıf II,2 (■) malokluzyonlu bireylerde rotasyon modelleri arası ve ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde malokluzyon tipleri arası farklılıklar

Eğer açısı (NSAr) rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda, rotasyon modellerinin istatistiksel olarak benzer olduğu görülmüştür.

Eğer açısı (NSAr) bakımından ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların da istatistik olarak benzer olduğu bulunmuştur.

Artiküler açı (SArGo) rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; Sınıf II,1 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında görülen istatistik olarak $p<0,01$ düzeyindeki önemli farklılığın, grup 1-3 ve 2-3 arası farklılıklardan kaynaklandığı bulunmuştur. Sınıf II,2 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında ise istatistik olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Artiküler açı (SArGo) bakımından ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların benzer olduğu bulunmuştur.

Gonial açı (ArGoMe) rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda rotasyon modelleri arasında benzer şekilde ve istatistik olarak $p<0,01$ düzeyinde önemli olan farklılıkların, ayrı ayrı her üç rotasyon modeli arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı belirlenmiştir.

Gonial açı (ArGoMe) bakımından ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde ise Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların istatistik olarak benzer olduğu belirlenmiştir.

Posterior Açılar Toplamı (PAT) rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonun rotasyon modelleri arasındaki farklılıkların benzer şekilde ve istatistik olarak $p<0,01$ düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur. Bu farklılıkların, her iki malokluzyonda da benzer şekilde, ayrı ayrı her üç rotasyon modeli arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı belirlenmiştir.

Posterior Açılar Toplamı (PAT) bakımından ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların benzer olduğu bulunmuştur.

Üst gonial açı (ArGoN) rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından değerlendirildiğinde; Sınıf II,1 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında istatistik

olarak $p < 0,01$ düzeyinde önemli olan farklılığın, grup 1-3 ve 2-3 arası farklılıklardan kaynaklandığı, Sınıf II,2 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında ise istatistik olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir.

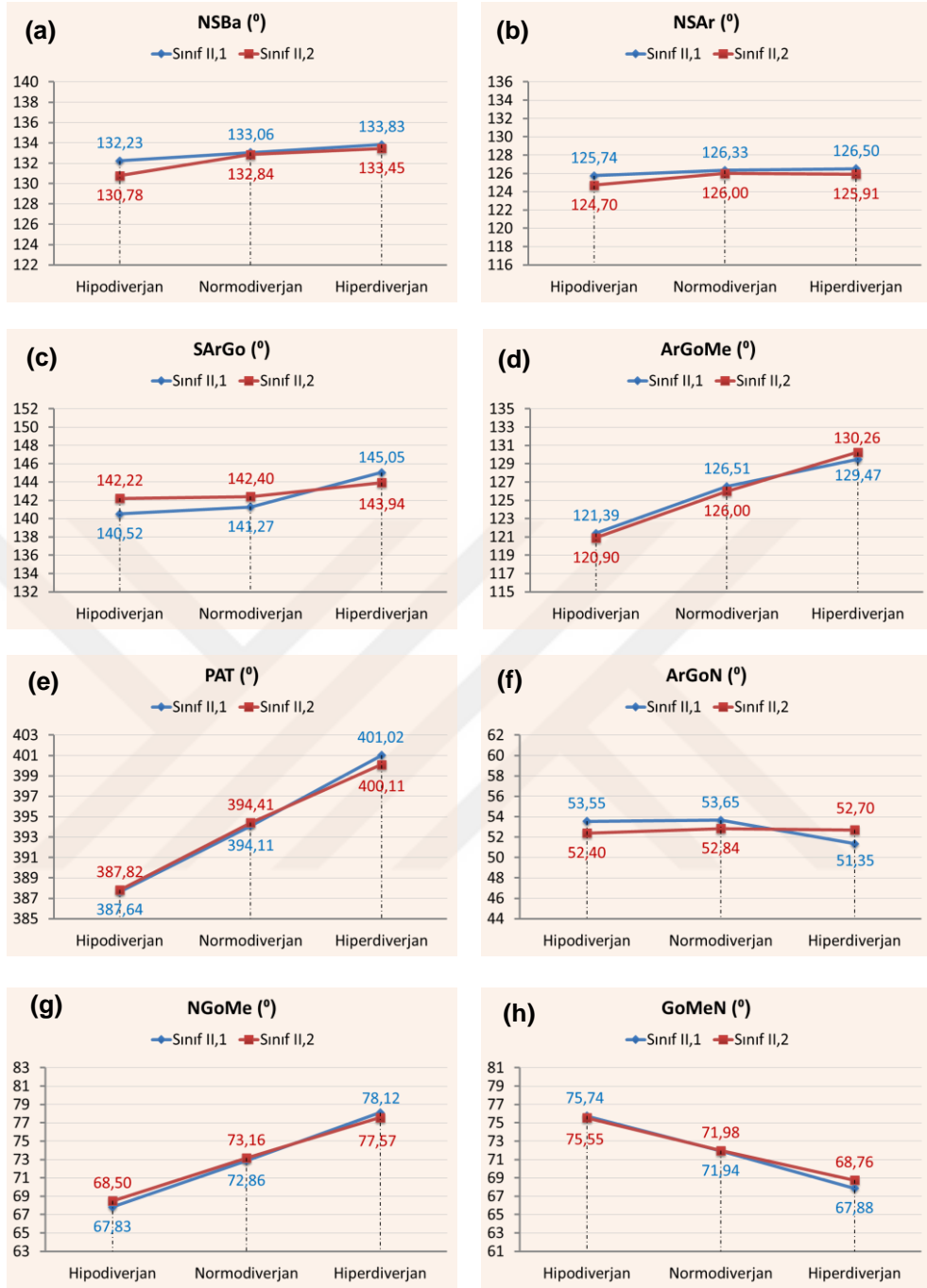
Üst gonial açı (ArGoN) bakımından ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların benzer olduğu bulunmuştur.

Alt gonial açı (NGoMe) rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından değerlendirildiğinde; hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında benzer şekilde ve istatistik olarak $p < 0,01$ düzeyinde önemli olan farklılıkların, her iki malokluzyonda da, ayrı ayrı her üç rotasyon modeli arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Alt gonial açı (NGoMe) bakımından ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların ise benzer olduğu belirlenmiştir.

GoMeN ölçümü rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından değerlendirildiğinde; rotasyon modelleri arasındaki farklılıkların hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda istatistik olarak benzer şekilde ($p < 0,01$) önemli olduğu, bu önemliliğin ise her iki malokluzyonda da ayrı ayrı her üç rotasyon modeli arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı tespit edilmiştir.

GoMeN ölçümü bakımından ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde ise Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların benzer olduğu bulunmuştur.



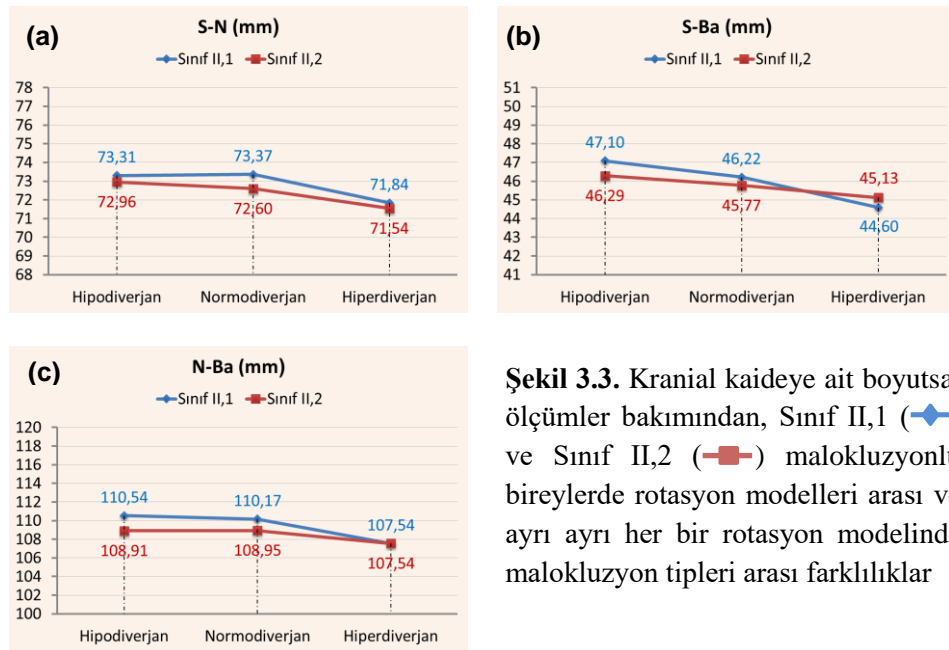
Şekil 3.2. İskeletsel açısal ölçümler bakımından, Sınıf II,1 (◆) ve Sınıf II,2 (■) malokluzyonlu bireylerde rotasyon modelleri arası ve ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde malokluzyon tipleri arası farklılıklar

3.1. 2. Kranial Kaideye Ait Boyutsal Ölçümler

Kranial kaideye ait boyutsal ölçümler, gerek Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlardaki rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından (ANOVA & Duncan), gerekse her bir rotasyon modelindeki malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından (*t*-test) ayrı ayrı değerlendirilmiştir (Çizelge 3.4, Şekil 3.3).

Kranial kaideye ait boyutsal ölçümlerden anterior kranial kaide uzunluğu (S-N), rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından değerlendirildiğinde; Sınıf II,1 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında istatistik olarak $p < 0,05$ düzeyinde, posterior kranial kaide (S-Ba) ve total kranial kaide uzunluğu (N-Ba) bakımından ise $p < 0,01$ düzeyinde önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bu farklılıkların, her üç ölçüm için de grup 1-3 ve 2-3 arası farklılıklardan kaynaklandığı tespit edilmiştir. Aynı ölçümler bakımından Sınıf II,2 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında ise istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.

Kranial kaideye ait tüm boyutsal ölçümler bakımından, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların benzer olduğu bulunmuştur.



Şekil 3.3. Kranial kaideye ait boyutsal ölçümler bakımından, Sınıf II,1 (◆) ve Sınıf II,2 (■) malokluzyonlu bireylerde rotasyon modelleri arası ve ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde malokluzyon tipleri arası farklılıklar

3.1.3. Yüz Yüksekliklerine Ait Boyutsal ve Oransal Ölçümler

Yüz yüksekliklerine ait boyutsal ve oransal ölçümler, gerek Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlardaki rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından (ANOVA & Duncan), gerekse her bir rotasyon modelindeki malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından (*t*-test) ayrı ayrı değerlendirilmiştir (Çizelge 3.4, Şekil 3.4- 3.6).

Üst ön yüz yüksekliği (N-ANS), rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; Sınıf II,1 malokluzyonda rotasyon modelleri arasında görülen istatistik olarak $p<0,05$ düzeyindeki önemli farklılığın, grup 1-3 ve 2-3 arası farklılıklardan kaynaklandığı belirlenmiştir. Aynı ölçüm bakımından Sınıf II,2 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında ise istatistik olarak benzerlik olduğu tespit edilmiştir.

Üst ön yüz yüksekliği (N-ANS), ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; Hipodiverjan ve Hiperdiverjan gruplarda farklılık görülmezken, Normodiverjan grupta Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında istatistik olarak $p<0,05$ düzeyinde önemli farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Alt ön yüz yüksekliği (ANS-Me), rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda istatistik olarak görülen benzer düzeydeki ($p<0,01$) farklılıkların, her iki malokluzyonda da ayrı ayrı her üç rotasyon modeli arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı belirlenmiştir.

Alt ön yüz yüksekliği (ANS-Me), ayrı ayrı her bir rotasyon modelindeki Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; Hipodiverjan ve Normodiverjan gruplarda farklılık görülmezken, Hiperdiverjan grupta Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında istatistik olarak $p<0,05$ düzeyinde önemli farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Total ön yüz yüksekliği (N-Me), rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda benzer şekilde ve istatistik olarak $p<0,01$ düzeyinde önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Bu farklılıkların, Sınıf II,1 malokluzyonda ayrı ayrı her üç rotasyon modeli arası, Sınıf II,2 malokluzyonda ise grup 1-2 ve 1-3 arası farklılıklardan kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Total ön yüz yüksekliği (N-Me), ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; Hipodiverjan ve Normodiverjan gruplarda farklılık görülmezken, Hiperdiverjan grupta Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında istatistik olarak $p<0,05$ düzeyinde önemli farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Üst arka yüz yüksekliği (S-PNS), rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; Sınıf II,1 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında istatistik olarak benzerlik görülürken, Sınıf II,2 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında görülen istatistik olarak $p<0,01$ düzeyindeki önemli farklılığın, grup 1-3 ve 2-3 arası farklılıklardan kaynaklandığı tespit edilmiştir.

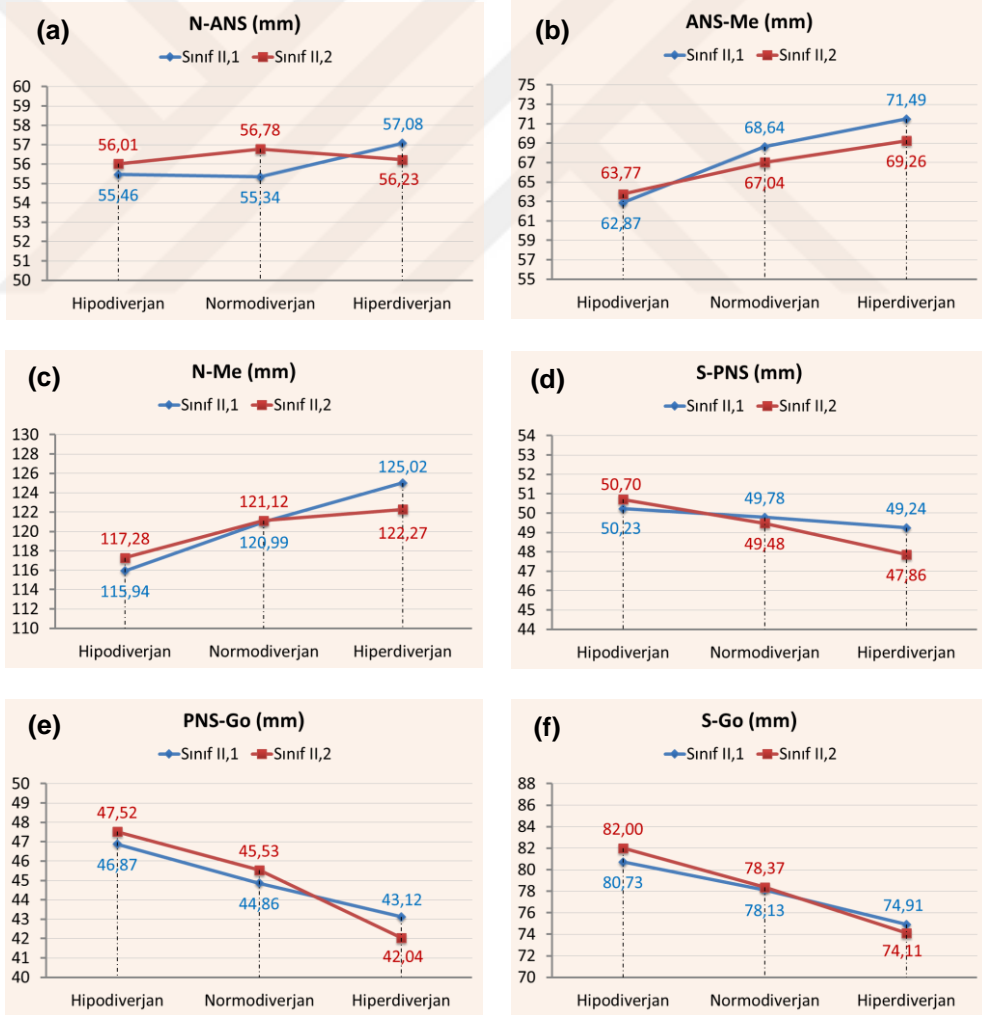
Üst arka yüz yüksekliği (S-PNS), ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; Hipodiverjan ve Normodiverjan gruplarda farklılık görülmezken, Hiperdiverjan grupta S-PNS ölçümü bakımından Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında istatistik olarak $p<0,05$ düzeyinde önemli farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Alt arka yüz yüksekliği (PNS-Go), rotasyon modelleri arasındaki farklılıklar bakımından incelendiğinde; hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda rotasyon modelleri arasında benzer şekilde ve istatistik olarak $p<0,01$ düzeyinde önemli olan farklılıkların, her iki malokluzyonda da, ayrı ayrı her üç rotasyon modeli arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Alt arka yüz yüksekliği (PNS-Go) bakımından ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların istatistik açıdan benzer olduğu bulunmuştur.

Total arka yüz yüksekliği (S-Go) rotasyon modelleri arasındaki farklılıklar bakımından incelendiğinde; hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda benzer şekilde ve istatistik olarak $p < 0,01$ düzeyinde önemli olan farklılıkların, ayrı ayrı her üç rotasyon modeli arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı belirlenmiştir.

Total arka yüz yüksekliği (S-Go) bakımından ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların benzer olduğu bulunmuştur.

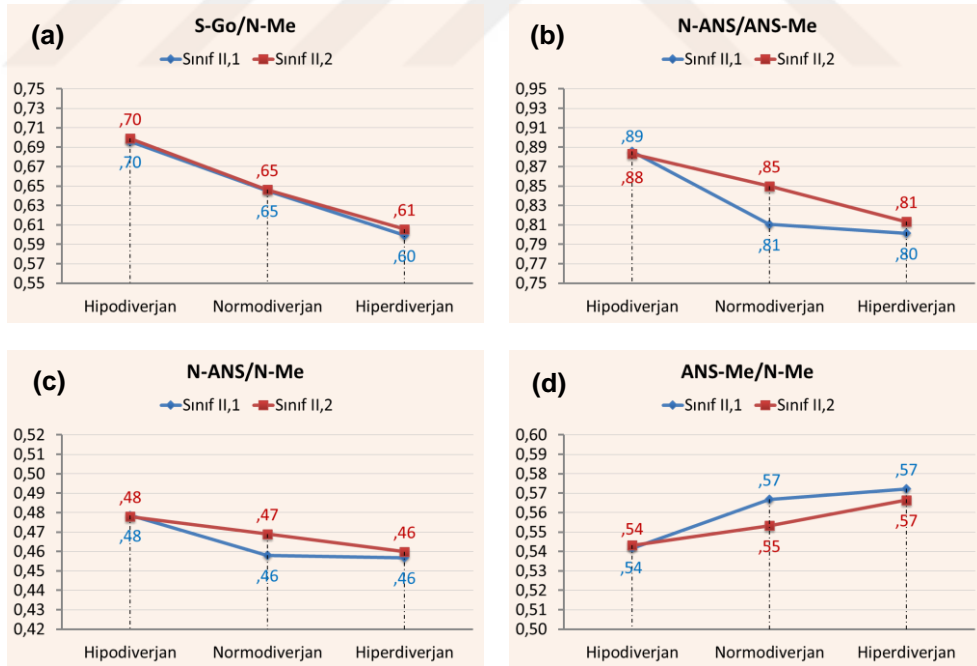


Şekil 3.4. Ön ve arka yüz yüksekliklerine ait boyutsal ölçümler bakımından, Sınıf II,1 (◆) ve Sınıf II,2 (■) malokluzyonlu bireylerde rotasyon modelleri arası ve ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde malokluzyon tipleri arası farklılıklar

Jarabak Oranı (S-Go/N-Me), rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; hem Sınıf II,1 ve hem Sınıf II,2 malokluzyonda benzer şekilde ve istatistik olarak $p<0,01$ düzeyinde önemli olan farklılıkların, her iki malokluzyonda da, ayrı ayrı her üç rotasyon modeli arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Jarabak Oranı (S-Go/N-Me) bakımından ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların ise benzer olduğu bulunmuştur.

N-ANS/ANS-Me, N-ANS/N-Me ve ANS-Me/N-Me ölçümlerinde her iki malokluzyon tipinde de rotasyon modelleri arasında benzer şekilde ortaya çıkan istatistik olarak $p<0,01$ düzeyindeki önemli farklılıkların, Sınıf II,1 malokluzyonda grup 1-2 ve 1-3 arası, Sınıf II,2 malokluzyonda ise ayrı ayrı her üç rotasyon modeli arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı belirlenmiştir.



Şekil 3.5. Yüz yüksekliklerine ait oransal ölçümler bakımından, Sınıf II,1 (◆) ve Sınıf II,2 (■) malokluzyonlu bireylerde rotasyon modelleri arası ve ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde malokluzyon tipleri arası farklılıklar

Yüz yüksekliklerine ait oransal ölçümler (N-ANS/ANS-Me, N-ANS/N-Me ve ANS-Me/N-Me) ayrı ayrı her bir rotasyon modelindeki Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasındaki farklılıklar bakımından incelendiğinde; Hipodiverjan ve Hiperdiverjan gruplarda farklılık görülmezken, Normodiverjan gruplarda her üç ölçüm bakımından istatistik olarak $p<0,01$ düzeyinde anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur.

PNS \perp SN ölçümü, rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; Sınıf II,1 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında istatistik olarak fark bulunmazken, Sınıf II,2 malokluzyonda görülen istatistik olarak $p<0,01$ düzeyindeki önemli farklılığın, grup 1-3 arası farklılıktan kaynaklandığı belirlenmiştir.

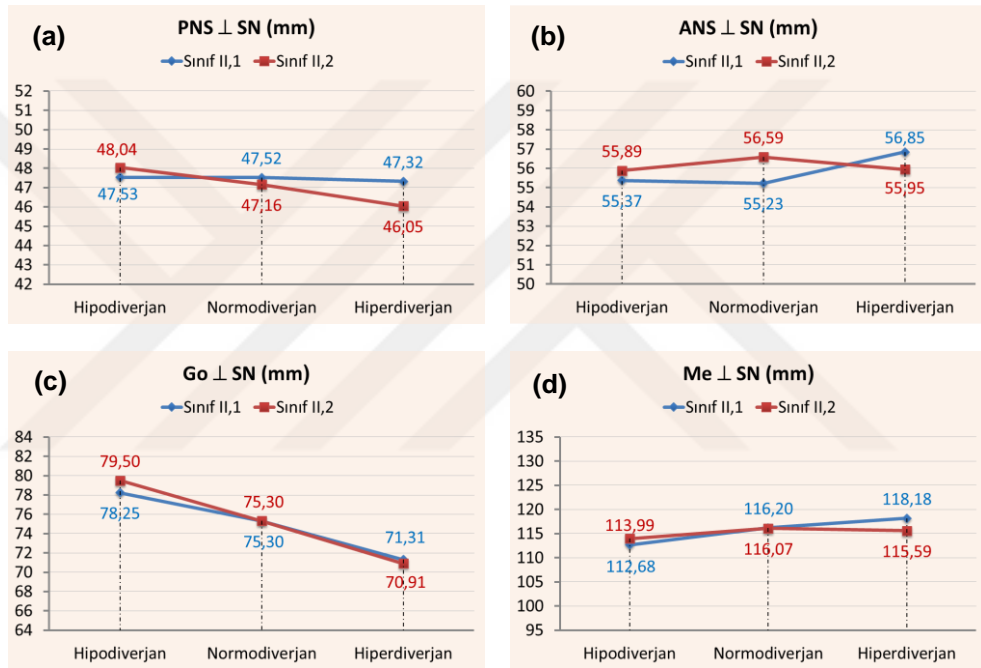
PNS \perp SN ölçümü, ayrı ayrı her bir rotasyon modelindeki Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; Hipodiverjan ve Normodiverjan gruplarda farklılık görülmezken, Hiperdiverjan grupta Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında istatistik olarak $p<0,05$ düzeyinde önemli farklılık olduğu tespit edilmiştir.

ANS \perp SN ölçümü, rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; Sınıf II,1 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında görülen istatistik olarak $p<0,05$ düzeyindeki önemli farklılığın, grup 1-3 ve 2-3 arası farklılıklardan kaynaklandığı tespit edilmiştir. Sınıf II,2 malokluzyonda ise rotasyon modelleri arasında istatistik olarak farklılık olmadığı görülmüştür.

ANS \perp SN ölçümü, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; Hipodiverjan ve Hiperdiverjan gruplarda farklılık görülmezken, Normodiverjan grupta Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında görülen farklılığın istatistik olarak $p<0,05$ düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

Go \perp SN ölçümü rotasyon modelleri arasındaki farklılıklar bakımından incelendiğinde; hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda rotasyon modelleri arasında benzer şekilde ve istatistik olarak $p<0,01$ düzeyinde önemli olan farklılıkların, her iki malokluzyonda da, ayrı ayrı her üç rotasyon modeli arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı belirlenmiştir.

Go \perp SN ölçümü bakımından, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların istatistik açıdan benzer olduğu bulunmuştur.



Şekil 3.6. Ön ve arka yüz yüksekliklerine ait boyutsal ölçümler bakımından, Sınıf II,1 (◆) ve Sınıf II,2 (■) malokluzyonlu bireylerde rotasyon modelleri arası ve ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde malokluzyon tipleri arası farklılıklar

Me \perp SN ölçümü rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; Sınıf II,1 malokluzyonda rotasyon modelleri arasında ortaya çıkan istatistik olarak $p<0,01$ düzeyindeki önemli farklılığın, grup 1-2 ve 1-3 arası farklılıklardan kaynaklandığı bulunmuştur. Sınıf II,2 malokluzyonda ise rotasyon modelleri bakımından benzerlik olduğu tespit edilmiştir.

Me \perp SN ölçümü bakımından, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların istatistik olarak benzer olduğu bulunmuştur.

3.1.4. Maksillo-Mandibular Boyutsal Ölçümler

Maksillo-mandibular açısal ve boyutsal ölçümler, gerek Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlardaki rotasyon modelleri arası (ANOVA & Duncan), gerekse her bir rotasyon modelindeki malokluzyonlar arası (*t*-test) farklılıklar bakımından ayrı ayrı değerlendirilmiştir (Çizelge 3.4, Şekil 3.7).

CdLSN ölçümü rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; Sınıf II,1 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında görülen istatistik olarak $p < 0,05$ düzeyindeki önemli farklılığın, grup 1-3 arası farklılıktan kaynaklandığı, Sınıf II,2 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında görülen istatistik olarak $p < 0,01$ düzeyinde önemli farklılığın ise grup 1-2 ve 1-3 arası farklılıklardan kaynaklandığı bulunmuştur.

CdLSN ölçümü bakımından, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların istatistik olarak benzer olduğu tespit edilmiştir.

Ramus yüksekliği (Cd-Go) bakımından rotasyon modelleri arasında görülen farklılıkların, hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda benzer şekilde ve istatistik olarak $p < 0,01$ düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Bu önemliliğin her iki malokluzyonda da ayrı ayrı her üç rotasyon modeli arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Ramus yüksekliği (Cd-Go) bakımından, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında istatistik olarak farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Korpus uzunluğu (Go-Gn) bakımından, rotasyon modelleri arasında görülen farklılıkların, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlarda benzer şekilde ve istatistik olarak $p < 0,01$ düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Bu önemliliğin Sınıf II,1

malokluzyonda grup 1-3 arası, Sınıf II,2 malokluzyonda ise her üç rotasyon modeli arası farklılıklardan kaynaklandığı bulunmuştur.

Korpus uzunluğu (Go-Gn), ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasındaki farklılıklar bakımından incelendiğinde; Hipodiverjan ve Normodiverjan gruplarda farklılık görülmezken, Hiperdiverjan grupta Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında istatistik olarak $p<0,05$ düzeyinde önemli farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Mandibular efektif uzunluk (Cd-Gn), rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; Sınıf II,1 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında istatistik olarak benzerlik olduğu bulunmuştur. Sınıf II,2 malokluzyonda görülen istatistik olarak $p<0,01$ düzeyindeki önemli farklılığın ise grup 1-3 ve 2-3 arası farklılıklardan kaynaklandığı tespit edilmiştir.

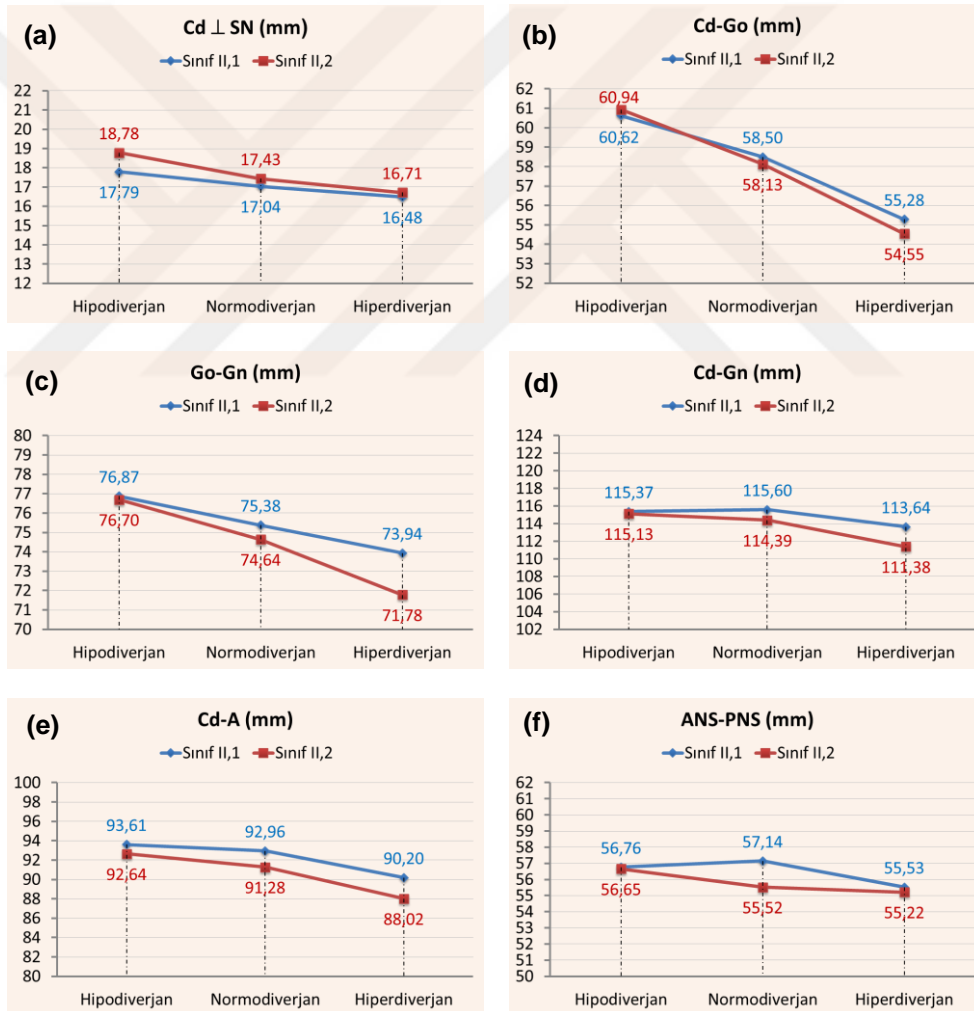
Mandibular efektif uzunluk (Cd-Gn) bakımından, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların ise istatistik açıdan benzer olduğu bulunmuştur.

Maksiller efektif uzunluk (Cd-A) rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda benzer şekilde görülen istatistik olarak $p<0,01$ düzeyindeki önemli farklılıkların, grup 1-3 ve 2-3 arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı belirlenmiştir.

Maksiller efektif uzunluk (Cd-A) ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasındaki farklılıklar bakımından incelendiğinde; Hipodiverjan ve Normodiverjan gruplarda farklılık görülmezken, Hiperdiverjan grupta malokluzyonlar arasında istatistik olarak $p<0,05$ düzeyinde önemli farklılık olduğu tespit edilmiştir.

ANS-PNS boyutu, rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda, rotasyon modellerinin istatistik olarak benzer olduğu tespit edilmiştir.

ANS-PNS boyutu, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasındaki farklılıklar bakımından incelendiğinde; Hipodiverjan ve Hiperdiverjan gruplarda malokluzyona bağlı farklılık görülmezken, Normodiverjan grupta Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında görülen farklılığın istatistik olarak $p < 0,05$ düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3.7. Maksillo-mandibular boyutsal ölçümler bakımından, Sınıf II,1 (◆) ve Sınıf II,2 (■) malokluzyonlu bireylerde rotasyon modelleri arası ve ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde malokluzyon tipleri arası farklılıklar

3.1.5. Dentoalveolar Açısal, Boyutsal ve Oransal Ölçümler

Dentoalveolar açısal, boyutsal ve oransal ölçümler, gerek Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlardaki rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından (ANOVA & Duncan), gerekse her bir rotasyon modelindeki malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından (*t*-test) ayrı ayrı değerlendirilmiştir (Çizelge 3.4, Şekil 3.8-3.12).

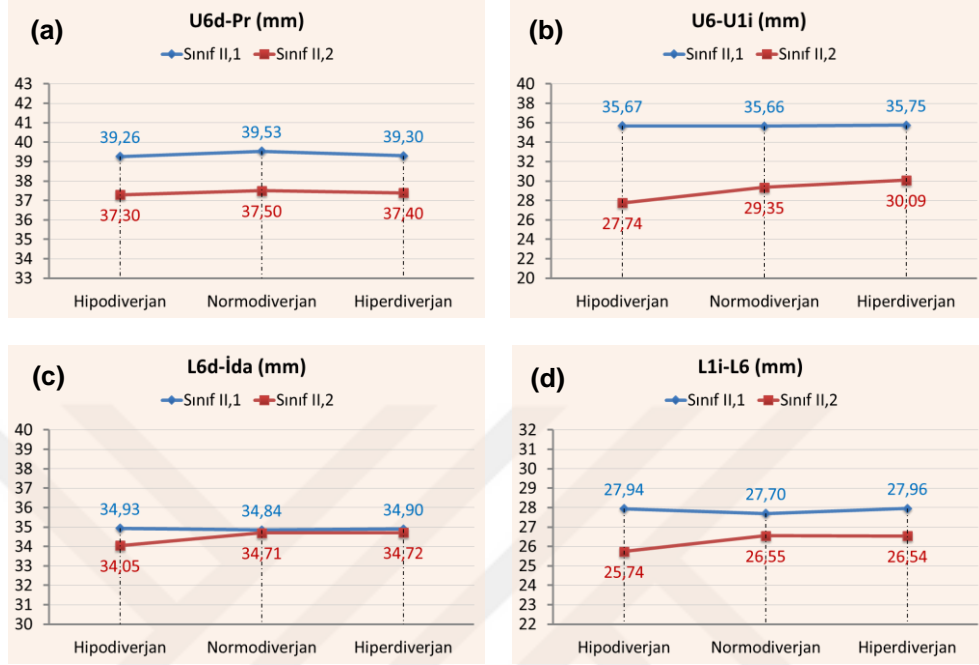
Maksiller dentoalveolar uzunluklar rotasyon modelleri bakımından incelendiğinde; üst alveolar uzunluk (U6d-Pr) bakımından, hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında istatistik olarak farklılık olmadığı belirlenmiştir. Üst dental uzunluk (U6-U1i) bakımından ise Sınıf II,1 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında istatistik olarak fark bulunmazken, Sınıf II,2 malokluzyonda görülen istatistik olarak $p<0,01$ düzeyindeki önemli farklılığın, grup 1-2 ve 1-3 arası farklılıklardan kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Maksiller dentoalveolar uzunluklar (U6d-Pr ve U6-U1i), ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; her üç rotasyon modelinde de Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında bu ölçümler bakımından $p<0,01$ düzeyinde anlamlı farklılıkların olduğu belirlenmiştir.

Mandibular dentoalveolar uzunluklar rotasyon modelleri bakımından incelendiğinde; hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda alt alveolar uzunluk (L6d-İda) ve alt dental uzunluk (L6-L1i) ölçümleri bakımından rotasyon modelleri arasında istatistik olarak farklılıkların olmadığı tespit edilmiştir.

Mandibular dentoalveolar uzunluklar ayrı ayrı her bir rotasyon modelindeki Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasındaki farklılıklar bakımından incelendiğinde; alt alveolar uzunluğun (L6d-İda) Hipodiverjan grupta Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında istatistik olarak $p<0,05$ düzeyinde farklılık gösterirken, Normodiverjan ve Hiperdiverjan gruplarda benzer olduğu tespit edilmiştir. Alt dental uzunluk (L6-L1i) bakımından ise, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2

malokluzyonlar arasında Hipodiverjan ve Hiperdiverjan gruplarda $p<0,01$, Normodiverjan grupta $p<0,05$ düzeyinde anlamlı farklılıkların olduğu belirlenmiştir.



Şekil 3.8. Maksiller ve mandibular dentoalveolar uzunluklara ait boyutsal ölçümler bakımından, Sınıf II,1 (—◆—) ve Sınıf II,2 (—■—) malokluzyonlu bireylerde rotasyon modelleri arası ve ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde malokluzyon tipleri arası farklılıklar

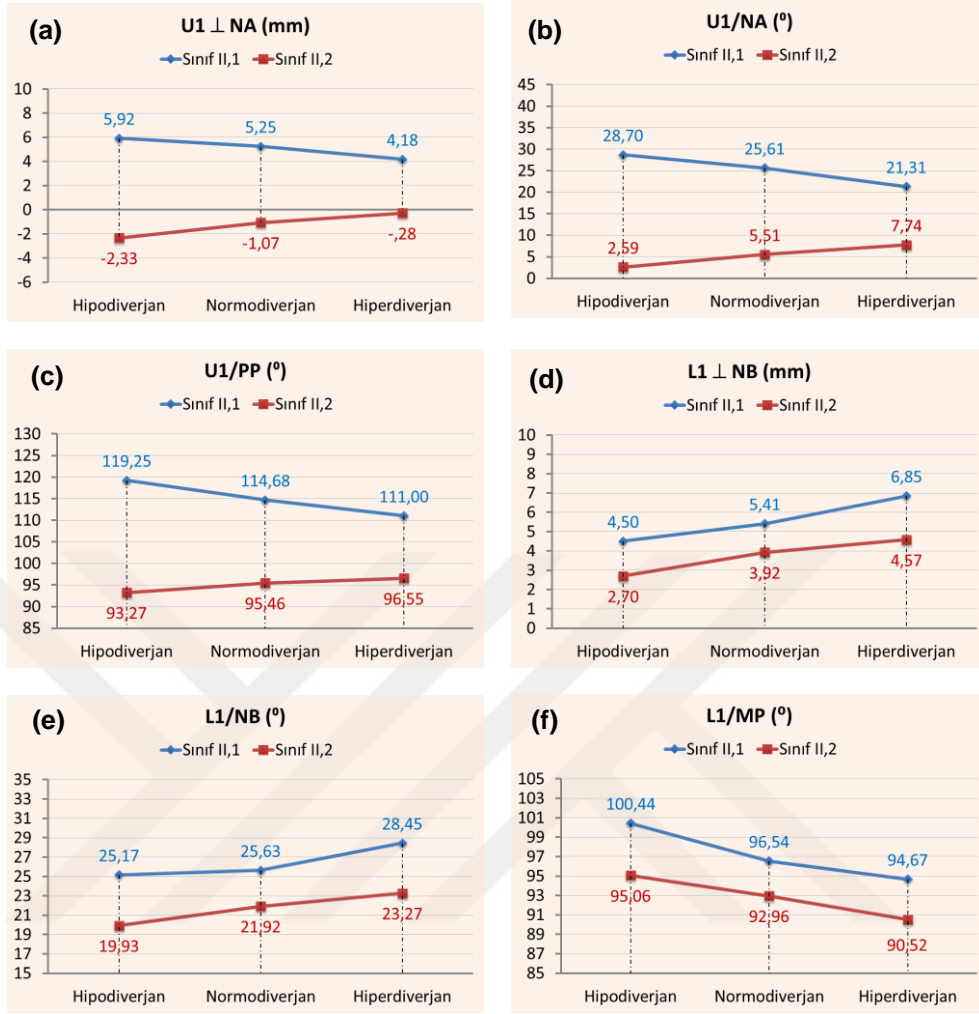
Üst kesici diş konumlarına ait ölçümler (U1⊥NA, U1/NA, U1/PP), rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; U1⊥NA ölçümü bakımından hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında benzer şekilde ve istatistik olarak $p<0,01$ düzeyinde önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Bu önemliliğin, Sınıf II,1 malokluzyonda grup 1-3 ve 2-3 arası, Sınıf II,2 malokluzyonda ise grup 1-2 ve 1-3 arası farklılıklardan kaynaklandığı görülmüştür. U1/NA ölçümü bakımından da her iki malokluzyonun rotasyon modelleri arasında benzer şekilde ve istatistik olarak $p<0,01$ düzeyinde önemli farklılıkların olduğu ve bu farklılıkların Sınıf II,1 malokluzyonda ayrı ayrı her üç rotasyon modeli arası, Sınıf II,2 malokluzyonda ise grup 1-2 ve 1-3 arası farklılıklardan kaynaklandığı tespit edilmiştir. U1/PP ölçümü bakımından ise Sınıf II,1 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında görülen istatistik olarak $p<0,01$ düzeyindeki önemli farklılığın, ayrı ayrı her üç rotasyon modeli arası farklılıklardan kaynaklandığı belirlenmiştir. Sınıf II,2 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında

ise grup 1-3 arası farktan kaynaklanan, istatistik olarak $p<0,05$ düzeyinde önemli farklılığın olduğu görülmüştür.

Üst kesici diş konumlarına ait tüm ölçümler (U1⊥NA, U1/NA, U1/PP) bakımından, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında istatistik olarak $p<0,01$ düzeyinde anlamlı farklılıkların olduğu tespit edilmiştir.

Alt kesici diş konumlarına ait ölçümler (L1⊥NB, L1/NB, L1/MP), rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; L1⊥NB ölçümü bakımından, hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda rotasyon modelleri arasında benzer şekilde ve istatistik olarak $p<0,01$ düzeyinde önemli farklılıkların olduğu görülmüştür. Bu önemliliğin, Sınıf II,1 malokluzyonda ayrı ayrı her üç rotasyon modeli arası farklılıklardan, Sınıf II,2 malokluzyonda ise grup 1-2 ve 1-3 arası farklılıklardan kaynaklandığı tespit edilmiştir. L1/NB ölçümü bakımından ise, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların rotasyon modelleri arasında benzer şekilde görülen istatistik olarak $p<0,05$ düzeyinde önemli farklılıkların, her iki malokluzyonda da grup 1-3 arası farklılıklardan kaynaklandığı belirlenmiştir. L1/MP ölçümü bakımından değerlendirildiğinde sa, her iki malokluzyonda da rotasyon modelleri arasında benzer şekilde ve istatistik olarak $p<0,01$ düzeyinde önemli farklılıkların olduğu görülmüştür. Bu farklılıkların Sınıf II,1 malokluzyonda grup 1-2 ve 1-3, Sınıf II,2 malokluzyonda ise grup 1-3 ve 2-3 arası farklılıklardan kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Alt kesici diş konumlarına ait tüm ölçümler (L1⊥NB, L1/NB, L1/MP) bakımından, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında istatistik olarak benzer şekilde ve $p<0,01$ düzeyinde anlamlı farklılıkların olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3.9. Maksiller ve mandibular kesici diş konumlarına ait açısal ve boyutsal ölçümler bakımından, Sınıf II,1 (◆) ve Sınıf II,2 (■) malokluzyonlu bireylerde rotasyon modelleri arası ve ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde malokluzyon tipleri arası farklılıklar

Üst ve alt molar dişlerin kaideleri ile yaptıkları açılar rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; U6/PP ölçümü bakımından, hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında benzer şekilde ve istatistik olarak $p < 0,01$ düzeyinde önemli farklılıkların olduğu görülmüştür. Bu önemliliğin, Sınıf II,1 malokluzyonda ayrı ayrı her üç rotasyon modeli arası, Sınıf II,2 malokluzyonda ise grup 1-2 ve 1-3 arası farklılıklardan kaynaklandığı tespit edilmiştir.

L6/MP ölçümü bakımından, hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında benzer şekilde ve istatistik olarak $p < 0,01$ düzeyinde

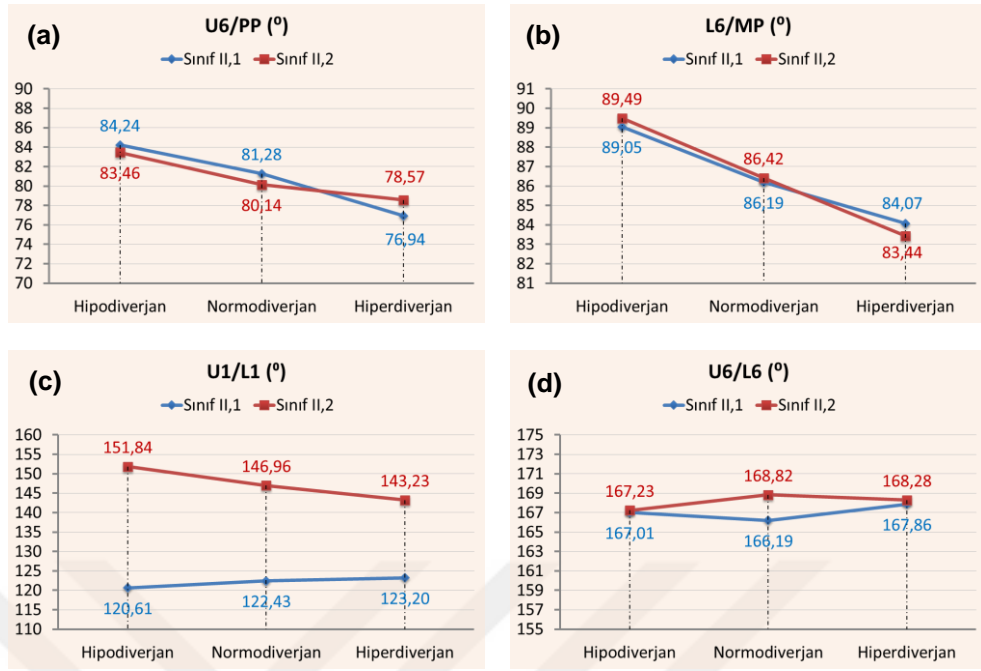
önemli olan farklılıkların ise, ayrı ayrı her üç rotasyon modeli arası farklılıklardan kaynaklandığı belirlenmiştir.

