

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI**

**SINIF 2 DİVİZYON 1 MALOKLÜZYONA SAHİP BİREYLERDE
KAS FONKSİYON DÜZENLEYİCİ APAREYLERİN
DENTOFASİYAL YAPILAR VE ÜST HAVAYOLU ÜZERİNE
ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dt. Merve KARAIŞIK SOYSAL

UZMANLIK TEZİ

ANKARA

2020

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimime önemli katkıları olan, tez çalışmam sırasında değerli bilgi ve tecrübeleriyle bana yol gösteren, yardımını esirgemeyen ve desteğini her zaman hissettiğim saygıdeğer tez danışmanım Doç. Dr. Hakan EL'e,

Uzmanlık öğrenciliğim boyunca değerli bilgilerini, deneyimlerini benimle paylaşan, desteğini esirgemeyen değerli hocam Ortodonti Ana Bilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Tülin Taner'e,

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübeleriyle bana yardımcı olan ve klinik deneyimlerini benimle paylaşan değerli hocalarım Prof. Dr. Müge Aksu, Doç. Dr. Banu Sağlam Aydınatay, Dr. Öğr. Üyesi Cenk Ahmet Akcan, Dr. Öğr. Üyesi Bengisu Akarsu Güven, Dr. Öğr. Üyesi Ezgi Atik ve Dr. Öğr. Üyesi Hande Görücü Coşkun'er'e,

Uzmanlık sürecimin her gününü zevkle geçirmemi sağlayan, desteklerini ve sevgilerini her daim hissettiğim canım arkadaşlarım Mustafa Kızılırmak, Pelin Tuncer, Gediz Aksöz ve Ayşenur Seir Bıçk'ı'ya,

Uzmanlık sürecinde tanıdığım ve beraber çalışma fırsatı bulduğum asistan arkadaşlarıma, yardımcı personelimize ve teknisyenlerimize,

Hayattaki en büyük şansım olduklarına inandığım, bu zamana kadar verdikleri emeklerin karşılığını ne yapsam ödeyemeyeceğim canım annem Menekşe Karaişık ve canım babam Hasan Karaişık'a

Her zaman arkamda olduklarını bildiğim, desteklerinden büyük güç aldığım, sevgili ağabeylerim Rahmi Karaişık ve Eray Karaişık'a,

Varlıklarıyla mutluluk bulduğum, her zaman neşe kaynağım olarak kalacak olan biricik yeğenlerim Yusuf Bera Karaişık ve Hasan Safa Karaişık'a,

Tezimin her aşamasında verdiği çaba ve destek ile yanımda olan, en zor zamanlarımda sabır ve anlayışını esirgemeyen, sevgisini her daim hissettiğim ve tüm kalbimle sevdiğim, canım eşim Turhan Soysal'a

En içten ve sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

KARAIŞIK SOYSAL, M. Sınıf 2 Divizyon 1 Maloklüzyona Sahip Bireylerde Kas Fonksiyon Düzenleyici Apareylerin Dentofasiyal Yapılar ve Üst Havayolu Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Ankara, 2020. Giriş: Bu çalışmanın amacı Sınıf II bölüm 1 maloklüzyona sahip hastaların tedavisinde kullanılan kas fonksiyon düzenleyici apareylerin iskeletsel, dental yapılarda ve üst havayolu üzerinde oluşturduğu etkilerin kontrol grubu ile karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesidir. **Bireyler ve Yöntem:** Çalışmaya 30 hasta dahil edilmiştir. Tedavi grubunu oluşturacak şekilde Sınıf II bölüm 1 maloklüzyona sahip ortalama yaşları $9,3 \pm 0,7$ yıl olan 15 bireye kas düzenleyici apareyler olarak tanımladığımız *Myobrace apareyleri* uygulanmış, ortalama yaşları $8,85 \pm 0,7$ yıl olan 15 birey (kontrol grubu) de herhangi bir tedavi uygulanmadan takip edilmiştir. Tedavi ve takip süreleri öncesi (T0) ve sonrasında (T1) panoramik, lateral sefalometrik, posteroanterior ve el-bilek filmleri alınmış, dental modeller elde edilmiştir. **Bulgular:** Sefalometrik değerlendirmeler sonucunda *myobrace* grubunda kontrol grubuna göre SNA ve ANS-PNS/SN açılarında azalma, Co-Gn mesafesinde artış saptanmıştır. *Myobrace* grubunda kontrol grubuna göre overjet miktarı, ANB açısı ve Witts değerinde azalma saptanmıştır. *Myobrace* grubunda üst keserlerde dikleşme, kontrol grubunda üst keserlerde ekstrüzyon saptanmıştır. Mandibuler dentoalveolar bulgular da her iki grupta da L1-NB mesafesinin artış saptanmıştır. Yüzün büyüme yönüne ait ölçümlerdeki değişimler her iki grup için benzer bulunmuştur. *Myobrace* grubunda MAS, IAS mesafelerinde artış görülmüş ancak grupları arasında anlamlılık saptanmamıştır. *Myobrace* grubunda C3-H mesafesinde artış, Kontrol grubunda PNS-H mesafesinde artış saptanmıştır. **Sonuçlar:** Çalışmamızın sonucunda *myobrace* apareyinin Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip bireylerde kullanımında; *myobrace* apareyi ile myofonksiyonel tedavinin sonuçlarının maksilla ve mandibula üzerinde daha çok dentoalveolar olduğu ve hava yolunda anlamlı artışa neden olmadığı belirlenmiştir.

Key Words: Sınıf II maloklüzyon, Myofonksiyonel Tedavi, Myobrace Apareyleri

ABSTRACT

KARAIŞIK SOYSAL, M. Evaluation of The Effects of Myofunctional Appliances on Dentofacial Structures and Upper Airway in Individuals With Class II Division 1 Malocclusion. Hacettepe University, Faculty of Dentistry, Department of Orthodontics, Specialty Thesis, Ankara, 2020.

Introduction: The aim of this study is to evaluate the effects of myofunctional appliances used in the treatment of patients with Class II division 1 malocclusion on skeletal, dental structures and upper airway compared to the control group. **Methods:** Thirty patients were included in the study. Myobrace, which is referred to as a myofunctional appliance, have been applied to 15 individuals with an average age of 9.3 ± 0.7 years presenting with Class II division 1 malocclusion was compared to a control group consisting of 15 individuals with an average age of 8.85 ± 0.7 years followed without treatment. Panoramic, lateral cephalometric, posteroanterior and hand-wrist films were taken before (T0) and after (T1) treatment for the Myobrace group and during the follow up period for the control group. Dental models were also obtained. **Results:** As a result of cephalometric evaluations, there was a decrease in SNA and ANS-PNS / SN angles and an increase in Co-Gn distance in the myobrace group compared to the control group. In the Myobrace group, overjet amount, ANB angle and Witts value were decreased compared to the control group. In the Myobrace group, retraction was detected for the upper incisors, whereas an extrusion was observed for the control group. As for the mandibular dentoalveolar results, an increase in L1-NB distance was detected in both groups. The changes for the facial growth direction measurements were similar for both groups. There was an increase in MAS and IAS distances in the Myobrace group, however no significance was found between the groups. An increase in C3-H distance was found in the Myobrace group, and an increase in PNS-H distance in the control group.

Conclusions: As a result of our study, it was determined that the effects of myobrace appliances were more dentoalveolar for maxillary and mandibular regions and no statistically significant difference was observed in between the groups for the upper airway.

Key Words: Class II Malocclusion, Myofunctional Therapy, Myobrace Appliance

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	İİİ
TEŞEKKÜR	V
ÖZET	VI
ABSTRACT	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
SİMGELER VE KISALTMALAR	XI
ŞEKİLLER	XII
RESİMLER	XIII
TABLolar	XIV
GRAFİKLER	XVI
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Sınıf II Maloklüzyonu.....	3
2.1.1. Tanım	3
2.1.2. Sınıflandırma	3
2.1.3. Epidemiyoloji	5
2.1.4. Etiyoloji.....	6
2.2. Sınıf II Maloklüzyonun İskeletsel ve Dental Özellikleri	9
2.2.1. Dişsel Özellikleri	9
2.2.2. Fonksiyonel Özellikleri	10
2.2.3. İskeletsel Özellikleri.....	10
2.3. Sınıf II Maloklüzyonların Tedavi Zamanlaması.....	13
2.4. Sınıf II Maloklüzyonların Tedavi Seçenekleri	15
2.4.1. Büyüme Modifikasyonu	16
2.4.2. Kamuflej tedavisi.....	17
2.4.3. Ortognatik Cerrahi	17
2.5. Fonksiyonel Ortopedik Tedavi	17
2.5.1. Fonksiyonel Ortopedik Tedavi Etki mekanizması.....	19
2.6. Myofonksiyonel Tedavi	21
2.6.1. Myofonksiyonel Apareylerin Tarihçesi.....	26
2.7. Myofonksiyonel Apareyler	27
2.7.1. <i>Trainer Sistem™</i>	28
2.7.1.1. <i>İnfant Trainer</i> (Süt Dişlenme).....	28

2.7.1.2. <i>T4K (Trainer for Kids)</i> (Karışık Dişlenme)	29
2.7.1.3. <i>T4A (Trainer for Adults)</i> (Daimi dişlenme)	30
2.7.1.4. Özel Apareyler	31
2.7.2. <i>MyobraceSistem™</i>	32
2.7.2.1. <i>Myobrace For Juniors™</i> (Çocuklarda Myobrace-Süt Dişlenme)	32
2.7.2.2. <i>Myobrace For Kids™</i> (Çocuklar için Myobrace-Karışık Dişlenme)	33
2.7.2.2.1. K1 Apareyi	33
2.7.2.2.2. K2 Apareyi.....	34
2.7.2.2.3. K3 Apareyi.....	35
2.7.2.3. <i>Myobrace for Teens</i> (Gençler için <i>Myobrace</i>)	35
2.7.2.4. <i>Myobrace for Adults™</i> (Yetişkinler için <i>Myobrace</i>).....	35
2.7.2.5. Özel Apareyler	36
2.8. Sınıf II Maloklüzyonlar ve Üst Hava Yolu ilişkisi	36
2.8.1. Üst Hava Yollarının Anatomisi	36
2.8.1.1. Nazofarinks	36
2.8.1.2. Orofarinks	37
2.8.1.3. Hipofarinks.....	37
2.8.2. Üst Hava Yolu Boyutlarını Etkileyen Faktörler	38
2.8.3. Fonksiyonel Apareylerin Üst Hava Yolu Üzerine Etkileri.....	40
2.8.4. Üst Hava Yolu Değerlendirme Yöntemleri	42
3. BİREYLER VE YÖNTEM.....	45
3.1. Bireyler	45
3.2. Bireylerden Alınan Kayıtlar	46
3.3. Yöntem.....	47
3.4. Lateral Sefalometrik Film Analizi	56
3.4.1. Lateral Sefalometrik Analizde Kullanılan Noktalar.....	56
3.4.2. Lateral Sefalometrik Analizde Kullanılan Düzlemler.....	59
3.4.3. Lateral Sefalometrik Analizde Kullanılan Ölçümler.....	61
3.5. İstatistiksel Değerlendirme.....	69
4. BULGULAR.....	70
4.1. Tanımlayıcı Bulgular	70
4.2. Metod Hatası	71
4.3. Grup İçi Karşılaştırmalar	71
4.3.1. Maksiller Ölçümlerle İlgili Bulgular.....	71
4.3.2. Mandibuler Ölçümlerle İlgili Bulgular.....	72
4.3.3. Maksillomandibuler Ölçümlerle İlgili Bulgular	75

4.3.4. Maksiller Dentoalveolar Ölçümlerle İlgili Bulgular	76
4.3.5. Mandibuler Dentoalveolar Ölçümlerle İlgili Bulgular	78
4.3.6. Yüzün Büyüme Yönü İle İlgili Bulgular	80
4.3.7. Hava Yolu Ölçümleri İle İlgili Bulgular	82
4.4. T0 Döneminde <i>Myobrace</i> ve Kontrol Gruplarının İskeletsel, Dental ve Hava Yoluna ait Sefalometrik Bulguların Karşılaştırılması	84
4.5. T0 Döneminden T1 Dönemine <i>Myobrace</i> ve Kontrol Gruplarında İskeletsel ve Dental Yapılarda Meydana Gelen Değişimlerin Karşılaştırılması	88
4.5.1. Maksiller Bulgular	88
4.5.2. Mandibuler Bulgular	89
4.5.3. Maksillomandibuler Bulgular	91
4.5.4. Maksiller Dentoalveolar Bulgular.....	92
4.5.5. Mandibuler Dentoalveolar Bulgular	94
4.5.6. Yüzün Büyüme Yönüne ait Bulgular	94
4.5.7. Hava Yoluna ait Bulgular	95
5. TARTIŞMA.....	97
5.1. Çalışmanın Amacı	97
5.2. Bireyler ve Yöntem.....	98
5.2.1. Tedavinin Zamanlaması	98
5.2.2. Birey Seçim Kriterleri	100
5.2.3. Yöntem	100
5.3. Sefalometrik Film Bulguları.....	101
5.3.1. Maksillaya Ait Bulgular	101
5.3.2. Mandibulaya Ait Bulgular	103
5.3.3. Maksillomandibüler İlişkilere Ait Bulgular.....	105
5.3.4. Maksiller Dentoalveolar Bulgular.....	108
5.3.5. Mandibuler Dentoalveolar Bulgular	109
5.3.6. Yüzün Büyüme Yönü İle İlgili Bulgular	111
5.3.7. Hava Yoluna ait Bulgular	112
6. SONUÇLAR.....	117

KAYNAKLAR

EK 1: Etik Kurul Onayı

EK 2: Çocuk Rıza Formu

EK 3: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

SİMGELER VE KISALTMALAR

KİBT	Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
Maks	Maksimum
Min	Minimum
Mm	Milimetre
MRC	Myofunctional Research Co.,
N	Birey Sayısı
OUAS	Obstrüktif Uyku Apnesi Sendromu
Ort	Ortalama
SS	Standart Sapma
T0	Tedavi Başlangıcı
T1	Tedavi Sonu
°	Derece

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa No
Şekil 3.1. Lateral Sefalometrik Analizlerde Kullanılan Noktalar.....	58
Şekil 3.2. Lateral Sefalometrik Analizde Kullanılan Düzlemler.	60
Şekil 3.3. Maksillaya Yönelik İskeletsel Ölçümler.....	61
Şekil 3.4. Mandibulaya Yönelik İskeletsel Ölçümler.....	62
Şekil 3.5. Maksillomandibuler İlişkiye Yönelik Ölçümler.....	63
Şekil 3.6. Maksiller Dentoalveolar Ölçümler.	64
Şekil 3.7. Mandibuler Dentoalveolar Ölçümler.	65
Şekil 3.8. Yüzün Büyüme Yönü Ölçümleri.	66
Şekil 3.9. Havayoluna Yönelik Ölçümler.....	68

RESİMLER

Resim	Sayfa No
Resim 2.1 Üst Hava Yolu Anatomisi.....	37
Resim 3.1. Lateral Sefalometrik Radyograf.....	47
Resim 3.2. Myobrace Cetveli	48
Resim 3.3. K1Apareyi Ağz İçi Görüntüsü	49
Resim 3.4. K2 Apareyi Ağz İçi Görüntüsü	49
Resim 3.5. K3 Apareyi Ağz İçi Görüntüsü	49
Resim 3.6. Myobrace Grubundaki Bir Hastanın T0 Dönemi Ağz Dışı Fotoğrafları	50
Resim 3.7. Myobrace Grubundaki Bir Hastanın T0 Dönemi Ağz İçi Fotoğrafları. .	50
Resim 3.8. Myobrace Grubundaki Bir Hastanın T1 Dönemi Ağz Dışı Fotoğrafları	51
Resim 3.9. Myobrace Grubundaki Bir Hastanın T1 DönemiAğz İçi Fotoğrafları. ...	51
Resim 3.10. Myobrace Grubundaki Bir Hastanın T0 Dönemi Ağz Dışı Fotoğraflar	52
Resim 3.11. Myobrace Grubundaki Bir Hastanın T0 Dönemi Ağz İçi Fotoğrafları.	52
Resim 3.12. Myobrace Grubundaki Bir Hastanın T1 DönemiAğz Dışı Fotoğrafları	53
Resim 3.13. Myobrace Grubundaki Bir Hastanın T1 Dönemi Ağz İçi Fotoğrafları.	53
Resim 3.14. Kontrol Grubundaki Bir Hastanın T0 Dönemi Ağz Dışı Fotoğrafları..	54
Resim 3.15. Kontrol Grubundaki Bir Hastanın T0 Dönemi Ağz İçi Fotoğrafları. ...	54
Resim 3.16. Kontrol Grubundaki Bir Hastanın T1 Dönemi Ağz Dışı Fotoğrafları..	55
Resim 3.17. Kontrol Grubundaki Bir Hastanın T1 Dönemi Ağz İçi Fotoğrafları.	55

TABLOLAR

Tablo	Sayfa No
Tablo 3.1. Grupların Tedavi Başlangıcındaki Yaş Ortalaması.....	46
Tablo 4.1. Grupların Yaş ortalamaları, Cinsiyet Dağılımları ve Tedavi Sürelerinin Karşılaştırılması.....	70
Tablo 4.2. Myobrace Grubunun Tedavi Süresi Boyunca Maksillayla İlgili Ölçümlerdeki Değişimlerinin Değerlendirilmesi.	71
Tablo 4.3. Kontrol Grubunun Takip Süresi Boyunca Maksillayla İlgili Ölçümlerdeki Değişimlerinin Değerlendirilmesi.	72
Tablo 4.4. Myobrace Grubunun Tedavi Süresi Boyunca Mandibulayla İlgili Ölçümlerdeki Değişimlerinin Değerlendirilmesi.	73
Tablo 4.5. Kontrol Grubunun Takip Süresi Boyunca Mandibulayla İlgili Ölçümlerdeki Değişimlerinin Değerlendirilmesi.	74
Tablo 4.6. Myobrace Grubunun Tedavi Süresi Boyunca Maksillomandibuler İlişkiyle İlgili Ölçümlerdeki Değişimlerinin Değerlendirilmesi.....	75
Tablo 4.7. Kontrol Grubunun Takip Süresi Boyunca Maksillomandibuler İlişkiyle İlgili Ölçümlerdeki Değişimlerinin Değerlendirilmesi.....	76
Tablo 4.8. Myobrace Grubunun Tedavi Süresi Boyunca Maksiller Dentoalveolar Ölçümlerdeki Değişimlerinin Değerlendirilmesi.	77
Tablo 4.9. Kontrol Grubunun Tedavi Süresi Boyunca Maksiller Dentoalveolar Ölçümlerdeki Değişimlerinin Değerlendirilmesi.	78
Tablo 4.10. Myobrace Grubunun Tedavi Süresi Boyunca Mandibuler Dentoalveolar Ölçümlerdeki Değişimlerinin Değerlendirilmesi.	79
Tablo 4.11. Kontrol Grubunun Takip Süresi Boyunca Mandibuler Dentoalveolar Ölçümlerdeki Değişimlerinin Değerlendirilmesi.	79
Tablo 4.12. Myobrace Grubunun Tedavi Süresi Boyunca Yüzün Büyüme Yönü Ölçümlerindeki Değişimlerinin Değerlendirilmesi.	80
Tablo 4.13. Kontrol Grubunun Takip Süresi Boyunca Yüzün Büyüme Yönü Ölçümlerindeki Değişimlerinin Değerlendirilmesi.	81
Tablo 4.14. Myobrace Grubunun Tedavi Süresi Boyunca Hava Yolu ile İlgili Ölçümlerdeki Değişimlerinin Değerlendirilmesi.	82
Tablo 4.15. Kontrol Grubunun Takip Süresi Boyunca Hava Yolu ile İlgili Ölçümlerdeki Değişimlerinin Değerlendirilmesi.	83
Tablo 4.16. Grupların Başlangıç Dönemindeki(T0) İskeletsel Sefalometrik Ölçümlerinin Karşılaştırılması.	85
Tablo 4.17. Grupların Başlangıç Dönemindeki(T0) Dentoalveolar Sefalometrik Ölçümlerinin Karşılaştırılması.	86

Tablo 4.18. Grupların Başlangıç Dönemindeki(T0) Hava Yoluna ait Sefalometrik Ölçümlerin Karşılaştırılması.....	87
Tablo 4.19. Grupların T0-T1 Dönemlerine ait Maksiller Bulgularının Karşılaştırılması.....	88
Tablo 4.20. Grupların T0-T1 Dönemlerine ait Mandibuler Bulgularının Karşılaştırılması.....	90
Tablo 4.21. Grupların T0-T1 Dönemlerine ait Maksillomandibuler Bulgularının Karşılaştırılması.....	91
Tablo 4.22. Grupların T0-T1 Dönemlerine ait Maksiller Dentoalveolar Bulgularının Karşılaştırılması.....	93
Tablo 4.23. Grupların T0-T1 Dönemlerine ait Mandibuler Dentoalveolar Bulgularının Karşılaştırılması.....	94
Tablo 4.24. Grupların T0-T1 Dönemlerine ait Yüzün Büyüme Yönü Bulgularının Karşılaştırılması.....	95
Tablo 4.25. Grupların T0-T1 Dönemlerine ait Hava Yolu Bulgularının Karşılaştırılması.....	96

GRAFİKLER

Grafik	Sayfa No
Grafik 4.1. T0 Döneminden T1 Dönemine Gruplar Arasında SNA ve ANS-PNS/SN Açılarında Meydana Gelen Değişimler	89
Grafik 4.2. T0 Döneminden T1 Dönemine Gruplar Arasında Co-Gn Mesafesinde Meydana Gelen Değişimler.....	90
Grafik 4.3. T0 Döneminden T1 Dönemine Gruplar Arasında Overjet, ANB açısı ve Witts Değerinde Meydana Gelen Değişimler	92
Grafik 4.4. T0 Döneminden T1 Dönemine Gruplar Arasında U1-FH°, U1-Palatal Düzlem Açılarında ve U1-NA mesafesinde Meydana Gelen Değişimler	93
Grafik 4.5. T0 Döneminden T1 Dönemine Gruplar Arasında C3-H mesafesinde Meydana Gelen Değişimler.....	96

1. GİRİŞ

Angle 1899 yılında malokluzyonları tanımlarken alt daimi 1. molar dişin üst daimi 1.molar dişe göre daha distalde konumlandığı kapanış ilişkisini Sınıf II maloklüzyon olarak tanımlamıştır. Yapmış olduğu sınıflandırmada Sınıf II maloklüzyonu Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon, Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon ve Sınıf II subdivizyon olarak üçe ayırmıştır. Buna göre, Sınıf II Bölüm 1 Malokluzyonda, Sınıf II molar ilişkisi ve artmış overjet bulunmaktadır. Daralmış üst ark ve labiale eğimli üst kesici dişlere sahip olabileceğini, dikey yönde açık kapanıştan derin kapanışa değişen keser ilişkileri izlenebileceğini bildirmiştir[1].