U6/PP ve L6/MP ölçümleri bakımından, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların benzer olduğu tespit edilmiştir.

İnterinsizal açı (U1/L1) ve intermolar açığa (U6/L6) ait ölçümler rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; U1/L1 ölçümü bakımından, Sınıf II,1 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında istatistik olarak fark bulunmazken, Sınıf II,2 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında grup 1-2 ve grup 1-3 arası farklılıklardan kaynaklanan $p<0,01$ düzeyinde anlamlı farklılığın olduğu tespit edilmiştir.

U6/L6 ölçümü bakımından ise, rotasyon modelleri arasında hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda istatistik olarak farklılığın olmadığı belirlenmiştir.

İnterinsizal açı (U1/L1) ve intermolar açığa (U6/L6) ait ölçümler, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasındaki farklılıklar bakımından incelendiğinde; U1/L1 ölçümünde her üç rotasyon modelinde de malokluzyonlar arasında $p<0,01$ düzeyinde anlamlı farklılıkların olduğu belirlenmiştir. U6/L6 ölçümünde ise Hipodiverjan ve Hiperdiverjan gruplarda malokluzyonlar arasında farklılık bulunmazken, Normodiverjan grupta Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında görülen farklılığın istatistik olarak $p<0,01$ düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3.10. Maksillo-mandibular kesici ve molar dişlere ait açısal ölçümler bakımından, Sınıf II,1 (—◆—) ve Sınıf II,2 (—■—) malokluzyonlu bireylerde rotasyon modelleri arası ve ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde malokluzyon tipleri arası farklılıklar

Maksiller anterior alveolar yüksekliği ifade eden $U1 \perp PP$ ölçümü rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonunun rotasyon modelleri arasında benzer şekilde ve istatistik olarak $p < 0,01$ düzeyinde önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Bu önemliliğin, Sınıf II,1 malokluzyonda ayrı ayrı her üç rotasyon modeli arası farklılıklardan, Sınıf II,2 malokluzyonda ise grup 1-2 ve 1-3 arası farklılıklardan kaynaklandığı bulunmuştur.

Maksiller anterior alveolar yükseklik ($U1 \perp PP$), ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; Normodiverjan ve Hiperdiverjan gruplarda farklılık görülmezken, Hipodiverjan grupta malokluzyonlar arasında görülen farklılığın istatistik olarak $p < 0,01$ düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

Mandibular anterior alveolar yüksekliği ifade eden $L1 \perp MP$ ölçümü, rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; Sınıf II,1 malokluzyonunun rotasyon modelleri arasında istatistik olarak $p < 0,01$ düzeyinde görülen farklılığın,

grup 1-2 ve 1-3 arası farklılıklardan kaynaklandığı, Sınıf II,2 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında ise istatistik olarak farklılığın olmadığı belirlenmiştir.

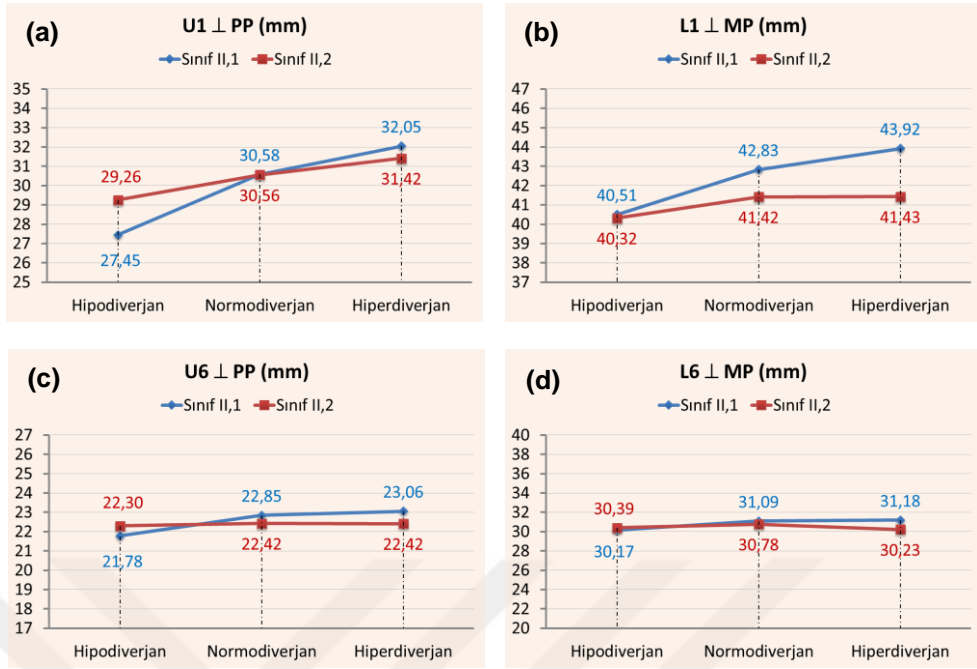
Mandibular anterior alveolar yükseklik ($L1\perp MP$), ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; Hipodiverjan grupta farklılık görülmezken, Normodiverjan ve Hiperdiverjan gruplarda $L1\perp MP$ ölçümü bakımından malokluzyonlar arasında istatistik olarak sırasıyla $p<0,05$ ve $p<0,01$ düzeyinde önemli farklılıkların olduğu tespit edilmiştir.

Maksiller posterior alveolar yüksekliği ifade eden $U6\perp PP$ ölçümü, rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; Sınıf II,1 malokluzyonda görülen istatistik olarak $p<0,05$ düzeyindeki önemli farklılığın, grup 1-2 ve 1-3 arası farklılıklardan kaynaklandığı, Sınıf II,2 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında ise istatistik olarak önemli bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir.

Maksiller posterior alveolar yükseklik ($U6\perp PP$) bakımından ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların benzer olduğu bulunmuştur.

Mandibular posterior alveolar yüksekliği ifade eden $L6\perp MP$ ölçümü, rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda rotasyon modelleri arasında istatistik olarak önemli bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir.

Mandibular posterior alveolar yükseklik ($L6\perp MP$) bakımından, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların benzerlik gösterdiği bulunmuştur.



Şekil 3.11. Maksillo-mandibular alveolar yüksekliklere ait boyutsal ölçümler bakımından, Sınıf II,1 (—◆—) ve Sınıf II,2 (—■—) malokluzyonlu bireylerde rotasyon modelleri arası ve ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde malokluzyon tipleri arası farklılıklar

Maksillomandibular alveolar yükseklik oranlarından üst anterior alveolar yüksekliğin üst posterior alveolar yüksekliğe oranı ($U1 \perp PP / U6 \perp PP$), rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda benzer şekilde ortaya çıkan ve istatistik olarak $p < 0,01$ düzeyinde önemli olan farklılıkların, ayrı ayrı her üç rotasyon modeli arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Üst anterior alveolar yüksekliğin, üst posterior alveolar yüksekliğe oranı ($U1 \perp PP / U6 \perp PP$), ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; Normodiverjan ve Hiperdiverjan gruplarda farklılık görülmezken, Hipodiverjan grupta malokluzyonlar arasında görülen farklılığın istatistik olarak $p < 0,05$ düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

Alt anterior alveolar yüksekliğin, alt posterior alveolar yüksekliğe oranı ($L1 \perp MP / L6 \perp MP$) rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde;

hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda, rotasyon modelleri arasında benzer şekilde ve istatistik olarak $p<0,01$ düzeyinde önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Bu önemliliğin, Sınıf II,1 malokluzyonda ayrı ayrı her üç rotasyon modeli arası farklılıklardan, Sınıf II,2 malokluzyonda ise grup 1-3 arası farklılıklardan kaynaklandığı bulunmuştur.

Alt anterior alveolar yüksekliğin, alt posterior alveolar yüksekliğe oranı ($L1\perp MP/L6\perp MP$), ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; Hipodiverjan grupta malokluzyonlar arasında farklılık görülmezken, Normodiverjan ve Hiperdiverjan gruplarda Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında istatistik olarak sırasıyla $p<0,05$ ve $p<0,01$ düzeyinde önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir.

Üst anterior alveolar yüksekliğin, alt anterior alveolar yüksekliğe oranı ($U1\perp PP/L1\perp MP$), rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda rotasyon modelleri arasında benzer şekilde ve istatistik olarak $p<0,01$ düzeyinde önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Bu farklılığın, Sınıf II,1 malokluzyonda grup 1-2 ve 1-3, Sınıf II,2 malokluzyonda ise grup 1-3 ve 2-3 arası farklılıklardan kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Üst anterior alveolar yüksekliğin, alt anterior alveolar yüksekliğe oranı ($U1\perp PP/L1\perp MP$) bakımından ayrı ayrı her bir rotasyon modelindeki Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıkların, her üç rotasyon modelinde de benzer şekilde ve istatistik olarak $p<0,01$ düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

Üst posterior alveolar yüksekliğin, alt posterior alveolar yüksekliğe oranı ($U6\perp PP/L6\perp MP$), rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında istatistik olarak farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

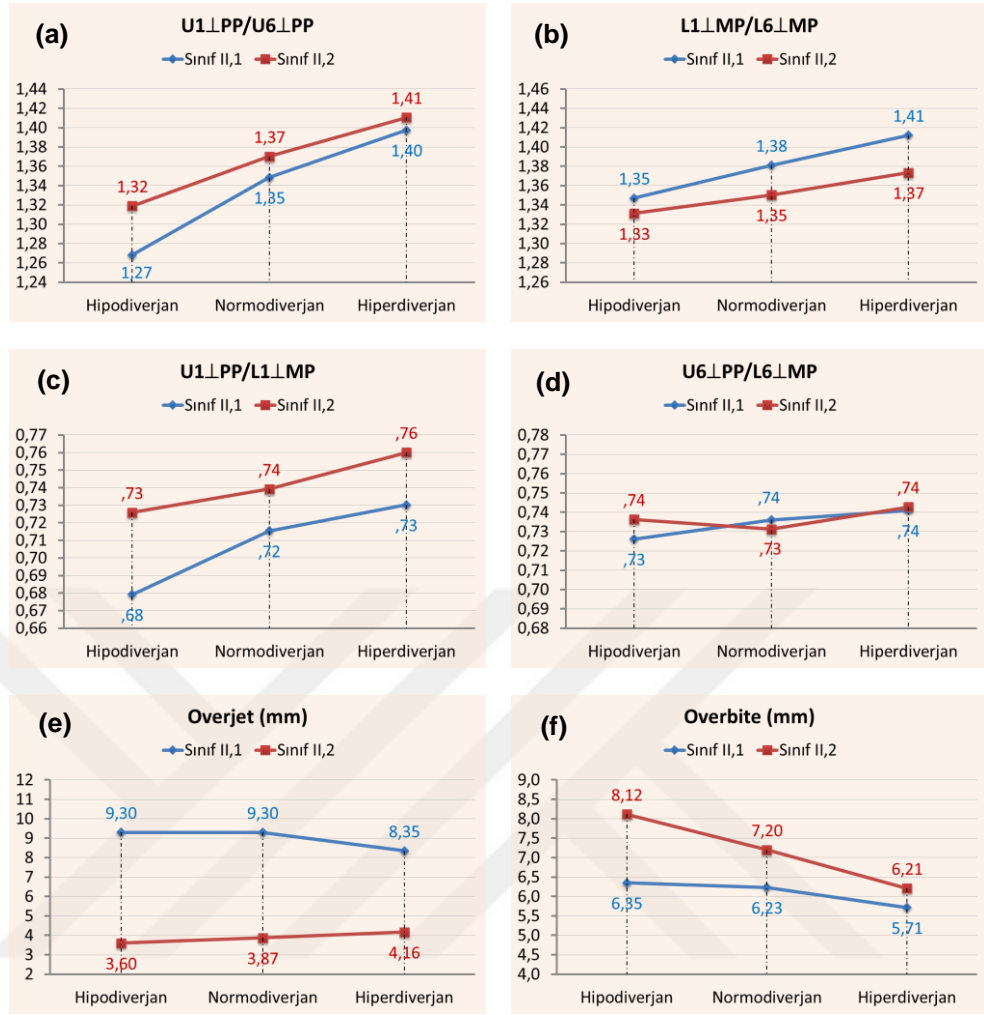
Üst posterior alveolar yüksekliğin alt posterior alveolar yüksekliğe oranı (U6⊥PP/L6⊥MP) bakımından, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların benzer olduğu bulunmuştur.

Overjet ölçümü rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; Sınıf II,1 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında istatistik olarak benzerlik bulunurken, Sınıf II,2 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında görülen istatistik olarak $p<0,05$ düzeyindeki farklılığın, grup 1-3 arası farklılıktan kaynaklandığı belirlenmiştir.

Overjet ölçümü bakımından, ayrı ayrı her bir rotasyon modelindeki Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıkların, her üç rotasyon modelinde de benzer şekilde ve istatistik olarak $p<0,01$ düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

Overbite ölçümü rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; Sınıf II,1 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında görülen istatistik olarak $p<0,05$ düzeyindeki önemli farklılığın, grup 1-3 ve 2-3 arası farklılıklardan kaynaklandığı belirlenmiştir. Sınıf II,2 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında görülen istatistik olarak $p<0,01$ düzeyindeki önemli farklılığın ise, ayrı ayrı her üç rotasyon modeli arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Overbite ölçümü, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasındaki farklılıklar bakımından incelendiğinde; Hiperdiverjan grupta farklılık görülmezken, Hipodiverjan ve Normodiverjan gruplarda Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında overbite ölçümü bakımından görülen farklılıkların istatistik olarak $p<0,01$ düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3.12. Maksillo-mandibular alveolar yüksekliklere ait oransal ölçümler ile overjet ve overbite ölçümleri bakımından, Sınıf II,1 (◆) ve Sınıf II,2 (■) malokluzyonlu bireylerde rotasyon modelleri arası ve ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde malokluzyon tipleri arası farklılıklar

3.1.6. Simfizise Ait Açısal, Boyutsal ve Oransal Ölçümleri

Simfizis açısal, boyutsal ve oransal ölçümleri, gerek Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlardaki rotasyon modelleri arası (ANOVA & Duncan), gerekse her bir rotasyon modelindeki malokluzyonlar arası (*t*-test) farklılıklar bakımından ayrı ayrı değerlendirilmiştir (Çizelge 3.4, Şekil 3.13-3.15).

Üst simfizis yüksekliği (İdo-Bo), rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda rotasyon

modelleri arasında benzer şekilde ve istatistik olarak $p<0,01$ düzeyinde önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Bu farklılıkların, Sınıf II,1 malokluzyonda grup 1-2 ve 1-3 arası, Sınıf II,2 malokluzyonda ise ayrı ayrı her üç rotasyon modeli arası farklılıklardan kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Üst simfizis yüksekliği (İdo-Bo) bakımından, her üç rotasyon modelinde de, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar benzer bulunmuştur.

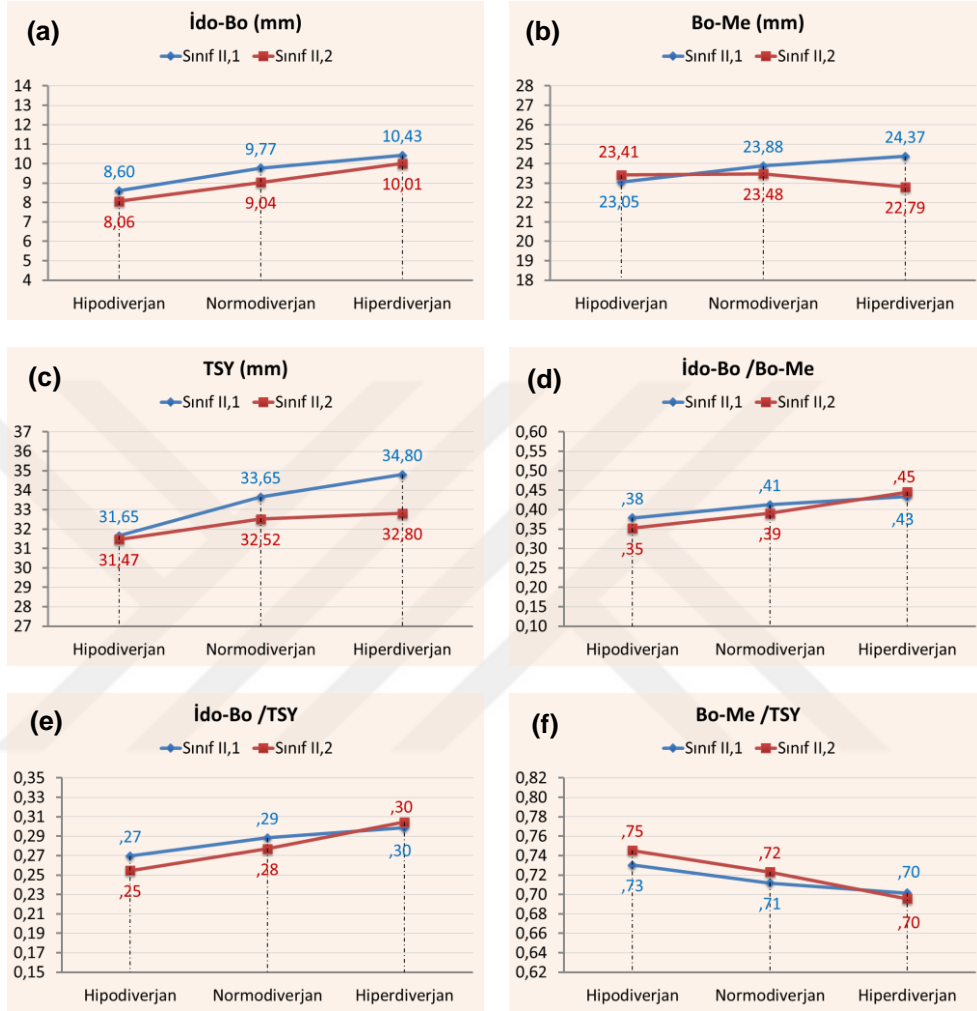
Alt simfizis yüksekliği (Bo-Me), rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; Sınıf II,1 malokluzyonun rotasyon modellerinde görülen istatistik olarak $p<0,05$ düzeyindeki önemli farklılığın, grup 1-2 ve 1-3 arası farklılıklardan kaynaklandığı belirlenmiştir. Sınıf II,2 malokluzyonun ise rotasyon modelleri bakımından istatistik olarak benzerlik gösterdiği bulunmuştur.

Alt simfizis yüksekliği (Bo-Me), ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasındaki farklılıklar bakımından incelendiğinde; Hipodiverjan ve Normodiverjan gruplarda farklılık görülmezken, Hiperdiverjan grupta malokluzyonlar arasında görülen farklılığın istatistik olarak $p<0,01$ düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

Total simfizis yüksekliğini (TSY) ifade eden (İdo-Bo) ve (Bo-Me) ölçümleri toplamı, rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; Sınıf II,1 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında görülen istatistik olarak $p<0,01$ düzeyindeki önemli farklılığın, ayrı ayrı her üç rotasyon modeli arası farklılıklardan kaynaklandığı belirlenmiştir. Sınıf II,2 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında görülen istatistik olarak $p<0,05$ düzeyinde önemli farklılığın ise grup 1-2 ve 1-3 arası farklılıklardan kaynaklandığı bulunmuştur.

Total simfizis yüksekliği (TSY), ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından incelendiğinde;

Hipodiverjan ve Normodiverjan gruplarda farklılık görülmezken, Hiperdiverjan grupta malokluzyonlar arasında görülen farklılığın istatistik olarak $p < 0,01$ düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3.13. Simfizis yüksekliklerine ait boyutsal ve oransal ölçümler bakımından, Sınıf II,1 (◆) ve Sınıf II,2 (■) malokluzyonlarda rotasyon modelleri arası ve ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde malokluzyon tipleri arası farklılıklar

Üst simfizis yüksekliğinin alt simfizis yüksekliğine (İdo-Bo/Bo-Me), üst simfizis yüksekliğinin total simfizis yüksekliğine (İdo-Bo/TSY) ve alt simfizis yüksekliğinin total simfizis yüksekliğine (Bo-Me/TSY) oranları, rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; her üç ölçüm için de Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların rotasyon modelleri arasında benzer şekilde ortaya çıkan istatistik olarak $p < 0,05$ düzeyindeki önemli farklılıkların, yine benzer olarak grup 1-3 arası farklılıklardan kaynaklandığı belirlenmiştir.

Simfizis yüksekliklerine ait tüm oranlar (İdo-Bo/Bo-Me, İdo-Bo/TSY ve Bo-Me/TSY) bakımından, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında istatistik olarak farklılığın olmadığı bulunmuştur.

Simfizis genişliklerine ait ölçümlerden üst simfizis genişliği (İda-İdp), rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; Sınıf II,1 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında görülen istatistik olarak $p<0,01$ düzeyindeki önemli farklılığın, grup 1-3 ve 2-3 arası farklılıklardan kaynaklandığı, Sınıf II,2 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında ise istatistik olarak farklılığın olmadığı belirlenmiştir.

Üst simfizis genişliği (İda-İdp) bakımından, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların ise benzer olduğu bulunmuştur.

Orta simfizis genişliği (B-B') rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; Sınıf II,1 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında görülen istatistik olarak $p<0,01$ düzeyindeki önemli farklılığın, grup 1-3 ve 2-3 arası farklılıklardan kaynaklandığı, Sınıf II,2 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında ise istatistik olarak farklılığın olmadığı belirlenmiştir.

Orta simfizis genişliği (B-B') bakımından, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların ise benzer olduğu bulunmuştur.

Alt simfizis genişliği (Pg-Pg'), rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; Sınıf II,1 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında istatistik olarak farklılık görülmezken, Sınıf II,2 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında görülen istatistik olarak $p<0,05$ düzeyindeki önemli farklılığın, grup 1-3 ve 2-3 arası farklılıklardan kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Alt simfizis genişliği (Pg-Pg') bakımından, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların benzer olduğu bulunmuştur.

Orta simfizis genişliğinin alt simfizis genişliğine oranı ($B-B'/Pg-Pg'$) rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların rotasyon modelleri arasında istatistik olarak farklılığın olmadığı belirlenmiştir.

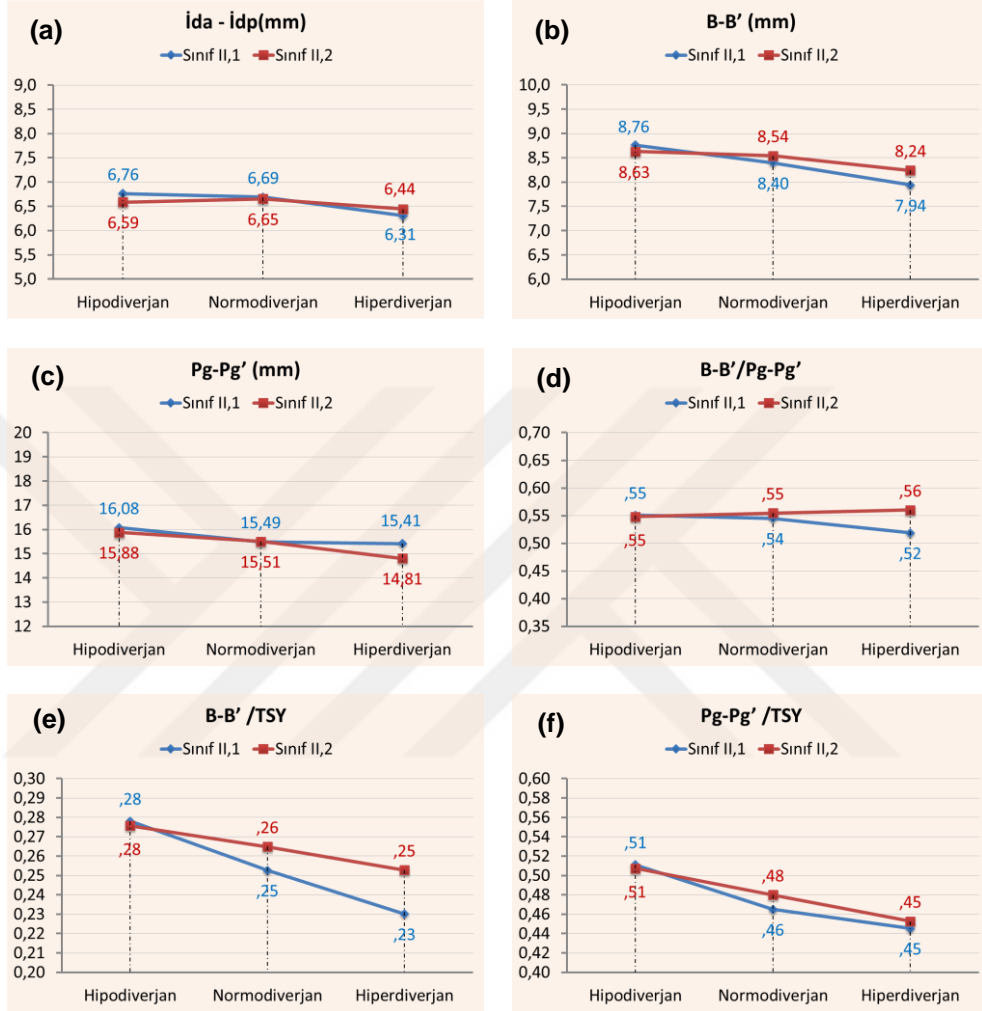
Orta simfizis genişliğinin alt simfizis genişliğine oranı ($B-B'/Pg-Pg'$) ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; Hipodiverjan ve Normodiverjan gruplarda farklılık görülmezken, Hiperdiverjan grupta malokluzyonlar arasında görülen farklılığın istatistik olarak $p<0,01$ düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

Orta simfizis genişliğinin total simfizis yüksekliğine oranı ($B-B'/TSY$), rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda rotasyon modelleri arasında benzer şekilde ortaya çıkan istatistik olarak $p<0,01$ düzeyindeki önemli farklılıkların, ayrı ayrı her üç rotasyon modeli arası farklılıklardan kaynaklandığı belirlenmiştir.

Orta simfizis genişliğinin total simfizis yüksekliğine oranı ($B-B'/TSY$), ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; Hipodiverjan ve Normodiverjan gruplarda farklılık görülmezken, Hiperdiverjan grupta malokluzyonlar arasında görülen farklılığın istatistik olarak $p<0,01$ düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

Alt simfizis genişliğinin total simfizis yüksekliğine oranı ($Pg-Pg'/TSY$), rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda rotasyon modelleri arasında benzer şekilde ve istatistik olarak $p<0,01$ düzeyinde önemli olan farklılıkların her iki malokluzyonda da, grup 1-2 ve 1-3 arası farklılıklardan kaynaklandığı belirlenmiştir.

Alt simfizis genişliğinin total simfizis yüksekliğine oranı ($Pg-Pg'/TSY$) bakımından, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların istatistik olarak benzerlik gösterdiği bulunmuştur.



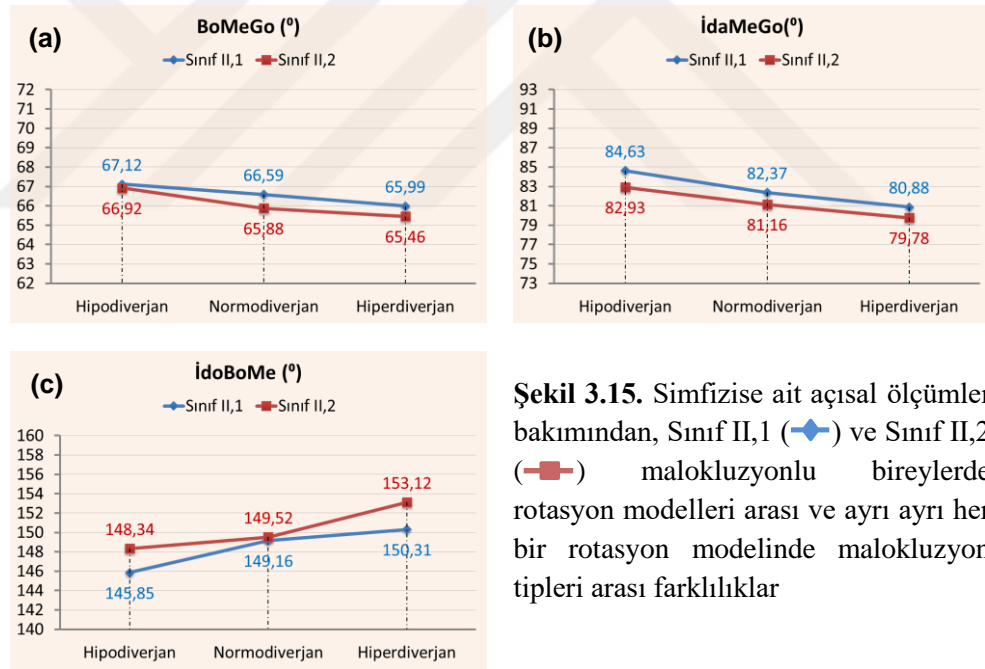
Şekil 3.14. Simfizis genişliklerine ait boyutsal ve oransal ölçümler bakımından, Sınıf II,1 (—◆—) ve Sınıf II,2 (—■—) malokluzyonlu bireylerde rotasyon modelleri arası ve ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde malokluzyon tipleri arası farklılıklar

Simfizisin mandibula alt kenarı ile yaptığı açısı (BoMeGo), rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında istatistik olarak farklılıkların olmadığı tespit edilmiştir.

Simfizisin mandibula alt kenarı ile yaptığı açı (BoMeGo) bakımından, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların benzer olduğu bulunmuştur.

İdaMeGo ölçümü, rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında benzer şekilde ortaya çıkan istatistik olarak $p<0,01$ düzeyindeki önemli olan farklılıkların, her iki malokluzyonda da grup 1-2 ve 1-3 arası farklılıklardan kaynaklandığı belirlenmiştir.

İdoBoMe ölçümü bakımından, her üç rotasyon modelinde de, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların ise benzer olduğu bulunmuştur.

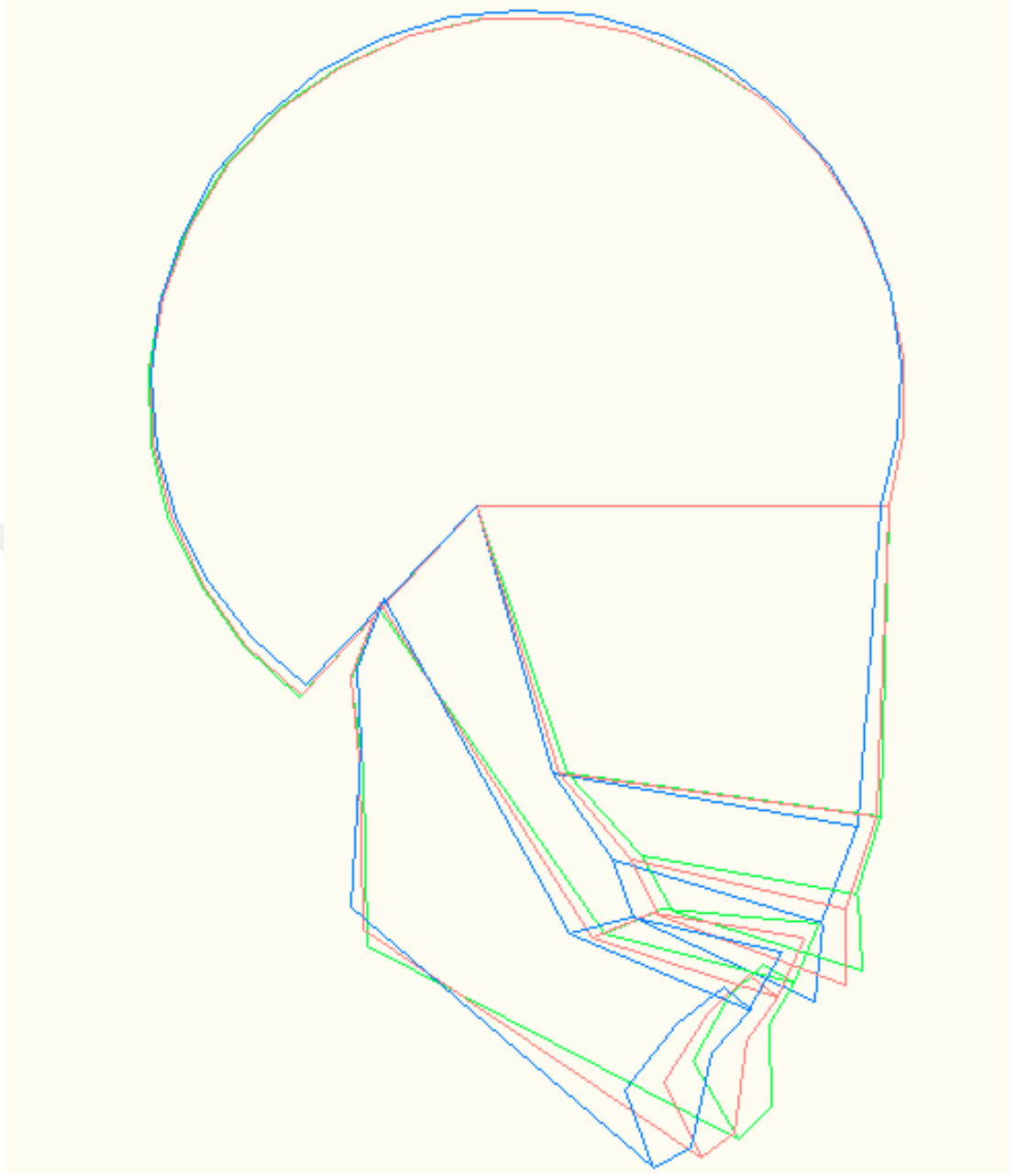


Şekil 3.15. Simfizise ait açısal ölçümler bakımından, Sınıf II,1 (◆) ve Sınıf II,2 (■) malokluzyonlu bireylerde rotasyon modelleri arası ve ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde malokluzyon tipleri arası farklılıklar

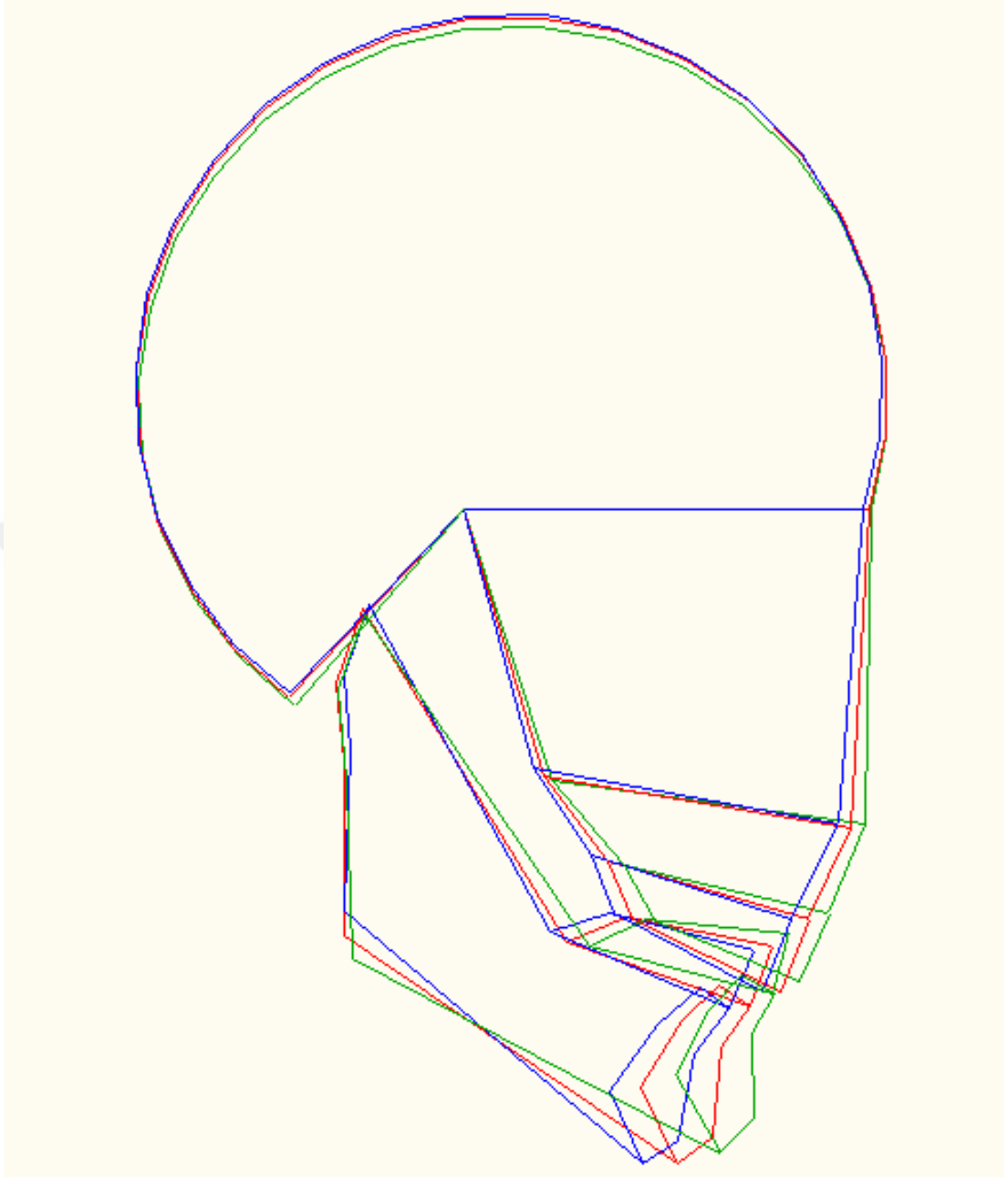
Simfizis iç açısı (İdoBoMe), rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda rotasyon modelleri arasında benzer şekilde ve istatistik olarak $p<0,01$ düzeyinde önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Bu farklılığın, Sınıf II,1 malokluzyonda grup 1-2 ve 1-3, Sınıf II,2 malokluzyonda ise grup 1-3 ve 2-3 arası farklılıklardan kaynaklandığı belirlenmiştir.