Sınıf II maloklüzyon iskeletsel ve dental faktörlere bağlı olarak çeşitli kombinasyonlarla ortaya çıkabilmektedir ve bu kombinasyonlar değerlendirildiğinde en sık görülen Sınıf II maloklüzyon tipi Sınıf II bölüm 1 malokluzyondur[2, 3]. Sınıf II bölüm 1 malokluzyon tedavi edilirken hastanın yaşı, büyüme-gelişim dönemi, antero-posterior uyumsuzluğun şiddeti, fasiyal estetiği ve kooperasyonu değerlendirilerek bir tedavi seçeneği uygulanmaktadır. Dental Sınıf II maloklüzyonlar distalizasyon, çekimli tedavi ya da sınıf II elastik kullanımı gibi uygulamalarla dişsel düzeltim ile tedavi edilirken; iskeletsel sınıf II malokluzyonların tedavisinde büyüme modifikasyonu, kamuflaj ve ortognatik cerrahi seçeneklerinden biri uygulanmaktadır.[4, 5].

Sınıf II malokluzyonların büyüme modifikasyonu yapılarak tedavi edileceği durumlarda problemin hangi çeneye ait olduğunu belirlemek önem kazanmaktadır. Maksiller fazlalık durumunda maksillanın ve maksiller dentisyonun öne hareketini frenlemek amacıyla headgear tedavisi uygulanmaktadır[5]. Mandibuler gelişim geriliği durumunda, alt çenenin öne doğru büyümesini stimule etmek amacıyla fonksiyonel aparey tedavisi uygulanmaktadır[6].

Yapılan çalışmalar Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip bireylerin daha çok mandibüler retrüzyona sahip olduğunu bildirmektedir[7-9]. Bu nedenle mandibulanın pozisyonunda ve fonksiyonunda etkili olan kas gruplarına etki ederek, oluşan kuvvetin bazal kemiğe ve dişlere aktarılması ile etki gösteren fonksiyonel apareyler,

iskeletsel Sınıf II maloklüzyona sahip bireylerde mandibulayı aşağı ve önde konumlandırarak mandibuler büyümenin stimülasyonunu amaçlamaktadır[6].

İskeletsel sınıf II maloklüzyonun ortopedik tedavisi amacıyla kullanılan fonksiyonel apareylerin birçok avantajının yanında laboratuvar işlemi gerektirmesi, yapımının zorluğu, kırılabilir olması, akrilik fonksiyonel apareylerin hacimli olması gibi dezavantajları vardır. Ayrıca birçok fonksiyonel apareyin dilin pozisyonunun düzenlenmesine ve yumuşak dokular üzerine belirgin etkisi bulunmamaktadır. Üstelik bazı hacimli aparey dizaynları dilin alanını kısıtlayabilmektedir. Fonksiyonel apareylerde bulunan bu dezavantajlar dikkate alınarak Trainer ve *Myobrace* Aparey Sistemleri geliştirilmiştir[10].

Bu myofonksiyonel apareyler, kas fonksiyonlarının düzenlenmesi ve dişlere sürme rehberliği yapması amacıyla karma dentisyon döneminde kullanılmakta ve prefabrik olmaları sayesinde laboratuvar işlemi gerektirmemektedir. Fonksiyonel apareylere göre daha esnek olmaları sayesinde dişlerin sıralanmasına da yardımcı olmaktadır. Tasarımları sayesinde mandibulanın öne stimülasyonunu sağlayabildikleri için hem fonksiyonel aparey gibi görev görürken[11-14]; dil çıkıntısı, dil koruyucu ve dudak tamponu gibi parçaları ile dil ve dudakların eğitilmesine ve kas dengesinin kurulmasına katkı sağladığı bildirilmiştir[11-13, 15].

Literatürde bulunan kas fonksiyon düzenleyici apareylerle ilgili yapılan çalışmalar trainer sistemine ait apareylerin Sınıf II maloklüzyona sahip bireylerde dentofasiyal yapılardaki değişimleri ve orofasiyal kaslardaki etkileri üzerinde durmuştur[11, 13-17]. Yeni bir sistem olan *myobrace* apareyleri ile ilgili yeterli sayıda çalışma bulunmamaktadır[18]. Ayrıca kas fonksiyon düzenleyici apareylerin havayoluna etkilerini araştıran bir çalışma bulunmamaktadır.

Çalışmamızın amacı, pubertal büyüme atılım dönemi öncesinde, mandibuler gelişim geriliğine sahip Sınıf II bölüm I maloklüzyona sahip hastaların tedavisinde kullanılan kas fonksiyon düzenleyici apareylerden *myobrace* apareylerinin dentofasiyal yapılarda ve üst havayolu üzerinde oluşturduğu etkileri değerlendirmektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Sınıf II Maloklüzyonu

2.1.1. Tanım

Edward H. Angle 1899 yılında, maloklüzyonları tanımlarken üst daimi 1. molar dişi kafa kaidesine göre sabit kabul etmiş ve kapanış ilişkilerini sınıflandırırken üst daimi 1. molar dişi referans almıştır. Bu sınıflandırma yapılırken transversal ve vertikal ilişkiler değerlendirilmeden, sadece sagittal ilişkiye göre tanımlamalar yapılmıştır. Göz ardı edilen değişkenler olmasına rağmen Angle halen uluslararası sınıflandırma sistemi olarak kullanılmaktadır[19]. Angle Sınıflandırmasına göre, alt daimi 1. molar dişin üst daimi 1. molar dişin 2/3 mezial ve üst 2. premolar dişin 1/2 distal bölgesi ile kapanış ilişkisini normal veya Sınıf I kapanış olarak tanımlamıştır. Alt daimi 1. molar dişin üst daimi 1. molar dişe göre daha distalde konumlandığı kapanış ilişkisini ise Sınıf II kapanış olarak tanımlamıştır[1].

2.1.2. Sınıflandırma

Sınıf II Maloklüzyon, klinik ve sefalometrik özelliklerine göre farklı şekilde sınıflanmaktadır. Sınıflandırılırken molar ilişkileri, overjet ve overbite miktarı gibi faktörler dikkate alınmıştır.

Angle, 1899 yılında yapmış, olduğu sınıflandırmada Sınıf II maloklüzyonu, Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon, Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon ve Sınıf II subdivizyon şeklinde üç gruba ayırmıştır.[1]

Buna göre, Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonda birinci molar dişler Sınıf II kapanışta iken, üst kesici dişler protruze pozisyonudadır ve artmış overjet mevcuttur. Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyonda ise molar dişler Sınıf II kapanışta iken, keser bölgesinde deepbite, üst santral keserlerde dikleşme, üst lateral dişlerde protrüzyon ve alt keserlerde supraerüpsiyon görülmektedir. Sınıf II subdivizyon anomalide ise, bir tarafta Sınıf I diğer tarafta ise Sınıf II molar kapanış vardır[20]. Angle'ın yapmış olduğu bu sınıflama dental ilişkilerin incelemesini sağlamış ancak büyüme yönü, yüz

morfolojisi gibi değerlendirmeleri dikkate almamıştır. Araştırmacılar daha detaylı bir sınıflama elde etme arayışına girmişlerdir.

Jaraback ve Fizzel[21], 1972 yılında Sınıf II maloklüzyonu; dentoalveoler, nöromusküler veya fonksiyonel, iskeletsel, iskeletsel ve dentoalveoler kombinasyon olarak 4 grupta sınıflandırmıştır.

Bishara[6], 2001 yılında Sınıf II dişsel ve iskeletsel olmak üzere iki başlıkta incelemiştir. İskeletsel yapıda herhangi bir problemin var olmadığı dişsel Sınıf II maloklüzyonlarda ya maksiller dental protrüzyon veya üst birinci molar dişlerin mezial yönde hareketi sebebiyle diş ilişkileri Sınıf II maloklüzyonu oluşturmaktadır. İskeletsel Sınıf II maloklüzyonlar ise mandibulanın pozisyon ya da büyüklük açısından yetersizliği, maksillanın gelişim fazlalığı ya da her iki durumun kombinasyonu olarak bu grup üçe ayrılmaktadır.

McNamara[7], 1981 yılında Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonları üst çenede alveoler protrüzyon, üst çenede bazal protrüzyon, mandibuler mikrognati ve mandibuler retrüzyon olarak dört grupta incelemiştir. Aynı zamanda lateral sefalometrik film incelemeleri de yapılan çalışma sonucunda, vakaların çoğunluğunda maksillanın kafa kaidesine göre konumunun normal olduğu, Sınıf II maloklüzyonun daha çok mandibuler gelişim yetersizliği sebebiyle ortaya çıktığı belirlenmiştir.

1931 yılında Broadbent tarafından iki boyutlu geleneksel sefalometrik röntgenlerin ortodonti alanına sunulmasıyla, sefalometrik filmler ortodontistlerin maloklüzyonları teşhis için kullandıkları en yaygın araçlarından biri olmuştur[22]. Bu tarihten itibaren vakaların iskeletsel olarak sınıflandırılması, lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan sefalometrik analizler ile gerçekleştirilmiştir.

Steiner[23], 1953 senesinde bir sefalometrik analiz yöntemi geliştirmiştir. Bu analiz ile maksilla ve mandibulanın birbirlerine ve kafa kaidesine göre konumları değerlendirilebilmektedir. Halen çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu yöntemle, SNA açısıyla maksillanın kafa kaidesine göre konumunu, SNB açısıyla mandibulanın kafa kaidesine göre olan konumunu ve ANB açısıyla çenelerin

birbirleriyle olan konumunu değerlendirmiştir ve ANB açısının 4°' den büyük olduğu durumları Sınıf II maloklüzyon olarak tanımlamıştır.

2.1.3. Epidemiyoloji

Angle Sınıf II maloklüzyonu tanımladığında toplumda % 1,5-7 prevalansı olduğunu tespit etmiştir[1]. Daha sonra yapılan çalışmalar Sınıf II maloklüzyon prevalansının etnik grup, yaş, cinsiyet ve dentisyonun durumuna göre değişebileceğini göstermiştir.

Staley ve ark.[24] , beyaz Amerikan bireyler üzerinde yaptıkları çalışmada Sınıf II maloklüzyon prevalansını % 6,6 ile % 29 arasında değişmekle birlikte ortalama %18 olarak saptamıştır.

Onyeaso ve arkadaşları[25] Nijerya'da 12-17 aralığındaki çocuklarda yaptıkları çalışmada % 12.3, Thilander ve arkadaşları[26] Kolombiya'da 5 ila 17 yaş aralığındaki çocuklarda yaptıkları çalışmada % 14.9, Haynes ve arkadaşları[27] İngiltere'de 11-12 yaşlar arasında yaptıkları çalışmada Sınıf II maloklüzyonun prevalansını % 12.5 olarak belirtmişlerdir.

Ülkemizdeki prevalansının değerlendirilmesi için Çelikoğlu ve arkadaşları tarafından 1507 birey üzerinde yapılan bir çalışmada 577 (%38.3) bireyin sınıf 2 maloklüzyona sahip olduğu; bunların 435'inin(%28.9) Sınıf II Bölüm I, 142'sinin(%9.4) ise Sınıf II Bölüm II maloklüzyona sahip olduğu gösterilmiştir[28].

Yapılan diğer çalışmalarda Sınıf II Maloklüzyon prevalansını Gelgör ve ark. [29] %40, Rübendüz ve ark [30] %49, Arslan ve ark [31] %38,61 olarak bildirmişlerdir. Gülyurt ve ark.[32] ise yaptıkları çalışmada Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon prevalansının %8 olduğunu bildirmişlerdir.

Diğer bir çalışmada Angle Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonun görülme sıklığının %15,9-19 aralığında olduğu ve Sınıf I maloklüzyonlardan sonra en sık karşılaşılan ikinci maloklüzyon olduğu bildirilmiştir[2, 3].

2.1.4. Etiyoloji

Herhangi bir maloklüzyon vakasını değerlendirirken etyoloji ilk dikkat edilmesi gereken faktörlerdendir. Çünkü maloklüzyona neden olan faktörler tespit edilmediği ve ortadan kaldırılmadığı sürece başarılı bir tedavi mümkün olmayacaktır[33]. Bu nedenle Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonların oluşumunda etkili olan etyolojik faktörler dikkatle ele alınmalıdır. Bu maloklüzyonun oluşumunda birçok etyolojik faktör etkin rol oynamaktadır;

1.Genetik Faktörler

2.Çevresel Faktörler

• **Genetik Faktörler;**

Genetik özellikler tekrarlama eğilimindedir. Ebeveynlerden kalıtsal bir özellik veya her iki ebeveyninden bir kalıtsal özellik, yavrularda benzer veya değiştirilmiş özellikler üretebilmektedir. Ek olarak, bir popülasyon içindeki gen havuzlarının karıştırılması yeni özellikler yaratabilir ya da mevcut özelliklerin görülme sıklığını değiştirebilir[34]. Bu sebeple ebeveynlerin genetik özelliklerinin benzerleri ya da çeşitli kombinasyonları çocuklarında ortaya çıkabilir.

Lundström[35] yaptığı çalışmalar sonucunda tek yumurta ikizlerinde Sınıf II ilişkinin görülme olasılığının %68, çift yumurta ikizlerinde ise %24 olduğunu bildirmiş; aynı genotipe sahip bireylerde bile farklı maloklüzyonların görülebileceğini rapor etmiştir. Bu bulgular aynı genotipli kişilerde bile Sınıf II maloklüzyonunun her zaman gelişmediğini göstermektedir.

Graber[34], çevreden izole olarak yaşayan farklı etnik gruplar ile yaptığı çalışmasında, Aleut adasında yaşayanlarda Sınıf II maloklüzyona hiç rastlamazken, Güney Afrika toplumunda bu oranın %2,7 olduğunu belirtmiştir.

• **Çevresel Faktörler;**

Çevresel faktörler de Sınıf II maloklüzyonun oluşmasında önemli rol oynarlar. Üst çenede süt ikinci azı dişinin erken kaybı sonucunda üst daimi birinci

molar dişlerin mezialize olması ve rotasyona uğraması ile Sınıf II maloklüzyonla karşılaşılabilir. Kalıcı parmak emme, dil veya dudak alışkanlıkları, Sınıf II anomali oluşumunun yanı sıra mevcut problemin daha da şiddetlenmesine neden olabilir[36].

Parmak emme, 1-4 yaş arası çocukların % 23 ila % 46'sında meydana geldiği tahmin edilen yaygın bir çocukluk davranışıdır[37]. Bu davranış genellikle endişe verici değildir ve çoğu çocuk okula başlamadan önce müdahale etmeden bu alışkanlığı bırakır[38]. Bununla birlikte, bazı çocuklar bu alışkanlığa devam etmek konusunda ısrarcıdır; bu alışkanlığın 4 yaşından sonra devam etmesi durumunda parmak deformiteleri, konuşma bozulukları gibi durumlar görülebilmektedir. Ayrıca dental olarak üst ön kesici dişlerde protrüzyon, maksiller darlık, ön açık kapanış, alt ön kesici dişlerde retrüzyon ve mandibuler arkta gelişim geriliği meydana gelmektedir[36, 39]. Bishara[36], üst kesici dişlerin protrüzyonu sonucu oluşan bu boşluğa alt dudağın yerleşmesi ile perioral ve mental kasların anormal fonksiyonuna bağlı olarak overjet miktarında artış olacağını bildirmiştir.

Padure ve ark.[40] Romanya'da 46 Sınıf II Bölüm 1 hasta ile yaptıkları çalışmalarında anomalinin % 41,3'ünün genetik kaynaklı, % 13'ünün parmak emme kaynaklı olduğunu bulmuşlardır.

Dimberg ve ark. tarafından 3 yaş grubunda 457 çocuk üzerinde yapılan bir diğer çalışmada ise; hastaların %26'sında Sınıf II anomali, %23'ünde artmış overjet varlığı tespit edilirken parmak emme prevalansı %66 olarak rapor edilmiştir[41].

Frankel[42], orofasiyal kasların yapısal ve fonksiyonel zayıflığının Sınıf II maloklüzyonların oluşumunda temel etiyolojik faktör olduğunu söylemiş ve tedavinin kalıcı olmasının mandibuler ilerletme esnasında ve sonrasında uygulanan kas çalışmalarına bağlı olduğunu bildirmiştir.

Sınıf II maloklüzyonun etyolojik faktörlerinden bir diğeri ise ağız solunumudur. Hipertrofik adenoidler ve tonsiller, adenoid enfeksiyonu, kronik ve alerjik rinit, nazal travmalar, kırıklar, polip ya da tümörler, konjenital anatomik anomaliler gibi çeşitli faktörler sebebiyle gözlemlenen nazal tıkanıklık sonucu burun solunumunun ağız solunumuna dönüşmesi; dilin normalden daha aşağıda

konumlanmasına, mandibuler gelişim yetersizliğine, mandibuler dental arkın distal oklüzyonuna, maksiller darlığa, üst ve alt dişlerde çapraşıklığa ve vertikal büyüme paternine sebep olabilmektedir[33, 43]. Üst çene darlığı nedeniyle, alt çene kapanışa geçerken çoğunlukla üst süt kaninlerle primer kontakt noktaları oluşturmaktadır. Bunun sonucunda alt çene maksimum interküspidasyona geçerken normalde olması gereken konumdan daha distal pozisyonunda yer almakta ve alt çenenin üst çeneye göre daha geride yer almasıyla overjet miktarında artış gözlenmektedir. Başlangıçta fonksiyonel olarak değerlendirilen bu durum, darlığın erken dönemde tedavi edilmemesi durumunda iskeletsel bir probleme dönüşebilmektedir[44].

Çocuklarda görülen ağız solunumunun en yaygın sebebi faringeal tonsillerin hipertrofisidir. Çocukluk çağında lenfatik dokuların boyutları küçüktür ve 7-8 yaşlarına kadar büyümeye devam ederek maksimum boyutlarına ulaşmaktadır. Daha sonraki dönemlerde tekrar küçülerek 20 yaş civarında faringeal tonsil büyümesi sona ermekte ve erişkin boyutlarına ulaşmaktadır[45].

Ağız solunumunda, genel popülasyona kıyasla, posterior çapraz kapanış, anterior açık kapanış ve Sınıf II maloklüzyon prevalansı daha yüksektir[46].

Sınıf II anomaliyi şiddetlendiren bir diğer faktör dil itimidir. Dil itimi; yutkunma esnasında alt dudağın üst kesici dişler arkasına yerleşerek kuvvet uygulaması veya dilin kesici dişler arasına yerleşerek öne doğru kuvvet uygulaması ile dişlerde protrüzyona sebep olan bir durum olarak belirtilmiştir[33]. Yanlış yutkunma ile; üst kesici dişlerde diastemalı protrüzyon, alt kesici dişlerde retrüzyon meydana geleceği rapor edilmiştir[47].

Shetty ve Munshi[48], 4590 çocukta sınıf II maloklüzyon oluşumunu gözlemledikleri çalışmalarında dil itiminin Sınıf II maloklüzyonun ortaya çıkmasında etkili bir faktör olduğunu rapor etmişlerdir.

Stomatognatik sistemin bir parçası olan omurganın servikal bölgesindeki kaslar doğru bir postür elde edilebilmesi için alt çene ve hyoid kemik ile uyumlu bir ilişki içinde olmalıdır. Bu sistemin herhangi bir elemanında var olan fonksiyonel bozukluk diğer elemanlara zararlı etki oluşturacaktır. Solow ve Tallgren[49], baş

postürünün kraniyofasiyal morfolojiye etki ettiğini ve başın ekstansiyon konumunun; artmış mandibuler düzlem açısı, artmış ön yüz yüksekliği, azalmış arka yüz yüksekliği, fasiyal retrognatizm ve azalmış nazofaringeal boşluk ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir.

2.2. Sınıf II Maloklüzyonun İskeletsel ve Dental Özellikleri

2.2.1. Dişsel Özellikleri

Angle[1], Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonları, Sınıf II molar ilişki ile beraber görülen artmış overjet olarak tanımlamıştır ve bu gruptaki hastaların daralmış üst ark ve labiale eğimli üst kesici dişlere sahip olabileceğini bildirmiştir. Ayrıca dikey yönde açık kapanıştan derin kapanışa değişen keser ilişkisi izlenebilmektedir.

Fröhlich[50] ortodontik tedavi görmemiş karma dişlenme döneminde Sınıf II maloklüzyona sahip bireylerde ark formlarını değerlendirmiştir. Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip çocuklarda ön ark uzunluğunun arttığını, üst arkın ‘V’ şeklinde olduğunu, üst kesici dişlerin eksen eğimlerinin arttığını ve keserler arasında diastemaların olduğunu belirtmiştir. Ark formunun ön-arka yöndeki ilişkilerinin süt, karma ve daimi dişlenme döneminde yaşla birlikte olumlu yönde değişmediğini rapor etmiştir.

Bishara ve ark.[51] ark uzunluğunu ve genişliğini süt dişlenme döneminden daimi dişlenme dönemine kadar takip etmiş ve değerlendirmişlerdir. Sınıf II bireyler ve normal büyümeye sahip bireylerde her iki cinsiyette de büyüme şekillerinin benzer olduğunu göstermişlerdir. Maksiller ve mandibuler molarlar arası genişliğin normal oklüzyonlu bireylerde Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlulara göre daha fazla olduğu bildirilmiştir. Mandibuler arka göre maksiller arktaki darlığı ark gelişiminin erken dönemlerinden itibaren incelemişlerdir.

Uysal ve ark.[52], Sınıf I ve Sınıf II maloklüzyona sahip bireylerin dental ve alveolar ark genişliklerini değerlendirmişlerdir. Yaşları 13 ila 35 arasında değişen 150 sınıf I, 106 sınıf II bölüm 1, 108 sınıf II bölüm 2 bireyden elde edilen 384 alçı model üzerinde kaninler, premolarlar ve molarlar arası dental ve alveolar ark genişliği ölçülmüştür. Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip bireylerde sınıf I

bireylere göre; maksiller premolarlar arası ark genişliğinin ve maksiller kaninler, premolarlar ve molarlar arası alveolar ark genişliklerinin daha dar olduğu, mandibula da ise premolarlar ve molarlar arası alveolar ark genişliklerinin dar olduğu bildirilmiştir.