İç simfizis açısı (İdoBoMe), ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasındaki farklılıklar bakımından incelendiğinde; Normodiverjan grupta farklılık görülmezken, Hipodiverjan ve Hiperdiverjan gruplarda İdoBoMe ölçümü bakımından malokluzyonlar arasında görülen farklılığın istatistik olarak benzer şekilde ve $p<0,05$ düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

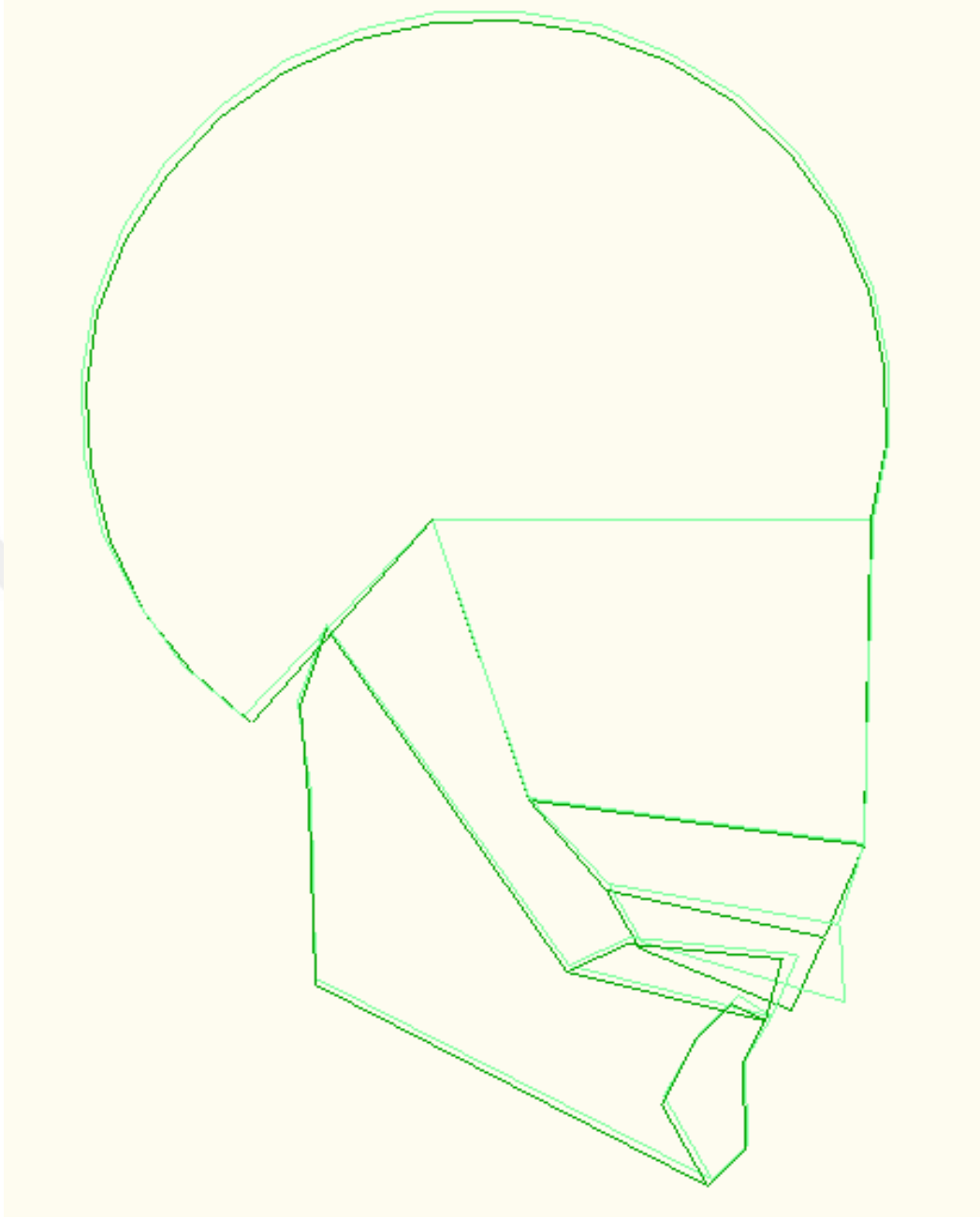




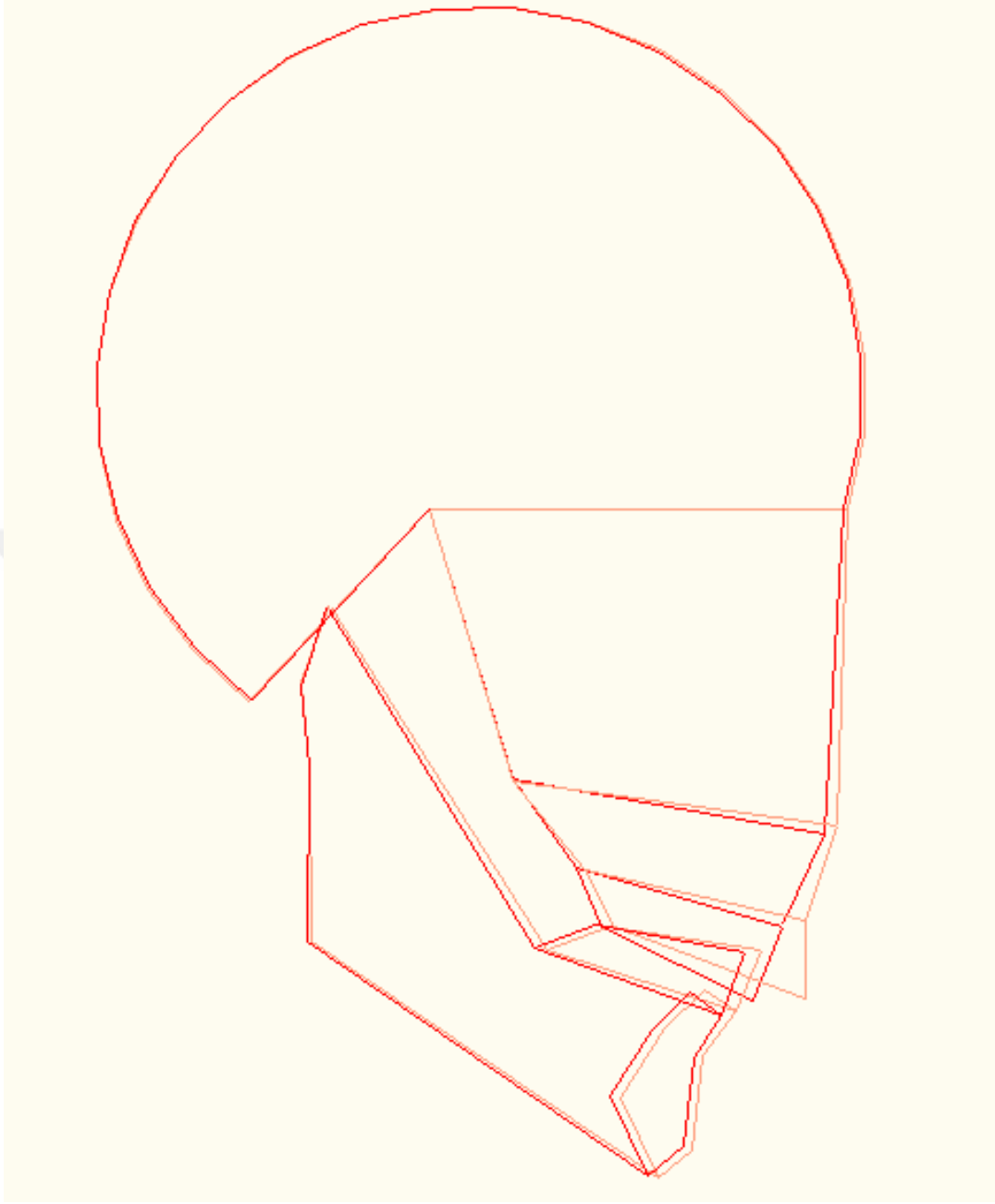
Şekil 3.16. Rotasyon modelleri arasında ortaya çıkan temel iskeletsel ve maksillo-mandibular konum farklılıklarının belirlenmesi amacıyla Sınıf II,1 malokluzyonlu Hipodiverjan (●), Normodiverjan (●) ve Hiperdiverjan (●) bireylere ait total poligonların SN düzleminde ve Sella noktası üzerinde çakıştırılması



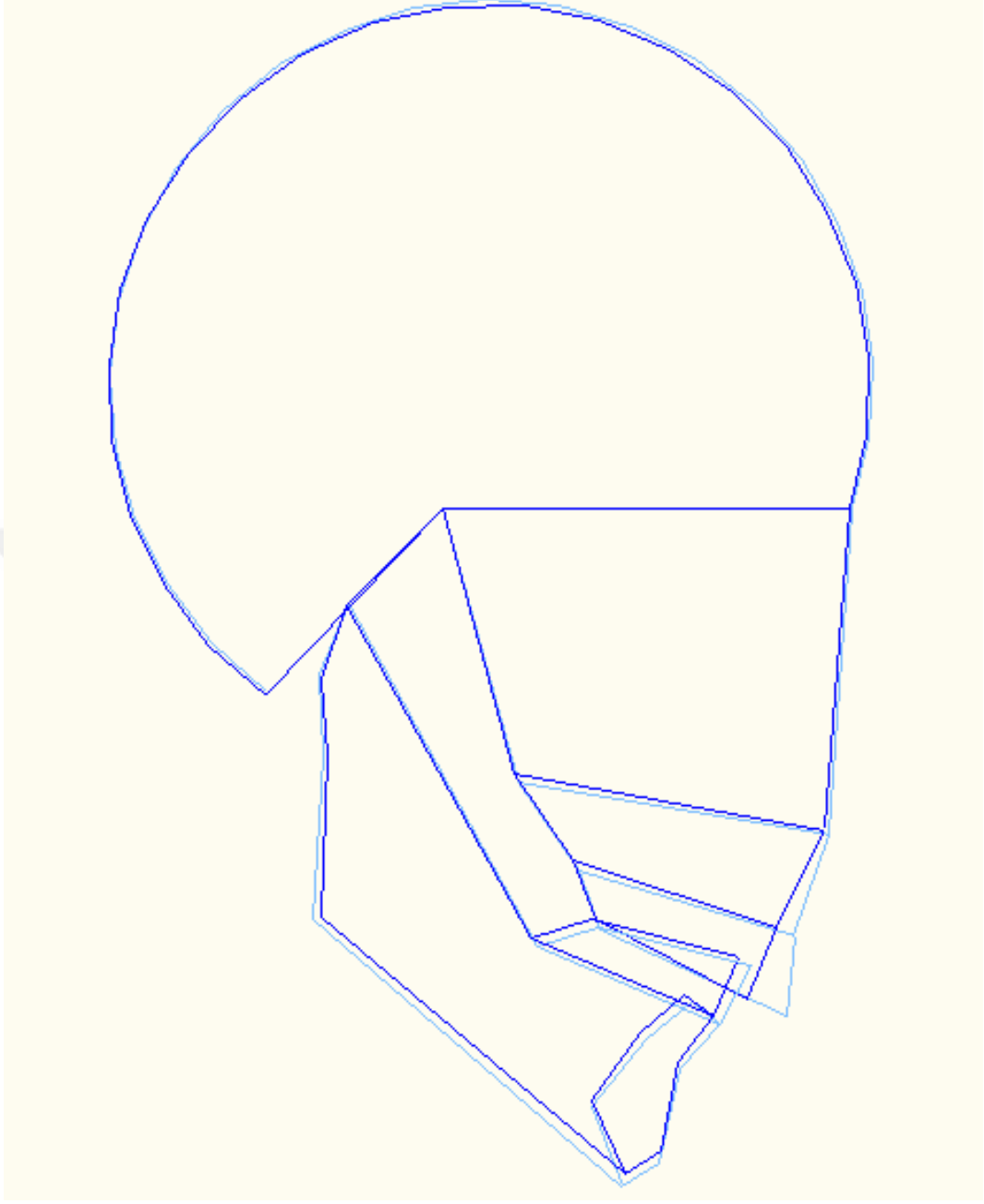
Şekil 3.17. Rotasyon modelleri arasında ortaya çıkan temel iskeletsel ve maksillo-mandibular konum farklılıklarının belirlenmesi amacıyla Sınıf II,2 malokluzyonlu Hipodiverjan (●), Normodiverjan (●) ve Hiperdiverjan (●) bireylere ait total poligonların SN düzleminde ve Sella noktası üzerinde çakıştırılması



Şekil 3.18. Sınıf II malokluzyon tipleri arasında ortaya çıkan temel iskeletsel ve maksillo-mandibular konum farklılıklarının belirlenmesi amacıyla Hipodiverjan rotasyon modeline sahip Sınıf II,1 (●) ve Sınıf II,2 (●) bireylere ait total poligonların SN düzleminde ve Sella noktası üzerinde karşılaştırılması



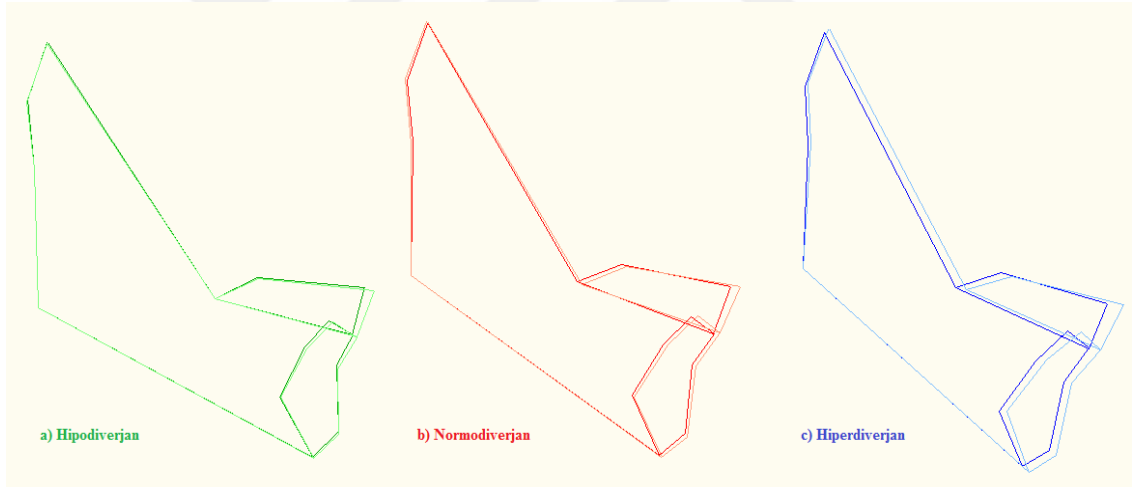
Şekil 3.19. Sınıf II malokluzyon tipleri arasında ortaya çıkan temel iskeletsel ve maksillo-mandibular konum farklılıklarının belirlenmesi amacıyla Normodiverjan rotasyon modeline sahip Sınıf II,1 (●) ve Sınıf II,2 (●) bireylere ait total poligonların SN düzleminde ve Sella noktası üzerinde karşılaştırılması



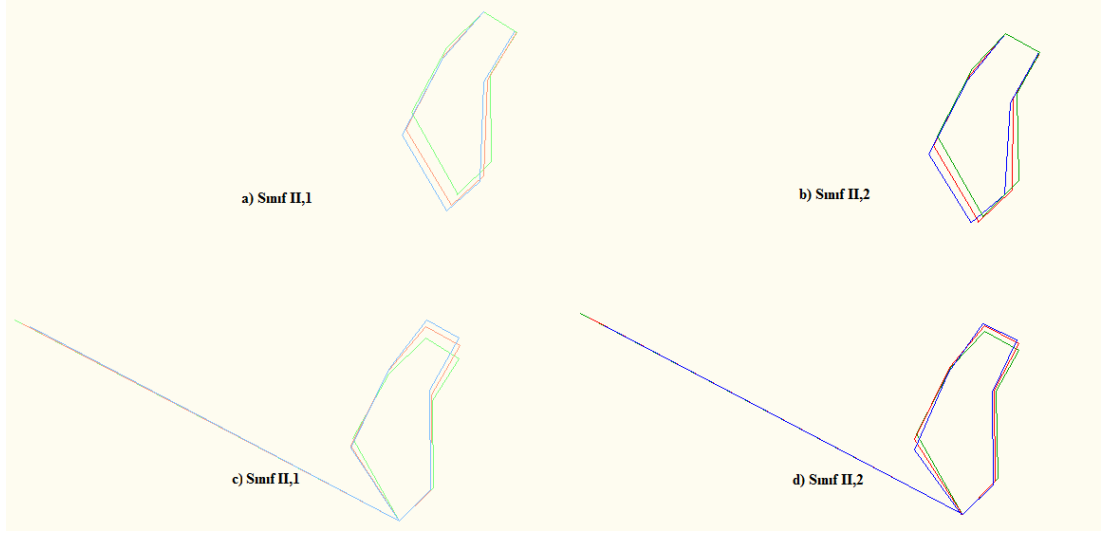
Şekil 3.20. Sınıf II malokluzyon tipleri arasında ortaya çıkan temel iskeletsel ve maksillo-mandibular konum farklılıklarının belirlenmesi amacıyla Hiperdiverjan rotasyon modeline sahip Sınıf II,1 (•) ve Sınıf II,2 (•) bireylere ait total poligonların SN düzleminde ve Sella noktası üzerinde karşılaştırılması



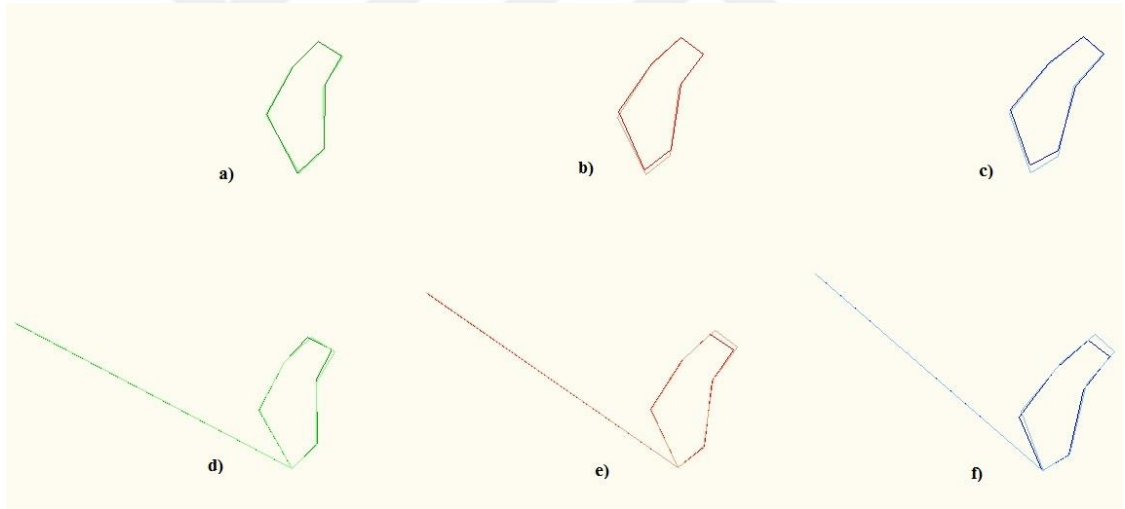
Şekil 3.21. Rotasyon modelleri arasında mandibular morfoloji bakımından ortaya çıkan farklılıkların belirlenmesi amacıyla Sınıf II,1 (a) ve Sınıf II,2 (b) malokluzyonlu Hipodiverjan (●), Normodiverjan (●) ve Hiperdiverjan (●) bireylere ait mandibular poligonların Go-Me düzlemi ve Gonion noktası üzerinde çakıştırılması



Şekil 3.22. Sınıf II malokluzyon tipleri arasında mandibular morfoloji bakımından ortaya çıkan farklılıkların belirlenmesi amacıyla Sınıf II,1 (●,●,●) ve Sınıf II,2 (●,●,●) bireylere ait mandibular poligonların ayrı ayrı a.Hipodiverjan (●;●), b.Normodiverjan (●;●) ve c.Hiperdiverjan (●;●) rotasyon modellerinde Go-Me düzleminde ve Gonion noktası üzerinde çakıştırılması



Şekil 3.23. Rotasyon modelleri arasında simfizis morfolojisi bakımından ortaya çıkan farklılıkların belirlenmesi amacıyla ayrı ayrı Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlu Hipodiverjan (●), Normodiverjan (●) ve Hiperdiverjan (●) bireylere ait simfizial poligonların; **(a-b)**: Idp-Ida doğrusu üzerinde ve Idp noktasında **(c-d)**: Go-Me düzlemi üzerinde ve Menton noktasında karşılaştırılması



Şekil 3.24. Sınıf II malokluzyon tipleri arasında simfizis morfolojisi bakımından ortaya çıkan farklılıkların belirlenmesi amacıyla Sınıf II,1 (●,●,●) ve Sınıf II,2 (●,●,●) bireylere ait simfizial poligonların ayrı ayrı Hipodiverjan (●;●), Normodiverjan (●;●) ve Hiperdiverjan (●;●) rotasyon modellerinde **(a-b-c)**: Idp-Ida doğrusu üzerinde ve Idp noktasında **(d-e-f)**: Go-Me düzlemi üzerinde ve Menton noktasında karşılaştırılması

4. TARTIŞMA

Sınıf II malokluzyon, sagittal yönde açığa çıkan bir problem olarak görülse de, vertikal boyutlardaki ilişkilerin malokluzyonun klinik görünümünü önemli ölçüde etkileyebileceği yadsınanamaz bir gerçektir. Buna ilaveten sagittal yön ile birlikte vertikal yönü de kapsayan malokluzyonlar, daha az komplike olanlara göre tedavinin her aşamasında ortodontistleri daha ciddi tedbirler almaya zorlamaktadır. Ancak Sınıf II malokluzyonlar genellikle, horizontal yön büyüme üzerinde doğrudan etkisi olan vertikal yön gelişiminin öneminden ziyade sadece sagittal yön özellikleriyle gündeme getirilmiştir. Oysa böyle bir durumda anomalinin karakteristik özelliklerinin tam olarak ortaya konulabilmesi pek mümkün olamamaktadır. Çünkü diğer malokluzyonlarda olduğu gibi Sınıf II malokluzyonlarda da gerek büyüme ile meydana gelecek değişiklikleri belirlemede, gerekse tedavi ve retansiyon sürecini ön görmede, mandibular rotasyon modelleri ile ilişkili olarak vertikal yön kilit nokta olma özelliği taşımaktadır (Bishara ve Augspurger, 1975). Schudy (1964, 1965) de toplumda fasial görünümde ortaya çıkan farklılıklarda en büyük rolün yüzün dik yön boyutları olduğunu savunmuştur. Bu sebeple gerek teşhis ve tedavi planlamaları gerekse yapılan araştırmalarda “vertikal yönün” klinik olarak irdelenmesi gereken en önemli unsurlardan biri olduğunu vurgulamıştır. Ayrıca vertikal yöndeki sapmaların, Sınıf II malokluzyonlarda openbite veya deepbite oluşumundan doğrudan etkili olması nedeniyle sagittal yöndeki varyasyonlar kadar önem taşıdığını belirtmiştir. Bu sebeple fasial yapıların sadece sagittal yön esas alınarak “retrognatik” veya “prognatik” olarak değerlendirilmesinin, kraniofasial yapılara ait özelliklerin tanımlanmasında yetersiz kaldığı öne sürülmüştür (Schudy, 1964).

Bilindiği gibi sagittal ve vertikal yönlerde meydana gelen büyümenin total etkisi, tek bir malokluzyon türünde bile oldukça farklı fasial tiplere neden olmaktadır. Bu bağlamda kraniofasial kompleksteki dental ve iskeletsel komponentlerde fonksiyonel etkilerin, farklı varyasyonlarla bir araya gelmesi ile ortaya çıkan ve temelde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 olmak üzere iki ayrı grupta değerlendirilen Sınıf II malokluzyonların, aslında yüzlerce farklı tipi bulunmaktadır

(Sassouni, 1970; Moyers ve ark., 1980). Aşırı ya da yetersiz vertikal gelişimin, okluzal ilişkinin belirlenmesindeki önemi ise birçok araştırmacı (Wylie ve Johnson, 1952; Harvold, 1963; Schudy, 1964, 1965; Sassouni ve Nanda, 1964; Sassouni, 1969, 1970; Isaacson ve ark., 1971; Bishara ve Augspurger, 1975; Bishara ve Jakobsen, 1985) tarafından vurgulanmıştır. Ancak Sınıf II malokluzyonlar üzerinde yapılan çalışmalarda bu durum fazla dikkate alınmamıştır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde, sadece sagittal yön ilişkilerine bağımlı kalmanın, benzer görünen, ancak yapısı birbirinden çok farklı olan Sınıf II malokluzyon türlerinin aynı grupta değerlendirilmesine neden olduğu anlaşılmaktadır. Tüm bunlarla ilişkili olarak, Sınıf II malokluzyonlar üzerinde yapılan çalışmalarda birbirinden çok farklı sonuçlara rastlanmaktadır. Kimi araştırmacılar Sınıf II malokluzyonun oluşumundan maksillanın aşırı gelişimini sorumlu tutarken (Drelich, 1948; Blair, 1954; Altemus, 1955; Bordeaux, 1972; Rosenblum, 1994; Ngan, 1997; Rothstein ve Yoon-Tarlie, 2000; Ishii ve ark., 2001; Al-Khateeb ve Al-Khateeb, 2009; Vasques ve ark., 2009), mandibulanın konumsal ve boyutsal yetersizliğinin primer faktör olduğunu belirten araştırmacılar da (Oppenheim, 1928; Renfroe, 1948; Gilmore, 1950; Craig, 1951; Riedel, 1952; Henry, 1957; Hunter, 1967; Harris, 1972; Hitchcock, 1973; Kerr ve Hirst, 1987; Bacetti ve ark., 1997; Brezniak ve ark., 2002; Sayın ve Türkkahraman, 2005; Saltaji ve ark., 2012) bulunmaktadır. Benzer çalışmalar arasında ortaya çıkan bu çelişkilerden ise genel olarak cinsiyet, ırksal ve gelişimsel farklılıklar, çalışmalarda kullanılan ölçüm ve referans düzlemi farklılıkları gibi çeşitli unsurlar sorumlu tutulmaktadır. Ayrıca araştırmalara dahil edilen bireylerin vertikal yön ilişkileri gözetilmeden gruplandırılmış olmasının da bu durumun ortaya çıkışında büyük öneme sahip olduğu düşünülmektedir.

Tüm bunlara yönelik olarak bu çalışmanın amacı, farklı mandibular rotasyon modellerine ve artmış overbite'a sahip Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlu bireylerin, gerek vertikal yönde rotasyon modelleri bakımından, gerekse ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyon tipleri bakımından hangi morfolojik farklılıklarla birbirlerinden ayrıldığını tespit etmektir.

Bu amaçla çalışmaya, Sınıf II molar-kanin ilişki ve artmış overbite' in yanısıra vertikal yönde Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan olmak üzere üç farklı mandibular rotasyon modeli gösteren Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlu bireyler dahil edilmiştir. Sınıf II malokluzyon tiplerinin ayırt edilmesinde temel kriter olarak birçok çalışmada da olduğu gibi (Drelich, 1948; Renfroe, 1948; Godiawala ve Joshi, 1974; Hitchcock, 1976; Karlsen, 1994a, 1994b; Pancherz ve ark. 1997; Peck ve ark., 1998; Ishii ve ark., 2001; Brezniak ve ark., 2002; Lux ve ark., 2004; Al-Khateeb ve Al-Khateeb, 2009), Sınıf II,1 malokluzyon için overjet' in artmış olması (overjet > 4 mm), Sınıf II,2 malokluzyon için ise üst kesici dişlerin retrüzyonu ile birlikte klinik olarak overjetin azalmış olması esas alınmıştır. Amacımıza yönelik olarak tanıtıcı istatistik değerler (Çizelge 3.2.1-3.2.2) incelendiğinde de Sınıf II,2 malokluzyonda tüm rotasyon modellerinde gerek ortalama değerler, gerekse minimum ve maksimum değerler bakımından üst kesici dişlerin seçim kriterlerine uygun şekilde retrüziv olduğu görülmektedir. Benzer şekilde overjet ölçümü bakımından da; ortalama değerlerin Sınıf II,1 malokluzyonda 8,35-9,30 mm arasında, Sınıf II,2 malokluzyonda ise, daha önce yapılmış çalışmalara (Hitchcock, 1976; Peck ve ark., 1998; Brezniak ve ark., 2002) benzer şekilde, 3,60-4,16 mm arasında değiştiği görülmüştür. Çalışmadaki bireyler tek tek incelendiğinde ise, bazı Sınıf II,2 bireylerde overjetin klinik olarak azalmış olmasına rağmen, sefalometrik olarak artmış bulunmasından, üst kesici dişlerin retrüziv konumu ve artmış overbite ile ilişkili olarak özellikle kesici dişlerin singulum bölgesinde artan labio-lingual kalınlığın sorumlu olduğu görülmüştür.

Çalışma gruplarının oluşturulması sırasında, profil fotoğrafları incelenen bireylerden özellikle fasial konveksiteye sahip Sınıf II malokluzyonlar seçilerek, malokluzyonun iskeletsel karaktere de sahip olması ve dolayısıyla sagittal yönde maksillo-mandibular ilişkiyi ifade eden ANB açısının da 4 dereceden büyük olması hedeflenmiştir.

Çalışmaya dahil edilen bireylerin gruplandırılmasında kronolojik yaş yerine iskelet yaşları esas alınmış, bu doğrultuda el-bilek gelişimleri incelenen bireylerde

gelişim geriliği ya da ileriliği bulunmamasına dikkat edilmiştir. Ayrıca bireylerde sendrom bulunmamasına özen gösterilmiştir.

Yapılan bir çok çalışmada Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlarda kız ve erkek bireyler arasında kraniofasial morfoloji bakımından farklılık olmadığı belirtilmiştir (Gilmore, 1950; Blair, 1954; Pancherz ve ark., 1997; Beckmann ve ark., 1998a; Rothstein ve Yoon-Tarlie, 2000; Brezniak ve ark., 2002; Al-Khateeb ve Al-Khateeb, 2009; Marques ve ark., 2011). Buna rağmen araştırma gruplarında kız ve erkek sayılarının denkleştirilmesinin, cinsiyete bağlı farklılıkların minimuma indirgenmesi bakımından önemli olduğu vurgulanmıştır (Rübendüz ve ark., 2013). Bu bağlamda çalışmamızdaki gruplar arasında büyüme, gelişim ve cinsiyete bağlı olarak dentoalveolar ve iskeletsel düzeyde oluşabilecek boyutsal, açısal ya da konumsal farklılıkları bertaraf etmek amacıyla, her bir rotasyon grubu içerisindeki bireylerin, gerek cinsiyet gerekse gelişim statüleri bakımından birbirine denk olmasına dikkat edilmiştir. Böylece benzer gelişim dönemlerinde, benzer sayıda kız ve erkek bireylerin olması sebebiyle, cinsiyet ve gelişim dönemi bakımından ayrı bir gruplama yapılmamıştır. Çalışmamıza ait veriler (Çizelge 3.3) incelendiğinde de, iskelet yaşı ortalamalarının gruplar arasında benzer bulunması, çalışma gruplarının oluşturulmasındaki hassasiyeti doğrulamaktadır.

Yapılan farklı çalışmalarda fasial yapıların vertikal yön ilişkisinin belirlenmesine yönelik olarak mandibular plan açısını ifade etmek üzere SN/GoGn (Betzenberger ve ark., 1999; Öz, 2009), SN/GoMe (Schudy, 1964, 1965; Isaacson ve ark., 1971; Bishara ve Augsburg, 1975; Chung ve Wong 2008), FH/GoMe (Bishara ve Jakobsen, 1985; Nair ve Deguchi, 2009) gibi çeşitli açısal ölçümler kullanılmıştır. Bunun yanısıra üst ön yüz yüksekliğinin alt ön yüz yüksekliğine oranı (Janson ve ark., 1994), alt ön yüz yüksekliğinin total ön yüz yüksekliğine oranı (Fields ve ark., 1984; Nanda, 1990), arka yüz yüksekliğinin ön yüz yüksekliğine oranı (Bishara ve Jakobsen, 1985; Siriwat ve Jarabak, 1985) gibi çeşitli oransal ölçümlerden yararlanarak vertikal yönün belirlendiği çalışmalara da rastlanmaktadır. Çalışmamızda ise vertikal yön gruplarının oluşturulmasında mandibular rotasyon modellerini ifade etmesi bakımından en yaygın kullanım alanına sahip olan

SN/GoGn açısı esas alınmış ve 29-35° arası norm değer olarak kabul edilmiştir (Athanasίου, 1995). Benzer olarak bu sınırları norm kabul eden çalışmalar (Karlsen, 1997; Molina-Berlanga ve ark. 2013) olduğu gibi, SN/GoGn açısına göre daha yüksek değerler veren SN/MP açısını kullanarak 31-34 derece arasını norm kabul eden çalışmalar da (Schudy, 1964) mevcuttur. Çalışmamızı oluşturan malokluzyon gruplarının temelde artmış overbite'a sahip oldukları hatırlanacak olursa, gerek belirlenen norm aralıkta, gerekse Hiperdiverjan olarak kabul edilen dik yön açısı 35 derece üzerinde olan bireylerin bulunmasının dahi tek başına önemli bir bulgu olduğu söylenebilir.

4.1. Rotasyon Modelleri ve Sınıf II Malokluzyonlar Arası Farklılıkların Sefalometrik Ölçümler Bakımından Değerlendirilmesi

4.1.1. İskeletsel Açısal Ölçümlerin Değerlendirilmesi

Kafa kaidesine göre maksillanın sagittal yöndeki konumunu belirten SNA ölçümü ortalama değerler bakımından incelendiğinde (Çizelge 3.4, Şekil 3.1.a); hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda maksillanın Hipodiverjan ve Normodiverjan bireylerde normal sınırlar içerisinde, Hiperdiverjan bireylerde ise retrognati sınırında olduğu anlaşılmaktadır. SNA ölçümü bakımından Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların rotasyon modelleri arasında benzer şekilde ortaya çıkan önemli farklılıkların ise, mandibular rotasyon modeli Hipodiverjandan Hiperdiverjana kaydıkça SNA açısında görülen belirgin azalmadan kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Bu durum Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların her ikisinde de mandibular büyüme paterni vertikale kaydıkça maksillanın anteroposterior yönde daha geride, horizontale kaydıkça maksillanın daha ileride konumlanmakta olduğunu ortaya koymaktadır.

Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlarda maksillanın normal konumda olduğunu belirten çok sayıda araştırmacının yanısıra (Gilmore, 1950; Craig, 1951;

Riedel, 1952; Hunter, 1967; Hitchcock, 1973, 1976; Godiawala ve Joshi, 1974; McNamara, 1981, 1996; Cleall ve BeGole, 1982; Fischer-Brandies ve ark., 1982; Karlsen, 1994a, 1994b ; Peck ve ark., 1998; Varrela, 1998; Brezniak ve ark., 2002; Lux ve ark., 2004; Sayın ve Türkkahraman, 2005), maksillanın retrognatik (Renfroe, 1948; Henry, 1957; Harris, 1972; Pancherz ve ark., 1998) ya da prognatik konumda (Drelich, 1948; Blair, 1954; Altemus, 1955; Hedges, 1958; Bordeaux, 1972; Rosenblum, 1994; Ngan, 1997; Rothstein ve Yoon-Tarlie, 2000; Ishii ve ark., 2001; Al-Khateeb ve Al-Khateeb, 2009) olduğunu savunan araştırmacılar da bulunmaktadır. Ancak bu çalışmalar incelendiğinde vertikal yön ayrımının dikkate alınmadığı görülmektedir. Sınıf II,1 malokluzyonlu bireyleri rotasyon modellerine göre inceleyen çalışmalarda ise, bulgularımıza benzer şekilde mandibula posterior rotasyon yaptıkça maksillanın sagittal yönde daha geride konumlandığı belirtilmiştir (Chung ve Wong, 2002; Öz, 2009). Sagittal yön dikkate alınmaksızın sadece mandibular rotasyon modellerine göre ayırım yapılarak maksiller konumun incelendiği birçok çalışmada da (Isaacson ve ark., 1971; Bishara ve Augspurger, 1975; Bishara ve Jakobsen, 1985) bulgularımızla benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Bu görüşlerin aksine çalışmalarında vertikal yön ayrımını yüz yüksekliklerine göre yapan Opdebeeck ve arkadaşları (1978) ile Fields ve arkadaşları (1984) ise maksillanın sagittal konumundaki değişikliklerin, vertikal yönle ilişkili olmadığını belirtmiştir.

Genetik olarak kodlanmış hacime ulaşmak üzere herhangi bir iskelet yapının bir yönde boyutu artarken, aksi yönde boyutunun azaldığı bilinen bir gerçektir (Enlow, 1982). Ayrıca mandibulanın posterior rotasyonunun, fasial yüksekliklerin artışı beraberinde getirdiği ve ortaya çıkan bu durumun fasial kasların uzayarak gerilimlerinin artmasına neden olduğu da yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (Solow ve Kreiborg, 1977). Bu sebeple mandibula gelişim yönü vertikale kaydıkça gerilen fasial yumuşak dokuların, nazomaksiller kompleksin ileri yönlü gelişimine engel olarak; bir yandan yüzün vertikal yön gelişimi artarken diğer yandan mandibula ile birlikte maksillanın da retrognatik konumlanmasına neden olduğu düşünülmektedir. Çalışmamızda da SNA ölçümü ile ilgili olarak vertikal boyutları incelediğimizde, mandibulanın posterior rotasyonu ile birlikte genel olarak üst (N-ANS), alt (ANS-

Me) ve total (N-Me) ön yüz yüksekliklerinin hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 bireylerde (Sınıf II,2 bireylerde N-ANS hariç) önemli ölçüde artmış olmasının (Çizelge 3.4, Şekil 3.4), mandibula büyüme paterni vertikale kaydıka artan maksiller retrognati ile ilişkili olduğu söylenebilir. Bu bulgularımız yapılan diğer çalışmalarla da paralellik göstermektedir (Isaacson ve ark., 1971; McNamara, 1981).

SNA ölçümü ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından incelendiğinde (Çizelge 3.4, Şekil 3.1.a); Hipodiverjan rotasyon modelinde Sınıf II malokluzyonların kafa kaidesine göre benzer maksiller konuma sahip olduğu görülmüştür. Normodiverjan ve Hiperdiverjan rotasyon modellerinde ise malokluzyonlar arasında ortaya çıkan farklılıkların, Sınıf II,2 malokluzyonda maksiller yapının önemli düzeyde daha retrognatik olmasına bağlı olduğu anlaşılmaktadır. Genel olarak Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlu bireylerin karşılaştırıldığı diğer çalışmalar incelendiğinde, her iki malokluzyonda da maksillanın Sınıf I bireylere göre prognatik (Blair,1954; Al-Khateeb ve Al-Khateeb, 2009), normal (Hitchcock, 1976; Brezniak ve ark., 2002) ya da retrognatik (Pancherz ve ark.,1997) konumlandığı şeklinde farklı görüşler söz konusudur. Ancak bu çalışmaların sonuçlarına göre Sınıf II malokluzyon tipleri arasında maksiller konum bakımından farklılık olmadığı görülmektedir (Blair,1954; Hitchcock, 1976; Pancherz ve ark.,1997; Brezniak ve ark., 2002; Al-Khateeb ve Al-Khateeb, 2009). Maksiller konumun belirlenmesinde SNA ölçümü yerine S-N-ANS açısını kullanan Renfroe (1948) ise bu görüşlerin aksine Sınıf II,1 malokluzyonda maksillanın Sınıf I ve Sınıf II,2 malokluzyonlu bireylere göre daha retrognatik olduğunu bildirmiştir. Lux ve arkadaşları (2004)' nın Sınıf I, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlu bireyleri longitudinal olarak karşılaştırdıkları çalışmada da, genellikle maksillanın sayısal olarak Sınıf II,1 malokluzyonda daha retrognatik, Sınıf II,2 malokluzyonda ise daha prognatik olduğu belirtilmiştir. Ancak her iki çalışmaya ait veriler incelendiğinde, mandibular plan açısının genel olarak Sınıf II,1 malokluzyonlu bireylerde daha yüksek, Sınıf II,2 malokluzyonlu bireylerde ise daha düşük olmasının elde edilen bulgular üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Çalışmamızda diğer çalışmaların aksine Sınıf II,2 malokluzyonda maksillanın daha retrognatik olması ise, Sınıf II,1 malokluzyonda yüz ve dental ark boyutlarının

anteroposterior yönde artarken transversal yönde azalmasına karşın (Staley ve ark., 1985; Tollaro ve ark., 1996; Lux ve ark., 2003; Nie ve Lin, 2006; Huth ve ark., 2007), Sınıf II,2 malokluzyonda yüz ve dental ark boyutlarının transversal yönde artarken kas kuvvetleri nedeni ile antero-posterior yönde azalması (Fröhlich, 1961, 1962; Isaacson ve ark., 1971; Staley ve ark., 1985; Bishara ve ark., 1996; Baccetti ve ark., 1997; Lux ve ark., 2003; Wagner ve Chung, 2005; Al-Khateeb ve Abu Alhaija, 2006; Huth ve ark., 2007; Alvaran ve ark., 2009) ile açıklanabilir. Ayrıca bu durumun sefalometrik filmde tespit edilemeyen 3. boyutla da ilişkili olduğu düşünülebilir. Bu görüşümüzle uyumlu olarak Sınıf II,2 malokluzyonlu bireylerde istirahat konumunda ve ağız açma sırasında orbicularis oris kasının, maksimum interkuspidasyonda ise alt dudak aktivitesinin, Sınıf I ve Sınıf II,1 bireylere göre önemli ölçüde daha yüksek olduğu ve artmış alt-üst dudak basıncının daha retrognatik fasial yapıya neden olduğu belirtilmiştir (Lowe ve ark., 1983; Lowe ve Takada, 1984; Thüer ve Ingervall, 1986). Ayrıca bu bulgumuzla ilişkili olarak, çalışmamızda tüm rotasyon modellerinde Sınıf II,2 bireylerde alveolar uzunlukların (U6d-Pr) Sınıf II,1 bireylere göre önemli düzeyde daha kısa bulunmuş olması da (Çizelge 3.4, Şekil 3.8.a, 3.18, 3.19, 3.20) bu kanaatimizi desteklemektedir.

Farklı araştırmacıların yaptıkları benzer çalışmalarda, farklı bulguların ortaya konulmuş olması, araştırma gruplarının etnik kökeni ve/veya sefalometrik metod farklılıklarıyla ilişkili olabileceği gibi (McNamara, 1981; Graber 2003; Proffit, 2007), çalışmalara dahil edilen Sınıf II malokluzyonlu bireylerin temelde benzer görünmesine rağmen ayrıntıda gösterdiği farklılıklardan kaynaklanabileceğini akla getirmektedir. Bunun yanısıra vertikal yön ilişkilerinin, sagittal yönde maksillo-mandibular konum üzerinde etkili olduğu ortaya konulmuş olmasına rağmen (Björk; 1963; Schudy, 1964, 1965; Isaacson ve ark., 1971; Bishara ve Augspurger, 1975; Bishara ve Jakobsen, 1985, Chung ve Wong, 2002; Öz, 2009) Sınıf II yapıya ait morfolojik farklılıkların değerlendirilmesinde vertikal yapının ihmal edilmiş olması da bu düşüncemizi desteklemektedir.

Kafa kaidesine göre mandibulanın sagittal yöndeki konumunu belirten SNB ölçümü, rotasyon modelleri arasında farklılıklar bakımından incelendiğinde (Çizelge

3.4, Şekil 3.1.b); Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlarda benzer olarak, her üç rotasyon modelinde de Sınıf II malokluzyona ait bir özellik olan mandibular retrognatinin kendini gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca Sınıf II malokluzyonun her iki tipinde de mandibular büyüme paterni vertikale kaydıka mandibular retrognatinin şiddetini artırdığı ve bu durumun yarattığı farklılıkların tüm rotasyon modelleri arasında önemli olduğu belirlenmiştir. SNA ve SNB ölçümlerine ait ortalama değerler birlikte değerlendirildiğinde ise derin kapanışlı Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların Hipodiverjan ve Normodiverjan rotasyon modellerinde maksillanın normal konumuna karşın sadece mandibular retrognati, Hiperdiverjan rotasyon modelinde ise bimaksiller retrognati içerisinde mandibular retrognati sergilediği anlaşılmaktadır.

Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar üzerinde yürütölen çalışmalarda bulgularımıza benzer şekilde mandibulanın konumsal ve/veya boyutsal olarak retrognatik olduğu hususunda birçok araştırmacı (Hellman 1922, Oppenheim 1928, Drellich 1948, Renfroe 1948, Nelson ve Higley 1948, Gilmore 1950, Craig 1951, Riedel 1952, Henry 1957, Wallis, 1963; Hunter 1967, Hitchcock 1973,1976, Godiawala ve Joshi, 1974; Harris 1972, McNamara, 1981; Kerr ve Hirst 1987; Karlsen, 1994a, 1994b; Ngan 1997, Pancherz ve ark., 1997; Ishii ve ark. 2001; Brezniak ve ark., 2002) hemfikir olmuştur. Sınıf II,1 malokluzyonlu bireylerin rotasyon modellerine göre incelendiği Chung ve Wong (2002) ile Öz (2009)' e ait çalışmalarda da, bulgularımıza benzer şekilde mandibula posterior rotasyon yaptıkça mandibular retrognatinin arttığı belirtilmiştir. Sadece mandibula rotasyon modeline göre yapılan diğör çalışmalarda da (Schudy, 1964; Hunter, 1967; Isaacson ve ark., 1971; Bishara ve Augspurger, 1975; Schendel ve ark., 1976; Opdebeeck ve ark., 1978; Bishara ve Jakobsen, 1985; Siriwat ve Jarabak, 1985) benzer bulgulara ulaşılmıştır. Ayrıca Sınıf II bireylerde mandibula posterior rotasyon yaptıkça gerilen kasların fasial kompleksin ileri yönlü gelişimini engellemesine bağılı olarak, bimaksiller retrüzyon görülme oranının arttığını belirten McNamara (1981)' nin bulguları da, çalışmamızın bulgularını desteklemektedir. Bunların aksine Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlarda mandibular konum ile birlikte mandibular uzunluğun da, Sınıf I bireylerden farklı olmadığını ve Sınıf II malokluzyonun maksiller prognatiden

kaynaklandığını öne süren çalışmalar da bulunmaktadır (Adams, 1948; Altemus, 1955; Bordeaux, 1972; Maj ve Lucchese, 1982; Peck ve ark., 1999; Rothstein ve Yoon-Tarlie 2000). Çalışmalar arasında görülen bu farklılığın ise örneklem ve kontrol grubunun belirlenmesinde ele alınan farklı kriterlerin yanısıra, etnik köken, kullanılan ölçümler ve özellikle de vertikal yöndeki farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Tüm bunlara ilaveten çalışmamızda ortaya çıkan mandibular retrognatinin, mandibulanın posterior rotasyonu ile olduğu kadar maksillanın posterior rotasyonu ve dolayısıyla anterior yüz yüksekliklerinde görülen rotasyon modeline bağlı değişikliklerle de ilişkili olduğu söylenebilir. Bilindiği gibi anterior yüz yüksekliklerinin kendi başına artmış olmasından ziyade posterior yüz yüksekliklerindeki azalma ile birlikte görülmesi, rotasyon tiplerinin oluşumunda etkili olmaktadır (Schudy, 1964; Isaacson ve ark., 1971; Nielsen, 1991). Bu açıdan bakıldığında, her iki malokluzyon türünde de rotasyon modeli posteriora kaydıka gerek posterior yüz yüksekliklerinin (S-Go, S-PNS, PNS-Go) önemli düzeyde azalması (Sınıf II,1 malokluzyonda S-PNS hariç) (Şekil 3.4), gerekse maksillanın posterior rotasyonu ile SN/PP açısının artması (Şekil 3.1.e) şeklindeki bulgularımız bu durumu destekler niteliktedir. Dolayısıyla her iki malokluzyonda da gerek maksiller gerekse mandibular büyüme paterni vertikale kaydıka maksiller ve mandibular retrognatinin de arttığı anlaşılmaktadır.

Çalışmamızdaki SNB ölçümü, ayrı ayrı her bir rotasyon modelindeki Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından incelendiğinde (Çizelge 3.4, Şekil 3.1.b); tüm rotasyon modellerinde Sınıf II malokluzyon tiplerinin mandibular konum bakımından benzer olduğu görülmüştür. Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlu bireylerin mandibular konum bakımından karşılaştırıldığı Blair (1954)' e ait çalışmada ise Sınıf II,2 malokluzyonda daha fazla olmak üzere her iki malokluzyonda da mandibulanın normal bireylerden daha önde konumlandığı belirtilmiştir. Ancak, çalışmanın materyali incelendiğinde bu durumun, kontrol grubu olarak seçilen normal okluzyonlu bireylerin aslında Steiner normlarına göre bimaxiller retrüzyon içerisinde Sınıf II iskelet yapı sınırında olması ve Sınıf II malokluzyon gruplarındaki bireylerin daha ziyade horizontal büyüme modeline sahip olmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Renfroe (1948), Hitchcock (1976) ile

Pancherz ve arkadaşları (1997)' na ait çalışmalarda ise, bulgularımıza benzer olarak her iki malokluzyonda da mandibulanın benzer oranda retrognatik olduğu belirtilmektedir. Ancak Pancherz ve arkadaşları (1997), erken yaşlarda mandibular konum bakımından Sınıf II malokluzyonlar arasında fark bulunmazken, yaşın ilerlemesi ile Sınıf II,2 malokluzyonda üst kesici dişlerin sınırlayıcı etkisine bağlı olarak gelişimi baskılanan mandibulanın daha retrognatik konumda kaldığını belirtmiştir. Brezniak ve arkadaşları (2002), Lux ve arkadaşları (2004) ile Al-Khateeb ve Al-Khateeb (2009) ise mandibulanın Sınıf II,1 malokluzyonda daha retrognatik, Sınıf II,2 malokluzyonda ise normal konumda olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmalara ait materyaller incelendiğinde ise, genel olarak Sınıf II,1 grupların Normodiverjan veya Hiperdiverjan, Sınıf II,2 grupların ise Hipodiverjan yapıda olduğu görülmektedir. Buradan yola çıkarak çalışmalar arasında ortaya çıkan bu çelişkinin daha önce belirtilmiş olan malokluzyon grupları arasında vertikal yön bakımından görülen farklılıklarla ilişkili olabileceği söylenebilir.