2.2.2. Fonksiyonel Özellikleri

Sınıf II maloklüzyona sahip bireylerde kas aktivitelerinde farklılıklar gözlenebilir[53, 54]. Overjetin artmasıyla birlikte alt dudak maksiller ve mandibuler keserler arasında konumlanabilir ve bu durum overjetin daha da şiddetlenmesine neden olabilmektedir. Yutkunma sırasında buksinatör kasların ve mental kasın anormal aktivitesi ve buna eşlik eden dil fonksiyonunda ve pozisyonundaki değişiklikler; maksiller darlığa, maksiller keserlerine öne itimine ve diastemaların oluşmasına ve mandibuler keser dişlerin eğiminde değişikliklere neden olabilmektedir[36].

2.2.3. İskeletsel Özellikleri

Ön-arka yönde iskeletsel uyumsuzluğa sahip Sınıf II bireylerde artmış ANB açısı ve artmış Wits ölçümü nedeniyle maksilla ve mandibula arasında uyumsuzluk belirlenmektedir. Ön-arka yöndeki iskeletsel uyumsuzluğa ek dikey yönde uyumsuzluk da görülebilmektedir[55].

İskeletsel özelliklerle ilgili farklı değerlendirmeler yapan birçok çalışmanın derlemesi aşağıda maddeler halinde sunulmuştur.

1.Maksilla geride[56, 57] veya önde konumlanmış [8, 20] olabilir.

2.Mandibula geride konumlanmış; SNB, SNPg azalmıştır.[20, 57-59]

3.ANB ve ANPg değerleri artmıştır [56].

4.Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlarda alt yüzün aşırı dik yön büyümesi gözlenebilir [7, 60, 61]

5.Alt yüz yüksekliği Sınıf II Bölüm 1 [56, 59, 62] ve Sınıf II Bölüm 2

[63, 64] maloklüzyonlarda kısadır.

6.Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyonda mandibuler düzlem açısı azalmıştır[56, 65].

7.Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlarda mandibuler düzlem açısı artmış [66] veya azalmış [7, 56] olabilir.

Bunların yanı sıra Sınıf II maloklüzyonlarda olası morfolojik farklılıklar da gözlenebilmektedir. Sınıf II Malokluzyonlar iskeletsel ve dentoalveolar bileşenleri nedeniyle sayısız kombinasyonla meydana gelebilmektedir.

McNamara[7], Kessel[67] ve Coben[68]Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonların dişsel ve iskeletsel özelliklerinin farklı kombinasyonlar ile oluşabileceğini şu şekilde rapor etmişlerdir:

- 1.Mandibula boyut olarak normalden küçük olabilir.
- 2.Mandibulanın boyutu normal olup kafa kaidesine ve maksillaya göre daha geride konumlanabilir.
- 3.Mandibulanın boyutu normal olup kafa kaidesinin boyutu normalden büyük olabilir.
- 4.Maksilla kafa kaidesine göre normalden önde konumlanabilir.
- 5.Maksiller dişler normalden önde konumlanabilir.
- 6.Mandibuler dişler lingual yönde eğimlenmiş olabilir.
- 7.Çeneler arasında uyum olmasına rağmen, maksiller dişler normalden önde, mandibuler dişler normalden daha lingualde olabilir.
- 8.Yukarıda bahsedilen durumlar tek başına bulunabileceği gibi kombinasyon şeklinde de görülebilir.

Benzer şekilde Fisk ve arkadaşları[69] da Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlarda görülebilecek morfolojik farklılıkları şu şekilde sıralamıştır:

- 1.Kafa kaidesine göre maksilla ve maksiller dişler önde konumlanmıştır.
- 2.Maksiller dişler normal konumdaki maksillaya göre önde sıralanmıştır.
- 3.Mandibula az gelişmiştir.
- 4.Normal boyuttaki mandibula geride pozisyonlanmıştır.
- 5.Mandibuler dişler normal konumdaki mandibulaya göre geride pozisyonlanmıştır.
- 6.Yukarıda faktörlerin kombinasyonu olabilir.

Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlarda maksillanın kafa kaidesi ile ilişkisi birçok çalışmayla incelenmiş ve sonuçlar farklılık göstermiştir.

Maksillanın kraniofasiyal komponentlere göre konumunun daha önde olduğunu[8, 20, 70-72], normal konumunda olduğunu[61, 73, 74] ve geride olduğunu[9, 57, 60] bildiren çalışmalar mevcuttur.

Sınıf II malokluzyona sahip bireylerde cinsiyetler arasındaki farklılıkların maksillanın konumu ve boyutlarına etkisini değerlendiren çalışmalarda Elsasser ve Wylie[55] maksillanın erkeklerde önde, kadınlarda normal pozisyonunda olduğunu, Rothstein[72], Kerr ve Ford[75] her iki cinsiyette de maksillanın daha önde olduğunu ve Altemus[71] maksillanın kızlarda erkeklere göre daha uzun olduğunu, Wylie[55] ise erkeklerde maksillanın daha uzun olduğunu rapor etmiştir.

Maksiller dişlerin maksiller iskeletsel yapılara göre konumu iskeletsel Sınıf II maloklüzyonu tanımlamada önemli bir faktördür. Çok fazla çalışma üst keser ve üst molar dişlerin farklı düzlemlere göre konumlarını incelemiştir[60, 70, 73, 74, 76].

Riedel [76] Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlu bireylerde üst keserlerin daha önde konumlandığını, Hitchcock[73] maksillanın dentoalveolar olarak önde konumlandığını; Henry[60], 103 hastanın yalnızca %10 kadarında maksillanın

dentoalveolar olarak önde olduğunu ve Drelich[70] ise maksiller keserlerin palatal düzleme göre açısının önemli ölçüde artmış olduğunu belirtmiştir.

Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip hastalarda, mandibulanın iskeletsel konumunun değerlendirildiği çalışmaların çoğunda mandibulanın geride konumlandığı rapor edilmiştir[7-9, 70, 74].

McNamara[7], 277 bireyden elde edilen sefalometrik filmler üzerinde yaptığı çalışma sonucunda mandibulanın iskeletsel olarak geride konumlanmasının Sınıf II bireylerde sık karşılaşılan özelliklerden biri olduğunu rapor etmiştir.

Çeşitli çalışmaların sonuçlarında Gn ve Go noktalarının daha geride konumlandığı[9], mandibuler uzunluğun daha kısa olduğu[61, 75] ve bu bireylerde daha dik mandibuler düzlem açısı olduğu[70], Sınıf II bireylerde Sınıf I bireylere göre glenoid fossanın distal pozisyonda olduğu[77, 78] bildirilmiştir. Wylie[55] ise mandibuler kısalığın sadece kadınlarda görüldüğünü belirtmiştir.

Rosenblum[8], 103 Sınıf II bireyi inceleyerek yaptığı çalışmada hastaların büyük kısmında mandibulanın normal boyutta ve doğru pozisyonda olduğunu, sadece % 27'sinde mandibulanın geride bulunduğunu tespit etmiştir.

Sınıf II Maloklüzyona sahip bireylerde mandibuler keser ve molarların konum ve eğimini değerlendiren çalışmalarda Harris ve ark.[57], Hitchcock[73] ve Hunter[61] mandibuler keserlerin geride konumlandığını, Riedel[76] ise normal pozisyonda konumlandığını raporlamıştır. Demir ve ark.[74], maksiller ve mandibuler keser dişlerin normal eğim ve konumda olduğunu belirlemişlerdir. Mandibuler molarların normal konumda olduğunu[58] ya da geride[71, 79] olduğunu belirten çalışmalar da mevcuttur.

2.3. Sınıf II Maloklüzyonların Tedavi Zamanlaması

Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonların tedavi zamanlaması ile ilgili yıllar içerisinde yapılan çalışmalarda birçok farklı görüş sunulmuştur. Bazı çalışmalarda[80, 81], tedaviye pubertal büyüme atılımı öncesinde başlamanın uygun olduğu belirtilirken, bazı çalışmaların sonuçlarında[82-85] ise pubertal dönem

tedaviye başlamak için en uygun zaman olarak değerlendirilmiştir. Bu iki değerlendirmenin yanı sıra tedavinin pubertal dönem öncesi ya da pubertal dönemde başlamasının önemli bir faktör oluşturmadığını belirten çalışmalar da bulunmaktadır[86-88]. Bu çalışmalarda görülen fikir ayrılıklarının sebebi; araştırmada kullanılan gruplarda görülen farklılıklar, apareylerin etki mekanizmaları ve tedavi prensiplerinde var olan farklar, elde edilen sonuçların büyümeye ve tedavi sonuçlarına etkilerindeki belirsizliklerdir[89].

Arat ve ark.[87], sınıf II Bölüm I maloklüzyona sahip 41 hastada aktivatör ve headgearı birlikte kullandırmış ve bu apareylerin erken dönem, pubertal büyüme atılım öncesi, pubertal atılım dönemi ve sonrası olmak üzere dört farklı dönemde tedavi etkinliğini değerlendirmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçlarında özellikle pubertal atılım ve sonrası dönemlerde tedaviyle elde edilen değişikliklerin önemli olduğu bildirilmiştir. Yazarların elde ettiği bu sonuçlarla geç adolesan dönemde de fonksiyonel ortopedik tedaviye cevap alınmasının mümkün olabileceği bildirilmiştir.

Bacetti ve ark.[90], pubertal büyüme atılım döneminde veya öncesinde yapılan fonksiyonel tedavilerle iskeletsel değişiklik elde edilebildiğini ancak pubertal atılım dönemi sonrası yapılan fonksiyonel tedavinin dentoalveolar etkilerle sınırlı kaldığını bildirmiştir.

Gianelly[91], Sınıf II anomaliye sahip bireylerin tedavisinin geç karışık dişlenme döneminde başlanması durumunda, hastaların %90'ından fazlasında elde edilmek istenen tüm tedavi hedeflerinin tek fazlı tedavi ile başarıldığını rapor etmiştir.

Tedaviye erken dönemde ya da geç dönemde başlanmasıyla ilgili yapılan çalışmalar, erken dönemde tedavi ile overjet elimine edilerek üst kesici dişlerin oluşabilecek herhangi bir travmadan korunmuş olacağını bildirmiştir. Ayrıca dudak kapama yetersizliği olan hastaların durumunda da iyileşme görüleceği bildirilmiştir[92, 93].

Birçok araştırmacı dental travmanın en fazla görüldüğü 8 ile 11 yaş aralığından önce tedaviye başlanması gerektiğini rapor etmiştir[94, 95].

2.4. Sınıf II Maloklüzyonların Tedavi Seçenekleri

Sınıf II maloklüzyonlarda genel tedavi yaklaşımını belirleyebilmek için bireyin hem klinik hem de sefalometrik açıdan dikkatlice incelenmesi gerekmektedir. Problem belirlenmeli ve etyolojisi bulunarak sebep olan yapılar düzeltilmelidir.[96]

Sınıf II Maloklüzyonlarda hastanın yaşına, büyüme-gelişim dönemine, antero-posterior uyumsuzluğun şiddetine, fasiyal estetiğe ve kooperasyona göre çeşitli tedavi seçenekleri uygulanabilmektedir[4, 5].

İskeletsel Sınıf I oklüzyonda olup sadece dişsel Sınıf II maloklüzyona sahip bireylerde tedavi yaklaşımları dişsel düzeltimi gerektirir ve tedavi seçenekleri şunlardır[4, 36];

1. Ağız içi veya ağız dışı distalizasyon apareyleri ile üst dişlerin distalizasyonu
2. Çekimli tedavi prosedürleri; Üst çeneden birinci küçük azı dişlerin, alt çeneden ise birinci ya da ikinci küçük azı dişlerin çekimi veya üst çeneden birinci küçük azı dişlerin çekimi ve ileri itimli üst dişlerin geriye hareketi
3. Sınıf II elastik kullanımı

İskeletsel ve dişsel Sınıf II maloklüzyonların düzeltiminde ise temel olarak üç tedavi yaklaşımından söz edilmektedir[4, 46, 68, 97].

1. Büyüme modifikasyonu; Büyüme atılımının öncesinde ve büyüme atılım döneminde fonksiyonel apareyler veya headgear gibi ağız dışı apareylerle tedavi.
2. Dental kamuflej; Büyümesini tamamlamış hastalarda çekimle ya da sabit mekanikler ile yapılan tedavi.
3. Ortognatik cerrahi; Büyümesi tamamlanmış hastalarda uygulanan tedavi.

2.4.1. Büyüme Modifikasyonu

İskeletsel Sınıf II maloklüzyonun erken tedavi edilmesinde büyüme modifikasyonunun amacı çenelerin büyüme yönüne etki ederek uygun iskeletsel ilişkinin elde edilmesidir. Bu amaçla ağız dışı apareyler, fonksiyonel apareyler ve ağız dışı ve fonksiyonel apareylerin birlikte kullanılması gibi seçenekler bulunmaktadır[6].

Ağız dışı apareylerle tedavi esnasında maksiller kemiğin diğer kemiklerle bağlantılarını oluşturan suturlar üzerinde oluşturulan baskı bu alanlardaki kemik apozisyon paternine etki etmektedir. Mandibulanın büyüme gelişimle birlikte normal öne doğru hareketi devam ederken, maksiller gelişimin bu şekilde inhibe edilmesi ile ortopedik etki oluşmakta ve maksiller prognatizme bağlı Sınıf II maloklüzyonların tedavisi gerçekleştirilmektedir[4].

Fonksiyonel apareyler ise mandibulanın pozisyonuna ve fonksiyonunda etkili olan kas gruplarına etki ederek, oluşan kuvvetin bazal kemiğe ve dişlere aktarılması ile etki elde edilen apareylerdir. Bu apareylerle, iskeletsel Sınıf II maloklüzyona sahip bireylerde mandibula aşağı ve önde konumlandırılarak mandibuler büyümenin stimülasyonu amaçlanmaktadır[6].

Konu üzerinde çalışan araştırmacılar, fonksiyonel apareyler ile ağız dışı kuvvetlerin birlikte kullanılmasıyla elde edilen etkinin artabileceği ve fonksiyonel apareylerle birlikte headgear kullanılmasının tek başlarına kullanılmasından daha fazla iskeletsel etki oluşturabileceğini bildirmişlerdir[98]. Maksiller protrüzyon ve mandibüler retrüzyon olan kombine olgularda, fonksiyonel apareyler ve headgearın birlikte kullanılmasıyla tedavinin gerçekleştirileceğini bildirmişlerdir[44].

Pre-ortodontik Trainerlar genellikle termoplastik olmayan silikon veya poliüretandan prefabrik olarak üretilmiş fonksiyonel apareyler olarak sınıflandırılmaktadır. Bu apareylerin de büyüme modifikasyonu sağlamak ve maloklüzyon ve kas fonksiyonlarını erken yaşta düzeltmek için uygun bir tedavi yöntemi olduğu birçok çalışmada belirtilmiştir[13, 15, 99, 100].

2.4.2. Kamufraj tedavisi

Hafif veya orta dereceli iskeletsel uyumsuzluklarda diş hareketleri sayesinde var olan düzensizlikler maskelenebilir. Bu tedavide genellikle üst 1. premolar dişler çekilerek keser dişlerin retraksiyonu için yer elde edilmektedir[101]. Kamufraj tedavisinde altta yatan iskeletsel düzensizlik tedavi edilmediği için fasiyal görünüm üzerinde olumsuz etkiler görülebilir[5].

2.4.3. Ortognatik Cerrahi

Büyüme potansiyeli beklenmeyen şiddetli iskeletsel Sınıf II bireylerde, ortodontik tedavi bu problemi tamamen çözemeyebilir. Bu gibi durumlarda uygun tedavi yaklaşımı ortognatik cerrahi ile çenelerin ve dentoalveoler segmentlerin ideal konumlarına alınmasıdır. Genellikle problemin asıl kaynağı mandibuler yetersizlik olduğu için tercih edilen cerrahi yöntem de bilateral sagittal split osteotomisi ile mandibulanın ilerletilmesidir[102]. Başlangıçta normal veya horizontal büyümeye sahip hastalarda mandibuler ilerletme operasyonu tek başına yeterli görülürken, vertikal büyümeye sahip Sınıf II hastalarda mandibuler ilerletme ile birlikte maksillanın gömülmesi ile kombine bir cerrahi düşünülebilmektedir[5].

2.5. Fonksiyonel Ortopedik Tedavi

Fonksiyonel çene ortopedisi çenelerin uygun olmayan pozisyonlarının ve yapısal bozukluklarının tedavisi için fonksiyonel uyarıcılar ile doku değişimlerini sağlamayı amaçlayan tedavi şeklidir[103].

Fonksiyonel ortopedik tedavinin tarihçesi 1879 yılında N. Kingsley'in alt çene geriliği olan hastaların üst çenesine uyguladığı 'jumping the bite' isimli apareyi ile başlamıştır. Bu aparey anterior eğime sahip palatal bir plak olup alt çenenin önde konumlanmasını ve sagittal ilişkiyi düzeltmeyi hedeflemiştir[104].

1883 yılında Roux tarafından yunuslar üzerinde yapılan bir çalışmada fonksiyonel stimulusun dokular üzerinde etkilerinin olduğu rapor edilmiştir[43].

Fonksiyonel çene ortopedisi felsefesine göre, mandibulanın önde konumlanması ile oluşan kas kuvvetleri, maksiller ve mandibuler dişler üzerinden

periosteuma iletilir ve fonksiyonel aparey maksillanın öne doğru büyümesini sınırlandırılırken mandibuler gelişimi stimule eder[105, 106].

1892 yılında Wolff fonksiyonel uyaranların sert dokularda formasyonun sağlanmasında ana etken olduğunu bildirmiştir[43].

1902 yılında Pierre Robin kendi adını taşıyan sendroma sahip hastalarda alt çeneyi önde konumlandıran tek parça hareketli bir aparey olan ‘Monoblok’ apareyini geliştirmiştir. Aparey aynı zamanda alt ve üst çeneyi genişletme etkisi amacıyla içinde vida da bulundurmaktadır[43].

1908 yılında Viggo Andresen Kingsley’in apareylerinden esinlenerek ağza gevşek bir şekilde oturan ve çiğneme kasları tarafından oluşturulan kuvvetlerin dişlere, çevre destek dokulara ve çenelere iletiildiği bir aparey tanıtmıştır. Daha sonra Haupl ve Andresen yaptıkları ortak çalışmalarla kas kuvvetlerini aktive etme yeteneği bulunmasından dolayı bu apareye ‘Aktivatör’ ismini vermişlerdir ve Fonksiyonel Ortopedik tedavinin fizyolojik olarak büyümenin yönlendirilmesinde tek yol olduğunu iddia etmişlerdir[107, 108].

Bundan sonra birçok araştırmacı farklı fonksiyonel apareyler tanıtmışlardır. 1909 yılında Herbst[109] tarafından ‘Herbst’; 1950 li yıllarda Balters tarafından ‘Bionatör’[110]; 1966 Yılında Rolf Frankel tarafından ‘Frankel’[111]; 1977 yılında Clark[112] tarafından ‘Twin Block’ apareyleri tanıtılmıştır.

1979 yılında Pancherz tarafından Herbst apareyi modernize edilmiş ve yeniden gündeme getirilmiştir[113].

Fonksiyonel apareyler, geride konumlanmış mandibulayı önde tutarak mandibulanın büyümesini stimule etmek ve sagital ilişkiyi düzeltmek amacıyla geliştirilmiştir[7]. Mandibula, çevre yapılara kas ataçmanları aracılığıyla bağlı olup vücutta serbest olarak fonksiyon görebilen tek kemiksel yapıdır. Bu sebeple Temporomandibuler eklem yapılarında elde edilecek değişikliklerin mandibulanın uzaydaki sagital, transvers ve vertikal pozisyonunu etkileyebileceği düşünülmüştür[43].

2.5.1. Fonksiyonel Ortopedik Tedavi Etki mekanizması

Fonksiyonel tedavinin etki mekanizmasını açıklayan teoriler;

- Wolf Kanunu,
- Fonksiyonel Matriks teoremi,
- Lienplastik teoremi (Muzy),
- Enerjivital teoremi'dir (Muzy).

Wolff Kanunu, kemikteki mikroskobik düzeyde oluşan farklılıkların belirli bir sıra ile yapısal farklılaşmaya neden olduğunu savunmaktadır. Dental-fasiyal-maksiller ve mandibuler bölümlerdeki fonksiyona bağlı uyaranlar; çiğneme, yüz ve dil kaslarının istirahat halindeki tonusları ya da fonksiyon sırasındaki kasılmalar sonucunda meydana gelirler. Bu uyaranlar sonucu meydana gelen fonksiyonel kuvvetler çenelere tutunmuş kaslarla direkt veya periodontal membran ile indirekt olarak alveol ve çene kemiğine etki eder. Böylece kemikte remodelling (apozisyon-rezorbsiyon) meydana gelir[44].

Moss 'Fonksiyonel Matriks Teorisi' ile ağız ve yüz sisteminin gelişimindeki en önemli unsurun fonksiyonel matriks olduğunu savunur. Moss'un tanımına göre, fonksiyon görülen anatomik yapılar birer fonksiyonel kraniyal komponenttir. Bunlar fonksiyonel matriks ve iskelet olmak üzere iki yapıdan oluşur. Fonksiyonel matriks, fonksiyon gören boşluklar ve bu boşluklar etrafındaki yumuşak dokulardan (kas, membran, bağ doku, sinirler, damarlar, beyin) oluşur. İskelet yapı ise fonksiyonel matriksi destekleyen ve koruyan yapılardır.

Kemiklerin büyüme ve gelişimi, fonksiyonel matriksin büyüme ve gelişimine bağlıdır. İskelet dokunun fonksiyonel matriksindeki farklılaşma, iskeletin boyutunu formunu ve konumunu belirler[44].

Muzy'nin Enerjivital teorisi, her organın olgun ve daha iyi bir forma ulaşma eğiliminde olduğunu ifade etmektedir. Herhangi bir engel gelişimi olumsuz etkilerse, bu faktör etkisini kaybedene kadar bozulmuş yapı korunur. Etken etkisini kaybedince gelişim sürer[44].

Normal şartlarda fonksiyonlar organlara uyumludur. Düzenli oluşan “fonksiyonel stimuluslar (jenerik stimuluslar)” uyumlu olduğu için sert doku morfolojisine etkisi yoktur. Morfolojik etki oluşturmak için şartlandırılmış “fonksiyonel stimulus (kondisyonel stimulus)” oluşturulması gerekir. Bu nedenle organ stimulus arasındaki düzen kaybolursa kemikte morfolojik farklılaşma meydana gelir[44].