Her ne kadar çalışma gruplarının oluşturulması sırasında bireylerin profil fotoğrafları incelenerek özellikle fasial konveksiteye sahip Sınıf II malokluzyonlar seçilip, malokluzyonun iskeletsel karaktere de sahip olması ve sagittal yönde maksillo-mandibular ilişkiyi ifade eden ANB açısının 4 dereceden büyük olması hedeflenmiş olsa da, toplam 358 bireyden 9'unda ANB açısının 2-3.5° arasında değiştiği görülmüştür. Ancak 0-4° arasında olması normal kabul edilen ANB açısının, bir çok faktörden etkilendiği ve her zaman klinik olarak Angle sınıflaması ile uyumlu olamayacağı yapılan çalışmalarca ortaya konulmuştur (Hussels ve Nanda,1984; Jarvinen, 1985, 1986). Bu bağlamda ideal ANB açısına sahip malokluzyonların altında bile büyük maksillo-mandibular sapmaların yatabileceği farklı araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Godiawala ve Joshi, 1974; Peck ve ark., 1998). ANB açısı üzerine yapılan araştırmalarda;

- Anterior kranial kaide uzunluğunun artması,
- Maksilla, okluzal düzlem ve mandibulanın anterior rotasyon sergilemesi,
- Nasionun Sellaya göre daha yukarıda konumlanması ve ön yüz yüksekliği ile N-B noktaları arası mesafenin artması,
- Alt ön yüz yüksekliği ile A ve B noktaları arası mesafenin azalması

gibi faktörlerden bir ya da daha fazlasının bir arada görülmesinin geometrik olarak ANB açısını azaltıcı yönde etki ettiği vurgulanmıştır (Taylor, 1969; Beatty, 1975; Jacobson, 1975; Bishara ve ark., 1983; Hussels ve Nanda, 1984; Jarvinen, 1985, 1986; Ghafari ve Macari, 2013). Ayrıca, A ve B noktalarının kök konumlarından etkilenmesi sebebiyle üst kesici dişlerin protrüziv, alt kesici dişlerin ise retrüziv olmasının da ANB açısının düşük görünmesinde etkili olduğu belirtilmiştir (Goldin, 1989; Erverdi, 1991; Al-Abdwanıa ve ark., 2009). Bu sebeple bazı çalışmalarda ANB açısında görülen bu gibi farklılıkları bertaraf etmek amacıyla, Nasion konumu ve mandibula rotasyonlarından etkilenmemesi nedeniyle alternatif olarak okluzal düzlemi rehber alan Wits ölçümü kullanılmıştır (Jacobson, 1975). Ancak maksillo-mandibular ilişkinin belirlenmesinde dental değişikliklerden kolayca etkilenebilen okluzal düzlemin esas alınmasının da farklı handikapları olacağı belirtilmiştir (Hussels ve Nanda, 1984). Konuyla ilgili olarak Jarvinen (1986) SNA, SN/MP, NSAr açıları ile S-N boyutunun, ANB açısı üzerindeki etkisini incelemiş ve ANB açısındaki varyasyonun %63,1' inden maksiller konum ile mandibular plan açısının sorumlu olduğunu tespit etmiştir. Araştırmacı buradan yola çıkarak hatasız ANB açısının belirlenebilmesi amacıyla SNA ve dik yön açısını da dikkate alan ($ANB = 0.472 \times (SNA) + 0.204 \times (SN/GoGn) - 43.386$ şeklinde) bir formül oluşturmuştur. Buna göre, ANB açısı 3,5° iken SNA=77° ve SN/GoGn= 42° olan bir bireyin, belirtilen formüle göre ANB açısı yeniden hesaplandığında, aslında iskeletsel Sınıf II yapıya sahip olduğu görülmüştür. Çalışmamıza dahil edilen ve ANB açısı 2-3,5° olan 9 bireye de bu formül uygulanmış ve tümünün bu formüle göre iskeletsel Sınıf II yapı sergiledikleri tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmamızdaki Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyon gruplarının ANB açılarına ait ortalama değerler incelendiğinde de (Çizelge 3.4); malokluzyon gruplarının tümünün iskeletsel Sınıf II yapı sergilediği görülmektedir. ANB açısı, rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde ise (Çizelge 3.4, Şekil 3.1.c), özellikle Sınıf II,1 malokluzyonda mandibula büyüme paterni Hipodiverjandan Hiperdiverjana kaydıkça iskeletsel Sınıf II yapının şiddetlendiği görülmüştür. Sınıf II,2 malokluzyonda ise rotasyon modelleri arasında, ANB açısı ve dolayısıyla Sınıf II malokluzyonun şiddeti bakımından farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Sagittal yönü dikkate almaksızın yapılan çalışmalardan bazılarında ANB açısı bakımından rotasyon modelleri arasında

belirgin bir farklılık bulunmadığı iddia edilmiş olsa da (Isaacson ve ark.,1971), genel olarak mandibulanın posterior rotasyonu ile birlikte ANB açısının arttığını belirten görüşler (Bishara ve Augspurger, 1975; Schendel ve ark., 1976; Opdebeeck ve ark., 1978) yoğunluktadır. Chung ve Wong (2002)' un Sınıf II,1 bireyler üzerinde yürüttüğü çalışmada da bulgularımıza benzer olarak, erkeklerde kızlardan daha fazla olmak üzere mandibula rotasyon modeli posteriora kaydıkça ANB açısının artış gösterdiği belirtilmiştir. Sınıf II,1 malokluzyonlu normal overbite'a sahip bireylerin rotasyon modellerine göre karşılaştırıldığı başka bir çalışmada ise (Öz, 2009), bu ölçüm bakımından rotasyon modelleri arasında farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Çalışmamızda Sınıf II,1 bireylerin aksine Sınıf II,2 bireylerde ANB açısının mandibulanın posterior rotasyonu ile değişiklik göstermemesinde, Sınıf II,2 bireylerde posterior rotasyonla birlikte SNA açısında görülen azalmanın Sınıf II,1 bireylere göre daha fazla olmasının etkili olduğu söylenebilir (Şekil 3.1.a). Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlardaki bu farklılığın ise, Sınıf II,2 malokluzyonlarda orafasial kasların etkisi ile sagittal yön gelişimi baskılanan maksillanın, mandibulanın posterior rotasyonunu daha büyük şiddetle takip etmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

ANB ölçümü ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından incelendiğinde (Çizelge 3.4, Şekil 3.1.c); Hipodiverjan grupta malokluzyon tipleri arasında Sınıf II yapının şiddeti bakımından benzerlik olduğu görülmüştür. Normodiverjan ve Hiperdiverjan rotasyon modellerinde ortaya çıkan önemli farklılıkların ise Sınıf II,1 malokluzyonun daha ağır iskeletsel Sınıf II yapıya sahip olmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlu bireylerin karşılaştırıldığı birçok çalışmada da, bulgularımıza benzer olarak, Sınıf II,1 malokluzyonun genellikle daha ağır iskeletsel Sınıf II yapıya sahip olduğu belirtilmektedir (Hitchcock, 1976; Pancherz ve ark., 1997; Brezniak ve ark., 2002; Al-Khateeb ev Al-Khateeb 2009). Çalışmamızda maksillo-mandibular ilişki açısından ortaya çıkan bu farklılığın, Sınıf II malokluzyonun her iki tipinin de mandibular konum bakımından benzerlik gösterirken, maksiller konum bakımından görülen farklılıklardan kaynaklandığı söylenebilir.

Rotasyon modellerine ait grupların oluşturulmasında esas alınan SN/GoGn ölçümü (Çizelge 3.4, Şekil 3.1.d) bakımından her üç rotasyon modeli arasında ortaya çıkan farklılıklar ile ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında ortaya çıkan benzerlikler beklenildiği gibi olup, çalışma gruplarının homojen olarak belirlendiğini göstermektedir.

Kafa kadesine göre maksiller plan eğimini belirten SN/PP açısı, rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde (Çizelge 3.4, Şekil 3.1.e); Sınıf II,1 malokluzyonda rotasyon modelleri arasında görülen istatistik olarak anlamlı farklılığın, özellikle Hiperdiverjan bireylerde maksiller posterior rotasyonun artmış olmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Sınıf II,2 malokluzyonda da maksillanın mandibular posterior rotasyonu takip etmesinin yanında, istatistiksel olarak ortaya çıkan farklılıkların Hipodiverjan rotasyon modelinde maksiller plan eğiminin daha düşük olmasına bağlı olduğu görülmektedir. Yapılan araştırmalarda maksiller plan eğiminin çalışmamızdaki benzer şekilde mandibular plan açısı ile ilişkili olarak Hipodiverjan bireylerde azalırken Hiperdiverjan bireylerde arttığı belirtildiği gibi (Sassouni, 1969; Siriwat ve Jarabak, 1985), maksiller plan eğiminin kısa ve uzun yüzlü bireylerde benzer olduğu da savunulmuştur (Opdebeeck ve ark., 1978). Sınıf II,1 bireylerin rotasyon modellerine göre incelendiği çalışmalarda da, mandibulanın posterior rotasyonu ile birlikte maksiller plan eğiminin arttığı belirlenmiştir (Chung ve Wong, 2002; Öz, 2009). Bu görüşlere ilaveten overbite miktarının da maksiller plan eğimi üzerinde etkili olduğu düşünülmüş ve dental openbite' a sahip Hiperdiverjan bireylerde maksiller plan açısının azaldığı belirtilmiştir (Nahoum, 1971; Cangialosi, 1984; Nanda, 1990). Ancak bu görüşün aksine Hiperdiverjan bireylerde openbite olup olmamasının, maksiller plan eğimi üzerinde etkili olmadığına dair görüşler de mevcuttur (Schendel ve ark., 1976). Betzenberger ve arkadaşlarının (1999), deepbite ve openbite'lı Hiperdiverjan bireyleri karşılaştırdığı cross-sectional çalışmada ise, karma dentisyonda deepbite grubunda daha büyük olan SN/PP açısının, daimi dentisyonda gruplar arasında benzerlik gösterdiği belirtilmiştir. Bu durumun ise karma dentisyonda deepbite' a sahip Hiperdiverjan bireylerde, openbite'ın ortaya çıkmamasında etkili olduğu yorumu yapılmıştır. Çalışmamızda da derin kapanışla birlikte görülen Sınıf II,1 ve

Sınıf II,2 malokluzyonların her ikisinde de mandibulanın posterior rotasyonu ile maksillanın da posterior rotasyon göstermesinin, muhtemel bir openbite'in kompenzasyonu ile ilişkili olmasının yanısıra, maksiller gelişimin sagittal yöndeki yetersizliğinin vertikal yöndeki boyutsal artış ile kompanze edilme çabasına da bağlı olabileceği düşünülmektedir. Bulgularımıza benzer olarak Ülgen (1983) ile İşcan ve Gültan (1988) da, dental açık kapanışın görülmediği dik yön boyutları artmış bireylerde, vertikal yöndeki malokluzyonun, maksillanın posterior rotasyonu ile kompanze edilmeye çalışıldığını belirtmişlerdir. Karlsen (1994b) ise derin kapanış olan ve olmayan Sınıf II,1 malokluzyonlu bireyleri karşılaştırdığı çalışmada, konuya farklı bir bakış açısı getirerek bu kez Sınıf II,1 malokluzyonda derin kapanışın ortaya çıkmamasında, maksillanın daha fazla anterior, mandibulanın ise daha fazla posterior rotasyon yapmasının etkili olduğunu belirtmiştir. Aynı bakış açısıyla, çalışmamızda da Normodiverjan grubu norm değer olarak kabul ettiğimizde, Hipodiverjan gruplarda maksillanın mandibula ile beraber anterior, Hiperdiverjan gruplarda ise posterior rotasyon sergilediği söylenebilir.

Maksiller plan eğimini belirlemede kullanılan ANS ve PNS noktalarının kafa kadesine göre lokalizasyonunu tespit etmek üzere belirlenmiş olan N-ANS ve $ANS \perp SN$ boyutları ile S-PNS ve $PNS \perp SN$ boyutlarının, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlarda rotasyon modelleri ile ilişkili olarak gösterdikleri konumsal farklılıklar da SN/PP açısı ile birlikte değerlendirilmelidir. Bu bağlamda yapılan incelemeye göre; hem N-ANS hem de $ANS \perp SN$ boyutunun, Sınıf II,1 bireylerde rotasyon modeli Hiperdiverjana kaydıkça maksillanın anterior bölgesinin alçalmasını ifade edecek tarzda artış gösterirken, Sınıf II,2 bireylerde rotasyon modelleri arasında stabil olduğu belirlenmiştir (Şekil 3.4.a, 3.6.b). S-PNS ve $PNS \perp SN$ boyutlarının ise Sınıf II,2 bireylerde Hipodiverjandan Hiperdiverjana gidildikçe azalırken bu kez Sınıf II,1 bireylerde rotasyon modelleri arasında nispeten stabil olduğu görülmüştür (Şekil 3.4.d, 3.6.a). Bu şekilde Hiperdiverjan Sınıf II,1 bireylerde maksillanın posterior bölgesi stabil kalırken anterior bölgesinin vertikal yönde daha fazla alçalmasının, Sınıf II,2 bireylerde ise maksillanın anterior bölgesi stabil kalırken posterior da vertikal yönde gelişiminin yetersiz olmasının, hem maksillanın hem de mandibulanın posterior rotasyonu ile ilişkili olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 3.16,

3.17). Ortaya çıkan bu durum ise Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyon tiplerinin orofasial ve posterior vertikal kas kuvvetleri bakımından farklılıklara sahip olduğunu düşündürmektedir. Hipodiverjan yapıya sahip derin kapanışlı ve normal okluzyonlu bireylerin karşılaştırıldığı çalışmada da, derin kapanışlı grupta artan palatal plan eğiminin kaynağının maksillanın anterior bölgesi stabil kalırken posterior bölgesinin vertikal yönde daha az alçalması olduğu belirlenmiştir (Rübendüz, 1991)

Maksiller plan eğimi (SN/PP), Sınıf II malokluzyon tipleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde (Çizelge 3.4, Şekil 3.1.e); Hipodiverjan ve Hiperdiverjan rotasyon modellerinde SN/PP açılarının Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında benzer olduğu görülmektedir. Normodiverjan grupta Sınıf II,2 malokluzyon lehine olan anlamlı farklılığın ise, bu malokluzyon grubunda maksillanın daha fazla posterior rotasyonundan kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Bu durum ise Normodiverjan yapıya sahip Sınıf II,2 malokluzyonlarda derin kapanış oluşumunda maksillanın posterior rotasyonunun daha büyük etkisi olduğunu düşündürmektedir.

Maksiller plan eğiminde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar bakımından görülen farklılıklar bu kez N-ANS ve $ANS \perp SN$ boyutları ile S-PNS ve $PNS \perp SN$ boyutları ile birlikte değerlendirilecek olursa, SN/PP ölçümünde olduğu gibi bu ölçümlerde de Hipodiverjan rotasyon modelinde divizyonel farklılıklar söz konusu değildir. Ancak daha önce bahsedilen kas dengeleri ile ilişkili olarak, Normodiverjan rotasyon modelinde ortaya çıkan farklılıklardan, Sınıf II,2 malokluzyonda N-ANS ve $ANS \perp SN$ boyutlarının daha uzun, Hiperdiverjan rotasyon modelinde ortaya çıkan farklılıklardan ise Sınıf II,2 malokluzyonda S-PNS ve $PNS \perp SN$ boyutlarının daha kısa olmasının sorumlu olduğu anlaşılmaktadır. Hiperdiverjan rotasyon modelinde posterior yüz yüksekliklerinin Sınıf II,2 malokluzyonda daha düşük olmasına rağmen SN/PP ölçümü bakımından malokluzyonlar arasında görülen farkın sayısal düzeyde kalmasının ise, posterior yüz yükseklikleri ile paralel olarak üst anterior yüz yüksekliklerinin de daha düşük olması ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Çene kaidelerinin vertikal yöndeki açısal ilişkisini belirleyen ölçümlerden birisi olan çeneler arası açı (PP/MP), Sınıf II malokluzyonlarda rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde (Çizelge 3.4, Şekil 3.1.f); SN/GoGn ölçümü ile paralellik gösterdiği anlaşılmaktadır. Vertikal yön ile ilgili yapılan diğer araştırmalarda da (Drelich, 1948; Cangialosi, 1984; Fields ve ark., 1984; Siriwat ve Jarabak, 1985; Nanda, 1990; Karlsen, 1994b) çalışmamıza benzer şekilde mandibulanın posterior rotasyonu ile ilişkili olarak çeneler arası açının arttığı belirtilmiştir. Bunun yanısıra farklı rotasyon modellerine göre incelenen normal overbite'lı Sınıf II,1 malokluzyonlu bireyler üzerinde yürütülen çalışmada da benzer sonuçlar bildirilmiştir (Öz, 2009). Ayrıca çalışmamızda her iki malokluzyonda da mandibula büyüme paterni vertikale kaydıkça görülen maksiller posterior rotasyona rağmen çeneler arası açının da artıyor olması, mandibulanın posterior rotasyonun maksilladan daha belirgin olduğunu düşündürmektedir.

Çeneler arası açı (PP/MP) ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından incelendiğinde (Çizelge 3.4, Şekil 3.1.f); Hipodiverjan ve Hiperdiverjan rotasyon modellerinde Sınıf II malokluzyonların benzer olduğu görülmektedir. Normodiverjan rotasyon modelinde ortaya çıkan farklılığın ise, Sınıf II,2 malokluzyonda maksillanın daha fazla posterior rotasyon yapması sebebiyle bu grupta çeneler arası açının da daha düşük olmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Pancherz ve arkadaşları (1997) ile Al-Khateeb ve Al-Khateeb (2009)' in Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonları karşılaştırdıkları çalışmalarda da, çeneler arası açının Sınıf II,2 malokluzyonda daha düşük olduğu ve yaşla birlikte değişim göstermediği belirtilmiştir.

Yüzün konveksitesini bildiren N-ANS-Me açısı bakımından hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda tüm rotasyon modelleri arasında ortaya çıkan farklılıkların (Çizelge 3.4, Şekil 3.1.d), beklenildiği gibi mandibula büyüme paterni vertikale kaydıkça bu açının azalması, dolayısıyla fasial konveksitenin artmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Derin kapanış göstermeyen Sınıf II,1 bireylerde yapılan benzer çalışmalarda da (Drelich, 1948; Chung ve Wong, 2002; Öz, 2009)

bulgularımızla paralel olarak mandibula posterior rotasyon yaptıkça fasial konveksitenin arttığı belirtilmiştir.

Öte yandan fasial konveksite açısı bakımından ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların benzer olduğu görülmektedir (Çizelge 3.4, Şekil 3.1.f). Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların karşılaştırıldığı başka bir çalışmada (Al-Khateeb ve Al-Khateeb, 2009) ise, Sınıf II,1 malokluzyonun önemli oranda daha konveks yapıda olduğu belirtilmiştir. Çalışmalar arasında konveksite açısı bakımından farklılıkların ortaya çıkmasında, konveksite açısının belirlenmesinde mandibular landmark olarak Pogonion noktasının kullanılmasının yanısıra, çalışmalara dahil edilen bireylerde rotasyon modelleri bakımından ayırım yapılmamasının da etkili olduğu söylenebilir.

Kranial kaide açısı (NSBa) bakımından Sınıf II,1 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında önemli farklılıklar bulunmazken, Sınıf II,2 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında ortaya çıkan farklılıkların Hipodiverjan rotasyon modelinde kranial kaide açısının daha küçük olmasına bağlı olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 3.4, Şekil 3.2.a). İlk kez Björk (1955) tarafından önemi ortaya konulan kranial kaide açısının, gerek sagittal gerekse vertikal displaziler üzerinde etkili olduğu bilinen bir husustur. Sınıf II malokluzyonlarda artmış kranial kaide açısının, glenoid fossa ve temporamandibular eklemin konumunu etkileyerek, mandibular retrognatiye sebep olacağı görüşü ise birçok araştırmacı tarafından vurgulanmıştır (Brodie, 1941; Wallis, 1963; Hopkin 1968; Enlow 1982; Anderson ve Popovich 1989; Bacon ve ark., 1992; Kasai ve ark., 1995, Dibbets 1996). Buna ilaveten Sınıf II malokluzyona sahip olmasa da posterior rotasyon modeli sergileyen bireylerde de, kranial kaide açısının arttığı yapılan çalışmalarda (Björk, 1969; Sassouni, 1969; Bishara ve Augspurger, 1975; Bishara ve Jakobsen, 1985; Siriwat ve Jarabak, 1985) belirtilmekle birlikte, mandibula rotasyon modelleri arasında kranial kaide açısı bakımından fark olmadığını savunan çalışmalar da (Fields ve ark., 1984; Nanda 1990) bulunmaktadır. Kasai ve arkadaşları (1995) ise kranial kaide açısının mandibular ve maksiller prognatizm ile negatif korelasyon, palatal plan ve okluzal plan açısı ile pozitif korelasyon gösterdiğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda da

Hiperdiverjan Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlarda kranial kaide açısının sayısal olarak daha yüksek, Hipodiverjan bireylerde ise daha düşük olması, bu açıdaki artışın hem mandibular posterior rotasyon hem de mandibular retrognati üzerinde etkili olabileceğini düşündürmektedir. Konu ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda kranial kaide açısının normal değerlerinin bile geniş varyasyon gösterdiği, bu sebeple çalışmalar arasında farklı sonuçlar olmasının da doğal olduğu belirtilmektedir (Björk, 1955; Bacon ve ark., 1992; Anderson and Popovich, 1983; Jarvinen, 1984; Schmutz ve ark., 1988; Bacon ve ark., 1992; Kasai ve ark., 1995).

Kranial kaide açısı (NSBa) bakımından Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde, birbirine benzer olduğu görülmüştür (Çizelge 3.4, Şekil 3.2.a). Renfroe (1948) ile Brezniak ve arkadaşları (2002) da çalışmamıza benzer şekilde kranial kaide açısı bakımından Sınıf II malokluzyon tipleri arasında fark olmadığını belirtmiştir. Bulgularımızın aksine, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonları karşılaştıran Hopkin ve arkadaşları (1968) Sınıf II,1 malokluzyonda, Wallis (1963) ise Sınıf II,2 malokluzyonda kranial kaide açısının daha geniş olduğunu belirtmişlerse de bu çalışmalarda vertikal yön ayrımının yapılmadığı anlaşılmaktadır. Çalışmamızda malokluzyonlar arasında fark olmamasında, her bir malokluzyonun aynı rotasyon modeli içerisinde karşılaştırılmış olmasının etkili olduğu söylenebilir.

Eğer açısı (NSAr), Artiküler açı (SArGo) ve Gonial açı (ArGoMe) toplamlarından oluşan ve mandibula rotasyon modellerinin tahmininde ayırıcı kriter olarak da kullanılan Posterior Açılar Toplamı (PAT), çalışmamızdaki rotasyon gruplarının oluşturulmasında kullanılan SN/GoGn açısına benzer bulgular vermiştir (Çizelge 3.4, Şekil 3.2.e). Bu ölçüm rotasyon modelleri arasındaki farklılıklar bakımından incelendiğinde; hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda, mandibula büyüme paterni vertikale kaydıkça beklenildiği gibi PAT ölçümünde görülen belirgin artışa bağlı olarak, tüm rotasyon modelleri arasında anlamlı farklılıklar oluşmuştur. Gonial açı (ArGoMe) bakımından da PAT ölçümünde olduğu gibi her iki malokluzyonda da mandibula rotasyon modeli posteriora kaydıkça görülen belirgin artışa bağlı olarak tüm rotasyon modelleri arasında anlamlı

farklılıklar söz konusudur. Eğer açısı (NSAr) ve artiküler açı (SArGo) bakımından, Sınıf II,2 malokluzyonda rotasyon modelleri arasında görülen değişikliklerin istatistiksel olarak önemli olmaması ise, PAT bakımından görülen değişikliğin, daha ziyade gonial açıdan kaynaklandığını ortaya koymaktadır (Çizelge 3.4, Şekil 3.2.b-d). Sınıf II,1 malokluzyonda ise sadece NSAr açısı bakımından rotasyon modelleri arasında benzerlik bulunması, rotasyon modeli vertikale kaydıkça PAT’da görülen artıştan, diğer açılardaki (SArGo ve ArGoMe) artışların sorumlu olduğunu ortaya koymaktadır (Çizelge 3.4, Şekil 3.2.b-d). Daha önce vertikal yön ile ilgili yapılan çalışmalarda da çalışmamıza benzer şekilde mandibula büyüme yönü vertikale kaydıkça gonial açının arttığı ve mandibula rotasyon modeli ile gonial açı arasında pozitif korelasyon olduğu belirtilmiştir (Sassouni ve Nanda, 1964; Sassouni, 1969; Richardson, 1969; Thompson ve Popovich, 1974; Nahoum ve ark., 1972; Schendel ve ark., 1976; Opdebeeck ve ark., 1978; Trouten ve ark., 1983; Cangialosi, 1984; Fields ve ark., 1984; Siriwat ve Jarabak, 1985; Nanda, 1990). Sınıf II,1 malokluzyonlu bireylerin rotasyon modellerine göre incelendiği çalışmalarda da (Chung ve Wong, 2002; Öz, 2009) benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Bunun yanısıra Thompson ve Popovich (1974)’ in gonial açının, mandibular korpus uzunluğu, SNA ve SNB ölçümleri ile negatif korelasyon gösterdiği yönündeki bulguları ile çalışmamız bulguları da paralellik göstermektedir. Gonial açıdaki görüş birliğinin aksine, eğer açısının (NSAr) mandibula rotasyon modeli ile ilişkisi hakkında farklı görüşler bulunmaktadır (Bishara ve Jakobsen, 1985; Chung ve Wong, 2002; Öz, 2009). Bacon ve arkadaşları (1992) ise, çalışmamıza benzer olarak Sınıf II malokluzyonda mandibula rotasyonu ile eğer açısı arasında ilişki olmadığını belirtmiştir. Çalışmamızda eğer açısı bakımından ortaya çıkan bu bulgu hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda glenoid fossanın anteroposterior konumu bakımından rotasyon modelleri arasında farklılık olmadığını ortaya koymaktadır. Bu sebeple derin kapanışla karakterize Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlarda mandibula rotasyon modeli ile ilişkili olarak SNB açısında ortaya çıkan farklılıkların daha çok gonial açıda ve mandibular boyutlarda görülen sapmalardan kaynaklandığını söylenebilir. Artiküler açı ile ilgili yapılan çalışmalarda ise, mandibulanın posterior rotasyonu ile birlikte SArGo açısının da arttığı belirtilmiş olsa da (Wylie ve Johnson, 1952; Richardson, 1969; Chung ve Wong, 2002), normal overbite’a sahip Sınıf II,1

malokluzyonlu bireylerin rotasyon modelleri arasında artiküler açı bakımından önemli bir farklılık olmadığı belirtilmiştir (Öz, 2009). Artiküler açı bakımından çalışmamızda Sınıf II,1 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında önemli farklılıklar bulunurken, Sınıf II,2 malokluzyondaki sayısal farklılıkların istatistiğe yansımamış olmasında, bu ölçüm bakımından görülen geniş varyasyonun yanısıra, Sınıf II,2 malokluzyonda ramus eğiminin değişmemesinin de etkili olduğu düşünülmektedir.

Vertikal yön ile ilgili diğer ölçümlerde (NSAr, SArGo, ArGoMe) olduğu gibi Posterior Açılar Toplamı (PAT) bakımından da ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların beklenildiği gibi birbirine benzer olması, çalışmamızda rotasyon gruplarının oluşturulmasında homojenitenin sağlanabildiğini göstermektedir (Çizelge 3.4, Şekil 3.2.b-e). Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların karşılaştırıldığı diğer çalışmalar incelendiğinde, Blair (1954) çalışmamıza benzer şekilde Sınıf II malokluzyonlar arasında eğer açısı ve artiküler açı bakımından fark olmadığını belirtmiştir. Al-Khateeb ve Al-Khateeb (2009) ise çalışmamızdan farklı olarak Sınıf II,1 malokluzyonda daha geniş olan NSAr açısının, aynı zamanda mandibular retrognatinin şiddeti ile ilişkili olduğunu vurgulamıştır. Bazı çalışmalarda (Renfroe, 1948; Blair, 1954; Brezniak ve ark., 2002; Lux ve ark., 2004; Al-Khateeb ve Al-Khateeb 2009) ise çalışmamızın aksine gonial açının Sınıf II,2 malokluzyonda daha düşük bulunmasında, grupların oluşturulması sırasındaki vertikal yön gelişiminin dikkate alınmamış olmasının etkili olduğu söylenebilir.

Birçok araştırmada mandibular rotasyon modeli hakkında bilgi verdiği (Sassouni ve Nanda, 1964; Richardson, 1969; Trouten ve ark., 1983; Siriwat ve Jarabak, 1985; Nanda, 1990) ortaya konulmuş olan Gonial açı, çalışmamızda ayrıca Üst gonial açı (ArGoN) ve Alt gonial açı (NGoMe) olarak da değerlendirilmeye alınmıştır.

Üst gonial açı (ArGoN), rotasyon modelleri arasındaki farklılıklar bakımından incelendiğinde (Çizelge 3.4, Şekil 3.2.f); Sınıf II,1 malokluzyonda

Hiperdiverjan rotasyon modelinde üst gonial açının daha dar olmasına bağlı olarak Hiperdiverjan grup ile diğer rotasyon modelleri arasında önemli farklılıklar bulunurken, Sınıf II,2 malokluzyonda bu açı bakımından tüm rotasyon modellerinin benzer olduğu tespit edilmiştir. Normal overbite'a sahip Sınıf I bireyler ile Sınıf II,1 bireylerin rotasyon modelleri arasında üst gonial açı bakımından farklılık olmadığının belirtildiği benzer çalışma (Öz, 2009) dikkate alındığında, çalışmamızda elde edilen bu bulgunun Hiperdiverjan yapıya rağmen derin kapanış görünmesi ile ilişkili olabileceği akla gelmektedir. Ayrıca çalışmamızda Hiperdiverjan rotasyon modeline sahip Sınıf II,1 malokluzyonlu bireylerde total gonial açıda artış olmasına rağmen üst gonial açıda daralma görülmesinin, ramusun sagittal yönde anteriora doğru eğimlenmesi ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Sınıf II,2 malokluzyonda ise rotasyon modelleri ile ilişkili olarak, NSAr ve SArGo açıları ile birlikte üst gonial açının da (ArGoN) değişmemiş olması, mandibular ramus eğiminin Sınıf II,2 malokluzyonda rotasyon modeli ile değişmediği düşüncemizi destekler niteliktedir.

Alt gonial açı (NGoMe) bakımından, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlarda tüm rotasyon modelleri arasında ortaya çıkan önemli farklılıkların, mandibula büyüme paterni posteriora kaydıkça bu açıda görülen artışlardan kaynaklandığı anlaşılmaktadır (Çizelge 3.4, Şekil 3.2.g). Bu durum dental derin kapanışa sahip Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlarda total gonial açı bakımından mandibular rotasyon modeli ile ortaya çıkan farklılıklardan, daha ziyade alt gonial açıdaki değişikliklerin sorumlu olduğunu ortaya koymaktadır. Siriwat ve Jarabak (1985) da çalışmamıza benzer olarak total gonial açının yanısıra alt gonial açının da mandibula büyüme paterni ile yüksek oranda ilişkili olduğunu belirtmiştir.

Total gonial açıda olduğu gibi hem üst gonial açı (ArGoN), hem de alt gonial açı (N-Go-Me) bakımından, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların birbirine benzer olduğu görülmüştür (Çizelge 3.4, Şekil 3.2.f-g). Buna göre benzer rotasyon modelleri bakımından, gonial açının Sınıf II malokluzyon tiplerinin belirlenmesinde etkili olmadığı söylenebilir.

Mandibula rotasyonu ile ilişkili olarak mandibula alt kenarının fasial plan ile yaptığı açı (GoMeN) bakımından, hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda tüm rotasyon modelleri arasında ortaya çıkan önemli farklılıkların, mandibula rotasyon modeli posteriora kaydıkça bu açıda görülen belirgin azalmadan kaynaklandığı anlaşılmaktadır (Çizelge 3.4, Şekil 3.2.h). Aynı zamanda bu azalmanın, mandibular plan eğiminin artması ve mandibular retrognati ile de ilişkili olduğu söylenebilir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde, openbite'a sahip bireylerde deepbite'lı bireylere göre GoMeN açısının daha dar olduğu belirtilmiştir (Richardson, 1969). Bunun yanısıra Sınıf II,1 malokluzyonlu bireylerin farklı rotasyon modellerine göre karşılaştırıldığı araştırmalarda da (Chung ve Wong, 2002; Öz, 2009) çalışmamızdakine benzer sonuçlara ulaşılmış olması bulgularımız destekler niteliktedir.

GoMeN ölçümü bakımından, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların birbirine benzer olduğu görülmüştür (Çizelge 3.4, Şekil 3.2.h). Rotasyon modeli ayrımı yapılmayan benzer çalışmada (Blair, 1954), GoMeN açısının Sınıf II,2 bireylerde Sınıf II,1 bireylere göre mandibulanın daha fazla anterior rotasyon yapması sebebiyle sayısal olarak daha geniş olduğu belirtilmiştir. Ortaya çıkan bu bulgular, GoMeN açısı bakımından görülen farklılıkların vertikal yön artışı ile tersine ilişkili olduğunu, dolayısıyla çalışma grubunda hangi rotasyon modeli ağırlıklı ise sonucun da onu destekler tarzda ortaya çıkacağını göstermektedir.

4.1.2. Kranial Kaideye Ait Boyutsal Ölçümlerin Değerlendirilmesi

Kranial kaideye ait boyutsal ölçümler rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde (Çizelge 3.4, Şekil 3.3); Sınıf II,1 malokluzyonda anterior (S-N), posterior (S-Ba) ve total (N-Ba) kranial kaide boyutlarının tümünün Hiperdiverjan rotasyon modelinde daha kısa olmasına bağlı olarak, önemli farklılıkların olduğu anlaşılmaktadır. Sınıf II,2 malokluzyonda ise anterior (S-N), posterior (S-Ba) ve total (N-Ba) kranial kaide boyutlarının tümünün Hiperdiverjan

rotasyon modelinde sayısal olarak daha kısa olmasına rağmen, rotasyon modelleri arası farklılıkların istatistik olarak önemsiz olduğu görülmektedir. Vertikal yön ile ilgili çalışmada Björk (1969), mandibulanın posterior rotasyonundan posterior kranial kaidenin kısa olmasını sorumlu tutarken, Siriwat ve Jarabak (1985) da benzer olarak artmış Jarabak oranı, dolayısıyla Hipodiverjan yüz yapısının, posterior kranial kaide boyutu ile pozitif korelasyon gösterdiğini belirtmiştir. Bunun yanısıra anterior kranial kaidenin Hiperdiverjan bireylerde daha kısa olduğunu belirten araştırmacılar (Richardson, 1969; Bishara ve Augspurger,1975) olduğu gibi, Hipodiverjan bireylere benzer olduğunu savunan araştırmacılar da (Opdebeeck ve ark., 1978) mevcuttur. Total kranial kaide boyutunun ise Hiperdiverjan bireylerde daha kısa olduğu belirtilmiştir (Opdebeeck ve ark., 1978). Farklı rotasyon modellerine sahip Sınıf II,1 malokluzyonlu bireyler üzerinde yürütülen çalışmalarda ise (Chung ve Wong, 2002; Öz, 2009) kranial kaide boyutları bakımından rotasyon modelleri arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunamamıştır. Çalışmamızda da Sınıf II,2 malokluzyonda rotasyon modelleri arasında kranial kaide boyutları bakımından görülen sayısal farklılıkların istatistiğe yansımamasında, bireysel farklılıkların etkili olabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte çalışmamızda Sınıf II,1 malokluzyonlu bireylerde kranial kaide boyutları bakımından rotasyon modelleri arasında ortaya çıkan farklılıkların, Hiperdiverjan bireylerin aleyhine olmak üzere önemli olması, azalan kranial kaide boyutları ile anterior vertikal boyutlardaki artışlar (N-Me, ANS-Me, N-ANS, ANS \perp SN, Me \perp SN) ve posterior vertikal boyutlardaki azalmaların (S-Go, PNS-Go, Cd \perp SN, Go \perp SN, Cd-Go) paralellik gösterdiğini ortaya koymaktadır. Yapılan diğer çalışmalarda da genel olarak bakıldığında anterior kranial kaide daha ziyade maksiller boyut ve konum üzerinde etkili iken, posterior kranial kaidenin mandibula üzerinde etkili olduğu bildirilmiştir (Kasai ve ark., 1995). Ayrıca aynı araştırmacılar anterior kranial kaide uzunluğunun, alt yüz yüksekliği, palatal genişlik, ramal yükseklik ve genişlik ile, posterior kranial kaide uzunluğunun ise bizigomatik genişlik ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Bunun yanısıra total mandibular uzunluk, korpus uzunluğu, total ve üst ön yüz yüksekliği ile simfizis yüksekliğinin, çalışmamızla benzerlik gösterecek şekilde, hem anterior hem de posterior kranial kaide ile negatif korelasyon gösterdiği vurgulanmıştır.

Kranial kaideye ait boyutsal ölçümler bu kez malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından incelendiğinde (Çizelge 3.4, Şekil 3.3); ön (S-N), arka (S-Ba) ve total (N-Ba) kranial kaide boyutlarının, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında birbirine benzer olduğu görülmüştür. Normodiverjan yapıda olduğu anlaşılan Sınıf II,1 malokluzyon ile Hipodiverjan yapıda olduğu anlaşılan Sınıf II,2 malokluzyonların karşılaştırıldığı çalışmada da (Brezniak ve ark., 2002) kranial kaide açısı ve boyutları bakımından istatistiksel olarak fark olmadığı belirtilmiştir. Hopkin (1968) de tüm malokluzyonlar arasında özellikle Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların, anterior, posterior ve total kranial kaide uzunlukları bakımından benzer olduğunu belirtmiştir. Ayrıca Sınıf II,1 malokluzyonlarda kranial kaide boyutlarının normal bireylere benzer olduğunu savunan araştırmacılar da (Gilmore, 1951; Bordeaux, 1972; Kasai ve ark., 1995; Ngan ve ark., 1997; Öz, 2009) bulunmaktadır. Gerek çalışmamıza, gerekse benzer çalışmalara ait bu bulgular göz önüne alındığında, kranial kaide boyutlarının sagittal yönden ziyade vertikal yön ile ilişkili olduğu söylenebilir.

4.1.3. Yüz Yüksekliklerine Ait Boyutsal ve Oransal Ölçümlerin Değerlendirilmesi

Fasial yapının belirlenmesinde büyük öneme sahip olan fasial yükseklik ve oranlar, mandibula rotasyon modelleri ile doğrudan ilişkili olması sebebiyle, vertikal yön ile ilişkili birçok çalışmada grupların belirlenmesinde dahi temel kriter olarak kullanılmıştır (Nielsen, 1991).

Yüz yüksekliklerinden maksillanın anterior sutural alçalma miktarını ifade eden, üst ön yüz yüksekliği (N-ANS) ve $ANS \perp SN$ ölçümü bakımından (Çizelge 3.4, Şekil 3.4.a, 3.6.b) Sınıf II,1 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında ortaya çıkan önemli farklılıkların, Hiperdiverjan rotasyon modelinde bu boyutların daha uzun olmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Sınıf II,2 malokluzyonda ise aynı ölçümler bakımından rotasyon modelleri arasında benzerlik olduğu görülmektedir. Ortaya çıkan bu durum, derin kapanışa sahip Sınıf II,1 malokluzyonlu Hiperdiverjan

bireylerde, sagittal yönde gelişimi azalan maksillanın, vertikal yön gelişiminin artması ile ilişkili olduğunu doğrulamaktadır. Ayrıca meydana gelen bu boyutsal artışın gerek maksillanın posterior rotasyonu, gerekse derin kapanışın oluşumunda etkin rol oynadığı düşünülmektedir (Şekil 3.16). Bunun yanısıra elde ettiğimiz bulgular, Sınıf II,2 malokluzyonda maksiller plan eğimindeki değişikliklere rağmen maksillanın anterior sutural alçalmasının, Sınıf II,1 malokluzyonun aksine rotasyon modelinden etkilenmediğini ortaya koymaktadır. Bu da Sınıf II,2 malokluzyonlu bireylerde mandibular rotasyonla birlikte maksiller plan eğiminde görülen farklılıkların daha ziyade maksillanın posterior bölgesindeki değişikliklerden kaynaklandığı düşüncemizi doğrular niteliktedir (Şekil 3.17). Daha önce Sınıf I bireylerde vertikal yön dikkate alınarak yapılan çalışmalarda (Bishara ve Augspurger, 1975; Bishara ve Jakobsen, 1985), Hiperdiverjan bireylerde üst ön yüz yüksekliğinin, çalışmamızın Sınıf II,1 grubuna benzer şekilde arttığı belirtilmiştir. Ancak üst ön yüz yüksekliğinin rotasyon modelinden etkilenmediğini belirten çalışmalar da mevcuttur (Richardson, 1969; Isaacson ve ark., 1971; Schendel ve ark., 1976; Opdebeek ve ark., 1978; Fields ve ark., 1984). En eski çalışmalardan olan Schudy (1964)' nin sadece vertikal yönü dikkate alarak yapmış olduğu çalışmasında ise Hipodiverjan bireylerde daha uzun bulunan üst ön yüz yüksekliğinin, Hiperdiverjan bireylerde normal bireylere benzer olduğu belirtilmiştir. Sassouni (1969) ve Nanda (1988) ise üst yüz yüksekliğinin, deepbite' a sahip bireylerde daha fazla, openbite'a sahip bireylerde ise daha az gelişim gösterdiğini belirtmektedir. Ancak vertikal yön ile ilgili yapılan çalışmalara ait bulgular arasında ortaya çıkan bu farklılıkların, hem maksiller plan eğimi hem de overbite miktarı ile ilişkili olduğu anlaşılmaktadır. Zira normal overbite'a sahip Sınıf II,1 malokluzyonlu bireylerde yapılan çalışmada (Öz, 2009), çalışmamızdan farklı olarak üst ön yüz yüksekliği ve $ANS \perp SN$ ölçümü bakımından rotasyon modelleri arasında farklılık bulunmamıştır. Openbite ve deepbite' a sahip Hiperdiverjan bireylerin farklı dental gelişim dönemlerinde karşılaştırıldığı çalışmada (Betzenberger ve ark., 1999) ise, karma dentisyon döneminde Hiperdiverjan bireylerde deepbite oluşumu maksillanın posterior rotasyonu ve üst ön yüz yüksekliğindeki artışla ilişkilendirilirken, daimi dentisyonda üst ön yüz yüksekliği bakımından openbite ve deepbite'lı Hiperdiverjan bireyler arasında fark olmadığı belirtilmiştir. Schendel ve arkadaşları (1976) da benzer

çalışmalarında openbite olan ve olmayan Hiperdiverjan genç erişkin bireyler arasında üst ön yüz yüksekliği bakımından fark olmadığını belirtmesine rağmen, openbite olmayan grubun overbite miktarı açısından karışık olmasının bulgularda ortaya çıkan farklılıklar üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

Üst ön yüz yüksekliği (N-ANS) ve $ANS \perp SN$ ölçümü, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından ele alındığında (Çizelge 3.4, Şekil 3.4.a, 3.6.b); Hipodiverjan ve Hiperdiverjan rotasyon modellerinde her iki malokluzyon tipi benzerlik gösterirken, Normodiverjan rotasyon modelinde ortaya çıkan farklılıkların bu ölçümlerin Sınıf II,2 malokluzyonda önemli ölçüde daha büyük olmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Lux ve arkadaşlarının (2004), Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonları, vertikal yönü dikkate almaksızın karşılaştırdıkları longitudinal çalışmada da, çalışmamızdaki Hipodiverjan ve Hiperdiverjan gruplara benzer şekilde, üst ön yüz yüksekliği bakımından malokluzyonlar arasında farklılık olmadığı belirlenmiştir. Çalışmamızın sonuçlarına göre diğer rotasyon modellerinde fark görülmezken Normodiverjan grupta malokluzyonlar arasında farklılık görülmesinin ise, SN/PP ölçümünden de anlaşıldığı üzere Normodiverjan Sınıf II,2 malokluzyonlu bireylerde maksillanın daha fazla posterior rotasyon yapması ile ilişkili olduğu düşünülmektedir (Şekil 3.19).

Yüz yüksekliklerinden alt ön yüz yüksekliği (ANS-Me) ve total ön yüz yüksekliği (N-Me) bakımından rotasyon modelleri arasında ortaya çıkan önemli farklılıkların (Çizelge 3.4, Şekil 3.4.b, 3.4.c) hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda beklenildiği gibi rotasyon modeli posteriora kaydıkça bu boyutlarda görülen belirgin artışa bağlı olduğu anlaşılmaktadır. Ancak Sınıf II,2 malokluzyonda farklı olarak total ön yüz yüksekliğinin, Hiperdiverjan bireylerde beklenildiği oranda artış göstermeyip Normodiverjan grup ile benzer olduğu görülmektedir. Ön yüz yüksekliklerine ait veriler genel olarak ele alındığında, derin kapanışa sahip Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlu bireylerde rotasyon modelinden en fazla etkilenen parametrenin alt ön yüz yüksekliği olduğu ortaya çıkmaktadır. Alt ön yüz/total ön yüz oranı (ANS-Me/N-Me) incelendiğinde de, mandibulanın posterior rotasyonu ile

birlikte her iki boyutta görülen artışa rağmen bu oranın da artıyor olması, bu tespitimizi desteklemektedir (Çizelge 3.4, Şekil 3.5.d). Vertikal yön ile ilgili yapılan birçok araştırmada da çalışmamıza benzer olarak mandibulanın posterior rotasyonu ile birlikte alt ve total ön yüz yüksekliklerinin arttığı (Schudy, 1964; Richardson, 1969; Isaacson ve ark., 1971; Bishara ve Augspurger, 1975; Schendel ve ark., 1976; Opdebeeck ve ark., 1978; Cangialosi, 1984; Fields ve ark., 1984; Bishara ve Jakobsen, 1985; Ellis ve ark., 1985) ve total ön yüz yüksekliği ile mandibular plan açısı arasında pozitif korelasyon olduğu (Schudy, 1964; Bishara ve Augspurger, 1975; Siriwat ve Jarabak, 1985) belirtilmiştir. Ayrıca total ön yüz yüksekliğinin belirlenmesinde üst ön yüz yüksekliğinden ziyade alt ön yüz yüksekliğinin daha etkili olduğu da vurgulanmıştır (Scudy, 1964; Opdebeeck ve ark.,1978). Sınıf II,1 malokluzyonlu bireylerin farklı rotasyon modellerine göre karşılaştırıldığı çalışmalarda da (Chung ve Wong, 2002; Öz, 2009) benzer şekilde alt ve total ön yüz yüksekliklerinin mandibulanın posterior rotasyonu ile paralel şekilde artış gösterdiği belirlenmiştir. Openbite ve deepbite' a sahip Hiperdiverjan bireylerin farklı dental gelişim dönemlerinde karşılaştırıldıkları çalışmada (Betzenberger ve ark., 1999) ise, deepbite grubunda alt ve total ön yüz yüksekliklerinin karma dentisyonda daha uzun, daimi dentisyonda ise daha kısa olması, büyüme gelişim sürecinde deepbite'lı bireylerde ortaya çıkan kompenzasyon mekanizması ile posterior rotasyonun azalmasına bağlanmıştır.