Fonksiyonel tedavide amaç tedavi hedefine uyumlu fonksiyonel uyaranlar oluşturulması ve bu şartlanmış uyaranlarla morfolojik değişiklik elde edilmesidir[44].

Fonksiyonel apareyler ile alt çene önde konumlandırılmaya zorlandığında, lateral pterygoid kas dışındaki bütün çiğneme kaslarının boyu uzamaktadır. Uzayan kasların eski boylarına dönmek istemesi ile alt çene geriye doğru çekilecektir. Ancak alt çene ve üst çene bir blok haline getirildiği için, bu kuvvet üst çeneyi geri yönde etkileyecek ve sonuçta üst çenenin öne doğru gelişimi frenlenecektir. Üst çeneyi frenleyen bir etki oluşurken, aparey alt çeneye dış kavsi üzerinden anterior yönde bir kuvvet uygulayacaktır [90].

Apareylerin alt çeneyi önde konumlandırmasıyla kondil normal pozisyonundan daha önde ve aşağıda konumlanacaktır. Kondil başının yeniden konumlanmasıyla endokondrial ossifikasyon stimülasyonu gerçekleşecek ve kondil ve fossada adaptif kemik gelişimiyle, kemiklerde şekil değişiklikleri ve yeni kemik oluşumu ile alt çene tamamıyla öne yer değiştirmiş olacaktır[103].

Fonksiyonel aparey uygulamaları ile hedeflenen sonuçlar:

- Üst çenede horizontal ve vertikal büyümenin frenlenmesi
- Alt çenenin horizontal yönde büyümesinin stimüle edilmesi
- Üst çenenin dentoalveoler büyümesinin sagittal ve vertikal yönde frenlenmesi,

- Alt çenenin dentoalveoler büyümesinin sagittal ve vertikal yönde arttırılması,
- Üst çeneye ve alt çeneye etki eden ortopedik etkiler ile beraber üst kesici dişlerin linguale ve alt kesici dişlerin labiale hareketi sonucu overjetin düzeltilmesi,
- Alt yüz yüksekliğinin arttırılması,
- Temporomandibuler eklemden remodelasyon meydana gelmesidir[114].

Yapılan çalışmalarda fonksiyonel apareylerle elde edilen iskelet değişikliklerinin kondiler gelişimin stimülasyonu ile sağlandığı rapor edilmiştir[115-117].

Bazı çalışmalarda iskeletsel değişimin glenoid fossada belirgin bir miktarda öne doğru yer değiştirme ve adaptasyonunun bir sonucu olduğu rapor edilmiştir[114, 118].

Bir randomize klinik bir çalışmada ise okluzyonun sağlanmasının %98'inin dişlerin tipping (devrilme) hareketi dolayısıyla gerçekleştiği ve iskelet değişiminin neredeyse hiç etkisinin olmadığı iddia edilmiştir[85].

2.6. Myofonksiyonel Tedavi

Myofonksiyonel tedavi, yüz ve servikal kasların tonusunu ve fonksiyonlarını düzenleyerek solunum, konuşma, yutkunma çiğneme gibi fonksiyonların iyileşmesini sağlayan egzersiz terapilerinin bütünüdür[119, 120].

Orofasial Myofonksiyonel tedavi genellikle kasların propriyosepsiyon, tonus ve mobilitesini artırmak için yüz ve servikal kasların egzersizini içermektedir[120]. Bu tedavinin temel hedefleri; orofasial anomaliler, dudak kapama yetersizliği, ağız solunumu paterni, dil itme alışkanlığı, mandibuler yetersizlik ve konuşma, çiğneme ve yutkunma sırasındaki yanlış eklem pozisyonları gibi stomatognatik sistem bozukluklarının tedavisi ve parmak emme ve bruksizm gibi

parafonksiyonel alışkanlıkların düzeltimine yardım etmektir. Bazı vakalarda vücut postürünün iyileştirilmesinde ve TME hastalıklarının semptomlarını azaltmada da yardımcı olduğu bildirilen çalışmalar mevcuttur[120, 121]. Aynı zamanda kas kuvvetlerinin, dil pozisyonu ve fonksiyonunun stabilitesi için önemli olduğunu, bu durumun düzeltilmemesi durumunda dentisyonda değişikliğe ya da orijinal maloklüzyonun geri dönmesine sebep olabileceği gösterilmiştir[122].

Orofasiyal myofonksiyonel tedavi teknikleri ve ilkeleri, tek başlarına veya ortodontik tedavi ile birlikte kullanılabilir[119]. Birçok çalışma orofasiyal myofonksiyonel tedavilerle birlikte yapılan ortodontik tedavilerin myofonksiyonel bozuklukların tedavisinde etkili olduğunu ve bu uygulamanın ortodontik problemlerin zorluk derecesini azaltabileceğini, dentofasiyal problemlerin neden olabileceği nüks ihtimalinin azaltılmasına katkı sağlayabileceğini bildirmiştir[123, 124]. Yapılan araştırmalar, bu kombinasyonun, myofonksiyonel bozukluklarda iyileşme sağladığını, maksilla ve mandibulanın tatminkâr büyümesini ve gelişimini desteklediğini ve dentisyonun yeni okluzal paterne adapte edilmesinde etkili olduğunu bildirmişlerdir.[17, 123, 125].

Myofonksiyonel tedavilerin prensipleri;

1. Maloklüzyona sebep olan kas fonksiyon bozukluğunun belirlenmesi
2. Kötü alışkanlıklar veya tonsil-adenoid problemlerinin ortadan kaldırılması
3. Minimal mekanoterapi ile erken dönemde uygun ark formu ve oklüzal ilişkilerin kurulması
4. Süt dentisyonundaki prematür temasların okluzal uyumlamalarla ortadan kaldırılması
5. Uygun myofonksiyonel tedavi yönteminin seçilmesi
6. Fonksiyonel dengenin elde edildiğinden emin olmadan aparey tedavisinin sonlandırılmamasıdır[126].

Orofasiyal bozukluklara sebep olabilecek myofonksiyonel alışkanlıklar teşhis edildiğinde bir an önce tedavi edilmelidir. İlk kontrol muayenesi için dört yaş uygun görülmektedir. Uygun yaşlarda terk edilen alışkanlıklar myofonksiyonel

bozuklukların kendiliğinden düzelmesine imkân sağlamaktadır. Orofasiyal myofonksiyonel tedavi zamanlamasında yedi-sekiz yaşlarındaki çocuklar tedavinin gereklerini yerine getirebilmek açısından yeterli bulunmaktadır. Myofonksiyonel tedaviler, adölesanlarda ve erişkinlerde de fayda verebilmektedir.[127].

Ortodontik tedaviden önce, karma dentisyonda erken myofonksiyonel tedavinin yararlı olacağı belirtilmiştir. Erken tedavi ile dentofasiyal gelişim olumsuz yönde etkilenmemekte, ortodontik amaçlı çekim ihtiyacı minimize edilmekte, ortodontik tedavide uzun dönem stabilite tehlikeye atılmamakta ve olası TME problemleri de elimine edilmektedir[128].

Shapiro ve ark. değerlendirmelerine göre myofonsiyonel alışkanlıklar tedavi edilmezse maloklüzyonlara, kötü fasiyal gelişime, TME problemlerine ve ortodontik tedavi sonrası relapsa sebep olabilmektedir[129].

Ramirez ve ark., bu tedavilerin sadece dişleri değil fonksiyonel olmayan durumları da düzeltip dişlerin ağız boşluğunda daha stabil fizyolojik pozisyonda kalmasına izin vererek maloklüzyonları düzelttiğini belirtmiştir[130].

Quadrelli ve ark.[15], yaptıkları pilot çalışmada karma dişlenme dönemindeki 3 openbite ve 3 deepbite olan 6 iskeletsel Sınıf II maloklüzyona sahip hastaya erken dönemde myofonksiyonel tedavi uygulamıştır. Bu çalışma sonucunda overjet ve overbite'ın azaldığı ve çene ilişkilerinin iyileştiği rapor edilmiştir.

Bir başka Quadrelli çalışması sonucunda ise 4 -10 yaşlar arasındaki çocuklarda dudakların ve dental arkların ilişkisini düzenlemek, atipik yutma ve yanakların dental arklar üzerindeki baskısını önlemek, bruksizmden kaçınmak, lateral pterygoid etkisini desteklemek ve böylece mandibulanın ilerlemesini teşvik etmek için myofonksiyonel apareyler önerilmiştir[131].

Üşümez ve ark.[14], 10 erkek 10 kız 20 Sınıf II Bölüm 1 hastaya preortodontik trainer kullandırarak yaptıkları çalışmada temel olarak dentoalveolar değişikliklerin gözlemlendiğini, overjetle anlamlı bir azalma meydana geldiğini, alt keserlerde proklinasyon gözlemlendiğini rapor etmişlerdir. Uygun hasta seçimi ile kullandırılabilirliğini belirtmişlerdir.

Ramirez-Yanez ve Paulo Faria[13], sundukları bir vaka raporunda sınıf II bölüm 2 maloklüzyona sahip 10 yaşındaki hastayı preortodontik trainer ile tedavi etmiş ve intermaksiller ilişkide overjet ve overbite miktarlarında düzelme, vertikal yön büyümesinde ve mandibulanın efektif uzunluğunda anlamlı artışlar gözlemlenmiştir. Tedavi ile daha dengeli bir kas yüz dengesi elde edildiğini bildirmişlerdir.

Ramirez ve ark.[16], karma dentisyon döneminde Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip 60 hastayı T4K aparatları ile tedavi etmiş ve modelleri üzerinden transversal boyut üzerine etkilerini değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda kontrol grubuyla karşılaştırıldığında maksiller ve mandibuler arklarda interpremolar ve intermolar genişliklerde anlamlı artış olduğu rapor edilmiştir.

Das ve Reddy[11], Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip 20 hastayı preortodontik trainer ile tedavi etmiş ve 30 kişilik kontrol grubuyla kıyaslamışlardır ve tedavi grubunda overjetle anlamlı azalma, üst keser eğiminde dikleşme, alt keser eğiminde belirgin artış olduğunu bildirmişlerdir. ANB açısında görülen anlamlı azalma ve SNB açısında görülen anlamlı artış sonucunda hafif iskeletsel değişiklikler elde edilmiş olsa da daha çok dentoalveolar değişimler gözlemlendiği bildirilmiştir.

Oliveira ve ark.[12], 7 ila 10 yaşları arasında 34 hastanın preortodontik trainer aparatı ile elde edilen değişikliklerini değerlendirmek amacıyla hastaların başlangıç ve bitim sefalometrik filmlerini incelemişlerdir. Alt keser labial eğiminde, total yüz yüksekliğinde, alt ön yüz yüksekliğinde ve Co-Gn mesafesinde anlamlı artış bildirmişlerdir. Overbite miktarında anlamlı bir değişimin olmadığını rapor etmişlerdir.

Tartaglia ve ark.[125], 8-13 yaşları arasındaki Sınıf II maloklüzyona sahip 10 erkek hastayı preortodontik trainer aparatı ile 6 tedavi etmiş ve dentoalveoler yapılar, fasiyal yumuşak dokular ve çiğneme kasları üzerine etkilerini incelenmiştir. Tedavi sonucunda, tedavi edilmeyen kontrol grubuna göre overjet, overbite miktarında azalma, anterior çapraşıklıkta azalma, mandibulada öne ve aşağı doğru büyüme, fasiyal konveksitede değişim bildirilmişken, çiğneme kaslarının fonksiyonel dengesinde bir değişim bulunmadığı raporlanmıştır.

Kanao ve ark.[132], Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip hastalarla hazırladığı vaka raporunda trainer apareyi ile tedavi edilen hastalarda maksilla ve mandibulada ark genişliğinde artış olduğu ve üst kesici dişlerin eğiminde dikleşme, alt kesici dişlerin labiale eğiminin artışı, overjet ve overbite miktarında azalma bildirmiştir. Ayrıca trainer ile tedavi edilen hastaların gerilimsiz dudak kapanışını sağlayarak dudak ilişkilerini düzenlediğini, alt dudak kıvrımının iyileştirildiğini belirtmiştir.

Boucher ve ark[133]., T4K ile tedavi ettikleri 13 Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip hastayı kontrol grubuyla karşılaştırmışlardır ve sonucunda overjet miktarında anlamlı azalma bildirmişlerdir. Üst kesici dişlerin eğimi azalmış, ancak anlamlı bulmamışlardır. Bununla birlikte tedavi sonrasında sagittal ilişkide alt ve üst çenenin dental ilişkisinin düzeldiği rapor edilmiştir.

Thripathi ve ark[134]., yayınladıkları vaka raporunda karışık dişlenme döneminde Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip hastaya preortodontik trainer apareylerini kullanmış ve oral disfonksiyonlar elimine edilerek alt ve üst dudak pozisyonunun düzeldiğini bildirmişlerdir. Dudak fonksiyonlarının dişlere etki etmesi durumunda malpozisyona sebep olabileceğini belirtmişlerdir.

Preortodontik trainer apareyinin orofasiyal kaslara olan etkisini elektromyografi ile incelemek için birçok çalışma yapılmıştır[11, 17, 134-136]. Çalışmalar preortodontik trainer ile tedavinin perioral kaslarda ve çiğneme kaslarında görülen anormal fonksiyonlarla oluşan elektriksel aktiviteye olan etkilerini rapor etmişlerdir. Genel olarak tedaviler sonucunda kas fonksiyon uyumsuzluklarında düzelme olduğunu ve EMG sonuçlarında ise iyileşme gözlemlendiğini bildirmişlerdir.

Preortodontik trainer apareyleriyle tedavi ile kas fonksiyonlarında var olan problemlere erken müdahale edilerek, olası daimi diş çekimleri veya ortognatik cerrahi gibi komplike işlemlerin önlenebileceği belirtilmiştir[133].

Preortodontik trainer apareyi ile tedavinin pek çok avantajından bahsedilirken, bu konuda halen bilimsel araştırmalara ve derlemelere ihtiyaç duyulmaktadır[99].

2.6.1. Myofonksiyonel Apareylerin Tarihçesi

1902 yılında Robin, 1908 yılında Andersen tarafından büyüme atılım dönemindeki Sınıf II maloklüzyona sahip bireylerde mandibuler büyümeyi arttırmak için fonksiyonel apareyler tanıtıldıktan sonra, mandibula büyümesini teşvik etmek ve mandibulayı ileri konumlandırarak kapanışı düzeltmek için çok çeşitli fonksiyonel apareyler tanıtılmıştır[137, 138].

1912'de Newel tarafından 'Oral screen' isimli myofonksiyonel apareyinin tanıtılmasından bu yana, Oral Shield, Double Oral screen, Eruption guidance Appliance gibi birçok elastomerik aparey tanıtılmış ve son zamanlarda Farrell tarafından Positioner Trainer ismiyle tanıtılan prefabrik bir tedavi sistemi geliştirilmiştir[139-141].

1975 yılında Bergensenn[142] tarafından geliştirilen 'Eruption Guidance Appliance (EGA)' isimli prefabrik fonksiyonel apareyler tanıtılmıştır. Bu aparey sürme rehberliğinden faydalanarak maloklüzyonu düzeltmeyi hedefleyen elastomerik bir apareydir. Fonksiyonel aparey ve positionerin bir kombinasyonu olarak geliştirilmiş olan EGA, materyal özelliği sayesinde ısırma sırasında küçük diş hareketlerine izin vermektedir. EGA apareyi çoğu fonksiyonel aparey ile aynı endikasyonda kullanılmış ve prefabrik olarak reçete edilmiştir[143-145]. Yıllar içinde sunulan çeşitli modifikasyonlarının tedavi etkilerinin daha çok dentoalveolar olduğu bildirilmiştir[11, 14, 146].

Finlandiya'da yapılan prospektif bir kohort çalışmada, karma dişlenme dönemindeki 167 çocuğa EGA apareyinin modifikasyonu olan LM-Activator kullanılmış ve 3 yıllık takip sonucunda overjet, overbite, çapraşıklık ve sagittal ilişkilerde olumlu değişiklikler bildirilmiştir[147].

Norveç'teki randomize bir klinik çalışmada ise EGA'nın, erken karma dişlenme döneminde artmış overjet, deepbite, Sınıf II maloklüzyon ve alt ön çapraşıklığı düzeltmede etkili olduğu bildirilmiştir[148].

1992 yılında farklı amaçlarla ve farklı yaş aralıkları için kullanılabilen birçok türü bulunan *Pre-ortodontik trainer* isimli apareyin tanıtımı yapılmıştır.

Pre-ortodontik Trainer (POT, Myofunctional Research Co., Queensland Australia) silikon veya poliüretan olarak üretilmekte olup maloklüzyon ve kas fonksiyonlarını düzenlemek amacıyla kullanılmaktadır. Son dönemde myofonksiyonel alışkanlıkların giderilmesinde ve sürme rehberliği amacıyla erken karma dentisyon döneminde kullanılan popüler bir apareydir.

Myobrace Sistem (Myofunctional Research Co., Queensnland, Australia), Trainer Sisteminin iyi kabul edilen bütün özelliklerini içinde barındırır. Bunun yanında ise ark gelişimini ve dişlerin seviyelenmesini sağlamak adına içinde çift katmanlı teknoloji kullanılmıştır.

Myobrace Sisteminin çeşitleri, 3-15 yaş arası hastalarda tedavi ihtiyaçlarına göre mevcuttur. Uygulayıcılara çokça tedavi seçeneği sunar. *Myobrace* sistemi şu anda dünya çapında 100'den fazla ülkede kullanılmaktadır.

2.7. Myofonksiyonel Apareyler

Fonksiyonel apareylerin birçoğunda iyi ya da kötü karakteristik özellikler bulunur. Ancak bu apareylerde en önemli özellik fonksiyonun düzenlenmesidir.

İskeletsel sınıf II maloklüzyonun ortopedik tedavisi amacıyla kullanılan fonksiyonel apareylerin birçok avantajının yanında laboratuvar işlemi gerektirmesi, yapımının zorluğu, kırılabilir olması, akrilik fonksiyonel apareylerin hacimli olması gibi dezavantajları vardır. Ayrıca birçok fonksiyonel apareyin dilin pozisyonunun düzenlenmesinde ve yumuşak dokular üzerinde belirgin etkisi bulunmamaktadır. Üstelik bazı hacimli aparey dizaynları dilin alanının kısıtlayabilmektedir. Fonksiyonel apareylerde bulunan bu dezavantajlar dikkate alınarak *Trainer Aparey Sistemleri* geliştirilmiştir[100].

Trainer Sistemi™ ve *Myobrace Sistemi™* bu dezavantajların giderilmesini hedeflerken aynı zamanda dişlerin sıralanmasına izin verir. Ayrıca ana prensiplerden biri olan dilin üst çenede doğru şekilde konumlanmasını destekleyerek dil fonksiyonlarını düzenler[100].

2.7.1. *Trainer Sistem™*

Trainer Sistemi™; myofonksiyonel tedavi hedefinin yanı sıra dişlerin doğru pozisyonlarına alınmasını hedefleyen prefabrik apareylerdir. Farklı amaçlarla ve farklı yaşlarda kullanılan birçok tipi mevcuttur.

2.7.1.1. *İnfant Trainer* (Süt Dişlenme)

Infant Trainer, çene kaslarını kullanırken hastaları doğru çiğnemeye teşvik eden aktif bir egzersiz apareyidir. *Infant Trainer*; hastaların burnundan nefes almasına yardımcı olur, dilin doğru konumlanmasını sağlar ve doğru yutkunmaya yönlendirir. Bu aparey tek boyuttur ve materyal yapısına göre *Infant Trainer Soft* (yumuşak) ve *Infant Trainer Hard* (sert) olmak üzere iki çeşiti mevcuttur. *Infant Trainer* emzik kullanımına bağlı parmak emme, atipik yutkunma, ağız solunumu ile ilgili olası olumsuz dişsel etkileri düzenleyerek, 3-5 yaş arası emzik kullanan çocukları olan tüm ebeveynler için uygun bir alternatif olarak görülmektedir. *Infant Trainer* tüm bu kötü alışkanlıkları engelleyerek, çene ve yüz kemiklerinin fizyolojik büyümesinin elde edilmesini sağlar. Araştırmalar doğru yüz, çene ve diş büyümesinin tüm bu faktörlere bağlı olduğunu açıkça göstermektedir. *Infant Trainer*, hasta büyüdükten sonra çekimli ve çekimsiz sabit ortodontik tedaviye duyulan ihtiyacı azaltabilir[100].

Infant trainerların şekil ve özellikleri incelendiğinde her iki yanında bulunan hava kanalları yüzün büyümesi için aktif ve yumuşak bir stimülasyon sağlamaktadır. Dil çıkıntısı, dil pozisyonu ve doğru yutkunma için çocukların aktif eğitilmesine olanak vermektedir. Dil paravanı, parmak emme ve dil itme gibi kötü alışkanlıklara engel olmayı sağlamaktadır. Sonradan eklenebilen bir kayış sayesinde hasta dudaklarına da aktif egzersiz yaptırabilmektedir.

2.7.1.2. *T4K (Trainer for Kids) (Karışık Dişlenme)*

1992 yılında ‘*Trainer For Kids*’ kelimesinin baş harflerinden edilerek oluşturulan ismiyle *T4K*, zamanla *Myofunctional Research Co. (MRC., Queensland, Australia)* nin ürettiği en başarılı ve en popüler ürünlerinden biri haline gelmiştir. *T4K* diş sürme rehberliği ve myofonksiyonel alışkanlıkların düzeltilmesi bakımından en etkili olduğu dönem erken karışık dişlenme dönemidir.

T4K *apareyi* non-termoplastik silikondan üretilmiştir. *Aparey* laboratuvar yapımı gerektirmeyecek şekilde tek boyda üretilmektedir.

T4K *apareyleri* iki aşamalı bir tedavi sistemidir. 1.aşamada *T4KTM* yumuşak *apareyi* başlangıç *apareyidir*. Myofonksiyonel alışkanlıkların giderilmesi amacıyla kullanılmaktadır. 2.aşamada *T4K* sert *apareyi* dişlerin diş kanallarına doğru şekilde hizalanması için daha fazla kuvvet uygulamaktadır. *T4K* yumuşak *apareyinden* sonra ortalama 6 -12 ay arasında kullanılmaktadır. Ortodontik tedavinin sonucuna ve sonraki aşamasına bağlı olarak bu sürenin ötesinde de kullanılabilir.

T4K gece boyunca uyurken ve gün içerisinde en az 1 saat ağızda tutulmalıdır. Dudaklar bitişik olarak kullanılmalıdır, burundan nefes alıp vermeye dikkat edilmelidir.

***T4K* Şekli ve Özellikleri**

1.Diş Kanalları ve Labial Paravanlar

Nötral zone bölgesi olarak tanımlanan bölge dil, dudak ve yanak kaslarının uyguladığı kuvvetlerin dengede olduğu bölgedir ve dişler bu bölgede yer aldığında dengeli ve stabil bir okluzyon sağlanabilmektedir. *T4K* *apareyinin* tasarımında bulunan diş kanalı ve etrafındaki paravanlar dil dudak veya yanaktan gelebilecek ekstra kuvvetleri engelleyerek; dişlerin nötral zone bölgesinde düzgün bir şekilde seviyelenmelerine yardımcı olur. Dişlerin ideal bölgelerinde sürmesine rehberlik eder[100].

2. Dil Çıkıntısı

Bebeklik döneminde yutkunma sırasında dişler sürmediği için dil alveol kretleri arasına girerek negatif basınç oluşturur. Dişler sürdüğünde dilin ucu alt ve üst dişlerin kökleri seviyesinde sert damağa temas edip oradan destek almaya başlar. Dişler sürdüğü halde yutkunma esnasında dilin dişler arasına girmesine ‘atipik yutkunma’ veya ‘*infantil yutkunma*’ denir. Atipik yutkunma durumunda oluşan ekstra basıncı engellemek ve dilin doğru konumu olan damak kubbesine yerleşmesini sağlamak amacıyla bu apareylere dil çıkıntısı eklenmiştir. Bu çıkıntılar hastaya dilini doğru konumlandıracağı bölgeyi öğretir. Atipik yutkunma ve dil itme gibi durumlara sahip olgularda alışkanlık giderilmeden yapılan tedaviler ile başarılı sonuçlar elde edilse bile nüks meydana gelebilmektedir.

3.Lip Bumper

Alt kesici dişler alt dudak ve dilin uyguladığı kuvvetlerin arasında dengede bulunur. Dilin uyguladığı basınç yaklaşık 500 gr’dır[149]. Alt dudak ise 100 ila 300 gr arasında kuvvet uygulamaktadır[150]. Alt çenenin büyüme gelişimi öne ve aşağı doğru gerçekleşmektedir. Mental kasın hiperaktivitesi durumunda alt çenenin öne gelişimi engellenebilir ve çenelerin iskeletsel uyumsuzluğunu artırabilir.

2.7.1.3. T4A (Trainer for Adults) (Daimi dişlenme)

T4A, daimi dişlenme döneminde kullanılan ve T4K ile benzerlik gösteren bir aparey sistemidir.

T4A şekil ve özellikleri, iki fazlı olması, kullanım talimatları, süresi ve endikasyonları gibi özellikleri T4K yla benzerdir.

T4K apareyinde bulunan özelliklere ek olarak kanin bölgesinde kanin sürmesine yardımcı olmak amacıyla daha yüksek kenarlara sahiptir ve distal uçları ikinci molarları da içine alacak şekilde daha uzundur.

Sabit retainer takmak istemeyen hastalarda myofonksiyonel retainer olarak kullanılabileceği belirtilmiştir.

2.7.1.4. Özel Apareyler

Braket Serisi

Braketlerle birlikte kullanım için tasarlanmış bu özel seri aparey sistemleri, sabit tedavi devam ederken dişlerin hareketlerini kısıtlayacak dil ve dudak kuvvetlerini braketlerden uzaklaştırarak daha hızlı ve etkin bir sonuç alınmasına yardımcı olabilmektedir. Aynı zamanda maloklüzyonların nüks etmesine sebep olabilecek alışkanlıkların (dil itme, ağız solunumu vb.) tedavi esnasında çözümlenmesine yardımcı olabilmektedir.

Lip Trainer

Ağız solunumu, yanlış dil pozisyonu ve yanlış yutma alışkanlıklarının dişlerde çapraşıklıklara ve çene ilişkilerinde uyumsuzluklara neden olduğunu göstermiştir. Bunu düzeltmenin en önemli yollarından biri dudakları bir arada tutmak ve burundan nefes almaktır.

Ağızdan nefes alan çocuklarda, çene büyümesine zarar veren çok fazla gergin dudak aktivitesi bulunduğu için dudaklarını kapatamazlar. *Lip Trainer*, yutma sırasında aşırı aktivitelerini azaltmak için alt dudak kaslarını gererek dudak kapamasının elde edilmesine yardımcı olabilmektedir. *Lip Trainer* dudak kaslarını germek ve güçlendirmek için kullanılırken *Lip Seal Trainer* dudakları konuşma dışında bir arada tutmayı öğretir.

Lip Trainer, *MRC (Myofunctional Research Co., Queensland Australia)* cihazlarıyla birlikte günde iki kez beş dakika kullanılabilir. Dudak kapanışını iyileştirir ve yutkunma sırasındaki mental kasın fazla aktivitesini, dudakları uzatıp güçlendirerek azaltır.

Lingua Apareyi

Lingua, hastaların braketlerle tedavisi sırasında gündüz kullanımı için tasarlanmıştır. *Lingua*’nın avantajı, braket kanalları sayesinde ark telleriyle uyumlu olması ve dil, yanaklar ve dudakları braketlerden korumasıdır. *Lingua* bir üst ark apareyidir, düşük profilli ve tek arka sahip olması sayesinde konuşmayı bozmaz ve

gün boyunca kullanılabilir. Dil çıkıntısı kullanıldığı takdirde dil itmeyi önleyebilir ve burun solunumunu teşvik eder.

2.7.2. *MyobraceSistem™*

Myobrace System™ (Myofunctional Research Co., Queensland, Australia), *Trainer System™*'in iyi kabul edilen özelliklerinin çoğunu içermektedir. Bu özelliklere ek ark gelişimi ve diş seviyelenmesi için MRC'de patentli çift katmanlı teknoloji kullanılmaktadır.

İç kısmında bulunan *Dynamicore™* (Myofunctional Research Co., Queensland, Australia) ark gelişimi sağlarken, yumuşak dış kısım *Trainer Sistem™*'in özelliklerini geliştirir. Bu çift katmanlı tasarım, aktif fonksiyonel ortodontik tedavi olanağı verirken hasta uyumunu da artırmaktadır.

Myobrace'in hasta grupları ve tedavi ihtiyaçlarına göre farklı apareyleri mevcuttur. Uygulayıcılara daha geniş bir hasta grubu için daha fazla tedavi seçeneği sunmaktadır.

***Myobrace* Apareylerinin Kullanım Talimatları**

Aparey her gün en az 1 saat ve uyurken gece boyunca kullanılmalıdır ve her zaman şu talimata uyarak takılmalıdır:

- Aparey ağza takıldığında dudaklar birbirine değmelidir.
- Üst ve alt çenelerin gelişmesine yardımcı olmak ve doğru ısırmaı sağlamak için burundan nefes alınmalıdır.
- Ön dişlerin doğru şekilde gelişmesini sağlamak ve doğru yutkunmanın öğrenilebilmesi için yutkunma sırasında dudak aktivitesi olmamalıdır.

2.7.2.1. *Myobrace For Juniors™* (Çocuklarda *Myobrace*-Süt Dişlenme)

Myobrace for Juniors™, 3 yaş ve altı çocuklarda önerilen üst ve alt çene gelişim problemlerini tedavi ederken aynı zamanda kötü alışkanlıkların giderilmesi amacıyla tasarlanmış üç aşamalı bir sistemdir. Materyalin sertliğine göre *J1* (yumuşak), *J2* (orta sertlikte), *J3* (sert silikon) olarak üç aşamadan oluşmaktadır.

J1 alışkanlıkların düzeltilmesinde kullanılır ve herhangi bir ark boyutuna kolayca uyum sağlaması için esnek silikondan üretilmiştir.

J2 ark gelişimini sağlaması amacıyla orta sertlikte bir materyalden üretilmiştir.

J3 ark gelişiminin devamlılığını sağlamanın yanında okluzal düzenlemeleri sağlar. Daha geniş dil çıkıntısı sayesinde dilin son konumuna adaptasyonuna sağlar. Bu apareyler tek boyutta üretilmektedir ve pembe ve mavi seçenekleri bulunmaktadır.

Çocuklar için *Myobrace*'in Şekli ve Özellikleri

Hava kanalları: Doğru burun solunumu yapılabilmesi için sınırlı hava geçişini sağlamaktadır.

Dil Çıkıntısı, Dil Paravanı ve Dil Kaldırıcı: Dilin doğru pozisyonda konumlanmasını ve parmak emme alışkanlığının önlenmesinde etkilidir.

Genişletilmiş *Lip Bumper*: Güçlü ve aşırı aktif dudak kaslarının etkilerini engellemektedir.

2.7.2.2. *Myobrace For Kids*TM (Çocuklar için *Myobrace*-Karışık Dişlenme)

*Myobrace for Kids*TM (Myofunctional Research Co., Queensland Australia), üst ve alt çene gelişimi problemlerini tedavi ederken, özellikle kötü oral alışkanlıkları düzeltmek için tasarlanmış, üç aşamalı bir aygıt sistemidir. *Myobrace for Kids*TM serisinin en etkili olduğu dönem daimi keser dişlerin sürdüğü ancak tüm daimî dişleri tamamlanmamışken kullandırılan dönemdir. Üç boyutta temin edilebilir. Pembe ve mavi renk seçenekleri bulunmaktadır.

2.7.2.2.1. K1 Apareyi

K1 Apareyi (Myofunctional Research Co., Queensland Australia) *Myobrace for kids* sisteminin başlangıç apareyidir. Aparey esnek silikondan üretilmiştir; bu

sayede her ark formuna ve çapraşıklığa kolay uyum sağlamaktadır. Aynı zamanda esnek yapısı gece kullanımına alışmayı kolaylaştırmaktadır.

MRC, büyümekte olan çocuklarda alışkanlıkları düzeltmek için aygıt kullanımına öncülük etmiş ve ortodontik ark telleri olmadan yapılan ortodontik tedavi başarısını kanıtlamıştır. Ayrıca bu tedavi büyümekte olan çocuklarda yüz gelişiminin daha iyi olmasına rehberlik eder. Bu tedavinin kilit noktası, dilin konumunu ve işlevini düzeltmek, doğru burun solunumu sağlamak, oral kasları doğru fonksiyon için eğitmektir.

Myobrace apareyleri, dilin üst çenede doğru şekilde konumlanmasını etkili bir şekilde yönlendirerek, oral kas sistemini eğitir ve dişleri sıralamak için hafif kuvvetler uygular.

Myobrace for Kids™ sisteminin en etkili olduğu dönem karışık dişlenme gözelemlendiği 6 ile 10 yaş aralığındaki dönemdir. Üç farklı boyutu ve pembe ve mavi renk seçenekleri vardır.

K1'in kullanım şekli, kullanım süresi, aparey şekli, aparey süresi ve aparey temizliği *Myobrace for Juniors* ile aynıdır.

Çocuklar için *Myobrace* geniş aparey serisi olan *K1 Broad (Myofunctional Research Co., Queensland Australia)*, belirli genetik ve ırksal gruplar için özel bir ark formuna sahip üç aşamalı bir sistemdir. Bu daha geniş ark formu, birçok Asya ülkesinde olduğu kadar Orta ve Latin Amerika gruplarında da yaygındır.

2.7.2.2.2. K2 Apareyi

K2 (Myofunctional Research Co., Queensland Australia) myobrace for kids sisteminin ikinci aşamasıdır. Aparey alışkanlık düzeltmenin yanında ark gelişimini de sağlar.

K2 apareyinin en önemli özelliği içinde bulunan *Frankelin* kafes sistemi gibi *Dynamicore™* yapı sayesinde ark formunu geliştirmekte, transversal genişleme elde edilmekte ve diş seviyelemesine yardımcı olmaktadır. *K2 apareyinin* de üç boyuttu mevcuttur ve pembe, mavi renk seçenekleri bulunmaktadır.

Çocuklar için *Myobrace* geniş aparey serisi *K2 Broad*, belirli genetik ve ırksal gruplar için özel bir ark formuna sahip üç aşamalı bir sistemdir. Bu daha geniş ark formu, birçok Asya ülkesinde olduğu kadar Orta ve Latin Amerika gruplarında da yaygındır.

2.7.2.2.3. K3 Apareyi

K3 (Myofunctional Research Co., Queensland, Australia) Myobrace for kids serisinin son ve en sert apareyidir. Son seviyelenmenin sağlanması ve elde edilen etkilerin korunması amacıyla kullanılmaktadır. Aparey sert poliüretandan üretilmektedir. Bu sayede dişlerin seviyelenmesi için gerekli kuvveti uygulayabilmekte ve retansiyon sağlamaktadır. 3 boyutu ve pembe ve mavi renk seçeneği mevcuttur.

Diğer özellikleri açısından *K1* ve *K2* apareylerinden farkı yoktur. *K3 Broad* ise diğer *K1* ve *K2* geniş serisine benzer özelliklere sahiptir.

2.7.2.3. Myobrace for Teens (Gençler için Myobrace)

Myobrace For Teens™ aparey sistemi alışkanlık düzeltme, ark gelişimi ve diş seviyelenmesi için tasarlanmıştır. Diğer sistemlerden farklı olarak dört aşamalı bir sistemdir. *Myobrace For Teens™* aparey sisteminin kullanımı için en uygun olan dönem daimî dişlerin sürmeye devam ettiği ve sürmekte olan dişlerin doğal konumlarına yönlendirebileceği 10 ila 15 yaşları arasındır.

T1, *T2* ve *T4* yapısal olarak sırasıyla *K1*, *K2* ve *K3* e benzer şekil özellikleri göstermektedir. T serisi apareylerin K serisine göre en belirgin farkı daha uzun ark boyuna sahip olmalarıdır. *T1* apareylerinin yedi boyutu, *T2*'nin tek bir boyutu, *T4*'ün ise normal ve geniş olmak üzere iki boyutu mevcuttur. *T3* apareyinde farklı olarak dişlerin doğru sıralanmasını sağlamak amacıyla diş slotlarına sahiptir ve yedi boyutu mevcuttur.

2.7.2.4. Myobrace for Adults™ (Yetişkinler için Myobrace)

Benzer sistem ve benzer amaçlarla yetişkinlik döneminde kullanılan *Myobrace* aparey sistemleridir. *A1*, *A2*, *A3* apareylerinin normal ve geniş boyutları

mevcuttur. Şekil özellikleri bakımından *A1*, *A2*, *A3* sırasıyla *K1*, *K2* ve *K3*'ün şekil özelliklerine benzerdir. Sadece *A2*'nin yapısında *K2*'de bulunan *Dynamicore™* yapısı yoktur. Bunun yerine yarı sertlikte poliüretandan üretilmektedir.

Yetişkin hastalarda hafif ve orta seviyede çapraşıklıklarda ön bölgede görülen nüksün tedavilerinde ve orta şiddetli Sınıf II vakalarda kullanılabilmektedir.

2.7.2.5. Özel Apareyler

Braketler için *Myobrace* (B1, B2, B3)

Sabit ortodontik tedavi sırasında braketlerle birlikte kullanılabilen *myobrace* sistemleridir. Bu sayede tedavi süresini azaltır ve stabiliteyi artırır. Kötü ağız alışkanlıklarını da düzeltmede yardımcı olur (atipik yutkunma, ağız solunumu vs.).

2.8. Sınıf II Maloklüzyonlar ve Üst Hava Yolu ilişkisi

2.8.1. Üst Hava Yollarının Anatomisi

Solunum sistemi, ağız, burun, farinks, larinks, trakea, bronşlar, bronşoller ve alveollerden oluşmaktadır. Üst hava yolu ise, oral ve nazal kaviteleri, larinksi ve farinksi içeren yutma, konuşma ve solunum gibi fonksiyonların meydana geldiği karmaşık bir yapıdır. Farinks kafa tabanından 6. Servikal vertebrayakadar uzanan kas-membranöz bir tüptür ve özafagus ile devam eder. Yiyecek ve havanın güvenli geçişini sağlar ve koordineli bir kas sisteminden oluşur[151, 152].Farinks sagittal düzlemde şu 3 kısımdan oluşur(Resim 2.1);

Nazofarinks, Orofarinks ve Hipofarinks

2.8.1.1. Nazofarinks

Farinksin yumuşak damağın üzerinde ve burnun arkasında kalan kısmıdır ve koanalar aracılığıyla burun boşluğuna açılır. Yan duvarlarda üstaki borusunun açıklıkları bulunur[152]. Nazofarinks tavanı ile arka duvarının birleştiği alanda faringeal tonsiller yer alır. Bu tonsilin genişlemesiyle 'adenoid' ya da 'adenoid vejetasyon' diye adlandırılan durum meydana gelmektedir. Nazofarinksin arka

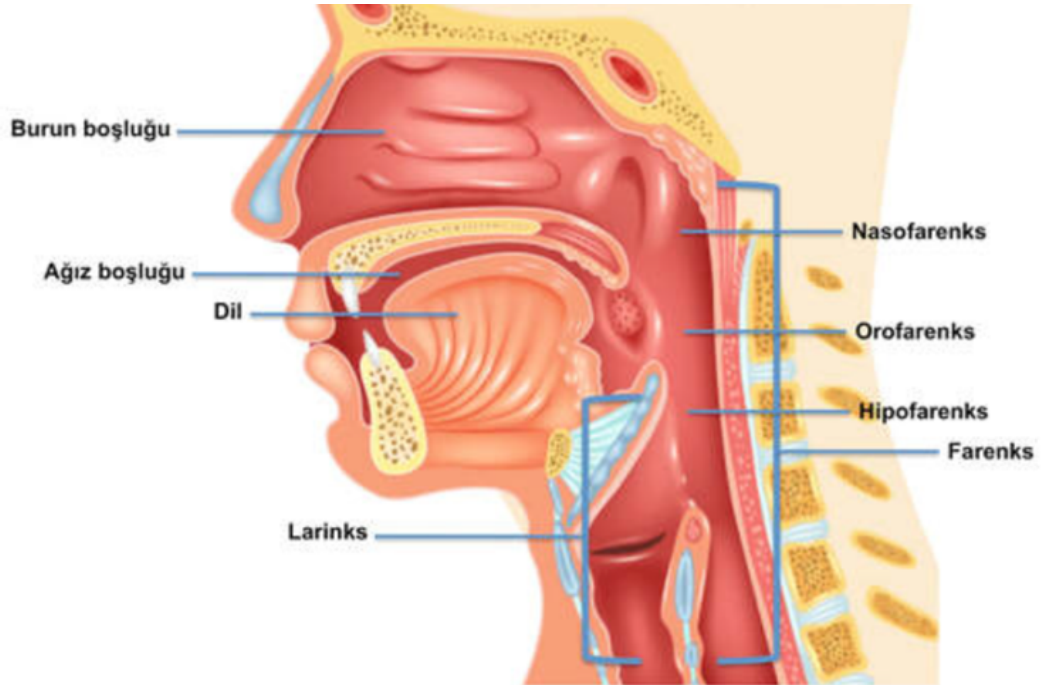
duvarı yumuşak damağın serbest kenarı arasında var olan açıklık faringeal açıklık olarak tanımlanır. Bu açıklık nazofarinksi orofarinkse bağlar ve yutkunma sırasında yumuşak damağın yukarı kalkması ile kapanır[153].

2.8.1.2. Orofarinks

Yumuşak damaktan epiglottisin tepesi arasında kalan kısımdır. Orofarinks, önde ağız boşluğuna açılmaktadır. Bu açıklığın her iki yanında, palatoglossus ve palatopharyngeus plikalar arasında palatinal tonsiller ve orofarinksin ön duvarını oluşturan dil kökünün arkasında ise lingual tonsiller bulunmaktadır[152, 153].

2.8.1.3. Hipofarinks

Epiglottisin tepesi ile krikoid kıkırdağın alt kenarı arasında kalan kısımdır. Elastik kartilajdan oluşan epiglottis, yutkunma esnasında larinkse geçişi kapatarak gıda aspirasyonunu önler. Bu bölge C3-C6 vertebraları arasında uzanmakta ve özefagusla devam etmektedir ve laringeal boşluk aracılığıyla trakeaya da açılır[152, 153].



Resim 2.1 Üst Hava Yolu Anatomisi.

2.8.2. Üst Hava Yolu Boyutlarını Etkileyen Faktörler

Daha önce yapılan birçok çalışmada havayolu ve yüzün morfolojisi arasında anlamlı ilişki olduğu gösterilmiştir. Bu çalışmalarda havayolu hacminin mandibulanın sagittal yönde pozisyon değişimlerinden, başın pozisyonundan, üst çenenin sagittal pozisyonundan ve çenelerin sagittal ilişkilerinden etkilendiği bildirilmiştir[154-156].

Araştırmalar havayolu hacminin azalması durumunda *adenoid* yüz tipi olarak tanımlanan ve daralmış burun delikleri, yüzde vertikal büyüme, dik mandibuler düzlem, dar ve derin damak, labiale eğimli üst kesici dişler, açık kapanış, sınıf II maloklüzyon, zayıf perioral kaslar ile karakterize tabloyu ortaya koymuştur[157, 158].

Martin ve ark.[159], yaptıkları çalışmada obezite, postür, yaş ve cinsiyetin üst hava yolu boyutlarına etkilerini incelemiş ve çalışma sonucunda üst hava yollarında supin pozisyonunda erkeklerde kadınlara göre daha fazla değişiklik bildirmiştir. Her iki cinsiyette de obezite ve faringeal alan arasında anlamlı bir korelasyon, vücut kitle indeksi artışında üst hava yollarında daralma ve yaş ile her iki cinsiyette de üst hava yolu boyutlarında azalma bildirmiştir.

Yapılan longitudinal bir çalışmada standart ölçümler dışında faringeal iskelet boyutu, yumuşak doku kalınlığı, hava yolu derinliği ve yumuşak doku boyutundaki değişimler incelenmiştir. Çalışma sonucunda iskeletsel boyutun bu süreçte değişmediği, nazofaringeal boşluğun anteroposterior derinliğinde ve posterior nazofaringeal duvar kalınlığında azalma olduğu bildirilmiştir. Dil uzunluğu yaşla birlikte artmış, yükseklik sabit kalmıştır. Orofarinks bölgesinde ise havayolu derinliği yaşla azalmış ve yumuşak damak daha uzun ve kalın bir hal almıştır. Bu yumuşak damak uzaması normal bir yaşlanma özelliği gibi görünse bile OSA'ya yatkın olan bireyler için önemli bir faktör olarak değerlendirilmesi gerektiği yazarlar tarafından bildirilmiştir[160].