Alt (ANS-Me) ve total (N-Me) ön yüz yükseklikleri, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından değerlendirildiğinde (Çizelge 3.4, Şekil 3.4.b, 3.4.c); Hipodiverjan ve Normodiverjan rotasyon modellerinde her iki ölçüm bakımından da benzerlik mevcuttur. Hiperdiverjan rotasyon modelinde ortaya çıkan farklılıkların ise her iki ölçümün de Sınıf II,2 malokluzyonda önemli ölçüde daha kısa olmasına bağlı olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum, Hiperdiverjan rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında total ön yüz yüksekliği bakımından ortaya çıkan farklılığın, alt ön yüz yüksekliğinden kaynaklandığını ve Sınıf II,2 malokluzyonlarda mandibular posterior rotasyonun alt ve total ön yüz yükseklikleri üzerinde daha az etkili olduğunu düşündürmektedir. Lux ve arkadaşlarına ait benzer çalışmada da

(2004), Hipodiverjan ve Normodiverjan gruplardaki bulgularımızla paralel olarak, alt ve total ön yüz yüksekliklerinin, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında benzer olduğu belirtilmiştir.

Total ön yüz yüksekliği, Menton' dan kafa kaidesine dik uzaklık olarak (Me \perp SN) ölçüldüğünde ise (Çizelge 3.4, Şekil 3.6.d), Sınıf II,1 malokluzyonda rotasyon modeli posteriora kaydıkça N-Me boyutuna benzer şekilde Me \perp SN boyutunun da arttığı, ancak rotasyon modelleri arasında ortaya çıkan istatistiksel farklılığın sadece Hipodiverjan grupta bu boyutun önemli ölçüde kısa olmasına bağlı olduğu görülmektedir. Sınıf II,2 malokluzyonda ise N-Me boyutunun aksine, Me \perp SN boyutu bakımından rotasyon modelleri arasında görülen farklılığın sayısal düzeyde kalarak meydana gelen boyutsal artışın gölgelenmesinin, gerek mandibula rotasyonu, gerekse Sella ve Nasion konumu ile ilişkili olduğu anlaşılmaktadır. Sınıf II,1 malokluzyonlu bireylerin normal okluzyonlu bireyler ile karşılaştırıldığı çalışmada da (Hunter, 1967), Sınıf II,1 bireylerde mandibular plan açısının önemli oranda daha yüksek olmasına rağmen, bulgularımıza benzer olarak, hem Go \perp SN boyutu hem de Me \perp SN boyutu bakımından farklılık olmadığı belirtilmiştir.

Me \perp SN boyutu bakımından, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların benzer olması (Çizelge 3.4, Şekil 3.6.d), yine rotasyon modeli benzer olduğunda bu vertikal yüz yüksekliğinin, malokluzyon tipinden etkilenmediği görüşümüzü desteklemektedir.

Maksillanın posterior sutural alçalması ile ilişkili olduğu düşünülen üst arka yüz yüksekliği (S-PNS) ve PNS \perp SN ölçümü, rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde (Çizelge 3.4, Şekil 3.4.d, 3.6.a); daha önce de bahsedildiği gibi Sınıf II,1 malokluzyonda rotasyon modeline bağlı değişiklik gözlenmemiştir. Sınıf II,2 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında ortaya çıkan farklılıkların ise, kas dengelerindeki varyasyonlar nedeniyle Hiperdiverjan grupta bu boyutların daha kısa olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Vertikal yön ile ilgili yapılan birçok çalışmada üst arka yüz yüksekliğinin mandibular rotasyon

modelinden etkilenmediği ve dolayısıyla maksillanın, mandibular rotasyonu takip etmediği belirtilmiştir (Richardson, 1969; Opdebeeck ve ark., 1978). Fields ve arkadaşları (1984) da ön ve arka üst yüz yüksekliği bakımından rotasyon modelleri arasında farklılık olmadığı, meydana gelen değişikliklerin, daha ziyade palatal planın altında kalan bölgede ortaya çıktığı yorumunu yapmıştır. Normal overbite'lı Sınıf II,1 malokluzyonlu bireylerde PNS \perp SN boyutu bakımından rotasyon modellerinin benzer olduğunun belirtildiği çalışma da (Öz, 2009) bulgularımızı desteklemektedir. Çalışmamızda Sınıf II,1 malokluzyonda üst arka yüz yüksekliği bakımından rotasyon modelleri arasında fark görülmemesi, bu boyutun Sınıf II,1 malokluzyonda mandibula rotasyon modeli üzerinde önemli bir katkısının olmadığını düşündürmektedir. Sınıf II,2 bireylerde ise rotasyon modeli ile ortaya çıkan farklılıklar daha stabil olan N-ANS ve ANS \perp SN boyutları ile birlikte değerlendirildiğinde, mandibular posterior rotasyonla birlikte maksiller plan eğiminde görülen artışın, maksillanın posterior bölgesinin daha az alçalması ile ilişkili olduğu düşüncemizi destekler niteliktedir (Şekil 3.17.). Bu durum Sınıf II,2 bireylerde posteriora etkili kas kuvvetlerine bağlanabilir. Bu görüşümüze benzer olarak Schudy (1964) de, çalışmamızın Sınıf II,2 grubuna benzer şekilde, palatal planın posterior kısmının yetersiz alçalmasının, genellikle mandibular posterior rotasyon ile sonuçlandığını vurgulamıştır. Hipodiverjan yapıya sahip derin kapanışlı ve normal okluzyonlu bireylerin karşılaştırıldığı çalışmada da benzer olarak, derin kapanışlı grupta maksillanın posterior bölgesinin daha az alçaldığı ve palatal plan eğiminin arttığı belirlenmiştir (Rübendüz, 1991)

Üst arka yüz yüksekliği (S-PNS) ve PNS \perp SN ölçümü, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından değerlendirildiğinde (Çizelge 3.4, Şekil 3.4.d, 3.6.a); Hipodiverjan ve Normodiverjan rotasyon modellerinde her iki ölçümde de Sınıf II malokluzyonların benzer olduğu görülmüştür. Hiperdiverjan rotasyon modelinde ortaya çıkan farklılıkların ise bu boyutların Sınıf II,2 malokluzyonda daha kısa olmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Bu durumun daha önce belirtildiği gibi Hiperdiverjan rotasyon modeline sahip Sınıf II malokluzyonlar arasında posterior kas kuvvetleri bakımından görülen farklılıklarla ilişkili olduğu söylenebilir. Ayrıca ortaya çıkan bu

durum Hipodiverjan ve Normodiverjan rotasyon modellerinde Sınıf II malokluzyonlar arasında muskuler yapı bakımından fark yokken, Hiperdiverjan rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında kas yapısını içeren farklılıkların olabileceğini akla getirmektedir.

Alt arka yüz yüksekliği (PNS-Go) ile gonial bölgenin vertikal yönde alçalmasını ifade eden total arka yüz yüksekliği (S-Go) ve $Go \perp SN$ ölçümü bakımından (Çizelge 3.4, Şekil 3.4.e, 3.4.f, 3.6.c) hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda tüm rotasyon modelleri arasında ortaya çıkan farklılıkların, beklenildiği gibi rotasyon modeli posteriora kaydıkça bu boyutlarda görülen belirgin azalmalardan kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Bu durum her iki malokluzyon tipi için de alt ve total arka yüz yüksekliklerinin, mandibular rotasyon modelleri üzerindeki önemini bir kez daha ortaya koymaktadır. Vertikal yön ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda da (Sassouni, 1969; Opdebeeck ve ark., 1978; Cangialosi, 1984) bulgularımıza benzer olarak mandibula rotasyon modeli posteriora kaydıkça total ve alt arka yüz yüksekliğinin doğru orantılı olarak azaldığı belirtilmiştir. Schendel ve arkadaşları (1976)'nin openbite olan ve olmayan Hiperdiverjan bireyleri karşılaştırdıkları çalışmada da Hiperdiverjan bireylerde daha düşük olan total arka yüz yüksekliğinin, openbite oluşumundan sorumlu olabileceği yorumu getirilmiştir. Sınıf II,1 malokluzyonlu bireylerin farklı rotasyon modellerine göre karşılaştırıldığı çalışmalarda da (Chung ve Wong, 2002; Öz, 2009), benzer şekilde mandibular posterior rotasyon arttıkça, gonial bölgenin daha yukarıda konumlandığı, alt ve total arka yüz yüksekliklerinin azaldığı belirtilmiştir.

Alt arka yüz yüksekliği (PNS-Go), total arka yüz yüksekliği (S-Go) ve $Go \perp SN$ ölçümü bakımından, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların benzer olması (Çizelge 3.4, Şekil 3.4.e, 3.4.f, 3.6.c), rotasyon modelleri benzer olduğunda alt ve total arka yüz yüksekliklerinin divizyonel farklılıklardan etkilenmediğini ortaya koymaktadır. Benzer olarak Lux ve arkadaşları (2004) da total arka yüz yüksekliği bakımından Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında fark olmadığını belirtmiştir.

Bireyin vertikal büyüme yönü hakkında bilgi veren ve Jarabak Oranı olarak bilinen arka yüz yüksekliğinin ön yüz yüksekliğine oranı (S-Go/N-Me) bakımından (Çizelge 3.4, Şekil 3.5.a), hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda tüm rotasyon modelleri arasında ortaya çıkan önemli farklılıkların, beklenildiği üzere mandibula posterior rotasyon yaptıkça total arka yüz yüksekliğindeki azalma, total ön yüz yüksekliğindeki artış ile ilişkili olarak, bu oranda görülen belirgin azalmadan kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Bu durum gerek SN/GoGn açısı, gerekse PAT ölçümleri ile benzer bulgular vermekte olup, aynı zamanda gruplarımızın oluşturulmasındaki hassasiyeti de destekler niteliktedir. Vertikal yön ile ilgili yapılan diğer çalışmalar da bulgularımızla paralellik göstermektedir (Schudy, 1964; Fields ve ark., 1984; Chung ve Wong, 2002; Öz, 2009). Ayrıca Jarabak oranının, posterior kranial kaide uzunluğu, ramus yüksekliği ve SNB açısı ile pozitif, gonial açı, SN/MP açısı, Y eksen açısı ve posterior açılar toplamı ile negatif korelasyon gösterdiğini belirten çalışmalar da bulgularımızı destekler niteliktedir (Siriwat ve Jarabak, 1985).

Vertikal yönde ayırıcı kriter olarak kullanılan Jarabak Oranı bakımından, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların benzer olması (Çizelge 3.4, Şekil 3.5.a), grupların oluşturulmasında homojenitenin sağlandığını bir kez daha ortaya koymaktadır. Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların karşılaştırıldığı diğer çalışmalarda ise, bulgularımızdan farklı olarak Jarabak oranının Sınıf II,2 malokluzyonda Sınıf II,1 malokluzyonlu bireylere göre daha büyük olduğu belirtilmiştir (Brezniak ve ark., 2002; Al-Khateeb ve Al-Khateeb, 2009). Ancak bu çalışmalarda vertikal yönle ilgili diğer veriler incelendiğinde, malokluzyonlar arasında Jarabak Oranı bakımından görülen bu farklılığın, çalışma gruplarının mandibular rotasyon modeli gözetilmeksizin oluşturulması ve aslında Sınıf II,1 malokluzyon gruplarının Normodiverjan, Sınıf II,2 malokluzyon gruplarının ise Hipodiverjan yapı sergilemesinden kaynaklandığı görülmüştür.

Ön yüz yüksekliklerine ait oranlar (N-ANS/ANS-Me, N-ANS/N-Me, ANS-Me/N-Me) rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde (Çizelge 3.4, Şekil 3.5.b-d); Sınıf II,1 malokluzyonda ortaya çıkan farklılıkların, daha önce açıklamış olduğumuz değişikliklerle ilişkili olarak, Hipodiverjan bireylerde üst ön/alt ön yüz oranı (N-ANS/ANS-Me) ile üst ön/total ön yüz oranının (N-ANS/N-Me) daha yüksek, alt ön/total ön yüz (ANS-Me/N-Me) oranının ise daha düşük olmasına bağlı olduğu görülmektedir. Sınıf II,2 malokluzyonda ise tüm rotasyon modelleri arasında ortaya çıkan önemli farklılıkların, mandibula rotasyon modeli Hipodiverjandan Hiperdiverjana kaydıka üst ön/alt ön yüz oranı (N-ANS/ANS-Me) ile üst ön/total ön yüz oranında (N-ANS/N-Me) görülen azalma, alt ön/total ön yüz oranında (ANS-Me/N-Me) görülen belirgin artıştan kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Vertikal yönle ilgili yapılan diğerk çalışmalarında da bulgularımızla benzer olarak mandibula posterior rotasyon yaptıkça üst ön yüz/total ön yüz oranın azaldığı (Bishara ve Augspurger, 1975), alt ön yüz/total ön yüz oranının ise arttığı (Schudy, 1964; Isaacson ve ark. 1971; Chung ve Wong, 2002; Öz, 2009) belirtilmiştir.

Ön yüz yüksekliklerine ait bu oranlar (N-ANS/ANS-Me, N-ANS/N-Me, ANS-Me/N-Me) her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından incelendiğinde (Çizelge 3.4, Şekil 3.5.b-d); sadece Normodiverjan grupta görülen önemli farklılıkların, üst ön yüz yüksekliğinin Sınıf II,2 malokluzyonda daha uzun olmasına bağlı olarak üst ön/alt ön yüz oranı (N-ANS/ANS-Me) ile üst ön/total ön yüz oranının (N-ANS/N-Me) bu malokluzyonda daha yüksek, alt ön/total ön yüz (ANS-Me/N-Me) oranının ise daha düşük olmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Bu bulgular Sınıf II,2 bireylerde maksiller kompleksin anterior bölgesinde vertikal olarak alçaldığını göstermektedir. Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların karşılaştırıldığı diğerk çalışmalarında da (Brezniak ve ark., 2002; Al-Khateeb ve Al-Khateeb, 2009) alt ön yüz/total ön yüz oranının Sınıf II,2 malokluzyonda önemli düzeyde daha küçük olduğu belirtilmiştir.

4.1.4. Maksillo-Mandibular Boyutsal Ölçümlerin Değerlendirilmesi

Temporomandibular fossanın alçalmasını ifade eden Cd \perp SN ölçümü bakımından, her iki malokluzyon türünde de rotasyon modelleri arasında ortaya çıkan farklılıkların, rotasyon modeli posteriora kaydıkça görülen boyutsal azalmadan kaynaklandığı anlaşılmaktadır (Çizelge 3.4, Şekil 3.7.a). Bu durum derin kapanışa sahip Hiperdiverjan Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlu bireylerde temporomandibular fossanın vertikal yöndeki alçalmasının yetersiz kalarak gruplara ait rotasyon modellerinin ortaya çıkışında etkili olduğunu düşündürmektedir. Go \perp SN ölçümünün de benzer bulguyu vermesi de bir bakıma bu görüşümüzü destekler niteliktedir (Şekil 3.6.c). Ayrıca mandibular ramus uzunluğunun da (Cd-Go) benzer olarak mandibulanın posterior rotasyonu ile azalıyor olması, temporomandibular fossanın alçalmasındaki farklılıklara ilaveten ramus yüksekliğinin de rotasyon modelleri üzerinde etkili olduğunu ortaya koymaktadır (Şekil 3.7.b). Opdebeeck ve arkadaşlarının (1978), long face sendromuna sahip bireylerde, hem ramus yüksekliğinin daha yetersiz olması hem de kondilin kranial kaideye daha yakın konumlanmasına bağlı olarak total arka yüz yüksekliğinde meydana gelen azalmanın, Hiperdiverjan yapının ortaya çıkışında etkili olduğunu belirten çalışması da bu görüşlerimizi desteklemektedir. Normal overbite'lı Sınıf II,1 malokluzyonlu bireylerin farklı rotasyon modellerine göre karşılaştırıldığı çalışmada da, benzer şekilde mandibula posterior rotasyon yaptıkça kondiler alçalmanın azaldığı belirtilmiştir (Öz, 2009).

Cd \perp SN ölçümü bakımından, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların benzer olması, kondilin vertikal alçalmasının divizyonel farklılıklardan etkilenmediğini ortaya koymaktadır (Çizelge 3.4, Şekil 3.7.a).

Maksillo-mandibular boyutsal ölçümlerden ramus yüksekliği (Cd-Go) bakımından Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlarda tüm rotasyon modelleri arasında ortaya çıkan farklılıkların, mandibula rotasyon modeli posteriora kaydıkça ramus yüksekliğinde görülen belirgin azalmaya bağlı olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 3.4, Şekil 3.7.b). Ramus yüksekliğinin kısa olmasının ise, alt farinks alanının daralmasına, mandibula ile servikal vertebralar arasında olması gereken vital

boşluğun azalarak hyoid kemiğin servikal vertebraya daha yakın konumlanmasına ve sonuçta hava yolunun daralmasına neden olduğu belirtilmiştir (Opdebeeck ve ark., 1978). Hava yolunun genişletilme çabası ile ortaya çıkan başın hiperekstansiyonunun ise, mandibulanın posterior rotasyonunu arttırdığı bildirilmiştir (Solow ve Kreiborg, 1977; Opdebeeck ve ark., 1978). Bu bağlamda ramus yüksekliğinin, mandibula rotasyon modelinin ortaya çıkışında önemli etkenlerden biri olduğunu ve dik yön açısı ile gösterdiği negatif korelasyona bağlı olarak, mandibula posterior rotasyon yaptıkça ramus yüksekliğinin azaldığını bildiren birçok çalışmaya ait sonuçlar da bulgularımızı destekler niteliktedir (Sassouni ve Nanda, 1964; Schudy, 1964; Björk, 1969; Sassouni, 1969; Isaacson ve ark., 1971; Opdebeeck ve ark., 1978). Bunların yanısıra Sınıf II,1 malokluzyonlu bireylerin rotasyon modelleri bakımından karşılaştırıldığı çalışmalarda da, benzer bulgular elde edilmiştir (Chung ve Wong, 2002; Öz, 2009). Fields ve arkadaşları (1984) ise ön yüz yüksekliği oranlarına göre belirledikleri short ve long face gruplarda çocukluk döneminde benzer olan ramus yüksekliğinin, erişkin bireylerde long face grupta daha kısa görülmesini, büyüme gelişimle birlikte bu boyutun normal ve short face gruplarda artarken, long face grupta stabil kalması ile ilişkilendirmiştir. Schendel ve arkadaşları (1976) ise, openbite görülen Hiperdiverjan bireylerde ramus yüksekliğinin normal bireylerden hafif kısa iken, openbite görülmeyen Hiperdiverjan bireylerde ramusun normalden daha uzun olmasının, openbite'in kompanzasyonunda etkili olabileceğini belirtmiştir. Bu doğrultuda Schendel ve arkadaşlarının (1976) bulguları dikkate alınarak çalışmamız verileri, normal overbite'lı Sınıf II,1 bireylerin incelendiği benzer çalışmanın bulguları (Öz, 2009) ile karşılaştırıldığında, çalışmamızda ramus boyutunun sayısal olarak her bir rotasyon grubunda daha yüksek olması, Hiperdiverjan yapıya rağmen deepbite oluşumunu açıklar niteliktedir. Ayrıca bu bulgu derin kapanışlı Sınıf II,1 malokluzyonlu bireylerin, derin kapanış görülmeyen Sınıf II,1 malokluzyonlu bireylerden daha uzun ramus boyutuna sahip olduğunu ve kondilin daha aşağıda konumlandığını belirten Karlson (1994b)' in çalışması ile de benzerlik göstermektedir.

Ramus yüksekliğinin (Cd-Go) ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında istatistiksel olarak benzer olması, ramus

yüksekliğinin divizyonel farklılıktan etkilenmediğini ortaya koymaktadır (Çizelge 3.4, Şekil 3.7.b).

Korpus uzunluğu (Go-Gn) bakımından, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlarda rotasyon modelleri arasında ortaya çıkan farklılıkların, rotasyon modeli posteriora kaydıkça bu boyutunun azalmasına bağlı olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 3.4, Şekil 3.7.c). Bu bağlamda maksillanın sagittal konumu ile ilgili elde edilen benzer bulgu da dikkate alındığında, mandibula büyüme paterni vertikale kaydıkça her iki malokluzyon türünde de sagittal yönde bimaksiller yetersizlik olduğu söylenebilir (Şekil 3.16, 3.17). Bulgularımıza benzer olarak Sınıf II,1 bireylerde de, mandibula rotasyon modeli posteriora kaydıkça korpus uzunluğunun istatistiksel düzeyde olmasa da sayısal olarak azaldığı belirtilmiştir (Chung ve Wong, 2002; Öz, 2009). Nair ve Deguchi (2009) de bulgularımızla paralel olarak, Hiperdiverjan yapıya sahip Sınıf II bireylerde azalan ısırma kuvvetleri, kas fonksiyonları ve biyolojik aktivitenin mandibulanın daha küçük hacimde olmasına yol açtığını belirtmiştir. Bununla birlikte sadece vertikal yönün dikkate alındığı çalışmalarda, korpus uzunluğunun mandibula rotasyon modelinden etkilenmediği yorumu yapılmıştır (Richardson, 1969; Bishara ve Augspurger, 1975; Fields ve ark., 1984; Ellis ve ark., 1985). Bulgularımız bakımından diğer çalışmalarla ortaya çıkan bu çelişkinin, sagittal yön ilişkisi dolayısıyla malokluzyon türü bakımından görülen farklılıklarla alakalı olduğu söylenebilir.

Korpus uzunluğu (Go-Gn), ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından ele alındığında (Çizelge 3.4, Şekil 3.7.c); Hipodiverjan ve Normodiverjan rotasyon modellerinde Sınıf II malokluzyonlar benzer korpus uzunluklarına sahipken, Hiperdiverjan rotasyon modelinde görülen farklılığın Sınıf II,2 malokluzyonda bu boyutun daha kısa olmasına bağlı olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum, ilişkili diğer ölçümler de (SNA, Cd-A, ANS-PNS, SNB, Go-Gn, Cd-Gn) dikkate alındığında, Sınıf II malokluzyonlarda mandibula rotasyon modeli posteriora kaydıkça görülen bimaksiller yetersizliğin, en fazla Hiperdiverjan Sınıf II,2 bireylerde kendini gösterdiğini ortaya koymaktadır. Hipodiverjan yapıya sahip olduğu anlaşılan Sınıf

II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların karşılaştırıldığı çalışmada da (Blair, 1954), Sınıf I bireylere göre daha kısa olmakla birlikte, Sınıf II malokluzyonlar arasında korpus boyutu bakımından fark olmadığı belirtilmiştir.

Mandibular efektif uzunluk (Cd-Gn), rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde (Çizelge 3.4, Şekil 3.7.d); Sınıf II,1 malokluzyonda Hiperdiverjan rotasyon modelinde sayısal düzeyde azalma olmasına rağmen rotasyon modellerinin istatistiksel olarak benzer olduğu belirlenmiştir. Sınıf II,2 malokluzyonda ise rotasyon modeli posteriora kaydıkça mandibular efektif boyutta görülen azalmanın, Hiperdiverjan rotasyon modelinde bu boyutun oldukça kısa olmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Ortaya çıkan bu durum dental derin kapanışlı Hiperdiverjan Sınıf II,1 malokluzyonlu bireylerde, ramus yüksekliği ve korpus boyutunun daha kısa olmasına rağmen gonial açıda meydana gelen artışın mandibular efektif uzunluğu koruduğunu ortaya koymaktadır. Daha önce yapılan çalışmalarda da bulgularımıza benzer olarak, gerek openbite ve deepbite bireyler arasında (Sassouni ve Nanda, 1964), gerekse farklı rotasyon modellerine sahip Sınıf II,1 malokluzyonlu bireylerde (Öz, 2009) mandibular efektif uzunluklar bakımından fark olmadığı belirtilmiştir. Çalışmamızdaki Hiperdiverjan Sınıf II,2 malokluzyonlu bireylerde ise gonial açıdaki artışa rağmen mandibular efektif uzunluğun daha kısa olmasının, bu malokluzyon grubunda korpus boyutunun yetersizliği ile ilişkili olduğu söylenebilir.

Mandibular efektif uzunluk (Cd-Gn) bakımından, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların benzer olduğu, dolayısıyla mandibular efektif uzunluğun divizyonel farklılıkla ilişkisi olmadığı anlaşılmaktadır (Çizelge 3.4, Şekil 3.7.d). Konu ile ilgili en erken çalışmalardan biri olan Blair (1954)' in benzer çalışmasında bulgularımızın aksine gonial açıdaki daralma ile ilişkili olarak Sınıf II,2 malokluzyonda mandibular efektif uzunluğun daha kısa olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmadan 48 yıl sonra Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların karşılaştırıldığı başka bir çalışmada Brezniak ve arkadaşları (2002), bulgularımızla uyumlu olarak her iki malokluzyon tipinde de, Sınıf I bireylere göre hafif kısa olmakla birlikte, mandibular uzunlukların benzer olduğunu

bildirmiştir. Çalışmalar arasındaki bu çelişkinin ise metod farklılıklarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Maksiller efektif uzunluğu ifade eden Cd-A ölçümü bakımından, hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda rotasyon modelleri arasında ortaya çıkan önemli farklılıkların, mandibula rotasyon modeli posteriora kaydıkça bu boyutta görülen azalma ile ilişkili olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 3.4, Şekil 3.7.e). Maksiller efektif uzunlukta (Cd-A) meydana gelen bu azalma, Hiperdiverjan bireylerde maksillanın daha geride konumlandığı ve vertikal yönde gelişimi artarken sagittal yöndeki gelişiminin baskılandığı bulgumuzu desteklemektedir (Şekil 3.16, 3.17).

Cd-A ölçümü ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından ele alındığında (Çizelge 3.4, Şekil 3.7.e); Hipodiverjan ve Normodiverjan rotasyon modellerinde Sınıf II malokluzyonlar benzer maksiller uzunluklara sahipken, Hiperdiverjan rotasyon modelinde görülen farklılığın daha önce belirttiğimiz gibi artan bimaksiller retrüzyona bağlı olarak Sınıf II,2 malokluzyonda bu boyutun daha kısa olmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Konuyla ilgili olarak Brezniak ve arkadaşları (2002) da, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyon tipleri arasında istatistiksel olarak fark olmadığı halde maksiller efektif uzunluğun Sınıf II,2 malokluzyonda sayısal olarak daha kısa olduğunu belirtmiştir.

Maksiller korpus uzunluğunu ifade eden ANS-PNS ölçümü rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde (Çizelge 3.4, Şekil 3.7.f); hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda rotasyon modeli posteriora kaydıkça ANS-PNS boyutunda görülen sayısal azalmaya rağmen, rotasyon modelleri arasındaki farklılıkların istatistiğe yansımamasında, bu boyut bakımından bireysel farklılıkların etkili olabileceği düşünülmektedir. Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonda, mandibular posterior rotasyon arttıkça maksiller boyutta (ANS-PNS) yetersizlikle beraber maksiller efektif uzunlukta (Cd-A) da azalma olması, Hiperdiverjan bireylerde maksillanın boyutsal ve konumsal olarak yetersizliğini

ortaya koymaktadır. Hem sagittal yön gözetilmeksizin vertikal yön ile ilgili yapılan çalışmalarda (Bishara ve Augspurger, 1975; Opdebeeck ve ark., 1978; Bishara ve Jakobsen, 1985 Subtelny ve Sakuda, 1964; Nahoum ve ark.,1972), hem de farklı rotasyon modellerine sahip normal overbite'lı Sınıf II,1 malokluzyonlu bireylerde yapılan çalışmada (Öz, 2009), maksiller efektif uzunluk ve korpus uzunluğunun rotasyon modellerinden etkilenmediğinin belirtilmiş olması, elde ettiğimiz bulguların derin kapanışlı Sınıf II malokluzyonlara özgü bir durum olduğunu akla getirmektedir. Ayrıca çalışmamızın bulgularına göre maksillanın direkt boyutundan ziyade konumsal değişikliğinin (SNA), yüzün dik yön boyutları ve mandibulanın rotasyon modeline ait özellikleri daha net ortaya koyduğu söylenebilir.

ANS-PNS boyutu, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından incelendiğinde (Çizelge 3.4, Şekil 3.7.f); Hipodiverjan ve Hiperdiverjan rotasyon modellerinde Sınıf II malokluzyonlardaki farklılıklar sayısal düzeyde kalırken, Normodiverjan rotasyon modelinde ortaya çıkan farklılığın Sınıf II,2 malokluzyonda maksiller boyutun daha kısa olmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır.

4.1.5. Dentoalveolar Açısal, Boyutsal ve Oransal Ölçümlerin Değerlendirilmesi

Maksiller dentoalveolar uzunluklar rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde, hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda rotasyon modellerinin üst alveolar uzunluk (U6d-Pr) bakımından benzer olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 3.4, Şekil 3.8.a). Üst dental ark uzunluğunun (U6-U1i) ise Sınıf II,1 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında istatistiksel ve sayısal olarak benzer olmasına karşın; Sınıf II,2 malokluzyonda ortaya çıkan farklılıkların Hipodiverjan rotasyon modelinde ark uzunluğundaki azalmaya bağlı olduğu söylenebilir (Çizelge 3.4, Şekil 3.8.b). Hipodiverjan rotasyon modeli ile birlikte görülen Sınıf II,2 malokluzyonlarda, üst alveolar uzunluk bakımından fark yokken üst dental arkın daha kısa olmasının, bu grupta genel olarak üst kesici dişlerin daha retrüviz (U1⊥NA, U1/NA, U1/PP) olması ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Maksiller dentoalveolar uzunluklar (U6d-Pr ve U6-U1i) bakımından, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 gruplar arasında görülen farklılıkların; ayrı ayrı her üç rotasyon modelinde de, bu uzunlukların Sınıf II,2 malokluzyonlarda anlamlı miktarda daha kısa olmasından kaynaklandığı söylenebilir (Çizelge 3.4, Şekil 3.8.a, 3.8.b). Bu durumun Sınıf II,2 malokluzyonda orofasial kas baskısına bağlı olarak görülen belirgin üst kesici diş retrüzyonunun yanısıra (Swann, 1954; Arvystas, 1990; Karlson, 1994a; Lapatki ve ark., 2002), çeşitli araştırmacılar tarafından belirtildiği gibi (Peck ve ark. 1998; Pereira ve ark., 2013a) üst kesici dişlerin mesiodistal boyutlarının yetersiz olmasıyla da ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

Mandibular dentoalveolar uzunluklar rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; gerek alt alveolar (L6d-İda) gerekse alt dental ark uzunluklarında (L6-L1i), Sınıf II malokluzyonların her iki tipinde de rotasyon modelleri bakımından benzerliklerin olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 3.4, Şekil 3.8.c, 3.8.d). Bu durum yetersiz olan mandibular kaidede yer darlığı problemleri bakımından rotasyon modelleri arasında farklılık olmadığını akla getirmektedir.

Mandibular dentoalveolar uzunluklar (L6d-İda ve L6-L1i), ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından incelendiğinde (Çizelge 3.4, Şekil 3.8.c, 3.8.d); alt alveolar uzunluk (L6d-İda) bakımından ortaya çıkan farklılıkların, sadece Hipodiverjan rotasyon modelinde Sınıf II,2 malokluzyonda bu boyutun daha kısa olmasına bağlı olduğu görülmektedir. Bunun aksine alt dental ark uzunluğunda (L6-L1i) ise her üç rotasyon modelinde de görülen önemli farklılıkların Sınıf II,2 malokluzyonda bu boyutun daha kısa olmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Bu durumun da üst kesici dişlerde olduğu gibi, Sınıf II,2 malokluzyonlarda alt kesici dişlerin daha retrüziv olmasının yanısıra, artmış olduğu düşünülen Spee eğrisi derinliği ve yine azalmış olan alt kesici diş mesiodistal boyutları (Peck ve ark. 1998; Ceylan ve Eröz, 2001; Baydaş ve ark., 2004; Marshall ve ark., 2008; El-Dawlatly ve ark., 2012) ile ilişkili olduğu akla gelmektedir.

Üst kesici diş konumlarına ait ölçümler (U1⊥NA, U1/NA, U1/PP) rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde (Çizelge 3.4, Şekil 3.9.a-c); ortaya çıkan farklılıkların, genel olarak tüm ölçümlerde mandibula rotasyon modeli Hipodiverjandan Hiperdiverjana kaydıkça Sınıf II,1 malokluzyonda üst kesici dişlerde protrüzyonun azalması, Sınıf II,2 malokluzyonda ise tam tersine üst kesici dişlerde retrüzyonun azalması ile ilişkili olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca çalışmamızda kullanılan üst kesici diş konumu ile ilgili ölçümlerde (U1⊥NA, U1/NA, U1/PP) rotasyon modelleri arasında görülen önemli farklılıkların değişik kombinasyonlarda ortaya çıkmasının, gerek rehber alınan noktalar ve dolayısıyla N-A hattı, gerekse kesici diş konumları bakımından ortaya çıkan bireysel farklılıklarla ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Sınıf II,1 malokluzyonda mandibula büyüme paterni vertikale kaydıkça üst kesici dişlerin daha retrüziv konumlanmasının, Björk (1969)' ün de belirttiği gibi fonksiyonlar sırasında yumuşak dokularda meydana gelen gerilim ve artan dudak basıncı ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Bulgularımıza benzer olarak sagittal yön gözetilmeksizin vertikal yön ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda da (Bishara ve Augspurger, 1975; Bishara ve Jakobsen, 1985), mandibula posterior rotasyon yaptıkça üst kesici dişlerin daha retrüziv konumlandığı belirtilmiştir. Normal overbite'lı Sınıf II,1 malokluzyonlu bireylerin mandibula rotasyon modellerine göre karşılaştırıldığı çalışmada (Öz, 2009) ise, bulgularımızın aksine mandibula büyüme paterni vertikale kaydıkça üst kesici dişlerin daha protrüziv konum sergilediği belirtilmiştir. Ancak bulgularımızla ters düşen bu durumun, çalışmalar arasındaki overbite ve dolayısıyla kompenzasyon bakımından görülen farklılıklar ile ilişkili olduğu söylenebilir. Sınıf II,2 malokluzyonda ise, derin kapanışlı Sınıf II,1 bireylerin tam aksine, mandibula rotasyon modeli anteriora kaydıkça üst kesici dişlerin daha retrüziv yapı kazanmasının, Hipodiverjan Sınıf II,2 malokluzyonların kas kuvveti ve kesici dişlerin sürme yolu gibi etkenler bakımından daha ağır genetik yapıya sahip olması ile ilişkili olduğu akla gelmektedir.

Sınıf II malokluzyon gruplarının oluşturulmasında ayırıcı kriterlerden olan üst kesici diş konumlarına ait ölçümler (U1⊥NA, U1/NA, U1/PP) bakımından, her üç rotasyon modelinde de Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında ortaya çıkan

önemli farklılıkların; beklenildiği gibi Sınıf II,2 malokluzyonda üst kesici dişlerin belirgin şekilde retrüziv olmasından kaynaklandığı söylenebilir (Çizelge 3.4, Şekil 3.9.a-c). Bulgularımızla uyumlu olarak Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların karşılaştırıldığı tüm çalışmalarda da (Renfroe, 1948; Hitchcock, 1976; Panchez ve ark., 1997; Brezniak ve ark., 2002; Lux ve ark., 2004; Al-Khateeb ve Al-Khateeb, 2009) benzer sonuçların elde edildiği görülmüştür. Ayrıca Panchez ve arkadaşları (1997) üst kesici diş konumundaki bu farklılığın iki malokluzyon arasındaki genel morfoloji bakımından en ayırt edici özellik olduğunu belirtmiştir.

Alt kesici diş konumlarına ait ölçümler (L1⊥NB, L1/NB, L1/MP) rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde (Çizelge 3.4, Şekil 3.9.d-f); hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda ortaya çıkan farklılıkların, mandibula rotasyon modeli posteriora kaydıkça beklenildiği gibi alt kesici dişlerin L1/MP ölçümüne göre daha retrüziv görünüm kazanırken, L1⊥NB ve L1/NB ölçümlerine göre tam tersine daha protrüziv görünüm sergilemesinden kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Alt kesici diş konumlarını belirleyen ölçümler arasında ortaya çıkan bu farklılıklar, L1⊥NB ve L1/NB ölçümleri mandibular rotasyondan etkilenirken, L1/MP ölçümünün mandibular rotasyondan etkilenmeksizin alt kesici dişlerin apikal kaideye göre gerçek konumunu ifade etmesinden kaynaklanmaktadır. Bu bağlamda, mandibulanın rotasyonel hareketlerinden etkilenmeyen ve alt kesici dişlerin mandibula alt kenarına göre eğimini ifade eden L1/MP ölçümünün kullanımının daha gerçekçi sonuçlar verdiği söylenebilir. Bu doğrultuda bulgularımıza benzer olarak, vertikal yönle ilgili yapılan diğer çalışmalarda da (Bishara ve Augspurger, 1975; Bishara ve Jakobsen, 1985), mandibula rotasyon modeli posteriora kaydıkça, alt kesici dişlerin mandibular kaideye göre daha retrüziv konumlandığı bildirilmiştir. Opdebeeck ve arkadaşları (1978) ise Hiperdiverjan bireylerde alt kesici dişlerde görülen retrüzyon ve üst kesici dişlerde görülen protrüzyonun sayısal düzeyde kaldığını tespit etmiştir. Sassouni (1969) de sadece vertikal yönü dikkate alarak iskeletsel derin kapanış olarak tanımladığı Hipodiverjan bireylerin bulgularımızın aksine bidental retrüzyona, iskeletsel açık kapanış olarak tanımladığı Hiperdiverjan bireylerin ise bidental protrüzyona sahip olduğunu belirtmiştir. Erken gelişim dönemindeki Sınıf II,1 malokluzyonların mandibula rotasyon modellerine göre

karşılaştırıldığı çalışmada (Chung ve Wong, 2002) ise, kızlarda alt kesici konumu bakımından rotasyon modelleri arasında fark bulunmazken, erkeklerde sadece L1⊥NB ölçümü bakımından rotasyon modeli posteriora kaydıkça alt kesici dişlerin daha protrüziv konumlandığı belirtilmiştir. Öz (2009)' e ait benzer çalışmada da bulgularımıza benzer olarak L1⊥NB ve L1/MP ölçümlerine göre mandibulanın posterior rotasyonu ile birlikte alt kesici dişlerin daha protrüziv konumlandığı tespit edilmiştir. L1/MP ölçümü bakımından çalışmamızla farklı sonuçlara ulaşılmış olmasının, iki çalışma arasındaki overbite miktarı ve dolayısıyla kompenzasyon mekanizmaları bakımından farklılık olması ile ilgili olabileceği düşünülmektedir.

Alt kesici diş konumlarına ait ölçümler (L1⊥NB, L1/NB, L1/MP) bakımından her üç rotasyon modelinde de Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında ortaya çıkan önemli farklılıkların (Çizelge 3.4, Şekil 3.9.d-f); üst kesici dişlerde olduğu gibi, alt kesici dişlerin Sınıf II,2 malokluzyonda daha retrüziv konumlanmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Ortaya çıkan bu durumun ise Sınıf II,2 malokluzyonlarda orofasial kas kuvvetleri bakımından görülen farklılıklara ilaveten üst kesici dişlerin sınırlayıcı etkisi ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların karşılaştırıldığı diğer çalışmalar da incelendiğinde, birçok araştırmacı tarafından çalışmamıza benzer olarak Sınıf II,2 malokluzyonda alt kesici dişlerin retrüziv konumlandığı belirtilmiştir (Renfroe, 1948; Hitchcock 1976, Pancherz ve ark., 1997; Brezniak ve ark., 2002; Al-Khateeb ve Al-Khateeb 2009).

Üst ve alt molar dişlerin kaideleri ile yaptıkları açılar (U6/PP, L6/MP) rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde (Çizelge 3.4, Şekil 3.10.a-b); hem U6/PP hem de L6/MP ölçümünde görülen farklılıkların Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlarda rotasyon modeli posteriora kaydıkça bu ölçümlerde görülen belirgin azalmaya bağlı olduğu anlaşılmaktadır. Sınıf II malokluzyonun her iki tipinde de mandibula büyüme paterni vertikale kaydıkça alt ve üst molar açılarının azalması, Björk (1969)' ün mandibulanın posterior rotasyonu ile birlikte molar dişlerin daha dik konumlandığı görüşü ile paralellik göstermektedir.

U6/PP ve L6/MP ölçümleri bakımından, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında farklılık olmaması ise (Çizelge 3.4, Şekil 3.10.a-b), bu ölçümlerin daha ziyade vertikal yöndeki sapmalardan etkilendiğini ortaya koymaktadır.

Anteriorda kesici dişler arasındaki açıl ilişkisi ifade eden interinsizal açı (U1/L1) rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde (Çizelge 3.4, Şekil 3.10.c); Sınıf II,1 malokluzyonda mandibular posterior rotasyonla birlikte (üst kesici dişlerin daha retrüziv, alt kesici dişlerin ise daha protrüziv konumlanması sebebiyle) interinsizal açıda görülen sayısal artışın istatistiğe yansımadağı anlaşılmaktadır. Sınıf II,2 malokluzyonda ise ortaya çıkan farklılıkların, mandibula rotasyon modeli posteriora kaydıkça tam tersine alt ve üst kesici dişlerin daha protrüziv görünüm sergilemesi ile ilişkili olarak interinsizal açının azalmasından kaynaklandığı söylenebilir. Vertikal yön ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda interinsizal açı bakımından rotasyon modelleri arasında çok büyük farklılıkların olmadığı bildirilmekle birlikte (Bishara ve Augspurger, 1975; Bishara ve Jakobsen, 1985; Chung ve Wong, 2002; Öz, 2009), bu durumun çalışma gruplarının özelliklerinden kaynaklanabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır.

Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 grupların oluşturulmasında maksiller kesici dişlerin konumları itibariyle ayırıcı kriter olma özelliği taşıyan interinsizal açı (U1/L1) bakımından, tüm rotasyon modellerinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında ortaya çıkan farklılıkların, beklenildiği üzere bu açının Sınıf II,2 malokluzyonlarda daha geniş olmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır (Çizelge 3.4, Şekil 3.10.c). Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların karşılaştırıldığı diğer çalışmalarda da (Brezniak ve ark., 2002; Al-Khateeb ve Al-Khateeb 2009) elde edilen sonuçlar bulgularımızla paralellik göstermektedir.

Posteriorda molar dişler arasındaki açıl ilişkisi ifade eden intermolar açı (U6/L6) rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde (Çizelge 3.4, Şekil 3.10.d); Sınıf II malokluzyonun her iki tipinde de, belirtilenin aksine (Björk,

1969), bu açı bakımından rotasyon modelleri arasında fark olmamasının, gruplarımızın derin kapanışlı bireylerden oluşması ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

İntermolar açı (U6/L6) ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından incelendiğinde (Çizelge 3.4, Şekil 3.10.d); Hipodiverjan ve Hiperdiverjan rotasyon modellerinde malokluzyonlar arasında fark bulunmazken, Normodiverjan rotasyon modelinde görülen farklılığın Sınıf II,2 malokluzyonda bu açının daha geniş olmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Ortaya çıkan bu durumun ise, maksillomandibular açının (PP/MP) Sınıf II,2 malokluzyonda daha dar olması ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir (Çizelge 3.4, Şekil 3.1.f).

Gerek rotasyon modellerinin ortaya çıkışında gerekse dentoalveolar kompenzasyonda önemli role sahip olan alveolar yüksekliklerin belirlenmesi amacıyla alt-üst kesici ve molar dişlerin apikal kaidelerine olan dik uzaklıklarının ölçümlerinden yararlanılmıştır. Yapılan incelemelerde üst anterior alveolar yükseklik (U1⊥PP) bakımından rotasyon modelleri arasında ortaya çıkan farklılıkların (Çizelge 3.4, Şekil 3.11.a), her iki malokluzyon tipinde de mandibula büyüme paterni vertikale kaydıkça bu boyutta görülen belirgin artışa bağlı olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum mandibulanın posterior rotasyonu ile birlikte daha fazla uzayan üst anterior alveolar segmentin, gerek Sınıf II,1 gerekse Sınıf II,2 malokluzyonlarda, Hiperdiverjan yapıya rağmen derin kapanış oluşumunda etkili olabileceğini düşündürmektedir. Alt anterior alveolar yükseklik (L1⊥MP) bakımından (Çizelge 3.4, Şekil 3.11.b) ise, Sınıf II,1 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında ortaya çıkan farklılıkların, mandibular rotasyon modeli posteriora kaydıkça kompenzasyon mekanizması ile alt anterior alveolar boyutta görülen belirgin artıştan kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Sınıf II,2 malokluzyonda ise alt anterior alveolar yüksekliğin rotasyon modelinden etkilenmediği söylenebilir. Sagittal yön gözetilmeksizin vertikal yönle ilgili yapılan birçok çalışmada da (Sassouni ve Nanda, 1964; Sassouni, 1969; Isaacson ve ark., 1971; Opdebeeck ve ark., 1978; Fields ve ark., 1984; Janson ve ark., 1994) mandibula posterior rotasyon yaptıkça openbite yatkınlığına rağmen

beklenilenin aksine alt-üst anterior alveolar yüksekliklerin arttığı, mandibula anterior rotasyon yaptıkça deepbite yatkinlığına rağmen alt-üst anterior alveolar yüksekliklerin azaldığı belirtilmiştir. Ancak farklı olarak, çalışmamızda derin kapanışa sahip Sınıf II,1 malokluzyonlu bireylerde mandibulanın posterior rotasyonu ile birlikte alt anterior alveolar yükseklik artışı olurken, Sınıf II,2 malokluzyonda bu boyutun sabit kaldığı görülmektedir. Ortaya çıkan bu durumun ise, Sınıf II,1 malokluzyonda artan overjetin, okluzal kontak sağlamak amacıyla alt kesici dişlerin overerupsiyona fırsat tanınmasına karşın, Sınıf II,2 malokluzyonda üst kesici dişlerin retrüziv konumu ile birlikte mevcut anterior okluzal temasların alt anterior alveolar yüksekliğin artışına imkan vermemesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Bu görüşümüz vertikal yön boyutları artmış bireylerde, anterior bölgede kesici dişlerde kontağın bulunmadığı durumlarda, kompenzatuvar olarak alt kesici dişlerin alveolleri ile birlikte sürme eğiliminde olduğunun belirtildiği birçok çalışma (Fields ve ark., 1984; Beckmann ve ark., 1998b; Betzenberger ve ark., 1999; Kuitert ve ark., 2006) ile de benzerlik göstermektedir. Bulgularımızda Sınıf II malokluzyon tipleri bakımından ortaya çıkan bu farklılık, alt anterior alveolar yüksekliğin Sınıf II,2 malokluzyonda rotasyonel değişikliklerden etkilenmezken, Sınıf II,1 malokluzyonlu Hiperdiverjan bireylerde derin kapanış oluşumunda katkısının olabileceğini düşündürmektedir. Bulgularımıza benzer olarak Marques ve arkadaşlarına (2011) ait çalışmada da Sınıf II,1 malokluzyonda deepbite oluşumu ile alt anterior alveolar yükseklik arasında pozitif korelasyon olduğu belirtilmiştir.

Üst anterior alveolar yükseklik (U1⊥PP), ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından karşılaştırıldığında (Çizelge 3.4, Şekil 3.11.a); Normodiverjan ve Hiperdiverjan rotasyon modellerinde malokluzyon gruplarının benzer olduğu belirlenmiştir. Hipodiverjan rotasyon modelinde ortaya çıkan farklılığın ise üst anterior alveolar yüksekliğin Sınıf II,2 malokluzyonda daha büyük olmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Brezniak ve arkadaşlarının (2002) vertikal yönü dikkate almaksızın Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonları karşılaştırdığı çalışmada da, üst anterior alveolar yükseklik bakımından Sınıf II malokluzyonlar arasında fark olmadığı belirtilmiştir. Çalışmamız bulgularına göre Hipodiverjan rotasyon modelinde ortaya

çıkan bu farklılıkta, üst kesici dişlerin Hipodiverjan Sınıf II,1 bireylerde en protrüziv konumda olması nedeniyle bu boyut kısılırken, Hipodiverjan Sınıf II,2 bireylerde en retrüziv konumda olması sebebiyle bu boyutun artmış olmasının etkili olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca bu durum, Hipodiverjan büyüme paternine sahip Sınıf II,2 bireylerde Sınıf II,1 bireylere göre üst anterior alveolar bölgenin derin kapanış oluşumunda daha fazla katkısının olduğunu da ortaya koymaktadır.

Alt anterior alveolar yükseklik ($L1\perp MP$) ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından karşılaştırıldığında (Çizelge 3.4, Şekil 3.11.b); bu kez Hipodiverjan Sınıf II malokluzyonların benzer alt anterior alveolar yüksekliklere sahip olduğu görülmüştür. Normodiverjan ve Hiperdiverjan rotasyon modellerinde ortaya çıkan farklılıkların ise Sınıf II,1 malokluzyonda alt anterior alveolar yüksekliğin daha büyük olmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Bu durum, artmış overbite ve overjetin görüldüğü Sınıf II,1 malokluzyonlarda, az önce de belirtildiği gibi anterior rehberliği sağlamak ve okluzal karşılık bulabilmek amacıyla alt kesici dişlerin alveolleri ile birlikte daha fazla erupsiyon gösterdiği düşüncemizi desteklemektedir. Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların karşılaştırıldığı çalışmada da (Brezniak ve ark., 2002) üst anterior alveolar yükseklik bakımından Sınıf II malokluzyonlar arasında fark bulunmazken, alt anterior alveolar yüksekliğin Sınıf II,2 malokluzyonda azaldığı belirlenmiştir. Ortaya çıkan bu durum ise, derin kapanışın kesici dişlerin overerupsiyonu sonucu oluştuğu görüşünün aksine, Sınıf II,2 malokluzyonun dental etkenlerle değil, iskeletsel olarak mandibulanın anterior rotasyonuna bağlı ortaya çıktığı görüşü ile açıklanmıştır. Çalışmamızda da alt anterior alveolar yükseklik bakımından Hipodiverjan rotasyon modeli gösteren Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında fark olmaması, önceki çalışmalara benzer olarak derin kapanışın açığa çıkmasında mandibulanın anterior rotasyonu daha etkili iken, Normodiverjan ve Hiperdiverjan Sınıf II malokluzyonlarda derin kapanış oluşumunda daha ziyade dental yapıların katkısının olduğunu ortaya koymaktadır.

Üst posterior alveolar yükseklik ($U6\perp PP$), rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde (Çizelge 3.4, Şekil 3.11.c); Sınıf II,1

malokluzyonda ortaya çıkan farklılıkların, Normodiverjan ve Hiperdiverjan rotasyon modelleri benzerken, Hipodiverjan rotasyon modelinde üst posterior alveolar yüksekliğin daha kısa olmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Sınıf II,2 malokluzyonda ise üst posterior alveolar yükseklikler tüm rotasyon modellerinde benzerlik göstermektedir. Dolayısıyla bu ölçümün Sınıf II,2 malokluzyonda mandibular rotasyon modellerinin ortaya çıkışında etkili olmadığı düşünülebilir. Alt posterior alveolar yükseklik (L6⊥MP) bakımından ise, hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda rotasyon modelleri arasında belirgin benzerliklerin olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 3.4, Şekil 3.11.d).

Form ve fonksiyon arasında ilişki olduğu bilinmekle birlikte, genetik olarak belirlenmiş facial morfolojinin mi kasları etkilediği yoksa güçlü kas yapının mı facial formasyonu etkilediği tam olarak bilinmemektedir (Ingervall ve Thilander, 1974; Ingervall ve Helkimo, 1978; Ingervall ve Bitsanis, 1987; Van Spronsen ve ark., 1992). Ancak genel olarak kısa ön yüz yüksekliğine ve dar gonial açığa sahip Hipodiverjan bireylerde masseter, medial pterygoid ve anterior temporal kasın mandibula üzerinde daha önde ve dik konumlandığı, daha geniş kesit alanına sahip olduğu ve dikey yönde daha yüksek gerilim gösterdiklerinden ısırma kuvvetlerinin çok daha yüksek düzeyde (2-3 kat) olduğu birçok araştırmacı tarafından gösterilmiştir (Ringqvist, 1973; Wessberg ve ark., 1982; Weijjs ve Hillen, 1984; Ahlgren ve Sonesson, 1985; Raadsheer ve ark., 1996; Ueda ve ark., 1998). Bu kasların dik konumda ve çok kuvvetli olmalarının ise, molar dişler üzerinde intrüziv bir etki yaratarak gerek posterior dentoalveolar bölgelerin gerekse alt yüzün vertikal gelişiminin baskılanmasına neden olduğu belirtilmiştir (Ringqvist, 1973; Ingervall ve Thilander, 1974). Dolikofacial yapıya sahip Hiperdiverjan bireylerde ise tam aksine, kasların oblik konumlanması ve zayıf olması sebebiyle, özellikle molar bölgede maksimum ısırma kuvvetlerinin belirgin şekilde düşük olduğu bilinen bir gerçektir. Bu düşük çiğneme kuvvetlerinin ise posterior dişlerin daha fazla sürmesine izin vererek posterior alveolar boyutların artışına müsaade ettiği ve dolayısıyla mandibular posterior rotasyonun ortaya çıkışına katkısı olduğu birçok araştırmacı tarafından vurgulanmıştır (Björk, 1969; Sassouni, 1969; Proctor ve DeVincenzo, 1970; Ingervall ve Helkimo, 1978; Throckmorton ve ark., 1980; Proffit ve ark., 1983;

Takada ve ark., 1984; Haskell ve ark., 1986; Van Spronsen ve ark., 1997). Bu bağlamda vertikal yön ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, bu görüşle uyumlu olarak Isaacson ve arkadaşları (1971), mandibular plan açısı arttıkça, maksillada daha fazla olmak üzere, alt ve üst posterior alveolar yüksekliklerin arttığını belirtmiştir. Ayrıca aynı çalışmada mandibular rotasyonların belirlenmesinde en önemli etkenin üst posterior alveolar yükseklik olduğu, ramus yüksekliği ve alt posterior alveolar yüksekliğin ise daha düşük oranda etkili olduğu bildirilmiştir (Isaacson ve ark., 1971). Schudy (1964) de benzer olarak mandibulanın posterior rotasyonu bakımından maksiller molar dişlerin, mandibular dişlerden daha etkili olduğunu vurgulamıştır. Sonraki yıllarda Schendel ve arkadaşları (1976) da openbite olan ve openbite olmayan Hiperdiverjan bireylerde, üst posterior alveolar yüksekliğin total ön yüz yüksekliği ve alt ön yüz yüksekliği ile önemli oranda pozitif korelasyon gösterdiğini tespit etmişlerdir. Janson ve arkadaşları (1994) da yatıkları çalışma ile maksiller yapıda daha fazla olmak üzere, alt-üst anterior ve posterior alveolar yüksekliklerin artışı ile mandibular posterior rotasyon arasında ilişki olduğunu bir kez daha ortaya koymuştur. Hiperdiverjan rotasyon modeline sahip bireylerde posterior alveolar gelişimin arttığı birçok çalışmada belirtilmiş olmasına rağmen (Sassouni ve Nanda, 1964; Sassouni, 1969; Isaacson ve ark., 1971; Opdebeeck ve ark., 1978; Fields ve ark., 1984), çalışmamızda derin kapanışa sahip Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlarda, alt ve üst posterior alveolar yüksekliklerin Hipodiverjan ve Hiperdiverjan bireylerde birbirine yakın veya benzer olmasının bir nevi kompenzasyon görevi üstlenerek, Hiperdiverjan iskelet paternle birlikte derin kapanışın ortaya çıkmasında etkili olabileceği düşünülmektedir. Hiperdiverjan yapıya rağmen posterior alveolar yüksekliklerde fazla artış görülmemesinde ise kas kuvvetlerindeki farklılıkların rolü olabileceği akla gelmektedir.

Üst ve alt posterior alveolar yüksekliklerin (U6 \perp PP ve L6 \perp MP) ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında benzer olması (Çizelge 3.4, Şekil 3.11.c-d), rotasyon modelleri benzer olduğunda posterior alveolar yüksekliklerin divizyonel değişikliklerden de etkilenmediğini ortaya koymaktadır.

Tüm bu bulguların ışığında alt-üst anterior ve posterior alveolar yükseklikler bir bütün olarak değerlendirilecek olursa, Sınıf II malokluzyonlu Normodiverjan ve

Hiperdiverjan bireylerde mandibular büyüme paternine rağmen derin kapanışın ortaya çıkışında, artan alt ve üst anterior alveolar yüksekliklerin yanısıra kas baskıları nedeniyle artış gösteremeyen alt ve üst posterior alveolar yüksekliklerin etkili olduğu söylenebilir. Bu görüşümüzle uyumlu olarak Karlson (1994b) derin kapanış olan ve olmayan Sınıf II,1 malokluzyonlu bireyleri karşılaştırdığı çalışmada, Normodiverjan yapı sergilediği anlaşılan derin kapanışlı Sınıf II,1 malokluzyonlu bireylerde alt-üst anterior alveolar yükseklikler normal bireylere benzerken, alt ve üst posterior alveolar yüksekliklerin yetersiz olduğunu belirtmiştir. Ortaya çıkan bu durumun ise mandibulanın rotasyonu sırasında kesici bölgede stabil olmayan okluzyon nedeniyle rotasyon merkezinin posteriora kayarak, posterior alveolar gelişimin engellemesi ile ilişkili olduğu savunulmuştur. Aynı araştırmanın Hiperdiverjan yapı sergilediği anlaşılan ve derin kapanış olmayan Sınıf II,1 malokluzyon grubunda ise, overbite miktarında artış olmamasına rağmen, bulgularımıza benzer şekilde alt ve üst anterior alveolar gelişimin arttığı tespit edilmiştir. Openbite olan ve openbite olmayan Hiperdiverjan bireylerin karşılaştırıldığı Schendel ve arkadaşlarına ait (1976) çalışmada ise alt-üst anterior ve posterior alveolar yüksekliklerin her iki grupta da benzer şekilde arttığı, bu benzerlik sebebiyle overbite' daki artışın alt ve üst anterior alveolar yüksekliklerden ziyade ramus yüksekliğindeki artıştan kaynaklandığı bildirilmiştir. Hiperdiverjan rotasyon modeli ile birlikte dental deepbite ve openbite' a sahip bireylerin farklı dental gelişim dönemlerinde karşılaştırıldığı bir diğer çalışmada da (Betzenberger ve ark., 1999), karma dişlenme döneminde deepbite'a sahip bireylerde alt ve üst anterior alveolar yükseklikler openbite'lı bireylere göre daha uzunken posterior bölgede fark olmadığı belirlenmiştir. Daimi dişlenme döneminde ise tam tersine deepbite'a sahip bireylerde alt ve üst posterior alveolar yükseklikler daha kısa iken anterior bölgede openbite'lı ve deepbite'lı bireyler arasında fark olmadığı görülmüştür. Buna göre dental kompenzasyonun dental gelişimle birlikte farklılık gösterdiği ve Hiperdiverjan rotasyon modeli ile birlikte derin kapanış oluşmasının bulgularımızla benzer olarak karma dentisyonda anterior alveolar gelişimin artması, daimi dentisyonda ise artan kas kuvveti etkisi ile posterior alveolar gelişimin openbite' lı bireylere göre daha fazla baskılanması ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Hiperdiverjan Sınıf II malokluzyona sahip bireylerin openbite ve non-openbite olmasına göre iki grup altında incelendiği başka bir çalışmada da

(İşcan ve Gültan, 1988) non-openbite grupta alt ve üst posterior alveolar yükseklikler daha kısayken üst anterior alveolar yüksekliğin daha uzun bulunmuş olması, görüşlerimizi destekler niteliktedir. Normal overbite'lı Sınıf II,1 malokluzyonlu bireylerin farklı rotasyon modellerine göre karşılaştırıldığı çalışmada (Öz, 2009) ise, yine bulgularımıza benzer olarak Hiperdiverjan bireylerde alt anterior alveolar yükseklik artarken, alt posterior alveolar yükseklik bakımından grupların benzerlik gösterdiği belirtilmiştir.

Alveolar yükseklikler ile ilgili boyutsal ölçümlerin yanısıra, alveol yüksekliklerinin derin kapanış oluşumu üzerindeki etkilerinin belirlenebilmesi amacıyla oransal ölçümlerden de yararlanılmıştır (Çizelge 3.4, Şekil 3.12). Bu bağlamda üst anterior alveolar yüksekliğin üst posterior alveolar yüksekliğe oranının (U1 \perp PP /U6 \perp PP) hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda tüm rotasyon modellerinde sayısal olarak 1,00' den büyük olduğu, dolayısıyla üst anterior alveolar yüksekliğin posteriordan daha fazla olduğu görülmektedir. Üst anterior/posterior alveolar yükseklik oranı bakımından, Sınıf II malokluzyonun her iki tipinde de tüm rotasyon modelleri arasında ortaya çıkan önemli farklılıkların ise, mandibula büyüme paterni vertikale kaydıkça U1 \perp PP/U6 \perp PP oranında görülen artıştan kaynaklandığı anlaşılmaktadır (Çizelge 3.4, Şekil 3.12.a). Bu durum mandibula posterior rotasyon yaptıkça üst anterior alveolar segmentin derin kapanış oluşumu üzerine olan etkisinin arttığı görüşümüzü doğrulamaktadır.

U1 \perp PP/U6 \perp PP oranı, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından incelendiğinde (Çizelge 3.4, Şekil 3.12.a); Normodiverjan ve Hiperdiverjan rotasyon modellerinde benzerlik görülürken, sadece Hipodiverjan rotasyon modelinde ortaya çıkan önemli farklılığın, Sınıf II,2 malokluzyonda üst anterior alveolar yüksekliğin dolayısıyla bu oranın daha yüksek olmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Bu oranının özellikle Hipodiverjan Sınıf II,2 malokluzyonlu bireylerde daha büyük olması, Sınıf II,2 malokluzyonda derin kapanış oluşumunda üst anterior segmentin daha etkili olduğunu düşündürmektedir.

Alt anterior alveolar yüksekliğin alt posterior alveolar yüksekliğe oranının da ($L1\perp MP/L6\perp MP$), tüm rotasyon modellerinde sayısal olarak 1,00' den büyük olduğu, dolayısıyla alt anterior alveolar yüksekliğin posteriordan daha fazla olduğu görölmektedir. $L1\perp MP/L6\perp MP$ oranı bakımından rotasyon modelleri arasında ortaya çıkan farklılıkların ise, Sınıf II,1 malokluzyonda daha belirgin olacak şekilde, mandibula rotasyon modeli posteriora kaydıkça bu oranının artmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır (Çizelge 3.4, Şekil 3.12.b). Bu durum Sınıf II malokluzyonlarda derin kapanış oluşumunda, maksillada olduğu gibi, alt anterior alveolar segmentin posterior segmentten daha etkili olduğunu ve mandibulanın posterior rotasyonu ile doğru orantılı olarak bu etkinin özellikle Sınıf II,1 malokluzyonda önemli oranda arttığını ortaya koymaktadır. Alveolar yüksekliklerin oransal olarak incelendiği Fields ve arkadaşlarına (1984) ait çalışmada ise, klinik olarak fasial oranlara göre (alt ön yüz/total ön yüz yüksekliği) belirlenen normal, short ve long face gruplar arasında, bulgularımızın aksine, alt posterior/anterior alveolar yükseklik oranı ile üst posterior/anterior alveolar yükseklik oranı bakımından benzerliklerin olduğu belirtilmiştir. Çalışmamızdaki bulgularla ortaya çıkan bu çelişkinin, Fields ve arkadaşlarına (1984) ait çalışmada farklı rotasyon modelleri ve vertikal gelişime sahip bireylerin, overbite miktarı ve sagittal yön ilişkisi gözetimeksizin karşılaştırılmasından kaynaklandığı düşünölmektedir.

$L1\perp MP/L6\perp MP$ oranı ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından incelendiğinde (Çizelge 3.4, Şekil 3.12.b); Hipodiverjan rotasyon modelinde fark görölmezken, Normodiverjan ve Hiperdiverjan rotasyon modellerinde ortaya çıkan farklılıkların, Sınıf II,1 malokluzyonda bu oranların daha yüksek değerlerde olmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Ortaya çıkan bu farkın, Normodiverjan ve Hiperdiverjan rotasyon modellerinde alt anterior alveolar yükseklikler Sınıf II,1 malokluzyonlarda daha fazlayken, alt posterior alveolar yüksekliklerin benzer olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Bu bulgular daha önce vermiş olduğumuz alveolar yüksekliklere ait bulguları da destekler niteliktedir.

Üst anterior alveolar yüksekliğin alt anterior alveolar yüksekliğe oranının ($U1\perp PP/L1\perp MP$) tüm rotasyon modellerinde sayısal olarak 1,00' den küçük olduğu ve dolayısıyla üst anterior alveolar yüksekliklerin genel olarak alt anterior alveolar yüksekliklerden daha kısa olduğu anlaşılmaktadır. $U1\perp PP/L1\perp MP$ ölçümü bakımından Sınıf II malokluzyonun her iki tipinde de rotasyon modelleri arasında ortaya çıkan farklılıkların ise, mandibula büyüme paterni vertikale kaydıkça bu oranda görülen artışlardan kaynaklandığı anlaşılmaktadır (Çizelge 3.4, Şekil 3.12.c). Bu durum Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlarda mandibula rotasyon modeli posteriora kaydıkça üst anterior segmentin alt anterior segmente göre daha fazla artış gösterdiğini ortaya koyarak daha önce vermiş olduğumuz alveolar yüksekliklerdeki farklılıkları destekler niteliktedir.

$U1\perp PP/L1\perp MP$ oranı bakımından her üç rotasyon modelinde de Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında ortaya çıkan önemli farklılıkların (Çizelge 3.4, Şekil 3.12.c), bu oranının Sınıf II,2 bireylerde daha yüksek olmasından kaynaklandığı görülmektedir. Bu durumun ise daha önce belirttiğimiz gibi Sınıf II,2 malokluzyonda Hipodiverjan grupta üst anterior alveolar yüksekliğin daha büyük, Normodiverjan ve Hiperdiverjan gruplarda ise alt anterior alveolar yüksekliklerin daha küçük olması ile ilişkili olduğu düşünölmektedir. Bu duruma ilaveten, genel olarak üst anterior/posterior alveolar yükseklik oranının Sınıf II,2 malokluzyonlarda, alt anterior/posterior alveolar yükseklik oranının ise Sınıf II,1 malokluzyonlarda daha yüksek olması; Sınıf II,1 bireylerde alt anterior alveolar yüksekliğin, Sınıf II,2 bireylerde ise üst anterior alveolar yüksekliğin deepbite oluşumunda daha etkili olduğu düşöncemizi desteklemektedir.

Üst posterior alveolar yüksekliğin alt posterior alveolar yüksekliğe oranının ($U6\perp PP/L6\perp MP$) hem rotasyon modelleri hem de malokluzyon tipleri bakımından farklılık göstermemesi (Çizelge 3.4, Şekil 3.12.d), derin kapanışa sahip Sınıf II malokluzyonlu bireylerde posterior alveolar yüksekliklerin hem divizyonel hem de rotasyonel değişikliklerle etkileşim göstermediğini ortaya koymaktadır.

Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyon gruplarının oluşturulmasında ayırt edici kriterlerden biri olan overjet ölçümü, rotasyon modelleri arası farklılıklar bakımından incelendiğinde (Çizelge 3.4, Şekil 3.12.e); Sınıf II,1 malokluzyonda rotasyon modelleri arasında farklılık görülmemesinin grupların belirlenmesindeki homojeniteyi destekler tarzda olduğu söylenebilir. Sınıf II,2 malokluzyonda sadece Hipodiverjan ve Hiperdiverjan gruplar arasında görülen düşük seviyedeki farklılığın ise, Hiperdiverjan bireylerde üst kesici dişlerin daha protrüziv ve alt kesici dişlerin daha retrüviz konumlanması ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Bu durumun mandibulanın posterior rotasyon ile birlikte artan alt yüz yüksekliği sonucunda orofasil kompleksin normale dönmesi ile ilişkili olduğu söylenebilir.

Overjet miktarı, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından incelendiğinde (Çizelge 3.4, Şekil 3.12.e); grupların oluşturulması sırasındaki hassasiyeti destekler nitelikte, tüm rotasyon modellerinde Sınıf II,1 malokluzyonlarda overjetin Sınıf II,2 malokluzyonlara göre belirgin şekilde daha büyük olduğu anlaşılmaktadır.

Çalışmaya dahil edilen bireylerin seçiminde temel kriterlerden biri olan overbite miktarı bakımından rotasyon modelleri arasında ortaya çıkan farklılıkların, aslında her iki malokluzyonda da overbite'ın artmış olmasına rağmen, mandibula rotasyon modeli posteriora kaydıkça overbite miktarında görülen azalmadan kaynaklandığı anlaşılmaktadır (Çizelge 3.4, Şekil 3.12.e). Vertikal büyüme paternine rağmen anteriorda openbite yerine normal veya artmış overbite görülebileceği birçok araştırmacı tarafından ortaya konulmuştur (Kim, 1974; Schendel ve ark., 1976; Opdebeeck ve ark., 1978; Fields ve ark., 1984; Janson ve ark., 1994; Betzenberger ve ark., 1999). Bunların yanısıra Schudy (1964) mandibular plan açısı ile overbite miktarı arasında düşük korelasyon olduğunu belirtirken, Isaacson ve arkadaşları (1971) overbite'ın genel olarak dik yön açısı ile ters orantılı olarak değişmesine rağmen Hiperdiverjan bireylerde overbite miktarı bakımından -9,5 mm' den +4 mm' e kadar değişen büyük bir varyasyon olduğunu belirtmiştir. Hiperdiverjan yüz yapısı ile birlikte derin kapanış görülmesinin ise, ramus yüksekliğinin artışı (Schendel ve ark., 1976) veya çalışmamıza benzer olarak erken dönemde ortaya çıkan Sınıf II

yapıda alt ve üst kesici dişlerin aşırı erüpsiyonu, ilerleyen yaşlardaysa bu duruma alt ve üst posterior dişlerin rölatif intrüzyonunun iştirak etmesi (Betzenberger ve ark., 1999) ile ilişkili olduğu vurgulanmıştır. Bu verilerin ışığında, tüm olumsuz faktörlere karşı gelişen kompenzasyon sayesinde mandibula büyüme paterni vertikale kaydıkça openbite eğilimi beklenmesine rağmen derin kapanışın ortaya çıkmış olması sebebiyle, çalışmamızda mandibulanın posterior rotasyonu ile birlikte deepbite miktarının düşük seviyede azalmış olmasının beklenen bir durum olduğu söylenebilir. Ayrıca genel olarak incelendiğinde çalışmamıza ait bulguların, Sınıf II,1 malokluzyonda overbite artışının, alt anterior alveolar yükseklik ve SNA ölçümleri ile pozitif, korpus uzunluğu, ramus yüksekliği ve SN/GoMe ölçümleri ile negatif korelasyon gösterdiğinin ifade edildiği çalışma ile (Marques ve ark., 2011) benzerlik taşıdığı göstermektedir.

Overbite miktarı, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından incelendiğinde (Çizelge 3.4, Şekil 3.12.f); Hiperdiverjan rotasyon modelinde benzerlik görülürken, Hipodiverjan ve Normodiverjan rotasyon modellerinde malokluzyonlar arasında ortaya çıkan farklılıkların, üst kesici retrüzyonu ile ilişkili olarak, Sınıf II,2 malokluzyonlarda overbite' in daha yüksek değerlerde olmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır.

4.1.6. Simfizise Ait Açısal, Boyutsal ve Oransal Ölçümlerin Değerlendirilmesi

Farklı genetik ve çevresel faktörlerin etkisi ile şekillenen mandibular simfizis morfolojisinin, gerek fasial estetiğin belirlenmesinde, gerek mandibula büyüme yönünün tahmininde, gerekse teşhis ve tedavi planlamalarında büyük önem taşıdığı bilinen bir gerçektir (Skieller ve ark., 1984; Buschang ve ark., 1992; Sherwood ve ark., 2005; Al-Khateeb ve ark., 2014). Simfizis morfolojisi ise çiğneme siklusu içerisinde fonksiyonlar sırasında oluşan biyomekanik kuvvetlere cevaben meydana gelen adaptif değişikliklerle şekillenmektedir (Daegting ve Hylander, 1998). Ayrıca çenelerin sagittal ve vertikal yön ilişkisi ile zaman içinde gelişen dentoalveolar kompenzasyon ve alt kesici diş eğimi gibi faktörler de simfizis morfolojisi üzerinde

etkili olmaktadır (Björk, 1969; Von Bremen ve Pancherz, 2005; Yamada ve ark., 2007; Al-Khateeb ve ark., 2014). Bu sebeple iskeletsel ve dental özellikleriyle morfolojik farklılık sergileyen malokluzyonların, simfizis morfolojisi bakımından da farklı karakteristik özelliklere sahip olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda derin kapanışa ve farklı rotasyon modellerine sahip Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar çalışmamızda simfizis morfolojisi bakımından da karşılaştırılmıştır.

Simfizis morfolojisi bakımından önemli bir parametre olan mandibular simfizis yüksekliği; üst simfizis yüksekliği (İdo-Bo), alt simfizis yüksekliği (Bo-Me) ve total simfizis yüksekliği (TSY) olmak üzere üç ayrı bölümde incelenmiştir.

Üst simfiz yüksekliği (İdo-Bo) bakımından, Sınıf II malokluzyonun her iki tipinde de rotasyon modelleri arasında ortaya çıkan farklılıkların, mandibula rotasyon modeli posteriora kaydıkça bu boyutta görülen artışlardan kaynaklandığı söylenebilir (Çizelge 3.4, Şekil 3.13.a). Alt simfizis yüksekliği (Bo-Me) bakımından sadece Sınıf II,1 malokluzyonda, rotasyon modelleri arasında ortaya çıkan farklılıkların, mandibula rotasyon modeli posteriora kaydıkça bu boyutun artmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır (Çizelge 3.4, Şekil 3.13.b). Sınıf II,2 malokluzyonda ise alt simfizis yüksekliğinin rotasyon modellerindeki farklılıklardan etkilenmediği görülmüştür. Alt simfizis yüksekliğinin mandibulanın posterior rotasyonu ile Sınıf II,1 malokluzyonda artarken, Sınıf II,2 malokluzyonda değişmemesinin, hatta önemsiz de olsa azalmasının, daha önce de bahsetmiş olduğumuz alt anterior alveolar yükseklik bakımından Sınıf II malokluzyonlar arasında görülen farklılıklarla ilişkili olabileceği akla gelmektedir. Ancak daha önce yapılan Öz (2009)' e ait çalışmada, normal overbite'lı Sınıf II,1 bireylerde mandibular posterior rotasyonla birlikte üst simfizis yüksekliğinin artmasına rağmen, bulgularımızın aksine alt simfizis yüksekliğinin azaldığı belirtilmiştir. Çalışmalar arasında Sınıf II,1 malokluzyon bakımından ortaya çıkan bu farklılığın, grubumuzdaki artmış overbite ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Üst (İdo-Bo) ve alt (Bo-Me) simfizis yüksekliklerinin toplamı ile elde edilmiş olan total simfizis yüksekliği (TSY) bakımından hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında ortaya çıkan önemli farklılıkların (Çizelge 3.4, Şekil 3.13.c), mandibula rotasyon modeli posteriora kaydıkça total simfizis yüksekliğinde görülen artışlardan kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Bu durum dental derin kapanışa sahip Sınıf II malokluzyonlarda total simfizis yüksekliğinin rotasyon modelinden ciddi oranda etkilendiğini ortaya koymaktadır (Şekil 3.23). Çalışmamızda mandibula büyüme yönü vertikale kaydıkça simfizis yüksekliğinde artış meydana gelmesinde, anteriorda okluzal temas sağlamak amacıyla alt kesici dişlerde meydana gelen kompenzasyonel erupsiyonun etkili olduğu düşünülmektedir. Yapılan pek çok çalışmada da mandibula büyüme yönü vertikale kaydıkça pozitif overbite ilişkisini korumak amacıyla alt ve üst anterior dişlerin alveolleri ile birlikte sürmeye devam ederek simfizis yüksekliğinin artmasında etkili olduğu belirtilmiştir (Tanaka ve ark., 1989; Buschang ve ark., 1992; Aki ve ark., 1994; Betzenberger ve ark., 1999; Kuitert ve ark., 2006; Chung ve ark., 2008; Swasty ve ark., 2011; Al-Khateeb ve ark., 2014). Ayrıca mandibular plan açısının yanısıra vertikal yönde gerçekleşen dentoalveolar kompenzasyonlarla ilişkili olarak total ve alt ön yüz yüksekliği ile simfizis yüksekliği arasında da güçlü korelasyon olduğu belirtilmiştir (Al-Khateeb ve ark., 2014). Normal overbite'lı Sınıf II,1 malokluzyonlu bireylerin rotasyon modellerine göre karşılaştırıldığı Öz (2009)' e ait çalışmada da, bulgularımıza benzer şekilde Hiperdiverjan rotasyon modelinde üst ve total simfizis yüksekliklerinde görülen artışa bağlı olarak rotasyon modelleri arasında farklılıklar olduğu belirtilmiştir. Mandibulanın posterior rotasyonu ile total simfizis yüksekliğinin arttığı yönündeki bulgumuz genel olarak daha önceki çalışmalarla desteklenmekle birlikte bu çalışmalardan farklı olarak total simfizis yüksekliğinde meydana gelen artışın, aslında simfizis kaidesinden ziyade fonksiyonel matrikse yanıt veren alveoler procesi kapsayan simfizisin üst bölümünden kaynaklandığı söylenebilir (Şekil 3.23).

Simfizis yüksekliklerine ait ölçümler, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; üst simfiz yüksekliği (İdo-Bo) bakımından tüm rotasyon modellerinde Sınıf II,1 ve

Sınıf II,2 malokluzyonların benzerlik göstermesi, üst simfizis yüksekliğinin divizyonel farklılıktan etkilenmediğini ortaya koymaktadır (Çizelge 3.4, Şekil 3.13.a). Alt simfizis yüksekliği (Bo-Me) ve total simfizis yüksekliği (TSY) bakımından ise Hipodiverjan ve Normodiverjan rotasyon modellerinde Sınıf II malokluzyonlar arasında benzerlik görülürken, Hiperdiverjan rotasyon modelinde ortaya çıkan farklılıkların, Sınıf II,1 bireylerde alt anterior alveolar yüksekliğin belirgin şekilde daha uzun olması ile ilişkili olarak, bu boyutların da daha uzun olmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır (Çizelge 3.4, Şekil 3.13.b-c).

Simfizis yüksekliklerine ait oranlar bakımından, hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda rotasyon modelleri arasında ortaya çıkan farklılıkların, mandibula rotasyon modeli posteriora kaydıkça üst simfizis yüksekliğinin alt simfizis (İdo-Bo/Bo-Me) ve total simfizis yüksekliklerine (İdo-Bo/TSY) olan oranlarının artmasından, alt simfizis yüksekliğinin total simfizis yüksekliğine (Bo-Me/TSY) oranının ise azalmasından kaynaklandığı, ancak her üç ölçüm için de bu farklılıkların sadece Hipodiverjan ve Hiperdiverjan rotasyon modelleri arasında önemli olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 3.4, Şekil 3.13.d-f). Bu durum Sınıf II malokluzyonun her iki tipinde de mandibula büyüme paterni vertikale kaydıkça üst simfizis yüksekliğinin total simfizis yüksekliği üzerindeki etkinliği artarken, alt simfizis yüksekliğinin etkinliğinin azaldığını ortaya koymaktadır.

Simfizis yüksekliklerine ait oranlar (İdo-Bo/Bo-Me, İdo-Bo/TSY, Bo-Me/TSY) ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından incelendiğinde (Çizelge 3.4, Şekil 3.13.d-f); tüm oranların malokluzyon tipleri arasında istatistiksel olarak benzer olması bu oranların divizyonel farklılıklardan etkilenmediğini ortaya koymaktadır.

Simfizis morfolojisini belirleyen önemli unsurlardan biri olan mandibular simfizis genişliği de simfizis yüksekliği gibi, üst (İda-İdp), orta (B-B') ve alt simfizis genişliği (Pg-Pg') olmak üzere 3 ayrı bölgede incelenmiştir.

Üst simfizis genişliği (İda-İdp) ve orta simfizis genişliği (B-B'), rotasyon modelleri bakımından ele alındığında (Çizelge 3.4, Şekil 3.14.a-b); Sınıf II,1 malokluzyonda ortaya çıkan farklılıkların, Hiperdiverjan rotasyon modelinde her iki boyutta da görülen azalmaya bağlı olduğu anlaşılmaktadır. Sınıf II,2 malokluzyonda ise rotasyon modelleri bakımından bu ölçümlerin benzer olduğu görülmektedir. Alt simfizis genişliği (Pg-Pg') bakımından ise bu kez Sınıf II,1 malokluzyonda rotasyon modelleri arasında farklılık görülmezken, Sınıf II,2 malokluzyonda ortaya çıkan farklılıkların, mandibula rotasyon modeli posteriora kaydıkça en fazla Hiperdiverjan grupta olmak üzere alt simfizis genişliğinde görülen azalmaya bağlı olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 3.4, Şekil 3.14.c). Bu durum Sınıf II,2 malokluzyonlarda rotasyon modeli ne olursa olsun simfizisin üst ve orta genişliklerini koruduğunu, sadece alt simfizis genişliğinde posterior rotasyon modeline bağlı azalma olduğunu göstermektedir.

Simfizis morfolojisine yönelik yapılan birçok çalışmada da benzer şekilde mandibula büyüme paterni vertikale kaydıkça simfizis derinliğinin veya genişliğinin azaldığı belirtilmiştir (Tanaka ve ark., 1989; Aki ve ark., 1994; Handelman, 1996; Buschang ve ark., 1992; Beckmann ve ark., 1998a, 1998b; Chung ve ark., 2008; Swasty ve ark., 2011; Molina-Berlanga ve ark., 2013). Mandibular plan açısına göre gruplandırılan erişkin bireylerin simfizis morfolojisi bakımından incelendiği çalışmada (Tanaka ve ark., 1989) ise mandibular plan açısı ile B noktası ve alt kesici diş apeksi hizasındaki simfizis genişlikleri arasında negatif korelasyon bulunurken, bazal kısmında korelasyon olmadığı belirtilmiştir. Normal overbite' lı Sınıf II,1 malokluzyonlu bireylerin farklı rotasyon modellerine göre karşılaştırıldığı Öz (2009)' e ait çalışmada ise çalışmamızın aksine üst ve orta simfizis genişliklerinde fark görülmemesinin, overbite' ın normal sınırlarda olması ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Genel literatür görüşü dikkate alındığında, ortaya çıkan bu durum, openbite' ın kompenzasyonu için gerçekleşen simfizis uzaması ve incilmesi ile ilişkilendirilmiş olup, benzer olarak çalışmamızda da simfizis genişliklerinin mandibular posterior rotasyonla birlikte azalıyor olmasının artan overbite miktarı ile ilişkili olduğu söylenebilir. Ancak diğer çalışma bulgularından farklı olarak, çalışmamızda elde edilen sonuçlara göre derin kapanışlı Sınıf II,1 bireylerde üst ve

orta simfizis genişliklerinin, Sınıf II,2 bireylerde ise alt simfizis genişliğinin rotasyon modelinden daha büyük oranda etkilendiği anlaşılmaktadır.

Simfizis genişliklerine ait ölçümler ($\dot{I}da-\dot{I}dp$, $B-B'$, $Pg-Pg'$), ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından incelendiğinde (Çizelge 3.4, Şekil 3.14.a-c); her üç ölçümde de malokluzyonlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadığı görülmektedir. Bu durum simfizis genişliklerinin, rotasyon modelleri benzer olduğunda, divizyonel farklılıklardan etkilenmediğini ortaya koymaktadır.

Simfizis genişliklerine ait oranlar ($B-B'/Pg-Pg'$, $B-B'/TSY$, $Pg-Pg'/TSY$) rotasyon modelleri arasındaki farklılıklar bakımından incelendiğinde; orta simfizis genişliğinin alt simfizis genişliğine oranını ifade eden $B-B'/Pg-Pg'$ ölçümü bakımından Sınıf II malokluzyonun her iki tipinde de rotasyon modelleri arasında ortaya çıkan benzerlik, hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda, mandibula rotasyon modeli posteriora kaydıkça aslında ilgili genişliklerin birbirleri ile orantılı şekilde azaldığını ortaya koymaktadır (Çizelge 3.4, Şekil 3.14.d).

Orta simfizis genişliğinin total simfizis yüksekliğine oranı ($B-B'/TSY$) bakımından, hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında ortaya çıkan farklılıkların, mandibula rotasyon modeli posteriora kaydıkça, orta simfizis genişliğinde görülen azalma ve/veya TSY'nde görülen artış ile ilişkili olarak, bu oranın azalmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır (Çizelge 3.4, Şekil 3.14.e). Bu durum özellikle Sınıf II,2 malokluzyonda, orta simfizis genişliğinden ziyade simfizis uzunluğunun, rotasyon modelinden daha fazla etkilendiğini ortaya koymaktadır.

Alt simfizis genişliğinin total simfizis yüksekliğine oranı ($Pg-Pg'/TSY$) bakımından rotasyon modelleri arasında ortaya çıkan farklılıkların, Sınıf II malokluzyonların her ikisinde de benzer şekilde mandibula büyüme paterni vertikale kaydıkça bu oranının azalmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır (Çizelge 3.4, Şekil

3.14.f). Bu durumun Sınıf II,1 bireylerde sadece TSY' ndeki artış, Sınıf II,2 bireylerde ise TSY' ndeki artışa ilaveten alt simfisis genişliğindeki azalma ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Aki ve arkadaşlarının (1994) simfisis morfolojisini inceledikleri çalışmada da bulgularımıza benzer olarak simfisis oranı, mandibula rotasyon modeli ile yakından ilişkili bulunmuş ve simfisis yükseklik/derinlik oranının çalışmamıza benzer olarak mandibular anterior rotasyon modelinde azalırken, posterior rotasyon modelinde arttığı belirtilmiştir.

Simfisis genişliklerine ait oranlar ($B-B'/Pg-Pg'$, $B-B'/TSY$, $Pg-Pg'/TSY$) ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arası farklılıklar bakımından incelendiğinde; $B-B'/Pg-Pg'$ oranı bakımından Hiperdiverjan rotasyon modelinde Sınıf II,1 aleyhine ortaya çıkan farklılığın, Sınıf II,1 malokluzyonda alt simfisis genişliği değişmezken orta simfisis genişliğinin azalması, Sınıf II,2 malokluzyonda ise orta simfisis genişliği değişmezken alt simfisis genişliğinin azalması ile ilişkili olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 3.4, Şekil 3.14.d). Hipodiverjan ve Normodiverjan gruplardaki benzerlik ise bu oranı oluşturan ölçümlerin her iki malokluzyon türünde de dengeli bir şekilde etkilendiğini göstermektedir. Orta simfisis genişliğinin total simfisis yüksekliğine oranı ($B-B'/TSY$) bakımından, Hipodiverjan ve Normodiverjan rotasyon modellerinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında büyük ölçüde benzerlik söz konusudur. Hiperdiverjan rotasyon modelinde ortaya çıkan farklılığın ise, Sınıf II,1 malokluzyonda, simfisis genişliği hafif darken, simfisis yüksekliğinin belirgin şekilde daha uzun olması ile ilişkili olarak, bu oranının daha düşük olmasından kaynaklandığı söylenebilir (Çizelge 3.4, Şekil 3.14.e). Alt simfisis genişliğinin total simfisis yüksekliğine oranı ($Pg-Pg'/TSY$) bakımından, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların benzerlik göstermesi ise, bu ölçümün divizyonel farklılıkları yansıtmadığını ortaya koymaktadır (Çizelge 3.4, Şekil 3.14.f).

Simfizisin açısal ölçümlerinden olan simfizisin alt bölümünün mandibula alt kenarı ile yaptığı açı (BoMeGo) bakımından, gerek Sınıf II malokluzyonun her iki tipinde rotasyon modelleri arasında, gerekse ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde malokluzyon tipleri arasında büyük ölçüde ortaya çıkan benzerlikler (Çizelge 3.4, Şekil 3.15.a), simfizis alt bölümünün mandibular kaideye göre eğiminin derin kapanışlı Sınıf II malokluzyonlu bireylerde sagittal ve vertikal ilişkilerden önemli ölçüde etkilenmediğini ifade etmektedir.

Simfizisin bütün olarak mandibula alt kenarı ile yaptığı açı olan İdaMeGo ölçümü bakımından hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında görülen farklılıkların, mandibula rotasyon modeli posteriora kaydıkça bu açının azalmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır (Çizelge 3.4, Şekil 3.15.b). Bunun yanısıra simfizisin kendi içerisindeki fleksiyonunu ifade eden üst ve alt simfizis kaideleri arasındaki simfizis iç açısı (İdoBoMe) bakımından hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında ortaya çıkan farklılıkların, mandibula büyüme yönü vertikal kaydıka simfizisin düzleşmesini ifade edecek şekilde açısal artıştan kaynaklandığı söylenebilir (Çizelge 3.4, Şekil 3.15.c).