Üst havayolunda görülen daralma ve kraniyofasiyal büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla McNamara ve ark.'nın yaptıkları çalışmada maksiller

molarların öne ve aşağı hareketi ile sagittal ilişkinin olumsuz etkilendiğini, alt yüz yüksekliğinde artış gözlemlendiğini ve mandibulanın retrognatik bir pozisyonda kaldığını bildirmişlerdir[161].

Sefalometrik film üzerinde yapılan çalışmalarla yüzün vertikal değerlendirilmesinde farklı açılanmalara sahip bireylerde havayoluna ait ölçümlerde benzer sonuçlar elde edilmiştir[162-167]. Bu çalışmaların ortak sonucunda mandibulanın posterior rotasyon yapması nedeniyle vertikal büyüme gösteren hastalarda, normal ya da horizontal büyüme gösteren bireylere göre nazofaringeal hava yolunun daha dar olduğu tespit edilmiştir. Horizontal büyüme gösteren bireylerde nazofaringeal, orofaringeal ve total hava yolu hacimleri normal ve vertikal bireylere oranla daha geniş bulunmuştur.

Yapılan KIBT çalışmalarının sonuçları da diğer çalışmaları desteklemiş ve horizontal büyüyen bireylerde nazofaringeal, orofaringeal ve total hava yolu hacimleri normal ve vertikal bireylere oranla daha geniş, vertikal büyüme gösteren bireylerin nazofaringeal, orofaringeal ve total hava yolu hacimleri daha dar bulunmuştur[168-170].

Literatürde daha önce hem KIBT hem de lateral sefalometrik filmler aracılığıyla havayolu darlığı ve mandibuler retrüzyonu ilişkilendiren çok sayıda çalışma mevcuttur[171-176].

Sagittal paternin hava yolu üzerine etkilerini inceleyen çeşitli çalışmalarda retrognatik mandibulaya sahip hastaların hava yolu hacimlerinin daha küçük [177, 178] ve alanlarının daha dar olduğu[176, 178], nazofarinks ve hipofarinksin mandibulanın sagittal gelişiminden etkilenmediği[179], orofaringeal havayolunun mandibuler uzunlukla pozitif korele olduğu[179, 180], SNB de görülen değişikliklerin hava yolu hacmi, alanı ve minimal aksiyel alandaki değişikliklerle pozitif korele olduğu[175], artmış ANB açısına sahip bireylerde orofaringeal boşluğun azaldığı[181] sonuçları rapor edilmiştir.

Zhong ve ark. hem vertikal hem de sagittal paternin hava yoluna etkilerini inceledikleri çalışma sonucunda sagittal iskelet değişikliklerinin havayolunun inferior

kısımlarını etkilediğini ve vertikal iskelet değişikliklerinin havayolunun superior kısmını etkilediğini rapor etmişlerdir. Tüm bu sonuçlar iskelet yetersizliği bulunan çocuklarda hava yolunun daralması riskinin göz önünde bulundurulması gerektiğini göstermektedir[182].

2.8.3. Fonksiyonel Apareylerin Üst Hava Yolu Üzerine Etkileri

Fonksiyonel apareylerin erken dönemde kullanımı ile mandibuler gelişim geriliğine bağlı sınıf II maloklüzyona sahip hastalarda alt dentisyonun meziale hareketi ve mandibulanın yeni konumuna adaptasyonu ile sınıf I ilişki elde edilmesinin yanı sıra profilde var olan geri pozisyonundaki mandibulanın da düzeltimi planlanmaktadır.

Sınıf II maloklüzyona sahip bireylerde yapılan incelemeler sonucunda hyoid kemiğin pozisyonunun daha aşağıda ve geride olması, dilin geride konumlanması gibi özellikler *faringeal* hava yolunun dar olmasına sebep olmaktadır. Fonksiyonel apareylerle mandibulanın daha önde konumlanmasının mandibula, dil, hyoid kemik, yumuşak damak ve hava yolu üzerinde oluşturduğu olumlu etkiler çalışmalarla bildirilmiştir[183, 184].

Lin ve ark., mandibuler gelişim geriliği bulunan sınıf II divizyon 1 maloklüzyona sahip 86 hastaya (51 erkek 35 kadın) *bionatör* tedavisi uygulamıştır. 56 hastadan iki yıllık takip sonrası, 22 hastadan ise dört yıllık takip sonrası aldıkları lateral sefalometrik film ile tedavi başlangıcındaki sefalometrik filmler karşılaştırılmıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda cinsiyetler arasında nazofarinks dışında farklılık olmadığı, hipofarinksin erkeklerde az miktarda değişiklik gösterdiği belirtilmiştir. Ayrıca hyoid kemikte vertikal olarak bir değişikliğin izlenmediği sadece horizontal yönde anteriora hareket izlendiği, hyoid kemikteki bu anterior hareketin ise retansiyon fazında relaps göstererek eski pozisyonuna geri döndüğü bildirilmiştir[185].

Özbek ve ark. çalışmasında aktivatörle tedavi edilen 26 Sınıf II maloklüzyona sahip hastanın sonuçları 15 hastadan oluşan kontrol grubu ile

karşılaştırılmıştır. Fonksiyonel ortopedik tedavinin sonucunda faringeal hava yolu boyutlarında anlamlı artış bildirilmiştir[186].

Restrepo ve ark., benzer şekilde pre-pubetal dönemde olan sınıf II maloklüzyona sahip hastalara *Klammt* veya *Bionatör* kullanırmış ve tedavi sonrası değişimleri incelemişlerdir. Sonucunda hastalar büyüme gelişim döneminde olup adenoid ve lenfoid dokularda büyüme gerçekleşiyor olmasına rağmen nazofarinkste artış olduğunu bildirmişlerdir ve bu etkinin fonksiyonel apareylerin etkisi olduğunu rapor etmişlerdir[183].

Tsuiki ve ark., post-pubertal dönemdeki bireylerde yaptıkları çalışmada mandibuler ilerletme ile hava yolunda genişleme elde edilebileceği ve kas fonksiyon paterninde iyileşme sağlanabileceği rapor edilmiştir[187].

Andresen aktivatörünün Sınıf II bireylerde faringeal hava yolu pasajının anatomisine olan etkilerini KIBT üzerinde değerlendirmek için yapılmış bir çalışmada mandibuler retruzyonu bulunan 9 ila 14 yaşları arasında 40 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. 10 hasta kontrol grubu olarak değerlendirilmiştir. Sonuçta Sınıf II maloklüzyonlu hastalarda mandibuler retruzyonun düzeltilmesinin posterior orofaringeal hava yolunda sagittal boyutu artırabileceği bildirilmiş ve hyoid kemiğin mandibuler düzleme olan uzaklığını da değerlendiren çalışmada hyoid kemiğin superior yönde hareket ettiği gösterilmiştir[188].

Yapılan bir sistematik derleme ve meta analizin sonuçlarında Sınıf II maloklüzyona sahip bireylerde fonksiyonel apareylerin kullanımının orofaringeal hava yolunda anlamlı artış sağladığı gösterilmiştir. Ancak fonksiyonel apareylerle tedavinin hipofaringeal ve nazofaringeal hava yolunda oluşturdıkları değişikliklerin anlamlı olmadığı bildirilmiştir[189].

Daha birçok lateral sefalometrik film ve KIBT çalışmaları Sınıf II bireylerde fonksiyonel apareylerin orofaringeal alanda anlamlı artış sağladığını bildirmiştir[190-194].

2.8.4. Üst Hava Yolu Değerlendirme Yöntemleri

Üst havayolunu değerlendirmede solunum yolları ve onu çevreleyen yumuşak doku ve kemik yapıları incelemeyi sağlayan *sefalometri, nazofarengoskopi, floroskopi, akustik refleksiyon, özofageal manometri, bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans görüntüleme* gibi yöntemler kullanılmaktadır[195].

Manyetik rezonans görüntüleme hava yolunun, yumuşak dokuların ve kemik yapıların üç boyutlu alanının hesaplanmasını sağlayan mükemmel yumuşak doku ve yağ rezolüsyonuna sahip radyasyona maruz kalmadan uygulanabilen faydalı bir yöntemdir[195].

Akustik Faringometri, akustik refleksiyon tekniği ile hava yolunun kesit alanlarının değerlendirilmesinde kullanılan girişimsel olmayan bir yöntemdir[195]. Akustik faringometri havayolunun lateral yön artışını ve toplam alanı değerlendirmeyi sağlar[196-198].

Özofageal manometri, solunum sırasında intratorasik basınç değişikliklerine paralel oluşan özofagus lümen içi basıncındaki değişiklikleri ölçmek için kullanılan yöntemdir[199].

Nazofarengoskopi nazal pasajın, orofarinksin ve vokal kordların değerlendirilmesinde kullanılabilen, faydalı ancak invaziv bir yöntemdir[195]. Bu yöntem farinksin kollabe alanlarının ortaya çıkarılmasında ve ciddiyetinin tespit edilmesinde kullanılır.

Floroskopi, hasta uyku esnasında ve ya uyanırken uygulanabilen, üst solunum yollarının dinamik değerlendirilmesini sağlayan bir yöntemdir[195].

Bronkoskopi, hava yolunun direkt olarak değerlendirilmesine olanak veren yöntemdir[200].

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi, bilgisayarlı tomografi yöntemine göre daha düşük maliyet ve daha düşük radyasyon dozu sayesinde maksillofasiyel bölgenin üç boyutlu incelenmesinde kullanılan bir yöntemdir[178]. Radyasyon dozunun düşük olması görüntünün kalitesini etkilese de bu filmler diagnostik açıdan

yeterli görülmektedir. Birçok KIBT çalışması üst hava yolunun değerlendirilmesinde anlamlı ve güvenilir bulunmuştur[178, 201-203].

Bilgisayarlı tomografi mükemmel hava yolu ve kemik rezolüsyonu sayesinde kaliteli görüntünün elde edilmesini sağlayan bir yöntemdir. Kolay ulaşılabilirliği, hasta supin pozisyondayken uygulanabilmesi, hava yolu ile ilgili üç boyutlu alan ve hacim ölçümlerinin yapılabilmesi gibi avantajları vardır. Manyetik rezonans görüntülemeye var olan yumuşak doku rezolüsyonu bilgisayarlı tomografide düşük olması ve yüksek maliyeti ve yüksek radyasyon dozu dezavantajlarındandır[204, 205].

Lateral sefalometri uygulama kolaylığı, maliyetinin düşük olması, erişilebilirliği, standardizasyon yapılabilmesi, radyasyon dozunun düşük olması ve girişimsel olmayan bir işlem olması gibi avantajlara sahip bir yöntemdir[206]. Ancak teknik uygulanırken sefalometrik noktaların hastanın baş pozisyonundan, solunumunun fazından etkilenmesi, görüntü elde edilirken oluşabilecek distorsiyon ve magnifikasyon, yapıların superpozisyonu gibi dezavantajları vardır. Lateral sefalometrik filmler hava yollarının transversal boyutu ve hacmi ile ilgili bilgi vermez ve nazal hava yollarında meydana gelen tıkanıklıkları görüntülemeye yeterli olmaz. Ayrıca üç boyutlu hava yolunun görüntüsünün iki boyuta indirgenmesi güvenilirliğini ve doğruluğunu tartışma konusu haline getirmiştir[160, 207-209].

Linder-Aronson adenoid boyutlarını *rhinoplasti* ve sefalometrik filmlerle değerlendirmiş ve aralarında yüksek bir korelasyon olduğunu bildirmiştir[210]. Lateral sefalometrik filmler transversal düzlemi yeterli şekilde yansıtamadıkları halde kraniofasial yapılar ve nazofaringeal dokular arasındaki ilişkiyi yansıtmada yeterli oldukları bildirilmiştir[151].

Malkoc ve ark., sefalometrik filmlerin solunum yolu boyutlarını belirlemede oldukça güvenilir ve tekrarlanabilir olduklarını rapor etmişlerdir[211]. İskeletsel maloklüzyona sahip bireylerden alınan sefalometrik filmleri KIBT ile karşılaştıran başka bir çalışmada, sefalometrik filmlerdeki nazofaringeal hava yolu boyutu ile KIBT ile belirlenen gerçek volumetrik boyut arasında anlamlı bir ilişki olduğu bildirilmiştir[212].

Literatürde bulunan kas fonksiyon düzenleyici apareylerle ilgili yapılan çalışmalar trainer sistemine ait apareylerin Sınıf II malokluzyona sahip bireylerde dentofasiyal yapılardaki değişimleri ve orofasiyal kaslardaki etkileri üzerinde durmuştur[11, 13, 15-17, 132, 133]. Kas fonksiyon düzenleyici apareylerin havayoluna etkilerini araştıran bir çalışma bulunmamaktadır.

Çalışmamızın amacı, pubertal büyüme atılım dönemi öncesinde, mandibuler gelişim geriliği olan Sınıf II bölüm I maloklüzyona sahip hastaların tedavisinde kullanılan kas fonksiyon düzenleyici apareylerden *Myobrace* apareylerinin dentofasiyal yapılarda ve üst havayolu üzerinde oluşturduğu etkileri değerlendirmektir.

3. BİREYLER ve YÖNTEM

3.1. Bireyler

Araştırmamıza katılacak bireyler, Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi görmek amacıyla başvuran 7-12 yaş arasında karma dentisyona sahip bireyler arasından seçildi. Aşağıdaki kriterlere uyan hastalar çalışmaya dahil edildi.

- Bilgilendirilmiş onam formunu okuyup imzaladıktan sonra araştırmaya katılmayı gönüllü olarak kabul etmiş olması
- Büyüme ve gelişimi olumsuz etkileyebilecek herhangi bir sistemik hastalık veya kraniofasiyal deformitenin bulunmaması
- Sınıf 2 ya da baş başa molar kanin ilişkisine sahip olması
- Daha önceden ortodontik tedavi görmemiş olmaları
- Karma dentisyon döneminde olmaları
- İskeletsel Sınıf II özelliklere sahip olmaları
- Mandibuler gelişim geriliği göstermeleri
- Belirgin bir overjet bulunması (5mm ve üzeri olması)
- Büyüme yönünün horizontal veya normal olması

Dahil edilme kriterlerine uyan 30 birey çalışmaya dahil edildi. Tedavi grubunu oluşturan 15 bireye *myobrace* apareyleri uygulandı, Hacettepe arşivinde bulunan 15 birey kontrol grubunu oluşturacak şekilde çalışmaya dahil edildi.

1.Grup (Myobrace grubu):

Bu gruptaki bireylere (n=15, 8 erkek 7 kız), *Myobrace for kids* aparey serisi uygulandı. Bu gruptaki bireylerin tedavi başlangıcındaki yaş ortalamaları $9,3 \pm 0,7$ yıldır.

2.Grup (Kontrol grubu):

Bu gruptaki bireyler (n=15, 10 erkek, 5 kız) Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı arşivinde bulunan bir çalışmanın kontrol grubundan elde edildi. Bu gruptaki bireylerin tedavi başlangıcındaki yaş ortalamaları $8,85 \pm 0,7$ yıldır.

Tablo 3.1. Grupların Tedavi Başlangıcındaki Yaş Ortalaması.

	Gruplar	N	Ort ± SS	Min.- Maks.
Yaş (yıl)	Myobrace	15	9,3 ± 0.7	8,1-10,7
	Kontrol	15	8,85 ± 0,7	7,5-10,5

Araştırmamızın yürütülebilmesi için Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Komisyonu'ndan 19.12.2019 tarihli 2019/21-04 (KA-18037) karar numaralı etik kurul raporu alındı (Bkz. EK 1). Araştırmamıza katılan hastaların tümünden aydınlatılmış onam (Bkz. EK 2) alındı.

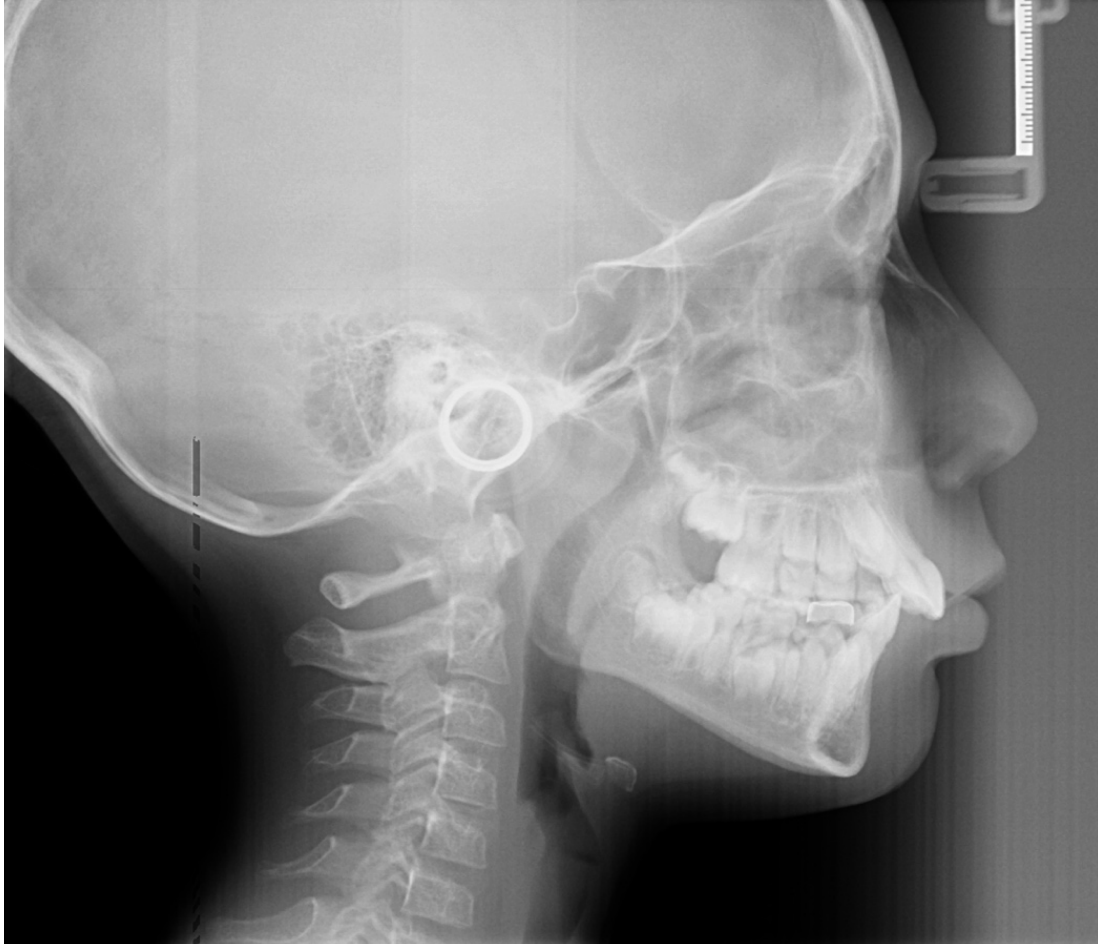
3.2. Bireylerden Alınan Kayıtlar

Araştırmaya dahil edilen bireylerden tedavi başlangıcında (T0) ve tedavi bitiminde (T1) şu kayıtlar alındı;

- Ağız içi ve ağız dışı fotoğraflar
- Panoramik Filmler
- El-bilek filmleri
- Posteroanterior filmler
- Lateral sefalometrik filmler
- Maksiller ve mandibuler alçı modeller

Fotoğraflar dijital fotoğraf makinesi (Canon 600D) kullanılarak çekildi.

Lateral sefalometrik radyograflar (Resim 3.1) dişler okluzyonda dudaklar gerilimsiz kapalıyken, doğal baş pozisyonunda standart koşullarda, aynı radyoloji teknisyeni tarafından dijital sefalometrik röntgen cihazı (Cranex D, Soredex, Tuusula, Finland) kullanılarak alındı ve QuickCeph Studio Programı kullanılarak değerlendirildi.

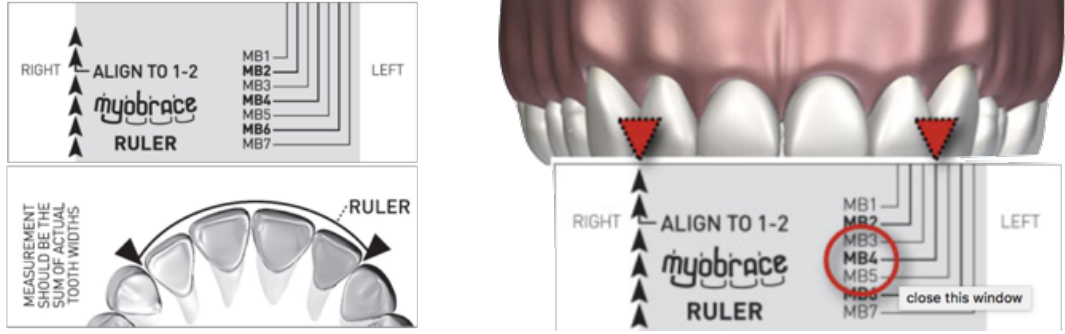


Resim 3.1. Lateral Sefalometrik Radyograf.

3.3. Yöntem

Çalışmamıza dahil ettiğimiz bireylerden tedavi edilen gruba *Myobrace For Kids™* apareyleri uygulandı. Kontrol grubu ise, daha önce kliniğimizde yapılan bir çalışmanın kontrol grubu hastalarından oluşturuldu.

Myobrace for Kids™ apareyi, K1, K2 ve K3 apareylerinden oluşan 3 aşamalı bir sistemdir. Esnek silikon materyalden yapılmış, yanlış ağız alışkanlıklarını düzelten ve alt üst çene gelişim problemlerini tedavi eden bu apareyler şu şekilde uygulandı: Öncelikle *myobrace* apareylerine ait cetveller yardımıyla sağ lateral kesici dişin distal kontak noktasından sol lateral kesici dişin distal kontak noktası arası mesafe ölçüldü. Buna göre, küçük (small), orta (medium) ve büyük (large) boylarından uygun olan aparey belirlendi.



Resim 3.2. Myobrace Cetveli

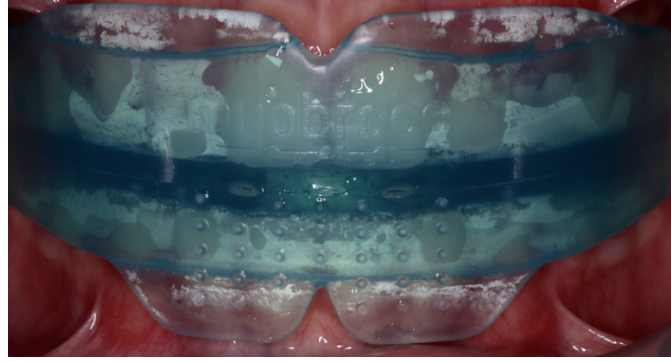
Uygun boyutlar seçildikten sonra hastalara çapraşık dişlerin sıralanmasında ve var olan alışkanlıkların düzeltilmesinde kullanılan *Myobrace For Kids™* serisinin ilk ve en esnek apareyi olan *K1* uygulandı. *K1* apareyi esnek olması sayesinde hastanın apareylere alışmasını kolaylaştırmaktadır. Hastalara *K1* apareyini nasıl kullanacağı ve aparey bölümleri klinik ortamda anlatıldı. Bu bağlamda, dilini dil çıkıntısı bölümüne yerleştirmesi, dudaklarını apareyi taktığı süre boyunca kapalı tutması ve dişleri ile apareyi ısırması ancak apareyi çiğnememesi talimatlarında bulunuldu. Hasta başlangıçta dilediği bir zaman diliminde 1 saat apareyini bu talimatlara göre kullandı. Bir haftanın sonunda hastanın apareylere alıştığı gözlemlendiğinde gündüz kullanımı 2 saate çıkarıldı ve buna ek olarak gece boyunca kullanması talimatı verildi. Apareyin kullanımı ve verilen egzersizlerin yapılıp yapılmadığını kontrol etmek amacıyla hasta aylık kontrollere çağırıldı.

Apareye olan uyumları sağlanan hastalar 4-6 ay *K1* apareyi ile tedavi edildikten sonra hastaların ark formunun iyileştirilmesi ve seviyelenmenin devam etmesi için aynı talimatlarla orta sertlikte *K2* apareyini kullandı. Apareyin içerisinde bulunan Dynamicore sayesinde arklarda transversal bir genişleme elde edilmesi amaçlandı. Son olarak elde edilen dizilimin retansiyonu amacıyla en sert aparey olan *K3* apareyi 4-6 ay arasında kullandırıldı. *K3* apareyinin kullanım süreci sonunda tedavi bitimine ait kayıtlar alındı.

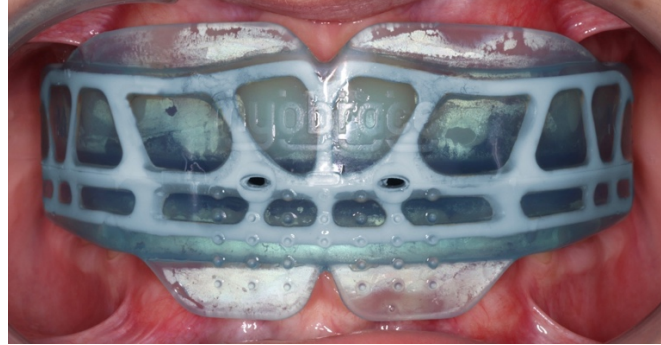
Myobrace grubuna ait erkek olgunun tedavi başlangıcı ve tedavi sonrası fotoğrafları Resim 3.2, Resim 3.3, Resim 3.4 ve Resim 3.5 'te gösterilmiştir.

Myobrace grubuna ait kız olgunun tedavi başlangıcı ve tedavi sonrası fotoğrafları Resim 3.6, Resim 3.7, Resim 3.8 ve Resim 3.9’da gösterilmiştir.

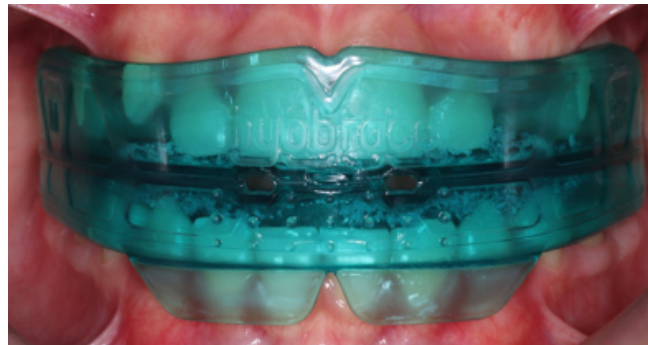
Kontrol grubuna ait kız olgunun tedavi başlangıcı ve tedavi sonrası fotoğrafları Resim 3.10, Resim 3.11, Resim 3.12 ve Resim 3.13’de gösterilmiştir.



Resim 3.3. K1Apareyi Ağzı İçi Görüntüsü



Resim 3.4. K2 Aparenti Ağzı İçi Görüntüsü



Resim 3.5. K3 Aparenti Ağzı İçi Görüntüsü



Resim 3.6. Myobrace Grubundaki Bir Hastanın T0 Dönemi Ağız Dışı Fotoğrafları.



Resim 3.7. Myobrace Grubundaki Bir Hastanın T0 Dönemi Ağız İçi Fotoğrafları.



Resim 3.8. Myobrace Grubundaki Bir Hastanın T1 Dönemi Ağız Dışı Fotoğrafları.



Resim 3.9. Myobrace Grubundaki Bir Hastanın T1 Dönemi Ağız İçi Fotoğrafları.



Resim 3.10. Myobrace Grubundaki Bir Hastanın T0 Dönemi Ağız Dışı Fotoğrafları.



Resim 3.11. Myobrace Grubundaki Bir Hastanın T0 Dönemi Ağız İçi Fotoğrafları.



Resim 3.12. Myobrace Grubundaki Bir Hastanın T1 Dönemi Ağız Dışı Fotoğrafları.



Resim 3.13. Myobrace Grubundaki Bir Hastanın T1 Dönemi Ağız İçi Fotoğrafları.



Resim 3.14. Kontrol Grubundaki Bir Hastanın T0 Dönemi Ağız Dışı Fotoğrafları.



Resim 3.15. Kontrol Grubundaki Bir Hastanın T0 Dönemi Ağız İçi Fotoğrafları.



Resim 3.16. Kontrol Grubundaki Bir Hastanın T1 Dönemi Ağız Dışı Fotoğrafları.



Resim 3.17. Kontrol Grubundaki Bir Hastanın T1 Dönemi Ağız İçi Fotoğrafları.

3.4. Lateral Sefalometrik Film Analizi

Her iki gruptaki 30 bireyden tedavi başlangıcı ve bitişinde elde edilen 60 adet lateral sefalometrik film Quick Ceph Studio (Quick Ceph System, San Diego, CA) programı kullanılarak değerlendirildi.

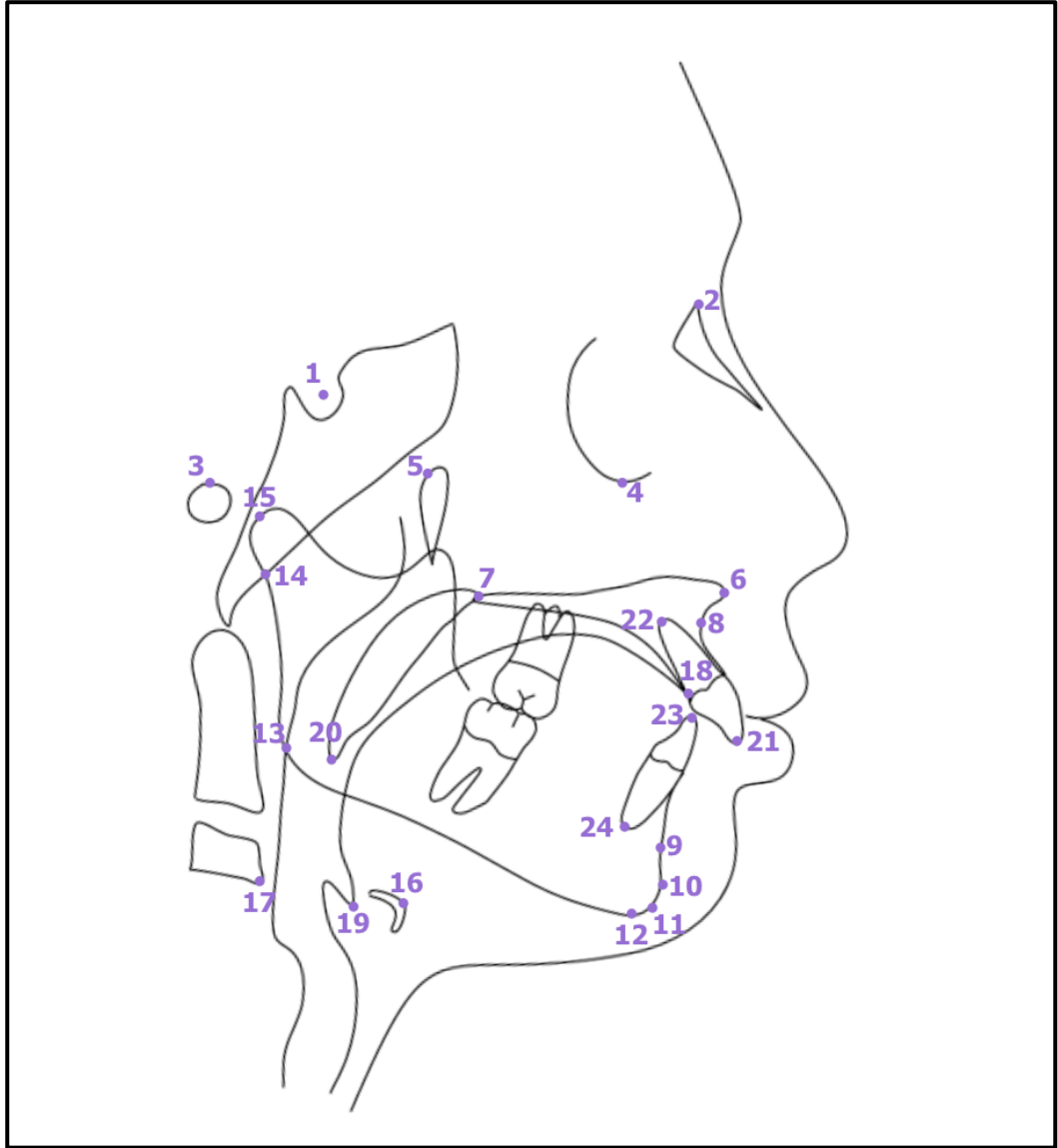
Bu araştırmaya dahil edilen 30 bireyden rastgele seçilen 10 bireye ait lateral sefalometrik filmler, elde edilen verilerin güvenilirliği ve tekrarlanabilirliğinin incelenmesi için 2 hafta sonra aynı araştırmacı tarafından tekrar değerlendirildi.

3.4.1. Lateral Sefalometrik Analizde Kullanılan Noktalar

Sefalometrik değerlendirilmede kullanılan sefalometrik noktalar Şekil 3.1’de gösterilmiştir.

1. Sella (S): Sfenoid kemikte bulunan Sella Tursika’nın orta noktasıdır.
2. Nasion(N): Frontonazal suturun sagittal yöndeki en ön noktasıdır.
3. Porion (Po): Dış kulak yolunun en üst noktasıdır.
4. Orbitale (Or): Göz çukuru alt kenarının en alt noktasıdır.
5. Pterigoid Nokta (Pt): Pterigomaksiller görüntünün en arka ve en üst noktaların orta noktasıdır.
6. Spina Nasalis Anterior (ANS): Anterior nazal spinanın en ön ve en uç noktasıdır.
7. Spina Nasalis Posterior (PNS): Sert damağın arka uç noktasıdır.
8. A Noktası (A): Anterior nazal spina altındaki iç bükeyliğin en derin noktası.
9. B Noktası (B): Pogonion Pogonionun yukarısındaki iç bükeyliğin en derin noktası.
10. Pogonion (Pg): Alt çene simfizisi dış konturu üzerinde yer alan en ileri noktadır.

11. Gnathion (Gn): Alt çene simfizisinin en ön ve en alt noktaları arasında kalan orta noktadır.
12. Menton (Me): Alt çene simfizisinin dış sınırı üzerindeki en alt noktadır.
13. Gonion (Go): Mandibuler ramusun arka kenarına çizilen teğet ile alt çenenin alt kenarına çizilen teğetin oluşturduğu açının açısı ortayının alt çene kemiği üzerindeki izdüşümüdür.
14. Artikulare (Ar): Mandibuler kondilin arka dış sınırı ile temporal kemiğin kesiştiği noktadır.
15. Condylion (Co): Mandibuler kondil başının tepe noktasıdır.
16. Hyoid (H): Hyoid kemiğin gövdesindeki en ön ve en üst noktadır.
17. C3 vertebra (C3): 3.servikal vertebranın ön alt sınırındır.
18. Tongue Tip (TT): Dil ucu noktasıdır.
19. Vallecula (V): Epiglotisin tabanıdır.
20. Uvula (U): Yumuşak damak en uç noktasıdır.
21. U1 kesici ucu (U1i): Üst en ileri orta keser dişin kesici uç noktasıdır.
22. U1 apeksi (U1a): Üst en ileri orta keser dişin kök ucudur.
23. L1 kesici ucu (L1i): Alt en ileri orta keser dişin kesici uç noktasıdır.
24. L1 apeksi (L1a): Alt en ileri orta keser dişin kök ucudur.

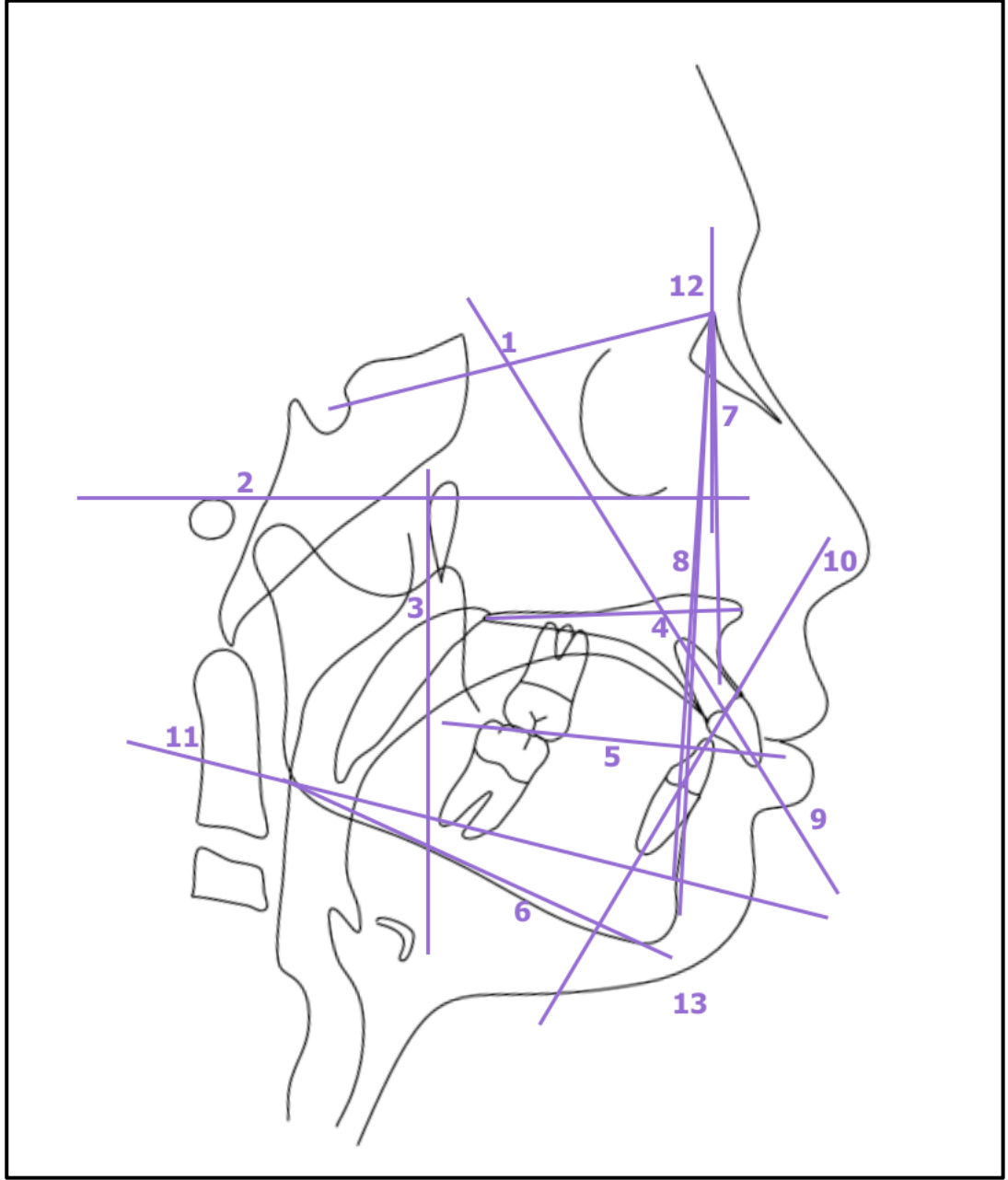


Şekil 3.1. Lateral Sefalometrik Analizlerde Kullanılan Noktalar.

3.4.2. Lateral Sefalometrik Analizde Kullanılan Düzlemler

Sefalometrik değerlendirmede kullanılan düzlemler Şekil 3.2.'de gösterilmiştir.

1. SN düzlemi: Sella ve nasion noktalarını birleştiren doğrudur.
2. Frankfurt horizontal düzlemi (FH): Orbitale ve porion noktalarından geçen doğrudur.
3. PTV düzlemi: Pterigopalatin fossanın distalinden Frankfurt düzlemine indirilen dikmedir.
4. Palatal düzlem (PP): ANS ve PNS noktalarından geçen doğrudur.
5. Okluzal düzlem: Kesici overbite'nin orta noktasıyla molarların okluzal düzeyini birleştiren doğrudur.
6. Mandibuler düzlem (MP): Gonion ve menton noktalarını birleştiren doğrudur.
7. NA düzlemi: Nasion ve A noktalarını birleştiren doğrudur.
8. NB düzlemi: Nasion ve B noktalarını birleştiren doğrudur.
9. Üst keser düzlemi: Üst keser apeksi ve insizal kenarlarını birleştiren doğrudur.
10. Alt keser düzlemi: Alt keser apeksi ve insizal kenarlarını birleştiren doğrudur.
11. Go-B düzlemi: Gonion ve B noktasını birleştiren doğrudur.
12. Nasion Perpendiküler düzlemi (Np): Nasion noktasından FH doğrusuna indirilen dikmedir.
13. Yüz Düzlemi (NPg): Nasion ve Pogonion Noktalarını birleştiren doğrudur.

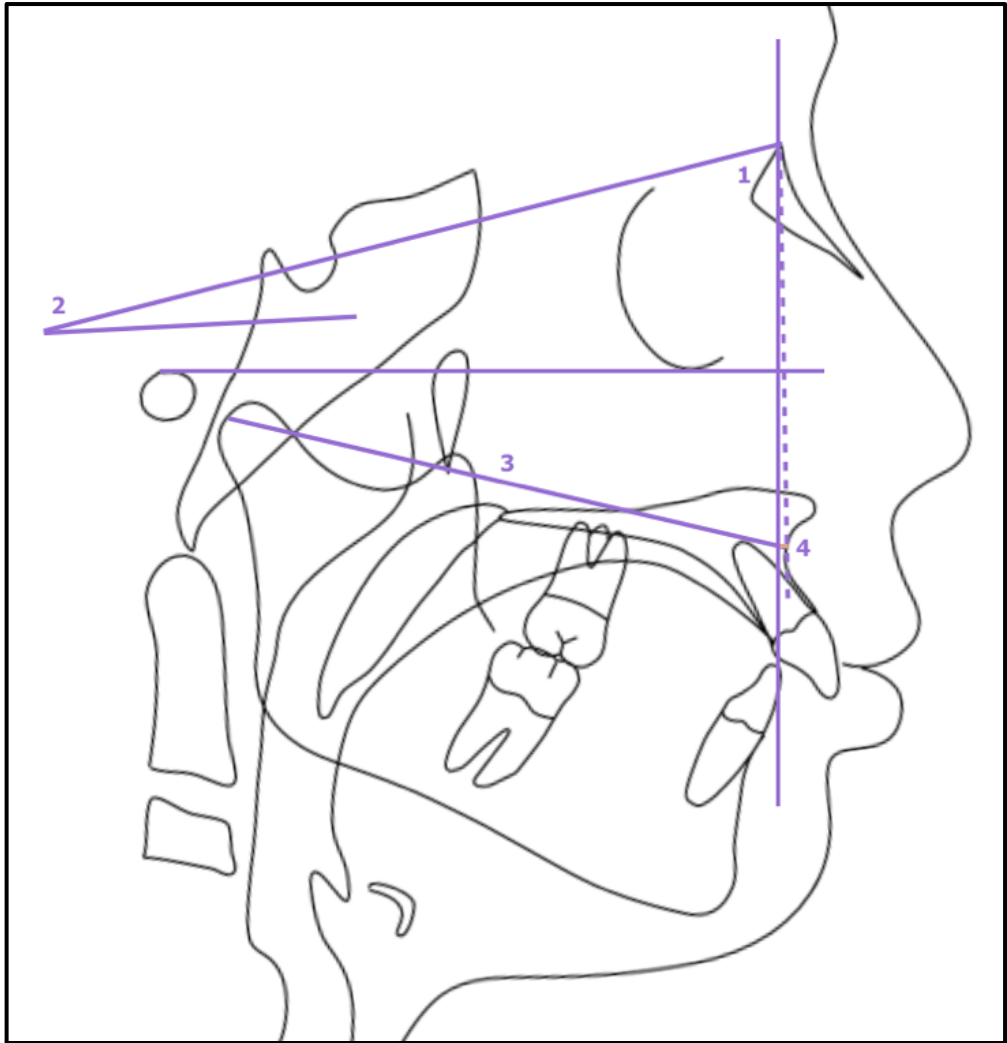


Şekil 3.2. Lateral Sefalometrik Analizde Kullanılan Düzlemler.