Mandibula rotasyon modeline bağılı olarak simfizis eğimlerinde meydana gelen değişikliklere ait elde ettiğimiz bulgular, Björk (1969)' ün "mandibular rotasyon modelinin tahmininde simfizis eğiminin önemli olduğu" görüşüyle de paralellik göstermektedir. Çiğneme sırasında ortaya çıkan ısırma kuvvetleri, kuvvetin şiddeti ve iletim yönü ile ilişkili olarak, simfizisin orta ve alt ön bölgesinin dorsoventral yönde eğilmesine neden olmaktadır (Hylander, 1977,1984; Koriath ve Hannam, 1994). Bu sebeple alt kesici dişler üzerinde etkili olan ısırma kuvvetlerinin yönünün değişmesinin, mandibular simfizis morfolojisi üzerinde etkili olduğu, ayrıca overjet ve overbite ilişkisinde ortaya çıkan değişikliklerin de bu duruma katkıda bulunduğu belirtilmektedir (Chung ve ark., 2008). Çalışmamızda da daha önceki araştırmacıların bulguları ile benzer olarak mandibulanın posterior rotasyonu ile birlikte simfizisin düzleşmesinin ve mandibular kaideye göre daha dik konumlanmasının, mandibula rotasyon modelinin yanısıra mandibula büyüme

paterni vertikale kaydıkça değişen kas kuvvetleri sonucu ortaya çıkan alt kesici retrüzyonu ile ilişkili olduğu söylenebilir. Bu görüşümüz alt kesici diş eğimi ile simfizis eğimi arasında korelasyon olduğunu belirten diğer çalışmalarla da desteklenmektedir (Endo ve ark., 2007; Yamada ve ark., 2007; Yu ve ark., 2009; Al-Khateeb ve ark., 2014). Ayrıca Aki ve arkadaşları (1994) da çalışmamıza benzer şekilde simfizisin mandibula alt kenarı ile yaptığı açının mandibulanın anterior rotasyonu ile birlikte artarken, posterior rotasyonu ile birlikte azaldığını belirtmiştir. Bunun yanısıra yapılan diğer çalışmalarda da mandibular plan açısı ile simfizis iç eğimi arasında pozitif korelasyon olduğu ve vertikal boyut artışıyla beraber simfizisin daha düz ve uzun bir şekil aldığı belirtilmiştir (Haskell, 1979; Tanaka ve ark., 1989). Ancak bu çalışmalardan farklı olarak, çalışmamızda simfizisin alt bölümünün mandibular planla yaptığı açıda rotasyon modelleri arasında farklılık bulunmazken, total simfizisin mandibular kaideye göre eğiminin mandibulanın posterior rotasyonu ile birlikte azalıyor olması, simfizis eğimini daha ziyade simfizisin üst kısmının yani alveolar bölgenin etkilediğini göstermektedir. Sınıf II,1 malokluzyonlar üzerinde yapılan benzer çalışmada da (Öz, 2009) bu bulgumuz ile uyumlu olarak, BoMeGo açısı bakımından farklılık görülmezken, İdoBoMe açısının mandibulanın posterior rotasyonu ile arttığı belirtilmiştir.

Simfizis açısal ölçümlerinden İdaMeGo açısı bakımından, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların benzer olması, simfizisin alt kısmında olduğu gibi total olarak da mandibular kaideye göre eğiminin divizyonel farklılık göstermediğini ortaya koymaktadır (Çizelge 3.4, Şekil 3.15.b). İdoBoMe açısı bakımından ise, Normodiverjan rotasyon modelinde malokluzyonlar arasında farklılık görülmezken, Hipodiverjan ve Hiperdiverjan rotasyon modellerinde ortaya çıkan farklılıkların, Sınıf II,2 malokluzyonlarda azalan alt kesici eğimi ile birlikte simfizisin daha fazla dikleşmesinden kaynaklandığı anlaşılmaktadır (Çizelge 3.4, Şekil 3.15.c). Farklı bir bakış açısıyla değerlendirildiğinde ise, Hipodiverjan Sınıf II,1 bireylerin en protrüziv, Hiperdiverjan Sınıf II,2 bireylerin ise en retrüziv alt kesici konumuna sahip olmasının, Hipodiverjan ve Hiperdiverjan rotasyon modellerinde malokluzyon tipleri arasında ortaya çıkan simfizise ait farklılıklar üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

Tüm bu bulguların ışığında, artmış overbite' a sahip Hipodiverjan Sınıf II bireylerde simfizisin daha kısa, daha eğimli ve kendi içerisinde daha açılı, Hiperdiverjan bireylerde ise tam tersine daha uzun, daha dik ve kendi içerisinde daha düz olduğu anlaşılmaktadır. Dolayısıyla derin kapanışla karakterize Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların farklı rotasyon modellerinde, gerek simfizis yüksekliği gerekse simfizisin mandibular kaide ile olan açısal ilişkisini belirleyen faktörün, simfizinin üst ve alt kaideleri arasındaki açı olduğu görülmüştür. Bu açısal değişiklikten sorumlu en önemli faktörün ise orofasial kas zinciri olduğu belirtilmektedir (Sassouni, 1964; Hylander, 1984; Korioto ve Hannam, 1994)

4.2. Rotasyon Modelleri Arası ve Sınıf II Malokluzyonlar Arası Farklılıkların Poligonlar Bakımından Değerlendirilmesi

Bu çalışmada her ne kadar Sınıf II malokluzyon tiplerinde kraniofasial morfolojide ortaya çıkan farklılıkları tespit etmek üzere çok sayıda ölçüm yapılmış olsa da, malokluzyonlara ait genel morfolojiyi göz önüne çıkarabilmek adına ilave yardımcı ölçümlerden de yararlanılmıştır. Bu ölçümler kullanılarak Autocad 2009 programı aracılığıyla kraniofasial, mandibular ve simfizial morfolojiyi görselleştirmek üzere özel poligonlar oluşturulmuştur.

Kraniofasial yapıdaki farklılıkları ortaya koyan total poligonlar, Sınıf II,1 malokluzyonlu bireylerin rotasyon modelleri bakımından karşılaştırıldığında (Şekil 3.16); Hiperdiverjan bireylerde ön ve arka kranial kaidelerin daha kısa olduğu görülmektedir. Ayrıca rotasyon modeli Hipodiverjandan Hiperdiverjana kaydıka genel olarak maksilla, maksiller dental ark, mandibular dental ark ve mandibulanın hem daha geride hem de daha aşağıda konumlandığı anlaşılmaktadır. Ayrıca Hiperdiverjan bireylerde anterior bölgede maksillanın alçalmasının ve posterior rotasyonun daha belirgin olduğu göze çarpmaktadır.

Total poligonlar, Sınıf II,2 malokluzyonlu bireylerin rotasyon modelleri bakımından karşılaştırıldığında (Şekil 3.17); Hiperdiverjan bireylerde ön kranial kaidenin daha kısa, Hipodiverjan bireylerde ise kranial kaide açısının daha dar olduğu görülmektedir. Ayrıca rotasyon modeli Hipodiverjandan Hiperdiverjana kaydıka maksiller yapının vertikal yönde anteriorda bir alçalma olmaksızın posteriorda kafa kaidesine daha yakın konumlanırken, sagittal yönde de daha geride konumlandığı, mandibula ve mandibular dental arkın ise daha aşağıda ve geride konumlandığı anlaşılmaktadır.

Kraniofasial yapıdaki farklılıkları görselleştirmek adına oluşturulan total poligonlar, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar bakımından karşılaştırıldığında (Şekil 3.18-3.20); tüm rotasyon modellerinde en önemli farklılıkların maksiller ve mandibular dentoalveolar yapılarba bağlı olarak ortaya çıktığı görülmektedir. Buna göre tüm rotasyon modellerinde Sınıf II,2 malokluzyonda alt ve üst kesici dişler daha retrüziv olup, dental arklar daha geride konumlanmaktadır. Ayrıca bu temel dental değışikliklere ilaveten,

- Hipodiverjan rotasyon modelinde (Şekil 3.18) Sınıf II,2 malokluzyonda yapısal olarak kranial kaide açısının daha dar olduğu ve maksiller dentoalveolar yapının daha aşağıda konumlandığı,
- Normodiverjan rotasyon modelinde (Şekil 3.19) Sınıf II,2 malokluzyonda maksilla ve maksiller dentoalveolar yapının daha aşağıda ve geride, mandibulanın ise hafif geride konumlandığı,
- Hiperdiverjan rotasyon modelinde (Şekil 3.20), Sınıf II,2 malokluzyonda sagittal yönde maksillanın hafif, maksiller dentoalveolar yapının ise belirgin ölçüde geride konumlanmasının yanısıra vertikal yönde maksillanın posterior bölgesinin ve mandibulanın total olarak daha yukarıda konumlandığı anlaşılmaktadır.

Mandibular morfolojideki farklılıkları görselleştirmek adına oluşturulan mandibular poligonlar, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlu bireylerde rotasyon modelleri bakımından karşılaştırıldığında (Şekil 3.21); her iki malokluzyon türünde de benzer şekilde mandibula rotasyon modeli Hipodiverjandan Hiperdiverjana

kaydıka bir yandan korpus ve ramus uzunlukları azalırken, öte yandan gonial açının artarak ramusun daha posteriora doğru eğimlendiği görölmektedir. Alveolar yapılar incelendiğinde ise, Sınıf II,1 malokluzyonda rotasyon modeli posteriora kaydıka anterior alveolar yükseklikler artarken, Sınıf II,2 malokluzyonda bu durumun daha önemsiz olduğu anlaşılmaktadır.

Mandibular morfolojideki farklılıkları görselleştirmek adına oluşturulan mandibular poligonlar, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar bakımından karşılaştırıldığında (Şekil 3.22); Hipodiverjan ve Normodiverjan rotasyon modellerinde Sınıf II,2 malokluzyonda alt dental ark daha retrüviz konumlanırken, Hiperdiverjan rotasyon modelinde Sınıf II,2 malokluzyonda alt dental arkın retrüzyonuna ilaveten korpus boyutunun daha kısa olduğu anlaşılmaktadır.

Simfizis morfolojisindeki farklılıkları görselleştirmek adına oluşturulan simfizial poligonlar, Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlu bireylerin rotasyon modelleri bakımından karşılaştırıldığında (Şekil 3.23); Sınıf II,1 malokluzyonda daha belirgin olacak şekilde, her iki malokluzyon türünde de mandibula rotasyon modeli Hipodiverjandan Hiperdiverjana kaydıka simfizisin düzleşmesi ve kaideye göre dikleşmesinin yanısıra, özellikle alveolar kısımda, daha dar ve uzun bir yapı kazandığı görölmektedir.

Simfizis morfolojisindeki farklılıkları görselleştirmek adına oluşturulan simfizial poligonlar, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar bakımından karşılaştırıldığında (Şekil 3.24); Hipodiverjan rotasyon modelinde Sınıf II,1 malokluzyonda simfizis daha eğimli iken, Normodiverjan rotasyon modelinde simfizis yüksekliğinin Sınıf II,1 malokluzyonda hafif daha uzun olduğu görölmektedir. Hiperdiverjan rotasyon modelinde ise Sınıf II,1 malokluzyonda simfizisin hem daha uzun hem de daha eğimli olmasına bağlı farklılıkların olduğu anlaşılmaktadır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışmamızda derin kapanışla birlikte Hipodiverjan, Normodiverjan, Hiperdiverjan olmak üzere üç farklı rotasyon modeline sahip olan Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar, ayrı ayrı her bir malokluzyon tipinde rotasyon modellerine göre ve ayrı ayrı her bir rotasyon modeli içerisinde Sınıf II malokluzyon tiplerine göre karşılaştırılmıştır.

Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlarda mandibular rotasyon modelleri bakımından elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

1. Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların her ikisinde de, mandibular büyüme paterni vertikale kaydıkça, hem maksilla hem de mandibula anteroposterior yönde daha geride konumlanmaktadır.
2. Sınıf II,1 malokluzyonda mandibula büyüme paterni Hipodiverjandan Hiperdiverjana kaydıkça iskeletsel Sınıf II yapının şiddeti artmaktadır. Sınıf II,2 malokluzyonda ise rotasyon modelleri arasında malokluzyonun şiddeti bakımından farklılık bulunmamaktadır.
3. Derin kapanışla birlikte görülen Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların her ikisinde de, mandibulanın posterior rotasyonu ile birlikte maksilla da posterior rotasyon göstermektedir. Maksiller plan eğiminde ortaya çıkan bu değişiklik Sınıf II,1 malokluzyonda üst ön yüz yüksekliğindeki artıştan, Sınıf II,2 malokluzyonda ise üst arka yüz yüksekliğindeki yetersiz gelişimden kaynaklanmaktadır. Bu durum muhtemel bir openbite'in kompenzasyonu ile ilişkili olabileceği gibi, maksiller gelişimin sagittal yöndeki yetersizliğinin vertikal yöndeki boyutsal artış ile kompanze edilme çabasıyla da kaynaklanıyor olabilir.

4. Kranial kaide, rotasyon modelleri bakımından Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlarda farklı şekilde etkilenmektedir. Sınıf II,1 malokluzyonun rotasyon modelleri arasında kranial kaide açısı bakımından farklılık bulunmazken, Hiperdiverjan rotasyon modelinde ön, arka ve total kranial kaide boyutlarının daha kısa olduğu görülmektedir. Sınıf II,2 malokluzyonda ise rotasyon modelleri arasında bu kez kranial boyutlar bakımından fark bulunmazken, Hipodiverjan rotasyon modelinde kranial kaide açısının daha dar olduğu anlaşılmaktadır.
5. Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların her ikisinde birden mandibula büyüme paterni vertikale kaydıkça, mandibular plan açısındaki artışla paralel olarak, çeneler arası açı, fasial konveksite, alt gonial açı ile birlikte total gonial açı ve posterior açılar toplamı da artmaktadır. Ayrıca alt ön ve total ön yüz yükseklikleri artarken, alt arka ve total arka yüz yükseklikleri ile Jarabak oranı azalmaktadır. Bunlara ilaveten her iki malokluzyon tipinde de mandibulanın posterior rotasyonu ile birlikte glenoid fossa daha yukarıda konumlanırken, eğer açısı bakımından rotasyon modelleri arasında farklılık bulunmamaktadır. Sınıf II,1 malokluzyonda mandibula rotasyon modeli posteriora kaydıkça ramusun öne doğru eğimlenmesini ifade edecek tarzda artiküler açıda artış ve üst gonial açıda azalma söz konusu iken Sınıf II,2 malokluzyonda farklılık bulunmamaktadır.
6. Mandibular morfoloji bakımından, Sınıf II malokluzyonların her ikisinde de mandibulanın posterior rotasyonu ile birlikte ramus yüksekliği ve korpus uzunluğu (Sınıf II,2 malokluzyonda daha fazla olacak şekilde) azalmaktadır. Ancak mandibula büyüme paterni vertikale kaydıkça meydana gelen bu boyutsal azalmaların gonial açıdaki artış ile dengelenmesi nedeniyle Sınıf II,1 malokluzyonda efektif mandibular uzunluk, rotasyon modeli ile değişmemektedir. Sınıf II,2 malokluzyonda ise mandibular posterior rotasyonla birlikte korpus uzunluğunda görülen belirgin azalma nedeniyle gonial açıdaki artışa rağmen mandibular efektif uzunluk azalmaktadır.

7. Mandibula rotasyon modeli posteriora kaydıkça üst kesici dişler Sınıf II,1 malokluzyonda daha az protrüziv konumlanırken, Sınıf II,2 malokluzyonda tam tersine daha az retrüziv konumlanmaktadır. Alt kesici dişler ise her iki malokluzyonda da mandibular kaideye göre daha retrüziv hale gelmektedir. Bu değişiklikler ile ilişkili olarak mandibulanın posterior rotasyonu ile interinsizal açı Sınıf II,1 malokluzyonda değişmezken Sınıf II,2 malokluzyonda azalmaktadır.
8. Mandibular posterior rotasyon arttıkça, hem Sınıf II,1 hem de Sınıf II,2 malokluzyonda üst anterior alveolar yükseklikler artmaktadır. Alt anterior alveolar yükseklik ise Sınıf II,1 malokluzyonda mandibular posterior rotasyonla birlikte artış gösterirken, Sınıf II,2 malokluzyonda rotasyon modelinden etkilenmemektedir. Alt ve üst posterior alveolar yükseklikler ise her iki malokluzyon tipinde de mandibulanın posterior rotasyonu ile önemli değişiklik göstermeyerek bir nevi kompenzasyon görevi üstlenmektedir. Buna göre Sınıf II malokluzyonlu Normodiverjan ve Hiperdiverjan bireylerde mandibular büyüme paternine rağmen derin kapanışın ortaya çıkışında, artan alt ve üst anterior alveolar yüksekliklerin yanısıra kas baskıları nedeniyle artış gösteremeyen alt ve üst posterior alveolar yüksekliklerin etkili olduğu söylenebilir.
9. Malokluzyonlar arasında hafif farklılıklar olmakla birlikte, mandibula rotasyon modelinden simfizis morfolojisi de etkilenmektedir. Derin kapanışlı Sınıf II malokluzyonlu bireylerde rotasyon modeli posteriora kaydıkça simfizis genel olarak daha uzun, ince, düz ve mandibular kaideye göre daha dik bir görünüm kazanmaktadır. Mandibulanın posterior rotasyonu ile üst ve total simfizis yükseklikleri her iki malokluzyonda da artmaktadır. Ancak mandibular posterior rotasyonla birlikte Sınıf II,1 malokluzyonda alt simfizis yüksekliği bakımından artış olmasına rağmen Sınıf II,2 malokluzyonda değişiklik görülmemektedir. Simfizis genişliği bakımından ise Sınıf II,1 malokluzyonda üst ve orta simfizis genişliği, Sınıf II,2 malokluzyonda ise alt simfizis genişliği rotasyon modelinden daha fazla etkilenmektedir.

Ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar bakımından değerlendirme yapıldığında, mandibula rotasyon modeli benzer olduğunda Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar arasında genel olarak, vertikal yönle ilgili ölçümler haricindeki ölçümlerde önemli farklılıkların olduğu görülmektedir. Ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar bakımından ortaya çıkan sonuçlar şu şekildedir:

1. Hipodiverjan rotasyon modelinde dental ölçümler ve simfizis iç eğimi dışında kraniofasial açısal, boyutsal ve oransal ölçümler bakımından Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar benzerdir.
2. Mandibulanın sagittal konumu, kranial kaide açısı ve boyutları ile eğer açısı, artiküler açı, alt, üst ve total gonial açılar, posterior açılar toplamı gibi vertikal yönle ilgili ölçümler bakımından her üç rotasyon modelinde de Sınıf II malokluzyonlar benzerlik göstermektedir.
3. Normodiverjan ve Hiperdiverjan rotasyon modellerinde, Sınıf II,2 malokluzyonda maksillanın daha retrognatik olması nedeni ile bu bireyler daha hafif Sınıf II iskelet yapıya sahiptir. Ayrıca maksiller yapı bakımından Sınıf II,2 malokluzyonlu Normodiverjan bireylerde maksiller korpus daha kısa iken, Hiperdiverjan bireylerde maksiller efektif uzunluk daha kısadır.
4. Normodiverjan rotasyon modelinde Sınıf II,2 malokluzyonlu bireylerde artmış üst ön yüz yüksekliği ile birlikte buna bağlı olarak maksilla daha fazla posterior rotasyon göstermektedir. Hiperdiverjan rotasyon modelinde ise Sınıf II,2 malokluzyonda üst arka yüz yüksekliği ile birlikte alt ve total ön yüz yüksekliği de azalmaktadır.
5. Mandibular morfoloji bakımından Sınıf II malokluzyonlar arasında ramus yüksekliği ve mandibular efektif uzunluklar benzer olup, sadece

Hiperdiverjan Sınıf II,2 malokluzyonlu bireylerde mandibular korpus daha kısadır.

6. Sınıf II malokluzyonlar arasındaki en belirgin farklılıklar, özellikle sagittal yöndeki dentoalveolar ölçümlerde kendini göstermektedir. Buna göre tüm rotasyon modellerinde, Sınıf II,2 malokluzyonlu bireylerde alt ve üst kesici dişler belirgin şekilde daha retrüviz olup, üst alveolar uzunluk ve alt-üst dental ark uzunlukları daha kısadır.
7. Alveolar yükseklikler bakımından Sınıf II malokluzyonlar arasında ortaya çıkan farklılıklar, rotasyon modeline göre değişkenlik göstermektedir. Hipodiverjan rotasyon modelinde Sınıf II,2 malokluzyonlu bireylerde üst alveolar yükseklik daha fazladır. Normodiverjan ve Hiperdiverjan rotasyon modellerinde ise Sınıf II,1 malokluzyonlu bireylerde alt alveolar yükseklikler daha fazladır. Sınıf II malokluzyonlar tüm rotasyon modellerinde alt ve üst posterior alveolar yükseklikler bakımından benzerdir.
8. Simfizis morfolojisi bakımından, özellikle simfizis genişlikleri gibi ölçümlerde, rotasyon modelleri benzer olduğunda genellikle Sınıf II malokluzyonlar da benzerlik göstermektedir. Özellikle Normodiverjan rotasyon modelinde Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar simfizis morfolojisi bakımından benzerlik göstermektedir. Hipodiverjan rotasyon modelinde ise Sınıf II,2 malokluzyonda morfolojik olarak simfizis daha düz bir yapıya sahiptir. Hiperdiverjan rotasyon modelinde de Sınıf II,2 malokluzyonda simfizis daha düz yapıda olup aynı zamanda alt simfizis ve total simfizis boyutları daha kısadır.

ÖZET

Dental Derin Kapanışlı, Farklı Mandibular Rotasyon Modellerine Sahip Sınıf II Malokluzyonlu Bireylerde Morfolojik Farklılıkların İncelenmesi

Bu çalışmanın amacı Türk toplumunda farklı mandibular rotasyon modellerine ve dental derin kapanışa sahip Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlu bireylerde kraniofasial morfolojinin, hem rotasyon modellerine hem de malokluzyon tiplerine göre incelenmesidir.

Bu amaçla çalışma artmış overbite'a ve üç farklı rotasyon modeline sahip 177'si Sınıf II,1 ve 181'i Sınıf II,2 olmak üzere toplam 358 bireyin lateral sefalometrik ve el-bilek filmleri üzerinde yürütülmüştür. Çalışmaya dahil edilen bireylerin öncelikle artmış fasial konveksite, Angle Sınıf II molar-kanin ilişki ve artmış overbite' a sahip olması kriterleri esas alınmıştır. Sınıf II malokluzyon tiplerinin ayrımında ise; Sınıf II,1 malokluzyonlu bireylerin artmış overjet (>4mm), Sınıf II,2 malokluzyonlu bireylerinse üst kesici dişlerin retrüzyonu ile birlikte klinik olarak normal ve/veya azalmış overjet ile karakterize olması temel alınmıştır. Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyon gruplarının oluşturulmasının ardından, her iki malokluzyon grubundaki bireyler vertikal yönde dik yön açıları (SN/GoGn) esas alınarak rotasyon modellerine göre, Hipodiverjan, Normodiverjan ve Hiperdiverjan olmak üzere 3'er alt gruba ayrılmıştır. Ayrıca gruplar arasında cinsiyet ve iskelet gelişimi bakımından doğabilecek farklılıkları ortadan kaldırmak amacıyla, her bir rotasyon grubu içerisindeki bireylerin, gerek cinsiyet gerekse gelişim statüleri bakımından birbirine denk olmasına gayret edilmiştir. Ayrı ayrı her bir Sınıf II malokluzyon grubunda rotasyon modelleri arasında ortaya çıkan farklılıkların belirlenmesinde Varyans Analizi (ANOVA) kullanılmış, gruplar arası farklılık önemli bulunduğunda farklılığın kaynağını tespit etmek amacıyla Duncan testi uygulanmıştır. Ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde Sınıf II malokluzyonların karşılaştırılmasında ise bağımsız iki grup arası farklılıkların t-testi kullanılmıştır. Ayrıca yapılan ölçümlerin benzer veya zıt yönde kümülasyonunun malokluzyonları ne yönde etkilediğini ortaya koymak amacıyla sefalometrik ölçümler ve Autocad 2009 programından yararlanılarak gruplara ait poligonal yapılar oluşturulmuştur. Böylece artmış overbite ile karakterize Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlarda gerek rotasyon modeline gerekse ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde malokluzyon tipine göre ortaya çıkan farklılıklar görsel hale getirilmiştir.

Artmış overbite ile karakterize Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlarda mandibula rotasyon modeli Hipodiverjandan Hiperdiverjana kaydıkça, benzer şekilde hem maksilla hem de mandibula daha geride konumlanmış ve yüz daha konveks bir yapı kazanmıştır. Bunun yanı sıra her iki malokluzyon grubunda da mandibular plan açısı ile paralel olarak palatal plan açısı, maksillo-mandibular açı, posterior açılar toplamı, total ve alt gonial açılar ile alt ve total ön yüz yüksekliklerinde artış izlenmiştir. Ayrıca her iki malokluzyon grubunda da mandibula rotasyon modeli posteriora kaydıkça alt ve total arka yüz yükseklikleri ile birlikte maksiller efektif uzunluk, ramus yüksekliği ve mandibular korpus uzunluğunda azalma görülmüştür. Farklı mandibular rotasyon modelleri üzerinde Sınıf II,1 malokluzyonda kranial kaide uzunlukları, artiküler açı ve üst ön yüz yüksekliği etkili olurken, Sınıf II,2 malokluzyonda kranial kaide açısı, üst arka yüz yüksekliği ve mandibular efektif uzunluk etkili olmuştur.

Mandibula rotasyon modelinin, dentoalveolar yapılar üzerinde de önemli etkileri söz konusu olmuştur. Mandibula posterior rotasyon yaptıkça; alt kesici dişler her iki malokluzyonda da daha retrüviz konumlanırken, Sınıf II,1 malokluzyonda üst kesici dişlerin protrüzyonu, Sınıf

II,2 malokluzyonda ise retrüzyonu azalmıştır. Aynı zamanda her iki malokluzyonda da mandibulanın posterior rotasyonu ile birlikte alt ve üst anterior alveolar yüksekliklerde kompenzasyonel artışlar görülmüştür. Ancak beklenilenin aksine alt ve üst posterior alveolar yükseklikler, mandibula rotasyon modeli ile büyük bir değişiklik göstermemiştir. Derin kapanışa sahip Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlarda mandibular rotasyon modeli, simfizis yükseklikleri, genişlikleri ve eğimleri üzerinde de etkili olmuştur. Mandibula rotasyon modeli posteriora kaydıkça her iki malokluzyon tipinde de simfizis morfolojik olarak hem daha uzun ve ince bir yapı kazanmış hem de düzleşerek mandibular kaideye göre daha dik konumlanmıştır.

Dental derin kapanışla karakterize Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar, ayrı ayrı her bir rotasyon modelinde karşılaştırıldığında ise; Hipodiverjan yapıya sahip Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonların, dental ölçümler dışında büyük benzerlik taşıdığı görülmüştür. Normodiverjan grupta ise Sınıf II,2 bireylerde maksilla daha kısa ve retrognatik olup, maksillanın daha fazla posterior rotasyon yapmasına bağlı olarak üst ön yüz yüksekliği artmıştır. Hiperdiverjan grupta da benzer şekilde Sınıf II,2 bireylerde maksillanın daha kısa ve retrognatik olmasının yanısıra, mandibular korpus boyutu ve üst arka, alt ön ve total ön yüz yükseklikleri daha kısa yapı kazanmıştır. Dental yapı bakımından tüm rotasyon gruplarında posterior alveolar yüksekliklerin Sınıf II malokluzyon tipleri açısından benzer olduğu görülmüştür. Ayrıca Hipodiverjan Sınıf II,2 bireylerde üst anterior, Normodiverjan ve Hiperdiverjan Sınıf II,1 bireylerde ise alt anterior alveolar yükseklikler derin kapanış oluşumunda daha etkili olmuştur. Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlar Hiperdiverjan rotasyon modeli haricinde simfizis morfolojisi bakımından benzerlik göstermiştir.

Farklı mandibular rotasyon modellerine ve dental derin kapanışa sahip Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlu bireyler, mandibular büyüme paterni bakımından dikkate alındığında, Sınıf II yapının oluşumunda vertikal yön bozukluklarının sagittal yöndeki sapmalar kadar önemli olduğu ve gerek bilimsel araştırmalarda gerekse tedavi planlamalarında bunun dikkate alınması gerektiği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Dental Derin Kapanış, Rotasyon Modeli, Sınıf II,1 malokluzyon, Sınıf II,2 malokluzyon

SUMMARY

Investigation of the Morphological Differences in Class II Dental Deepbite Subjects with Different Mandibular Rotation Types

The aim of this study was to investigate the craniofacial morphology according to both rotation models and malocclusion types among the Class II,1 and Class II,2 malocclusions seen with different rotation models and dental deepbite in Turkish population.

For this purpose, the study was carried out on lateral cephalometric films and hand-wrist radiographs of a total of 358 subjects, including 177 Class II,1 and 181 Class II,2 characterized with increased overbite and three different rotation models. The subjects were included in the study primarily based on the criteria of increased facial convexity, Angle Class II molar-canine relationship and increased overbite. The discrimination of Class II malocclusion types is based on the Class II,1 malocclusions characterized by increased overjet (>4mm) and Class II,2 malocclusions characterized by retrusion of upper incisors with clinically decreased and/or normal overjet. After the establishment of the Class II,1 and Class II,2 malocclusion groups, both of them were divided into three subgroups according to the rotation models, as Hypodivergent, Normodivergent and Hyperdivergent, based on their mandibular plane angle (SN/GoGn) in the vertical plane. In addition, in order to eliminate the differences between the groups in terms of sex and skeletal development that may arise, all groups were designed to be equivalent to each other in terms of both gender and development status. The Analysis of Variance (ANOVA) was used for determining differences that occur between the rotation models separately in each Class II malocclusion groups, and when there were found significant differences between groups, Duncan's test was applied to determine the source of differences. Independent samples t-test was used to compare the Class II malocclusion types separately in each rotation model. In addition, in order to reveal how the cumulation of measurements in similar or opposite direction affect the malocclusions, polygonal structures were created for each group by using cephalometric measurements and AutoCAD 2009 program. By this way, the differences between both the rotation models in each malocclusion groups and malocclusion types in each rotation models were visualized in Class II,1 and Class II,2 malocclusions characterized with increased overbite.

When the mandibular rotation pattern changes from Hypodivergent to Hyperdivergent in Class II,1 and Class II,2 malocclusions characterized with increased overbite, both maxilla and mandibula are positioned more retrognathic and facial convexity is increased. Besides, palatal plane angle, maxillo-mandibular angle, total of posterior angles, lower and total gonial angles, lower and total anterior face heights are increased correspondingly with mandibular plane angle in both malocclusion groups. In addition, lower and total posterior face heights, maxillary length, ramal height and mandibular corpus height are decreased with mandibular posterior rotation in both malocclusion groups. In Class II,1 malocclusion cranial base lengths, articular angle and upper anterior face height are found to be effective on the emergence of different mandibular rotation models, while in Class II,2 malocclusion cranial base angle, upper posterior face height and mandibular length are found to be effective.

There are significant impacts of mandibular rotation models on dentoalveolar structures. Lower incisors are positioned more retrusive with mandibular posterior rotation in both malocclusion groups, while upper incisor protrusion is decreased in Class II,1 malocclusion and upper incisor retrusion is decreased in Class II,2 malocclusion with mandibular

posterior rotation. Also compensational increases were observed in lower and upper anterior alveolar heights with mandibular posterior rotation in both malocclusion groups. However, contrary to expectations, there are no big changes on upper and lower posterior alveolar heights with mandibular rotation pattern. Mandibular rotation pattern is also effective on symphysis heights, widths and angles in Class II,1 and Class II,2 malocclusions characterized with increased overbite. With mandibular posterior rotation, symphysis morphology gain a longer and thinner structure as well as locate more steeper according to the mandibular plane with flattening in both malocclusion groups.

When the Class II,1 and Class II,2 malocclusions characterized with dental deepbite are compared in each rotation groups separately, it seen that Class II malocclusions are quite similar except for dental measurements in Hypodivergent rotation model. In Normodivergent group, not only maxilla is shorter and retrognathic, but also upper anterior face height is increased depending on the maxillary posterior rotation in Class II,2 malocclusion. In Hyperdivergent group, as well as maxilla is shorter and retrognathic, mandibular corpus length and upper posterior, lower anterior and total anterior face heights are shorter in Class II,2 malocclusion. In terms of dental structure, posterior alveolar heights are found to be similar between Class II malocclusion types in all rotation groups. Also, upper anterior alveolar height in Class II,2 Hypodivergent group and lower anterior alveolar height in Class II,1 Normodivergent and Hyperdivergent groups are more effective in formation of deepbite. Class II,1 and Class II,2 malocclusions are similar in terms of symphysis morphology except Hyperdivergent rotation model.

When Class II,1 and Class II,2 malocclusions characterized with dental deepbite and different mandibular rotation model, are investigated considering the terms of mandibular growth pattern, it can be said that disorders in the vertical plane are as important as disorders in the sagittal plane on the formation of Class II structure and should be take into account in both treatment planning in scientific researchs.

Key words: Dental Deepbite, Rotation Model, Class II,1 malocclusion, Class II,2 malocclusion

KAYNAKLAR

- ACKERMANN JL, PROFFIT WR (1969). The characteristics of malocclusion: A modern approach to classification and diagnosis. *Am. J. Orthod.*, **56**: 443-54.
- ADAMS JW (1948). Cephalometric studies on the form of the human mandible. *Angle Orthod.*, **18**: 8.
- AHLGREN J, SONESSON B (1985). An electromyographic analysis of the temporalis function of normal occlusion. *Am. J. Orthod.*, **87**: 230-239.
- AKI T, NANDA RS, CURRIER FG, NANDA KS (1994). Assessment of symphysis morphology as a predictor of the direction of mandibular growth. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **106**: 60-9.
- AL-ABDWANIA R, MOLES DR, NOAR JH (2009). Change of incisor inclination effects on points A and B. *Angle Orthod.*, **79**: 462-467.
- AL-FARRA ET, VANDENBORNE K, SWIFT A, GHAFARI J (2001). Magnetic resonance spectroscopy of the masseter muscle in different facial morphological patterns. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **120**: 427-34.
- AL-KHATEEB SN, ABU-ALHAIJA ESJ (2006). Tooth size discrepancies and arch parameters among different malocclusions in a Jordanian sample. *Angle Orthod.*, **76**: 459-465.
- AL-KHATEEB EAA, AL-KHATEEB SN (2009). Anteroposterior and vertical components of class II division 1 and division 2 malocclusion. *Angle Orthod.*, **79**: 859-866.
- AL-KHATEEB SN, AL-MAAITAH EF, ABU-ALHAIJA ES, BADRAN SA (2014). Mandibular symphysis morphology and dimensions in different anteroposterior jaw relationships. *Angle Orthod.*, **84(2)**: 304-9.
- ALTEMUS L (1955). Horizontal and vertical dentofacial relationship in normal and Class II Division 1 malocclusion in girls 11-15 years. *Angle Orthod.*, **25**: 120-137.
- ALVARAN N, ROLDAN SI, BUSCHANG PH (2009). Maxillary and mandibular arch widths of Colombians. *Am. J. Orthod Dentofacial Orthop.*, **135**: 649-656.
- ANDERSON D, POPOVICH F (1983). Lower cranial height vs. craniofacial dimension in angle Class II malocclusion. *Angle Orthod.*, **53(3)**: 253-260.
- ANDERSON D, POPOVICH F (1989). Correlations among craniofacial angles and dimensions in Class I and Class II malocclusions. *Angle Orthod.*, **59**: 37-42.
- ANGLE EH (1899). Classifications of malocclusion. *Dent. Cosmos.* **41**: 248-64, 350-7. Alınmıştır: Peck S, Peck L, Kataja M. (1998) Class II Division 2 malocclusion: a heritable pattern of small teeth in well-developed jaws. *Angle Orthod.*, **68**: 9-20.

- ANGLE EH (1907). Treatment of Malocclusion of the Teeth, 7th. ed. Philadelphia, SS White. Alinmistr: Bishara SE (2006). Class II Malocclusions: Diagnostic and Clinical Considerations With and Without Treatment. *Semin. Orthod.*, **2**: 11-24.
- ANTONARAKIS GS, KILIARIDIS S (2008). Maxillary molar distalization with noncompliance intramaxillary appliances in Class II malocclusion. A systematic review. *Angle Orthod.*, **78**: 1133-1140.
- ANTONINI A, MARINELLI A, BARONI G, FRANCHI L, DEFRAIA E., (2005). Class II malocclusion with maxillary protrusion from the deciduous through the mixed dentition: a longitudinal study. *Angle Orthod.*, **75(6)**: 980-6.
- ARVYSTAS MG (1990). Nonextraction treatment of severe Class II, Division 2 malocclusions. Part 1. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **97**: 510-521.
- AST DH, CARLOS AP, CONS NC (1965). The prevalence and characteristics of malocclusion among senior high school students in upstate New York. *Am. J. Orthod.*, **51**: 437-445.
- ATHANASIOU AE (1995). Orthodontic Cephalometry. London: Mosby-Wolfe
- BACCETTI T, FRANCHI L, MCNAMARA JA JR, TOLLARO I (1997). Early dentofacial features of Class II malocclusion: a longitudinal study from the deciduous through the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **111(5)**: 502-9.
- BACKLUND E (1958). Overbite and the incisor angle. *Trans. Eur. Orthod. Soc.*, **277**-286.
- BACON W, EILLER V, HILDWEIN M, DUBOIS G (1992). The cranial base in subjects with dental and skeletal Class II. *Eur. J. Orthod.*, **14**: 224-228.
- BAYDAS B, YAVUZ I, ATASARAL N, CEYLAN I, DAGSUYU I (2004). Investigation of the changes in the positions of upper and lower incisors, overjet, overbite, and irregularity index in subjects with different depths of curve of Spee. *Angle Orthod.*, **74**: 349-55.
- BEATTY EJ (1975). A modified technique for evaluating apical base relationships. *Am. J. Orthod.*, **68**: 303-315.
- BECKMANN SH, KUITERT RB, PRAHL-ANDERSEN B, SEGNER D, THE RPS, TUINZING DB (1998a). Alveolar and skeletal dimensions associated with overbite. *Am. J. Orthod Dentofac Orthop.*, **113**: 443-52.
- BECKMANN SH, KUITERT RB, PRAHL-ANDERSEN B, SEGNER D, THE RPS, TUINZING DB (1998b). Alveolar and skeletal dimensions associated with lower face height. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **113**: 498-506.
- BEHLFELT K, LINDER-ARONSON S, MCWILLIAM J, NEANDER P, LAAGE-HELLMAN J (1990). Cranio-facial morphology in children with and without enlarged tonsils. *Eur J. Orthod.*, **12**: 233-243.
- 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.

- BJORK A (1955). Cranial base development. *Am. J. Orthod.*, **41**: 198-225.
- BJORK A (1969). Prediction of mandibular growth rotation. *Am.J.Orthod.*, **55**: 585-599.
- 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.
- BISHARA SE, AUGSPURGER EF (1975). The role of mandibular plane inclination in orthodontic diagnosis. *Angle Orthod.*, **45**: 273-281.
- BISHARA SE, FAHL JA, PETERSON LC (1983). Longitudinal changes in the ANB angle and Wits appraisal; clinical implications. *Am. J. Orthod.*, **84**: 133-139.
- BISHARA SE, JAKOBSEN JR (1985). Longitudinal changes in three normal facial types. *Am. J. Orthod.* **88**: 486-501.
- BISHARA SE, ZIAJA RR (1989). Functional appliances: a review. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthod.*, **95**: 250-258.
- BISHARA SE, CUMMINS DM, JACOBSEN JR, ZAHER AR (1995). Dentofacial and soft tissue changes in Class II, Division 1 cases treated with and without extractions. *Am. J. Orthod Dentofac Orthop.*, **107**: 28-37,
- BISHARA SE, BAYATI P, JAKOBSEN JR (1996). Longitudinal comparisons of dental arch changes in normal and untreated Class II, Division 1 subjects and their clinical implications. *Am. J. Orthod Dentofacial Orthop.*, **110**: 483-489.
- BISHARA SE (2006). Class II Malocclusions: Diagnostic and Clinical Considerations With and Without Treatment. *Semin. Orthod.*, **12**: 11-24.
- BLAIR ES (1954). A cephalometric roentgenographic appraisal of the skeletal morphology of Class I, Class II, Div. 1, and Class II, Div. 2. *Angle Orthod.*, **24**: 106-119.
- BORDEAUX JG (1972). A cephalometric appraisal of mandibular growth related to cranial base morphology. *Am. J. Orthod.*, **61**: 629-630.
- BRESOLIN D, SHAPIRO PA, SHAPIRO GG, CHAPKO MK, DASSEL S (1983). Mouth breathing in allergic children: its relationship to dentofacial development. *Am J Orthod.*, **83**: 334-340.
- BREZNIAK N, ARAD A, HELLER M, DINBAR A, DINTE A, WASSERSTEIN A (2002). Pathognomonic cephalometric characteristics of Angle Class II Division 2 malocclusion. *Angle Orthod.*, **72**: 251-257.
- BRODIE AG (1937). The angle concept of Class II,1 malocclusion. *Angle orthod.*, **1**: 117-138.
- BRODIE AG (1941). On the growth pattern of the human head. From the third month to the eighth year. *Am. J. Anat.*, **68**: 209. Alınmıştır: DRELICH RC (1948). A cephalometric study of untreated Class II division 1 malocclusion. *Angle Orthod.*, **18**: 70-75.

- BRODIE AG (1953). Muscular factors in diagnosis and treatment of malocclusion. *Angle Orthod.*, **23**: 71-77.
- BRUNELLE JA, BHAT M, LIPTON JA (1996). Prevalance and distribution of selected occlusal characteristics in US population. *J. Dent. Res.*, **75**: 706-13.
- BRYANT RM, SADOWSKY PL, HAZELRIG JB (1984). Variability in three morphologic features of permanent maxillary central incisors. *Am. J. Orthod.*, **86**: 25-32.
- BUSCHANG PH, JULIEN K, SACHDEVA R, DEMIRJIAN A (1992). Childhood and pubertal growth changes of the human symphysis. *Angle Orthod.*, **62**: 203–210.
- BUSCHANG PH, JACOB H, CARRILLO R (2013). The Morphological Characteristics, Growth, and Etiology of the Hyperdivergent Phenotype. *Semin. Orthod.*, **19**: 212–226.
- CANGIALOSI TJ (1984). Skeletal morphologic features of anterior open bite. *Am J Orthod.*, **85**:28-36.
- CASE CS (1963). Techniques and principles of dental orthopedia (reprint of 1921 edition), New York, Leo Bruder, pp. 16-18. Alınmıştır: ACKERMANN JL, PROFFIT WR (1969). The characteristics of malocclusion: A modern approach to classification and diagnosis. *Am. J. Orthod.*, **56**: 443-54.
- CEYLAN I, EROZ U (2001). The effects of overbite on the maxillary and mandibular morphology. *Angle Orthod.*, **71**: 110-5.
- CHUNG CH, WONG WW (2002). Craniofacial growth in untreated skeletal Class II subjects: A longitudinal study. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **122**: 619-626.
- CHUNG CJ, JUNG S, BAIK HS (2008). Morphological characteristics of the symphyseal region in adult skeletal Class III crossbite and openbite malocclusions. *Angle Orthod.*, **78**: 38-43.
- CLEALL JF, BEGOLE EA, (1982). Diagnosis and treatment of Class II Division 2 malocclusion. *Angle Orthod.*, **52**: 38-60
- COBEN SE (1955). The integration of fasial skeletal variants. *Am. J. Orthod.*, **41**: 407-434.
- COBEN SE (1998). The speno-occipital synchondrosis: the missing link between the profession’s concept of craniofacial growth and orthodontic treatment. *Am. J. Orthod Dentofacial Orthop.*, **114**: 709–712.
- CRAIG CE (1951). The skeletal patterns characteristic of Class I and Class II, Division 1 malocclusions in norma lateralis. *Angle Orthod.* **21**: 44–56.
- DAEGTING DJ, HYLANDER WL (1998). Biomechanics of torsion in the human mandible. *Am. J. Phys. Anthropol.*, **105**: 73–87.
- DELEVIANIS HP, KUFTINEC MM (1980). Variation in morphology of the maxillary central incisors found in Class II, division 2 malocclusions. *Am J Orthod.*, **78**: 438-443.

- DRELICH RC (1948). A cephalometric study of untreated Class II division 1 malocclusion. *Angle Orthod.*, **18**: 70-75.
- DIBBETS JMH (1996). Morphological associations between the Angle classes. *Eur. J. Orthod.*, **18**: 111-118.
- DHOPATKAR A, BHATIA S, ROCK P (2002). An investigation into the relationship between the cranial base angle and malocclusion. *Angle Orthod.*, **72**: 456-463.
- EASTERN COMPONENT GROUP (1935). EH Angle Society of Orthodontia. A clinical study of cases of malocclusion in Class II Division 2. *Angle Orthod.*, **5**: 87-106.
- EL-DAWLATLY MM, FAYED MMS, MOSTAFA YA (2012). Deep overbite malocclusion: Analysis of the underlying components *Am. J. Orthod, Dentofacial Orthop.*, **142**: 473-80.
- ELLIS E, McNAMARA JA, LAWRENCE TM (1985). Components of adult Class II Open-bite malocclusion. *J. Oral Maksillofac. Surg.*, **43**: 92-105.
- ELSASSER WA, WYLIE WL (1948). The craniofacial morphology of mandibular retrusion. *Am. J. Phys. Anthrop.*, **6**: 461-473. Alınmıştır: CRAIG CE (1951). The skeletal patterns characteristic of Class I and Class II division 1 malocclusions in norma lateralis. *Angle Orthod.*, **21**: 44-56.
- ENDO T, OZOE R, KOJIMA K, SHIMOOKA S (2007). Congenitally missing mandibular incisors and mandibular symphysis morphology. *Angle Orthod.*, **77**: 1079-1084.
- ENLOW DH (1982). Handbook of Facial Growth. Second Edition. W.B Saunders Company. *Chapter 5*.
- ERVERDI N (1991). A cephalometric study of changes in point A under the influence of upper incisor inclinations. *J. Nihon Univ. Sch. Dent.*, **33**: 160-165.
- FISCHER-BRANDIES H, FISCHER-BRANDIES E, KONIG A (1985). A cephalometric comparison between Angle Class II, division 2 malocclusion and normal occlusion in adults. *Br. J. Orthod.*, **12**: 158-62.
- FLEMING HB (1961). An investigation of the vertical overbite during the eruption of the permanent dentition. *Angle Orthod.*, **31(1)**: 53-62.
- FRANKEL R (1969). The treatment of Class II, division 1 malocclusion with functional correctors. *Am. J. Orthod.*, **55**: 265-275.
- FROHLICH FJ (1961). A longitudinal study of untreated Class II type malocclusion. *Trans. Eur. Orthod Soc.*, **37**: 137-151.
- FROHLICH FJ (1962). Changes in untreated Class II type malocclusions. *Angle Orthod.*, **32**: 167-179.
- GARCIA-MORALES P, BUSCHANG PH, THROCKMORTON GS, ENGLISH JD (2003). Maximum bite force, muscle efficiency and mechanical advantage in children with vertical growth patterns. *Eur J Orthod.*, **25**: 265-72

- GIONHAKU N, LOWE AA (1989). Relationship between jaw muscle volume and craniofacial form. *J. Dent. Res.*, **68**: 805–9.
- GILMORE WA (1950). Morphology of the adult mandible in Class II, division 1 malocclusion and in excellent occlusion. *Angle Orthod.*, **20**: 37-146.
- GODIAWALA RN, JOSHI MR (1974). A cephalometric comparison between Class II, division 2 and normal occlusion. *Angle Orthod.*, **44**: 262-267.
- GOLDIN B (1989). Labial root torque: effect on the maxilla and incisor root apex. *Am. J. Orthod Dentofacial Orthop.*, **95**: 208–219.
- GOLDSTEIN MS, STANTON FL (1936). Various types of occlusion and amounts of overbite in normal and abnormal occlusion between two and twelve years. *Int. J. Orthod.*, **22**: 549- 569.
- GRABER TM (1963). The three M's: muscles, malformation and malocclusion. *Am J. Orthod.*, **49**: 418-450.
- GREULICH WW, PYLE IS (1959). Radiographic Atlas of Skeletal Development of The Hand and Wrist. 2nd ed. Stanford University Press, Stanford, California.
- GUTIERREZ SJ, GOMEZ M, REY JA, OCHOA M, GUTIERREZ SM, PRIETO JC (2010). Polymorphisms of the noggin gene and mandibular micrognathia: a first approximation. *Acta Odontol Latinoam.*, **23**:13-9.
- HANDELMAN CS (1996). The anterior alveolus: its importance in limiting orthodontic treatment and its influence on the occurrence of iatrogenic sequelae. *Angle Orthod.*, **66**: 95–110.
- HARRIS JE, KOWALSKI CJ, WALKER GF (1972). Discrimination between normal and Class II individuals using Steiner's analysis. *Angle Orthod.*, **42**: 212-220
- HARVOLD EL (1963). Some biologic aspects of orthodontic treatment in the transitional dentition. *Am. J. Orthod.*, **49**:1-14
- HARVOLD ED, TOMER BS, VARGERVIK K, CHIERICI G (1981). Primate experiments on oral respiration. *Am. J. Orthod.*, **79**: 359-372.
- HASKELL BS (1979). The human chin and its relationship to mandibular morphology. *Angle Orthod.*, **49**: 153-166.
- HASKELL B, DAY M, TETZ J (1986). Computer-aided modeling in the assessment of the biomechanical determinants of diverse skeletal patterns. *Am. J. Orthod.*, **89**: 363-82.
- HEBLING SR, CORTELLAZZI KL, TAGLIAFERRO EP, HEBLING E, AMBROSANO GM, MENEGHIM MC, PEREIR AC (2008). Relationship between malocclusion and behavioral, demographic and socioeconomic variables: a cross-sectional study of 5-year-olds. *J. Clin Pediatr. Dent.*, **33**: 75-9.
- HEDGES RB (1958). A cephalometric evaluation of Class II, Division 2. *Angle Orthod.*, **28**: 191-197.

- HEIDE M (1957). Class II division 2: A challenge. *Angle Orthod.*, **28**: 159-163.
- 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.
- HELLMAN M (1922). Studies on the etiology of Angle's Class II malocclusal manifestation. *Int. J. Orth. and Oral Surg.* **8**: 129-148. Alimnistr: CRAIG CE (1951). The skeletal patterns characteristic of Class I and Class II division 1 malocclusions in norma lateralis. *Angle Orthod.*, **21**: 44-56.
- HENRY RG (1957). A classification of Class II division 1 malocclusion. *Angle Orthod.*, **27**: 83-92.
- HITCHCOCK HP (1973). Cephalometric description of Class II Division 1 malocclusion. *Am. J. Orthod.*, **63(4)**: 414-423.
- HITCHCOCK HP (1976). The cephalometric distinction of Class II, Division 2 malocclusion. *Am. J. Orthod.* ,**69**: 447-454.
- HOPKIN GB, HOUSTON WJB, JAMES GA (1968). The cranial base as an aetiological factor in malocclusion. *Angle Orthod.* ,**38**: 250-255.
- HUNTER WS (1967). The vertical dimension of the face and skeletodental retrognathism. *Am. J. Orthod.*, **53**: 586-595.
- HUSSELS W, NANDA RS (1984). Analysis of the factors affecting angle ANB. *Am. J. Orthod.*, **85**: 411-423.
- HUTH J, STALEY RN, JACOBS R, BIGELOW H, JAKOBSEN J (2007). arch widths in Class II-2 adults compared to adults with Class II-1 and normal occlusion. *Angle Orthod.*, **77**: 837-844.
- HYLANDER WL (1977). In vivo bone strain in the mandible of Galago crassicaudatus. *Am. J. Phys. Anthropol.*, **46**:309-326.
- HYLANDER WL (1984). Stress and strain in the mandibular symphysis of primates: a test of competing hypotheses. *Am. J. Phys. Anthropol.*, **64**:1-46.
- INGERVALL B, THILANDER B (1974). Relation between facial morphology and activity of the masticatory muscles. *J. Oral. Rehab.*, **1**:131-47.
- INGERVALL B, HELKIMO E (1978). Masticatory muscle force and facial morphology in man. *Arch. Oral Biol.*, **23**: 203-6
- INGERVALL B, BITSANIS E (1987). A pilot study of the effect of masticatory muscle training on facial growth in long-face children. *Eur. J. Orthod.* , **9**:15-23.
- INGERVALL B, MINDER C (1997). Correlation between maximum bite force and facial morphology in children. *Angle Orthod.*, **67**: 415-422.

- ISAACSON JR, SPEIDAL TM, WORMS FW (1971). Extreme variations in vertical facial growth and associated variations in skeletal and dental relations. *Angle Orthod.*, **41**: 219-229.
- ISHII N, DEGUCHI T, HUNT NP (2001). Craniofacial morphology of Japanese girls with Class II division 1 malocclusion. *Journal of Orthodontics.*, **28**: 211-215
- ISCAN HN, GULTAN AS (1988). Dik yön yüz boyutları artmış iskeletsel Klas 2 vakalarda ön açık kapanış kompenzasyonunun araştırılması. *Türk Ortodonti Dergisi.*, **1**: 204-211.
- JACOBSON A (1975). The “Wits” appraisal of jaw disharmony. *Am. J. Orthod.*, **67**: 125-138.
- JANSON GRP, METAXAS A, WOODSIDE DG (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.*, **106**: 409-18.
- JARVINEN S (1984). Saddle angle and maxillary prognathism: a radiological analysis of association between the NSAr and SNA angles. *British Journal of Orthodontics.*, **11**: 209-213.
- JARVINEN S (1985). An analysis of the variation of the ANB angle: A statistical appraisal. *Am. J. Orthod.*, **87**: 144-146.
- JARVINEN S (1986). Floating noms for the ANB angle as guidance for clinical considerations. *Am. J. Orthod Dentofac Orthop.*, **90**: 383-387.
- KADIOĞLU MB, RÜBENDÜZ M (2015). Farklı rotasyon modellerine sahip derin kapanışlı Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 malokluzyonlu bireylerde maksillo-mandibular konum dağılımları. *Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, **42**: 83-94)
- KARLSEN AT (1994a). Craniofacial characteristics in children with Angle Class II Division 2 malocclusion combined with extreme deep bite. *Angle Orthod.*, **64**: 123-30.
- KARLSEN AT (1994b). Craniofacial morphology in children with Angle Class II-1 malocclusion with and without deepbite. *Angle Orthod.*, **64**: 437-446.
- KARLSEN AT (1997). Association between facial height development and mandibular growth rotation in low and high MP-SN angle faces: A longitudinal study. *Angle Orthod.*, **67**: 103-110.
- KASAI K, MORO T, KANAZAWA E, IWASAWA T (1995). Relationship between cranial base and maksillofacial morphology. *Eur. J. Orthod.*, **17**: 403- 410.
- KATZ MI (1992). Angle classification revisited. 1. Is current use reliable? *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **102**: 173-179.
- KATZ CRT, ROSENBLATT A, GONDIM PPC (2004). Nonnutritive sucking habits in Brazilian children: effects on deciduous dentition and relationship with facial morphology. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **126**: 53-57.

- KESSEL SP (1963). The rationale of maxillary premolar extraction only in Class II, Division 1. *Am. J. Orthod.*, **49**: 276-293.
- KERR WJS, HIRST D, (1987). Craniofacial characteristics of subjects with normal and postnormal occlusions- A longitudinal study *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **92**: 207-12.
- KERR WJS, MCWILLIAM JS, LINDER-ARONSON S (1989). Mandibular form and position related to changed mode of breathing - a five year longitudinal study. *Angle Orthod.*, **59**: 91- 96.
- KERR J, FORD I (1992). The Variability of some craniofacial dimensions. *Angle Orthod.*, **61**: 509-518.
- KIM YH (1974). Overbite depth indicator with particular reference to anterior open-bite. *Am. J. Orthod.*, **65**: 586-611.
- KINZINGER G, FRYE L, DIEDRICH P (2008). Class II treatment in adults: Comparing camouflage orthodontics, dentofacial orthopedics and orthognathic surgery – A cephalometric study to evaluate various therapeutic effects. *J. Orofac. Orthop.*, **69**: 63–91.
- KORIOTH TW, HANNAM AG (1994). Deformation of the human mandible during simulated tooth clenching. *J. Dent. Res.*, **73**: 56–66.
- KUITERT R, BECKMANN S, VAN LOENEN M, TUINZING B, ZENTNER A (2006). Dentoalveolar compensation in subjects with vertical skeletal dysplasia. *Am. J. Orthod Dentofacial Orthop.*, **129**: 649–657.
- LAMBRECHTS H, DE BAETS E, FIEUWS S, WILLEMS G (2010). Lip and tongue pressure in orthodontic patients. *Eur. J. Orthod.*, **32**:466-71.
- LAPATKI BG, MAGER AS, SCHULTE-MOENTING J, JONAS IE (2002). The importance of the lip line and resting lip pressure in Class II, division 2 malocclusion. *J. Dent. Res.*, **81**: 323-328.
- LARSSON EF, DAHLIN KG (1985). The prevalence and the etiology of the initial dummy and finger-sucking habit. *Am. J. Orthod.*, **87**: 432-435.
- LEWIS P (1987). Correction of deep anterior overbite. A report of three cases. *Am. J. Orthod Dentofacial Orthop.*, **91**: 342- 5.
- LINDER-ARONSON S (1974). Effects of adenoidectomy on dentition and nasopharynx. *Am. J. Orthod.*, **65**:1-15.
- LINDER-ARONSON S, WOODSIDE DG, LUNDSTROM A (1986). Mandibular growth direction following adenoidectomy. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **89**: 273-284.
- LITT RA, NIELSEN IL (1984). Class II division 2 malocclusion- to extract or not to extract. *Angle Orthod.*, **54**: 123-38
- LOWE A, TAKADA K, TAYLOR L (1983). Muscle activity during function and its correlation with craniofacial morphology in a sample of subjects with Class II, Division 1 malocclusions. *Am. J. Orthod.*, **84**: 204-211.

- LOWE AA, TAKADA K (1984). Associations between anterior temporal, masseter, and orbicularis oris muscle activity and craniofacial morphology in children. *Am. J. Orthod.*, **86(4)**: 319-30.
- LUX CJ, CONRADT C, BURDEN D, KOMPOSCH G (2003). Dental arch widths and mandibular-maxillary base widths in Class II malocclusions between early mixed and permanent dentitions. *Angle Orthod.*, **73**: 674–685.
- LUX CJ, RAETH O, BURDEN D, CONRADT C, KOMPOSCH G (2004). Sagittal and vertical growth of the jaws in Class II, division 1 and Class II, division 2 malocclusions during prepubertal and pubertal development. *J. Orofac. Orthop.*, **65**: 290-311.
- MAJ G, LUCCHESI FP (1982). The Mandible in Class II, Division 2. *Angle Orthod.*, **52**: 288-292.
- MARKOVIC MD (1992). At the crossroads of oral facial genetics. *Europ. J. Orthod.*, **14**: 469-481
- MARSHALL SD, CASPERSEN M, HARDINGER RR, FRANCISCUS RG, STEVEN A, AQUILINO SA (2008). Development of the curve of Spee. *Am. J. Orthod Dentofacial Orthop.*, **134**: 344-52.
- MASSLER M, FRANKEL JM (1951). Prevalence of malocclusion in children aged 14-18 years. *Am. J. Orthod.*, **37**: 751-768.
- MARQUES LS, ARMOND MC, RAMOS-JORGE ML, ANDRADE RGV, BOLOGNESE AM (2011). Correlations between dentoskeletal variables and deep bite in Class II Division 1 individuals. *Braz Oral Res.*, **25**: 56-62.
- MCNAMARA JA JR (1973). Neuromuscular and skeletal adaptations to altered function in the orofacial region. *Am. J. Orthod.*, **64**: 578-606.
- MCNAMARA JA JR, CARLSON DS (1979). Quantitative analysis of temporomandibular joint adaptations to protrusive function. *Am. J. Orthod.*, **76**: 593-609.
- MCNAMARA J.A.JR. (1980). Functional determinants of craniofacial size and shape. *Europ J Orthodont.*, **2**: 131-159.
- McNAMARA JA JR (1981). Components of class II malocclusion in children 8-10 years of age. *Angle Orthod.*, **51(3)**: 177-202.
- MCNAMARA JA JR, PETERSON JE, ALEXANDER RG (1996). Three-dimensional diagnosis and management of Class II malocclusion in the mixed dentition. *Semin. Orthod.*, **2**: 114-137.
- MAYRHOFER B (1912). *Lehrbuch der Zahnkrankheiten*. 1st. Edition. Jena: G. Fischer, 60-2. Alınmıştır: PECK S, PECK L, KATAJA M (1998). Class II Division 2 malocclusion: a heritable pattern of small teeth in well-developed jaws. *Angle Orthod.*, **68**: 9-20.
- MULLER G (1963). Growth and Development of the Middle Face. *J. D. Res.* **42**: 385-399. Alınmıştır: SASSOUNI VA, NANDA SK (1964). Analysis of dentofacial vertical proportions. *Am. J. Orthod.*, **50**: 801-823.

- MELINK S, VAGNER MV, HOCEVAR-BOLTEZAR I, OVSENIK M (2010). Posterior crossbite in the deciduous dentition period, its relation with sucking habits, irregular orofacial functions, and otolaryngological findings. *Am. J. Orthod Dentofacial Orthop.*, **138**: 32-40.
- MILNE M, CLEALL JF (1970). Cinefluorographic study of functional adaptation of the oropharyngeal structures. *Angle Orthod.*, **40**: 267-283.
- MOLINA-BERLANGA N, LIOPIS-PEREZ J, FLORES-MIR C, PUIGDOLLERS A (2013). Lower incisor dentoalveolar compensation and symphysis dimensions among Class I and III malocclusion patients with different facial vertical skeletal patterns. *Angle Orthod.*, **83(6)**: 948-55.
- MONTALDO L, MONTALDO P, CUCCARO P, CARAMICO N, MINERVINI G (2011). Effects of feeding on non-nutritive sucking habits and implications on occlusion in mixed dentition. *Int. J. Paediatr Dent.*, **21**: 68-73.
- MORENO URIBE LM, HOWE SC, KUMMET C, VELA KC, DAWSON DV, SOUTHARD TE (2014). Phenotypic diversity in white adults with moderate to severe Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **145**: 305-16.
- MOSS ML, SALENTIEN L (1969). The primary role of functional matrices in facial growth. *Am. J. Orthod.*, **55**: 566-577.
- MOYERS RE, RIOLO ML, GUIRE KE, WAINRIGHT RL, BOOKSTEIN FL (1980). Differential diagnosis of class II malocclusions. Part 1. Facial types associated with class II malocclusions. *Am J Orthod.*, **78**: 477-94.
- NAIDOO S, HARRIS A, SWANEVELDER S, LOMBARD C (2006). Foetal alcohol syndrome: a cephalometric analysis of patients and controls. *Eur J Orthod.*, **28**: 254-61.
- NAHOUM HI (1975). Anterior open-bite: A cephalometric analysis and suggested treatment procedures. *Am. J. Orthod Dentofacial Orthop.*, **67**: 513-521.
- NAHOUM HI, HOROWITZ SL, BENEDICTO EA (1972). Varieties of anterior openbite. *Am. J. Orthod.*, **61**: 486-92.
- NAIR R, DEGUCHI TSr, LI X, KATASHIBA S, CHAN YH (2009). Quantitative analysis of maxilla and the mandible in hyper- and hypodivergent skeletal Class II pattern. *Orthod. Craniofac. Res.*, **12**: 9-13.
- NANDA SK (1988). Patterns of vertical growth in the face. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **93(2)**: 103-16.
- NANDA SK (1990). Growth patterns in subjects with long and short faces. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **98**: 247-258.
- NELSON BG (1953). Extraoral anchorage in the treatment of Class II div. 1 malocclusions--its possibilities and limitations. *Angle Orthod.*, **23**: 121-133.
- NELSON WE, HIGLEY LB (1948). The length of mandibular basal bone in normal occlusion and class I malocclusion compared to Class II division I malocclusion. *Am. J. Orthod.*, **34**: 610-617.

- NGAN PT, BYCZEK E, SCHEICK J (1997). Longitudinal evaluation of growth changes in Class II division 1 subjects. *Semin. Orthod.*, **3**: 222-231.
- NIE Q, LIN J (2006). A comparison of dental arch forms between Class II division 1 and normal occlusion assessed by Euclidean distance matrix analysis. *Am. J. Orthod Dentofacial Orthop.*, **129**: 528-535.
- NIELSEN IL (1991). Vertical malocclusions: etiology, development, diagnosis and some aspects of treatment. *Angle Orthod.*, **61**: 247-60.
- 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.
- OPPENHEIM A (1928). Prognathism from the anthropological and orthodontic viewpoints. *Dental Cosmos.*, **70**: 1092-110 and 1170-1184. Alınmıştır: BLAIR ES (1954). A cephalometric roentgenographic appraisal of the skeletal morphology of Class I, Class II, Div. 1, and Class II, Div. 2. *Angle Orthod.*, **24**: 106-119.
- OZ U (2009). Farklı Rotasyon Modellerine Sahip Sınıf II,1 Malokluzyonlu Bireyler ile Sınıf I Bireyler Arasındaki Dentoalveolar ve Kraniyofasiyal Yapı Farklılıklarının Değerlendirilmesi. *Ankara Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı. Doktora Tezi.*
- PANCHERZ H (1979). Treatment of Class II malocclusion by jumping the bite with the Herbst appliance: A cephalometric investigation. *Am. J. Orthod.*, **76**: 423-442.
- PANCHERZ H (1980). Temporal and masseter muscle activity in children and adults with normal occlusion. *Acta Odontol Scand.*, **38**: 343-348.
- PANCHERZ H, ZIEBER K, HOYER B (1997). Cephalometric characteristics of Class II division 1 and Class II division 2 malocclusions: A comparative study in children. *Angle Orthod.*, **67**: 111-120.
- PECK S, PECK L, KATAJA M (1998). Class II Division 2 malocclusion: a heritable pattern of small teeth in well-developed jaws. *Angle Orthod.*, **68**: 9-20.
- PEREIRA PM, FERREIRA AP, TAVARES P, BRAGA AC, (2013a). Different manifestations of Class II Division 2 incisor retroclination: a morphologic study. *Am. J. Orthod Dentofacial Orthop.*, **143**: 310-6.
- PEREIRA PM, FERREIRA AP, TAVARES P, BRAGA AC (2013b). Different manifestations of class II division 2 incisor retroclination and their association with dental anomalies. *J. Orthod.*, **40(4)**: 299-306.
- POWELL TV, BRODIE AG (1963). Closure of the speno-occipital synchondrosis. *Anat Rec.*, **147**: 15-24. alınmıştır. Sayın ÖM, TURKKAHRAMAN H (2005). Cephalometric evaluation of nongrowing females with skeletal and dental Class II, division 1 malocclusion. *Angle Orthod.*, **75**: 656-660.
- PROCTOR AD, DEVINCENZO JP (1970). Masseter muscle position relative to dentofacial form. *Angle Orthod.*, **40**: 37-44.

- PROFFIT WR, FIELDS H (1983). Occlusal forces in normal and long-face children. *J. Dent. Res.*, **62**: 571-574.
- PROFFIT WR, FIELDS HW, NIXON WI (1983). Occlusal forces in normal and long-face adults. *J. Dent. Res.*, **62**: 566-71.
- PROFFIT WR, FIELDS WH, SARVER MD (2007). Contemporary Orthodontics. *Fourth Ed. Mosby Elsevier*.
- RAADSHEER MC, KILIARIDIS S, VAN EIJDEN TMGJ, VAN GINKEL FC, PRAHL-ANDERSEN B (1996). Masseter muscle thickness in growing individuals and its relation to facial morphology. *Arch Oral Biol.*, **41**: 323-32.
- RAKOSI T, GRABER TM (2010). Orthodontic and Dentofacial Orthopedic Treatment. *Theime Publishing Group, Stuttgrat-New York. Chapter 4.* 68-100.
- RENFROE EW (1948). A study of the facial patterns associated with Class I, Class II, division 1 and Class II division 2 malocclusions. *Angle Orthod.*, **19**: 12-15.
- RICHARDSON A (1969). Skeletal factors in anterior openbite and deep overbite. *Am. J. Orthod.*, **56**: 114-127.
- RIEDEL RA (1952). The relationship of maxillary structures to cranium in malocclusion and normal occlusion. *Angle Orthod.*, **22**: 142-145.
- RINGQVIST M (1973). Isometric bite force and it's relation to dimensions of the facial skeleton. *Acta. Odont. Scand.*, **31**: 35-42.
- ROBERTSON NRW, HILTON R (1965). Feature of upper central incisors in Class II division 2. *Angle Orthod.*, **35**: 51-53.
- ROSENBLUM RE (1994). Class II malocclusion: mandibular retrusion or maxillary protrusion? *Angle Orthod.*, **65**: 49-62.
- ROTHSTEIN T, YOON-TARLIE C (2000). Dental and facial skeletal characteristics and growth of males and females with Class II, Division 1 malocclusion between the ages of 10 and 14 (revisited)—Part I: Characteristics of size, form, and position. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, **117**: 320-32.
- ROUX W (1895). *Gesammelte Abhandlungen der Entkwicklungsmeckanik der Organismen. Leipzig.* Alınmıştır: Rakosi T, Graber TM (2010) Orthodontic and Dentofacial Orthopedic Treatment. *Theime Publishing Group, Stuttgrat-New York. Chapter 4.*, 68-100.
- RUF S, PANCHERZ H (1999). Class II Division 2 malocclusion: Genetics or environment? A case report of monozygotic twins. *Angle Orthod.*, **69**: 321-324
- RÜBENDÜZ M (1991). Kraniofasial (Hipodiverjan) Yapı ile Dentoalveolar Yapı Arasındaki İlişkilerin Araştırılması. *Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı. Doktora Tezi.*
- RUBENDUZ M (2002). Overbite, overjet ve angle sınıflaması arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesi. *Türk Ortodonti Dergisi.*, **15**: 28-35.

- RYTHEN M, THILANDER B, ROBERTSON A, (2013). Dento-alveolar characteristics in adolescents born extremely preterm. *Eur. J. Orthod.*, **35**: 475-82.
- SALTAJI H, FLORES-MIR C, MAJOR PW, YOUSSEF M (2012). The relationship between vertical facial morphology and overjet in untreated Class II subjects. *Angle Orthod.*, **82**: 432-40.
- SAMUELSON G, GARNER LD, POTTER R (1989). Tooth movements associated with deep overbite correction in class II division 1 malocclusions. *Int J Orthod.* **27**: 3-8.
- SARI Z, UYSAL T, KARAMAN A, BASCIFTCI F (2003). Ortodontik malokluzyonlar ve tedavi seçeneklerinin değerlendirilmesi: Epidemiyolojik çalışma. *Türk Ortodonti Dergisi.*, **16**: 119-126.
- SASSOUNI VA, NANDA SK (1964). Analysis of dentofacial vertical proportions. *Am. J. Orthod.*, **50**: 801-823.
- SASSOUNI VA (1969). Classification of skeletal facial types. *Am. J. Orthod.*, **55**: 109-123
- SASSOUNI V (1970). The Class II syndrome: Differential diagnosis and treatment. *Angle Orthod.*, **40(4)**: 334-41.
- SAYIN, O.M., TURKKAHRAMAN H., (2005). Cephalometric evaluation of nongrowing females with skeletal and dental Class II, division 1 malocclusion. *Angle Orthod.*, **75**: 656-660.
- SCHENDEL SA, EISENFELD JH, BELL WH, EPKER BN, MISHELEVICH DJ (1976) The long face syndrome: vertical maxillary excess. *Am. J. Orthod.*, **70**: 398-408.
- SCHMUTH GPF, CHOW KW, DRESCHER D (1988). Comparison of cephalometric mean values. *Europ. J. Orthod.*, **10**: 68-71.
- SCHUDY FF (1964). Vertical growth versus anteroposterior growth as related to function and treatment. *Angle Orthod.*, **34**: 75-93.
- SCHUDY FF (1965). The rotation of the mandible resulting from growth: Its implications in orthodontic treatment. *Angle Orthod.*, **35**: 36-50.
- SHERWOOD RJ, HLUSKO LJ, DUREN DL, EMCH VC, WALKER A (2005). Mandibular symphysis of large-bodied hominoids. *Hum Biol.*, **11**: 735-759.
- SIRIWAT PP, JARABAK JR (1985). Malocclusion and facial morphology is there a relationship? *Angle Orthod.*, **55**: 127-138.
- SKIELLER VB, BJORK A, LINDE-HANSEN T (1984). Prediction of mandibular growth rotation evaluated from a longitudinal implant sample. *Am. J. Orthod.*, **86**: 359-370.
- SMITH RA (1938). The Etiology of Angle Class II Division I Malocclusion. *Chicago Association of Orthodontists, Chicago.*

- SOLOW B, KREIBORG S (1977). Soft-tissue stretching: a possible control factor in craniofacial morphogenesis. *Scand. J. Dent. Res.*, **85**: 505-507
- SOLOW B (1980). The dentoalveolar compensatory mechanism. Background and clinical implications. *Br. J. Orthod.*, **7**: 145-161.
- SPILLANE LM, MC NAMARA JA JR (1995). Maxillary adaptations following expansion in the mixed dentition. *Semin Orthod.*, **1**: 176-187.
- STALEY RN, STUNTZ WR, PETERSON LC (1985). A comparison of arch widths in adults with normal occlusion and adults with class II, Division 1 malocclusion. *Am. J. Orthod.*, **88**: 163-169.
- STEADMAN SR (1974). Overbites and overjets. *Angle Orthod.*, **44**: 156-61.
- STEIN KF, KELLEY TJ (1956). Influence of heredity in the etiology of malocclusion. *Am. J. Orthod.*, **42**: 125-141.
- STRANG RHW (1934). An analyses of the overbite-problem malocclusion. *Angle Orthod.*, **4**: 65-84.
- STRANG RHW (1958). Class II Division 2 malocclusion. *Angle Orthod.*, **28**: 210-214.
- STUTZMANN JJ, PETROVIC AG (1990). Role of the lateral pterygoid muscle and meniscotemporomandibular frenum in spontaneous growth of the mandible and in growth stimulated by the postural hyperpropulsor. *Am. J. Orthod Dentofacial Orthop.*, **97**: 381-92.
- SUBTELNY JD, SUBTELNY JD (1973). Oral habits. Studies in form, function and therapy. *Angle Orthod.*, **43**: 347-383.
- SUBTELNY JD, SAKUDA M (1964). Openbite: Diagnosis and treatment. *Am. J. Orthod.*, **50**: 337-358.
- SWANN G (1954). The Diagnosis and interception of Class II Division 2 malocclusion. *Am. J. Orthod.*, **40**: 325-340.
- SWASTY D, LEE J, HUANG JC, MAKI K, GANSKY SA, HATCHER D, MILLER AJ (2011). Cross-sectional human mandibular morphology as assessed in vivo by cone-beam computed tomography in patients with different vertical facial dimensions. *Am. J. Orthod Dentofacial Orthop.*, **139**: 377-89.
- TAKADA K, LOWE AA, FREUND VK (1984). Canonical correlations between masticatory muscle orientation and dentoskeletal morphology in children. *Am. J. Orthod.*, **86**: 331-41.
- TANAKA R, SUZUKI H, MAEDA H, KOBAYASHI K (1989). [Relationship between an inclination of mandibular plane and a morphology of symphysis]. [Article in Japanese] *Abstract Nihon Kyosei Shika Gakkai Zasshi.*, **48**: 7-20.
- TAYLOR CM (1969). Changes in the relationship of nasion, point A, and point B and the effect upon Anb. *Am. J. Orthod.*, **56**: 143-163.

- THOMPSON GW, POPOVICH F, (1974). Static and dynamic analyses of gonial angle size. *Angle Orthod.*, **44**: 227-34.
- THUER U, INGERVALL B (1986). Pressure from the lips on the teeth and malocclusion. *Am. J. Orthod and Dentofacial Orthop.*, **90**: 234-242.
- TOLLARO I, BACCETTI T, FRANCHI L, TANASESCU CD (1996). Role of posterior transverse interarch discrepancy in Class II, Division 1 malocclusion during the mixed dentition phase. *Am. J. Orthod Dentofacial Orthop.*, **110**: 417-422.
- THROCKMORTON GS, FINN RA, BELL WH (1980). Biomechanics of differences in lower facial height. *Am. J. Orthod.*, **77**: 410-20.
- TROUTEN JC, ENLOW DH, RABINE M, PHELPS AE, SWEDLOW D (1983). Morphologic factors in openbite and deepbite. *Angle Orthod.*, **53**: 192-211.
- UEDA HM, ISHIZUKA Y, MIYAMOTO K, MORIMOTO N, TANNE K (1998). Relationship between masticatory muscle activity and vertical craniofacial morphology. *Angle Orthod.*, **68**: 233- 238.
- ULGEN M (1983). Yüzün dik yön boyutlarının azalmış (Hypodivergent) veya artmış (Hyperdivergent) olmasına rağmen ortodontik anomalilerin ortaya çıkmadığı vakalarda yüz iskeleti morfolojisi. *AU. Dis Hek. Fak. Dergisi.* 10: 81-102. Alınmıştır. İŞCAN H. (1988). Dik yön yüz boyutları artmış iskeletsel Klas 2 vakalarda ön açık kapanış kompenzasyonunun araştırılması. *Türk Ortodonti Dergisi.*, **1**: 204-211.
- VAN SPRONSEN PH, WEIJS WA, VALK J, PRAHL-ANDERSEN B, VAN GINKEL FC (1992). A comparison of jaw muscle cross-sections of long-face and normal adults. *J. Dent Res.*, **71**: 1279-85.
- VAN SPRONSEN PH, KOOLSTRA JH, VAN GINKEL FC, WEIJS WA, VALK J, PRAHL-ANDERSEN B (1997). Relationships between the orientation and moment arms of the human jaw muscles and normal craniofacial morphology. *Eur. J. Orthod.*, **19**: 313-28.
- VASQUEZ MJ, BACCETTI T, FRANCHI L, MC NAMARA JA JR (2009). Dentofacial features of Class II malocclusion associated with maxillary skeletal protrusion: a longitudinal study at the circumpubertal growth period. *Am. J. Orthod Dentofacial Orthop.*, **135**: 568.e1-7
- VON BREMEN J, PANCHERZ H (2005). Association between Björk's structural signs of mandibular growth rotation and skeletofacial morphology. *Angle Orthod.*, **75**: 506-509.
- WAGNER DM, CHUNG CH (2005). Transverse growth of the maxilla and mandible in untreated girls with low, average, and high MP-SN angles: a longitudinal study. *Am. J. Orthod Dentofacial Orthop.*, **128**: 716-723.
- WALLIS SF (1963). Integration of certain variants of facial skeleton in Class II, Division 2 malocclusion. *Angle Orthod.*, **33**: 60-67.

- WARREN JJ, SLAYTON RL, BISHARA SE, LEVY SM, YONEZU T, KANELLIS MJ (2005). Effects of nonnutritive sucking habits on occlusal characteristics in the mixed dentition. *Pediatr Dent.*, **27**: 445-50.
- WEIJS WA, HILLEN B (1984). Relationships between masticatory muscle cross-section and skull shape. *J. Dent. Res.*, **63**: 1154-7.
- WESSBERG G, WASHBURN MC, LABUNC JP, EPKER BN (1982). Autorotation of the mandible. *Am. J. Orthod.*, **81**: 456-472.
- WOODSIDE DG, LINDER-ARONSON S, LUNDSTROM A, MCWILLIAM J (1991). Mandibular and maxillary growth after changed mode of breathing. *Am. J. Orthod Dentofac Orthop.*, **100**: 1-18.
- WYLIE WL (1947). The assessment of anteroposterior dysplasia. *Angle Orthod.*, **17**: 97-109.
- WYLIE WL, JOHNSON EL (1952). Rapid evaluation of facial dysplasia in the vertical plane. *Angle Orthod.*, **22**: 165-181.
- YAMADA C, KITAI N, KAKIMOTO N, MURAKAMI S, FURUKAWA S, TAKADA K (2007). Spatial relationships between the mandibular central incisor and associated alveolar bone in adults with mandibular prognathism. *Angle Orthod.*, **77**: 766-772.
- YU Q, PAN XG, JI GP, SHEN G., (2009). The association between lower incisal inclination and morphology of the supporting alveolar bone—a cone-beam CT study. *Int J Oral Sci.*, **1**: 217-223.
- ZEBRICK B, TEERAMONGKOLGUL T, NICOT R, HORTON MJ, RAOUL G, FERRI J, VIEIRA AR, SCIOTEH JJ (2014). ACTN3 R577X genotypes associate with Class II and deepbite malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, **146**: 603-11

ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

Adı : Merve Berika
Soyadı : Kadioğlu
Doğum yeri ve tarihi : Ankara – 26. 11. 1986
Uyruğu : T.C.
Medeni durumu : Evli
İletişim adresi ve telefonu : berikasezer@hotmail.com – 0 554 937 5136

II- Eğitimi

Yabancı dili : İngilizce
2009 - 2016 Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakóltesi Ortodonti Anabilim Dalı
2004 - 2009 Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakóltesi
2001 - 2004 Kalaba Anadolu Lisesi / Ankara
1997 - 2001 Milli Piyango Anadolu Lisesi / Erzincan
1992 - 1997 Unilever-İç İlköğretim Okulu / Çorlu - Tekirdağ

III- Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

Türk Ortodonti Derneği
Ankara Üniversiteli Ortodontistler Derneği
World Federation of Orthodontists
American Association of Orthodontists

IV- Bilimsel İlgi Alanları

Yayınları:

- Kadioğlu M.B., Rübendüz M. Simfizis Morfolojisinin Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 Malokluzyonlarda Karşılaştırılmalı Olarak İncelenmesi Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakóltesi Dergisi. 42 (3): 149-158. 2015.

- Kadıoğlu M.B., Rübendüz M. Farklı Rotasyon Modellerine Sahip Derin Kapanışlı Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 Malokluzyonlu Bireylerde Maksillo-Mandibular Konum Dağılımları. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi. 42 (2): 83-94. 2015.
- Rübendüz M., Kadıoğlu M.B. Kompleks Problemlerle Birlikte Görülen Derin Kapanışlı Sınıf II,1 Malokluzyonun Anterior Minivida Ve Sabit Mekaniklerle Tedavisi (Vaka Raporu). Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi. 43 (1) - 2016.
- Gökalp H., Kadıoğlu M.B. Solving Severe Crowding with Alternate Rapid Maxillary Expansions-Constrictions and Tooth-Borne Symphyseal Distraction Osteogenesis -A Case Report. (In Press : JOOF-D-13-00092R3). Journal of Orofacial Orthopedics/ Fortschritte der Kieferorthopädie.
- Kadıoğlu M.B. Ortodonti ve Ortognatik Cerrahi Uygulamaların Burun, Dudaklar ve Çene Ucu Üzerine Etkisi. Türkiye Klinikleri Dergisi Ortodonti Özel Dergisi, Yüz Estetiği ve Güzelliğinde Ortodontinin Yeri ve Önemi Özel Sayısı. (Basımda)
- Kadıoğlu M.B., Kaya D. Gelişim Döneminde Fonksiyonel-Ortopedik Uygulamaların Yüz Estetiğine Katkısı. Türkiye Klinikleri Dergisi Ortodonti Özel Dergisi, Yüz Estetiği ve Güzelliğinde Ortodontinin Yeri ve Önemi Özel Sayısı. (Basımda)
- Kaya D., Kadıoğlu M.B. Ortodontide Gülümseme Estetiği. Türkiye Klinikleri Dergisi Ortodonti Özel Dergisi, Yüz Estetiği ve Güzelliğinde Ortodontinin Yeri ve Önemi Özel Sayısı. (Basımda)
- Kaya D., Kadıoğlu M.B., Rübendüz M. Yumuşak Doku Estetiğinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Analizler. Türkiye Klinikleri Dergisi Ortodonti Özel Dergisi, Yüz Estetiği ve Güzelliğinde Ortodontinin Yeri ve Önemi Özel Sayısı. (Basımda)

Bilimsel Toplantılarda Yapılan Tebliğler

- Kadıoğlu M.B., Rübendüz M. Ağır İskeletsel ve Dental Sınıf II/1 Malokluzyona Sahip Erişkin Bireyler Her Zaman Ortognatik Cerrahi

- Tedaviye Mahkum Mudur? Poster Sunumu. 12. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi. Ekim, 2010. Ankara / TÜRKİYE
- Kadıoğlu M.B., Bilgili Ö., Rübendüz M. Intermaxillary Combinations in Evaluating Emergence of Class II,1 Malocclusions. 87 th Congress of the European Orthodontic Society. June, 2011. İstanbul / TURKEY
 - Bilgili Ö., Kadıoğlu M.B., Rübendüz M. Harmony Between Maxillary and Mandibular Dental arch Widths in Class II,1 cases. 87 th Congress of the European Orthodontic Society. June, 2011. İstanbul / TURKEY
 - Kadıoğlu M.B., Rübendüz M. Seckel Sendromlu Bir Bireyde Aktivatör İle Elde Edilen Dentofasiyal Değişiklikler. Poster Sunumu. 12. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Sempozyumu. Ekim, 2011. İzmir / TÜRKİYE
 - Kadıoğlu M.B., Rübendüz M. Mandibular Retrognatizmde Mandibula Rotasyon Modelleri İle Maksiller Konumun İlişkisi. Poster Sunumu. 13. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi. Ekim, 2012. Antalya / TÜRKİYE
 - Gökcalp H., Kadıoğlu M.B. Severe Crowding Therapy By Symphysis Distraction Osteogenesis And Alternate Rapid Maxillary Expansion/ Constriction. 89 th Congress of the European Orthodontic Society. June, 2013. Reykjavík / ICELAND.
 - Kadıoğlu M.B., Rübendüz M. Derin Kapanış Vakalarında Rotasyon Modellerinin Maksillo-Mandibular Sapma Üzerine Etkisi. Poster Sunumu. 14. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi. Ekim, 2014. Ankara / TÜRKİYE
 - Rübendüz M., Kadıoğlu M.B. Sınıf II,2 Malokluzyonlarda Bilinmeyen Gerçekler. Poster Sunumu. 14. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi. Ekim, 2014. Ankara /TÜRKİYE
 - Kadıoğlu M.B., Rübendüz M. Sınıf II,2 Malokluzyonlarda Maksillo-Mandibular Konum. Poster Sunumu. 14. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi. Ekim, 2014. Ankara /TÜRKİYE
 - Kadıoğlu M.B., Rübendüz M. Mandibula Rotasyon Modellerine Göre Sınıf II,1 ve Sınıf II,2 Malokluzyonlar Arasındaki Farklılıklar. Poster Sunumu. 14.

Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi. Ekim, 2014. Ankara
/TÜRKİYE

V- Bilimsel Etkinlikleri

Aldığı burslar

- TÜBİTAK- BİDEB (Bilim İnsanı Destekleme Daire Başkanlığı) 2211- Yurt İçi Doktora Bursu

Verdiği konferans ya da seminerler

- Kanin Distalizasyon Yöntemleri
- Overbite ve Keser İntrüzynonu

VI- Diğer Bilgiler

Kongre ve Sempozyum Katılımları

- 15 th Congress of the BaSS (Balkan Stomatological Society). 22-25 April, 2010. Thessaloniki / GREECE.
- 12. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi. 25-27 Ekim, 2010. Ankara / TÜRKİYE .
- 87 th Congress of the European Orthodontic Society. 19-23 June, 2011. Istanbul / TURKEY.
- 12. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Sempozyumu. 17-20 Ekim, 2011. İzmir / TÜRKİYE
- 13. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi. 30 Eylül - 4 Ekim, 2012. Antalya / TÜRKİYE
- 113 th American Association of Orthodontists Annual Session 3-7 May, 2013. Philadelphia / USA
- Türk – Alman 2014 Bilim Yılı Bilimsel Etkinliği. 29 Mayıs – 3 Haziran 2014. Ankara /TÜRKİYE
- 14. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi. 25-29 Ekim, 2014. Ankara /TÜRKİYE

Eğitim Programı Haricinde Aldığı Kurslar ve Katıldığı Eğitim Seminerleri

- Everything You Should Know About the Herbst Appliance. Hans Pancherz. 28 Ekim 2010. Ankara / TÜRKiYE
- An Update In Skeletal Anchorage – Miniscrews. Björn Ludwig. 17 Ekim 2011. İzmir / TÜRKiYE
- New Lingual Straight Wire Method: A Look At the Future. Giuseppe Scuzzo. 20 Ekim 2011. İzmir / TÜRKiYE
- eCligner Certification Course. 21 Mart 2012. Ankara / TÜRKiYE
- New Horizon in Treatment of Vertical Skeletal Discrepancy with Microimplant. Hyo-Sang Park. 30 Eylül 2012. Antalya / TÜRKiYE
- Current Approaches for Interdisciplinary Treatment in the Adult Patient. Flavio Uribe. 4 Ekim 2012. Antalya / TÜRKiYE
- Course on Current Options for Skeletal Anchorage in Orthopedic & Orthodontic Treatment Work. Benedict Wilmes. 10 Ocak 2014. Ankara / TÜRKiYE
- Damon System and Advanced Straight Wire. Dimitris Mavreas. 15 Nisan 2014. Ankara / TÜRKiYE
- Interdisciplinary Orthodontics in 2014: More Options, More Need, and More Important Than Ever. Alan Bagden. 25 Ekim 2014. Ankara / TÜRKiYE
- Klinik Uygulamalar için Pratik İndirekt Bonding Tekniği: Pratik Uygulama. Ömür Polat Özsoy. 25 Ekim 2014. Ankara / TÜRKiYE
- The Importance of Interdisciplinary Treatment. Domingo Martin. 29 Ekim 2014. Ankara / TÜRKiYE
- Integrated Case Management with Smartclip. Marcin Zwolinski. 19 Mart 2015. Ankara / TÜRKiYE
- Interarch Treatment Mechanics, Part I Class II Treatment. Richard P. McLaughlin. 25-26 Mayıs 2015. İstanbul / TÜRKiYE.