3.4.3. Lateral Sefalometrik Analizde Kullanılan Ölçümler

Maksillaya Yönelik İskeletsel Ölçümler:

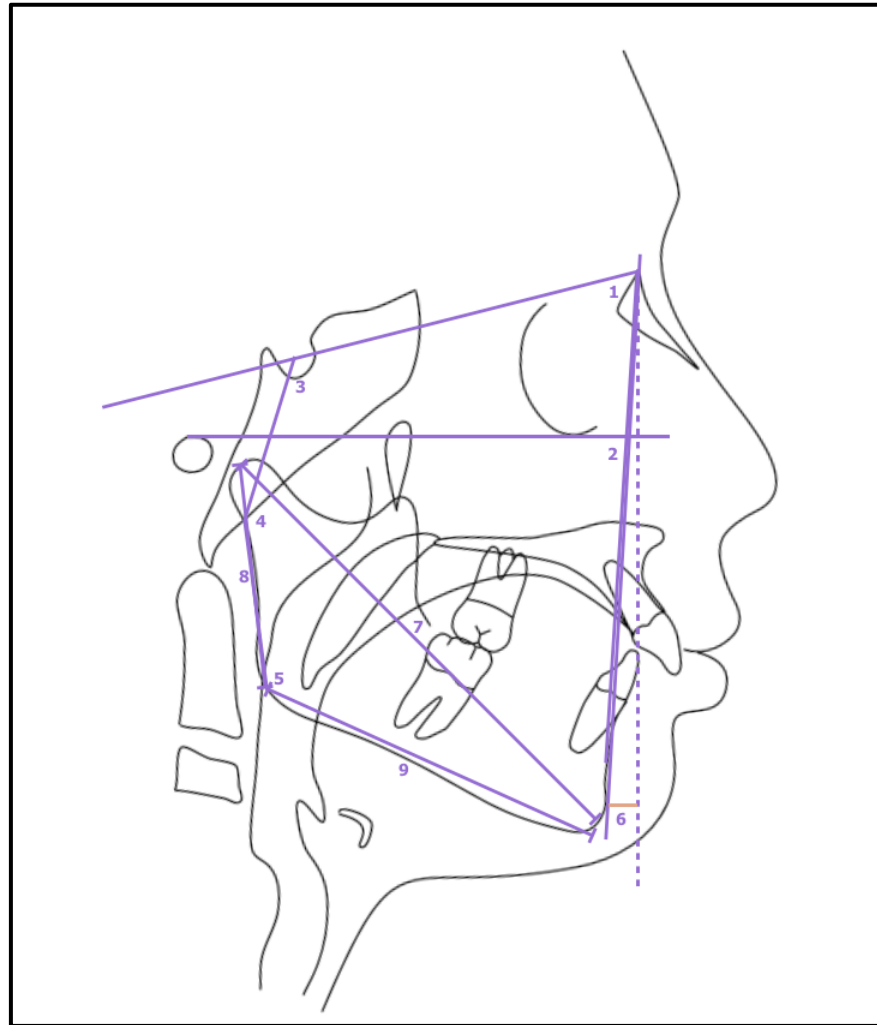
- 1) SNA Açısı ($^{\circ}$)
- 2) ANS-PNS/SN arası (Palatal düzlem ve SN düzlemi arasındaki açı) ($^{\circ}$)
- 3) Co-A arası mesafesi (mm)
- 4) A-Nperp mesafesi (Mc Namara değeri- Nasion noktasından FH doğrusuna indirilen dikmenin A noktasına uzaklığı) (mm)



Şekil 3.3. Maksillaya Yönelik İskeletsel Ölçümler.

Mandibulaya Yönelik İskeletsel Ölçümler:

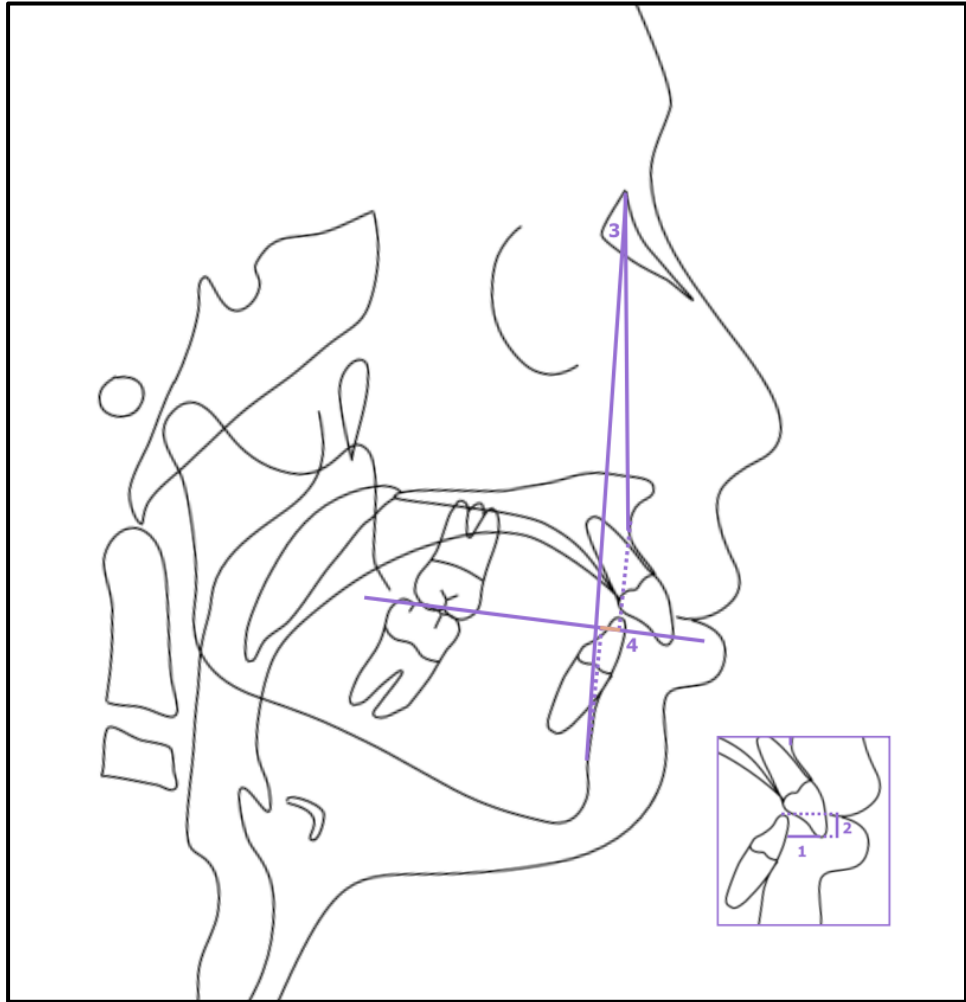
- 1) SNB Açısı ($^{\circ}$)
- 2) Yüz Derinliği (NPg ve FH arası açı) ($^{\circ}$)
- 3) Saddle açısı(N-S-Ar) ($^{\circ}$)
- 4) Artiküler açı (S-Ar-Go) ($^{\circ}$)
- 5) Gonial açı (Ar-Go-Me) ($^{\circ}$)
- 6) Pog-Nperp mesafesi (Nasion noktasından FH doğrusuna indirilen dikmenin A noktasına uzaklığı) (mm)
- 7) Co-Gn mesafesi (Efektif Mandibuler Uzunluk) (mm)
- 8) Co-Go mesafesi (Ramus Yüksekliği) (mm)
- 9) Go-Me mesafesi(mm)



Şekil 3.4. Mandibulaya Yönelik İskeletsel Ölçümler.

Maksillomandibuler İlişkiye Yönelik Ölçümler

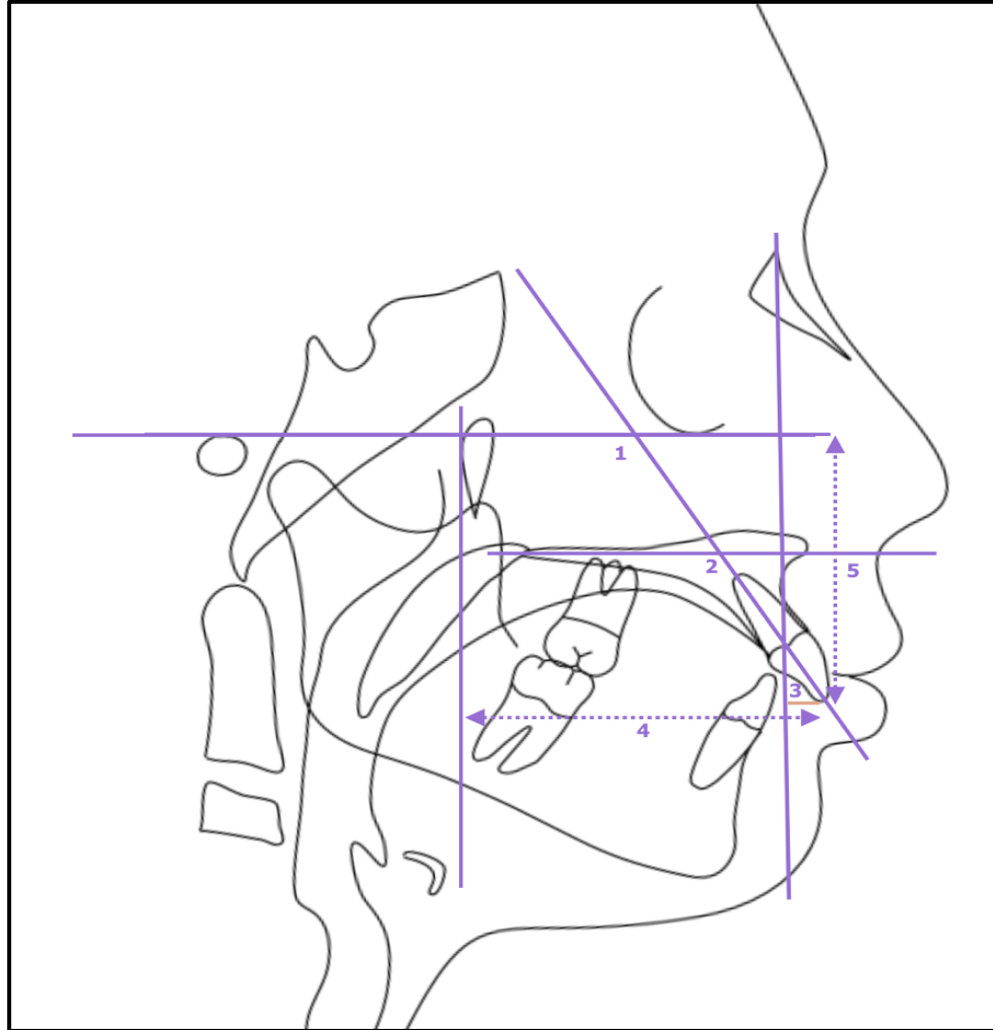
- 1) Overjet (Maksiller ve mandibuler kesicilerin insizal uçları arasındaki horizontal mesafe) (mm)
- 2) Overbite (Maksiller ve mandibuler kesicilerin insizal uçları arasındaki vertikal mesafe) (mm)
- 3) ANB Açısı ($^{\circ}$)
- 4) Witts değeri (A ve B noktasının okluzal düzlem üzerindeki izdüşümlerinin arasındaki mesafe) (mm)



Şekil 3.5. Maksillomandibuler İlişkiye Yönelik Ölçümler.

Maksiller Dentoalveoler Ölçümler

- 1) U1-FH açısı ($^{\circ}$)
- 2) U1-ANS-PNS açısı ($^{\circ}$)
- 3) U1-NA mesafesi (mm)
- 4) U1 Horizontal (U1-PTV) (Üst Kesici insizal ucu ve PTV arasında dik uzaklık) (mm)
- 5) U1 Vertikal (U1-FH) (Üst kesici insizal ucu ve FH düzlem arası dik uzaklık) (mm)



Şekil 3.6. Maksiller Dentoalveolar Ölçümler.

Mandibuler Dentoalveolar Ölçümler

- 1) IMPA açısı ($^{\circ}$)
- 2) L1-NB mesafesi (mm)
- 3) L1 Horizontal (Alt kesici insizal ucu ve PTV arasındaki dik uzaklık) (mm)
- 4) L1 Vertikal (Alt kesici insizal ucu ve mandibuler düzlem arasındaki dik uzaklık) (mm)



Şekil 3.7. Mandibuler Dentoalveolar Ölçümler.

Yüzün Büyüme Yönü Ölçümleri

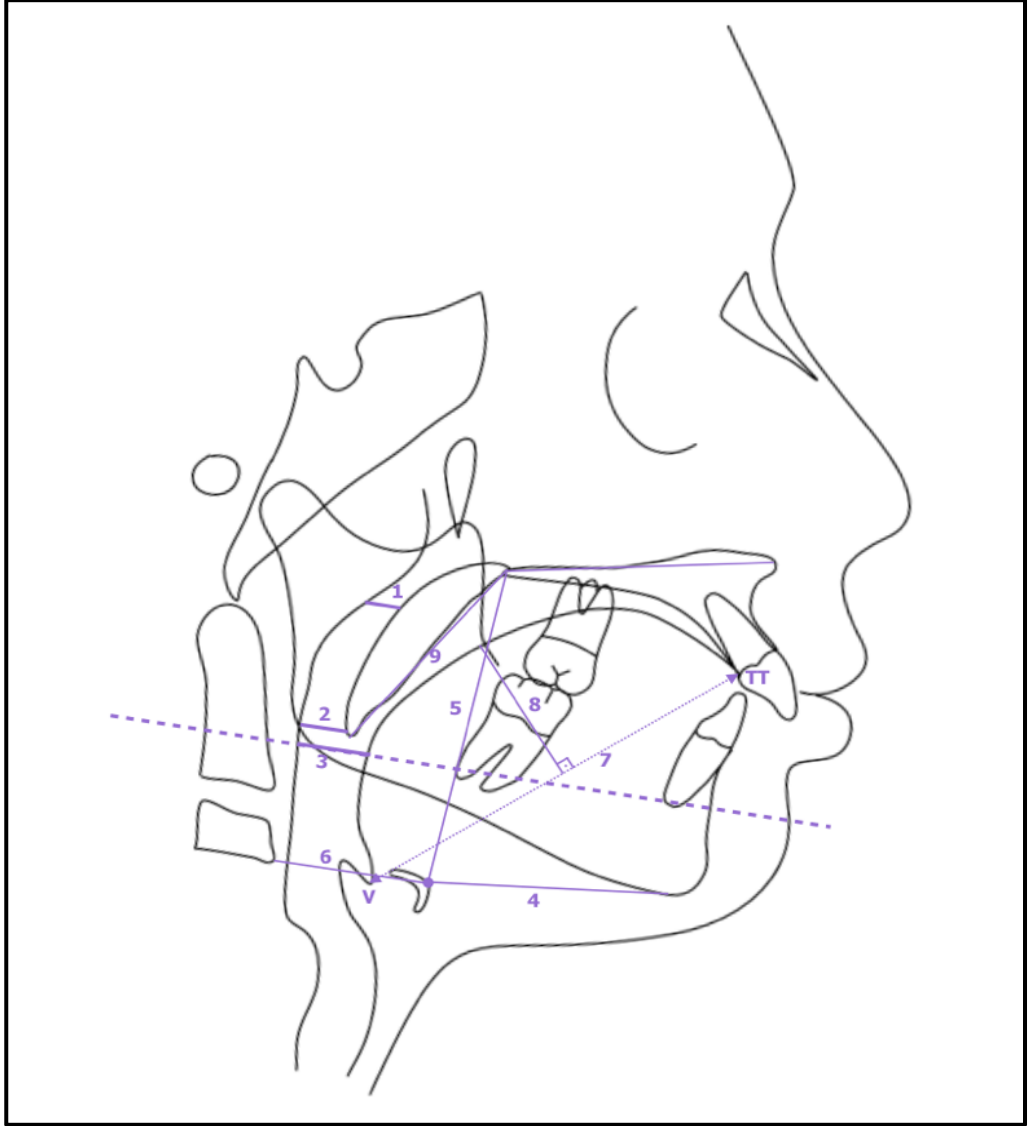
- 1) FMA açısı ($^{\circ}$)
- 2) GoGNSN açısı ($^{\circ}$)
- 3) Y aksı açısı ($^{\circ}$)
- 4) ANS-Me mesafesi (mm)
- 5) N-Me mesafesi (mm)
- 6) S-Go mesafesi (mm)
- 7) ANS-PNS/GO-GN açısı ($^{\circ}$)



Şekil 3.8. Yüzün Büyüme Yönü Ölçümleri.

Hava Yoluna Yönelik Ölçümler

- 1)SPAS (Üst Faringeal Mesafe) (Go-B düzlemine paralel bir çizgi boyunca yumuşak damak arkasındaki hava yolunun genişliği) (mm)
- 2)MAS (Orta Faringel Mesafe) (Uvula noktasında Go-B düzlemine paralel bir çizgi boyunca hava yolunun genişliği) (mm)
- 3)IAS (Alt Faringeal Mesafe) (Go-B düzlemi boyunca hava yolu genişliği) (mm)
- 4)Me-Hmesafesi (mm)
- 5)PNS-H mesafesi (mm)
- 6)C3-Hmesafesi (mm)
- 7)Dil Uzunluğu (V noktası ile TT noktası arası uzaklık) (mm)
- 8)Dil Yüksekliği (Dil dorsumu ve V-TT doğrusu arasındaki dik uzaklık) (mm)
- 9)Yumuşak Damak Uzunluğu (PNS-Umesafesi) (mm)



Şekil 3.9. Havayoluna Yönelik Ölçümler.

3.5. İstatistiksel Değerlendirme

Verilerin analizinde IBM SPSS Statistics versiyon 21 paket programı kullanılmıştır. Sürekli değişkenlerin normal dağılıp dağılmadığı Shapiro Wilk testi, varyansların homojenliği ise Levene testi ile değerlendirilmiştir. Veriler; ortalama±standart sapma veya medyan (minimum-maksimum) değerleri ile özetlenmiştir.

Parametrik varsayımlar sağlanmadığında, sayısal bir değişken bakımından bağımsız iki grubun karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi, parametrik varsayımlar sağlandığında ise iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi (student t testi) uygulanmıştır.

Bağımlı grupların karşılaştırılmasında parametrik varsayımlar sağlanmadığında Wilcoxon testi, parametrik varsayımlar sağlandığında ise eşleştirilmiş t testi (paired t test) kullanılmıştır. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında ki-kare testi kullanılmıştır. $P<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Metot hatalarının değerlendirilmesinde Dahlberg formülü kullanılmıştır. Bu amaçla rastgele seçilen 10 hastanın sefalometrik analiz ölçümleri birinci ölçümlerden iki hafta sonra tekrarlanmıştır. Kullanılan Dahlberg formülü şu şekildedir;

$$E = \sqrt{\frac{\sum d^2}{2n}}$$

E: Metot Hatası

d: Birinci ve ikinci ölçüm arasındaki fark

n: İkinci defa ölçüm yapılan lateral sefalometrik film sayısı

4. BULGULAR

Myobrace grubundaki 15, kontrol grubundaki 15 bireyden başlangıcı(T0) ve tedavi sonu(T1) alınan lateral sefalometrik film kayıtları değerlendirilmiştir.

4.1. Tanımlayıcı Bulgular

Gruplara ait cinsiyet dağılımı, kronolojik yaş ve tedavi sürelerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.1’ de sunulmaktadır.

Grupların cinsiyet dağılımlarına bakıldığında; *myobrace* grubunda 8 erkek 7 kız; Kontrol grubu 10 erkek 5 kız mevcuttu. Kontrol ve *myobrace* grubu cinsiyet dağılımları incelendiğinde; iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$)(Tablo 4.1).

Gruplardaki bireylerin başlangıçtaki yaş ortalamalarına bakıldığında; *myobrace* grubunun yaş ortalaması $9,2\pm0,7$ yıl, kontrol grubunun yaş ortalaması ise $8,8\pm0,7$ yıldır. İki grup arasında yaş ortalaması açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır($p>0,05$)(Tablo 4.1).

Tablo 4.1.Grupların Yaş ortalamaları, Cinsiyet Dağılımları ve Tedavi Sürelerinin Karşılaştırılması.

Değişken	Myobrace(n=15)	Kontrol(n=15)	P Değeri
n(%)			
Kız	7(%46,7)	5(%33,4)	0,709
Erkek	8(%53,3)	10(%66,6)	
Ort ± SS (min-maks)			
Yaş(yıl)	9,3 ± 0.7 (8,1-10,7)	8,85 ± 0,7 (7,5 -10,5)	0,122
Tedavi Süresi(ay)	17,80 ± 2,8	13,93 ± 2	<0,001

(Gruplar arasında cinsiyet dağılımı: Ki-kare testi. Bireylerin yaş dağılımı ve tedavi süreleri: Bağımsız gruplarda t testi. $*p\leq 0,05$)

Grupların Tedavi/Takip süreleri incelendiğinde; *myobrace* grubunda ortalama tedavi süresi $17,8 \pm 2,8$ ay, kontrol grubunda ise $13,9 \pm 2$ aydır. *Myobrace* grubunda tedavi süresi kontrol grubunun takip süresine göre anlamlı miktarda fazla bulundu ($p\leq 0,05$)(Tablo 4.1).

4.2. Metod Hatası

Dahlberg formülünden yararlanılarak elde edilen metot hatası değerleri 0,25 ile 0,8 arasında değişmiştir. Ölçümlerin doğruluğu metot hatası değerlerinin 0 sayısına yakınlığı ile değerlendirilmektedir. Bu değerler sonucunda ölçümlerin tekrarlanabilirliğinin yüksek olduğu izlenmiştir.

4.3. Grup İçi Karşılaştırmalar

4.3.1. Maksiller Ölçümlerle İlgili Bulgular

Myobrace Grubu;

T0 ve T1 dönemlerinde *myobrace* grubunda maksillaya ait ölçümlerle ilgili bulgular Tablo 4.2.'de gösterilmektedir.

Maksillayla ilgili ölçümler incelendiğinde *myobrace* grubu içerisinde T0'a göre T1 zamanında SNA(°), ANS-PNS/SN(°), A-Nasion Perpendiküler(mm) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı değişim görülmemiştir ($p>0,05$).

Co-A mesafesinde ortalama 1,7 mm'lik anlamlı artış görülmüştür($p<0,05$)(Tablo 4.2.).

Tablo 4.2. Myobrace Grubunun Tedavi Süresi Boyunca Maksillayla İlgili Ölçümlerdeki Değişimlerinin Değerlendirilmesi.

Değişkenler	T0	T1	P Değeri	Δ (T1-T0)
SNA	82,10 (75 — 87,90)	82,00 (74,50 — 88,20)	0,315	-0,30 (-1,20 — 2,10)
ANS-PNS/SN	8,27 $\pm$ 2,70	6,98 $\pm$ 3,05	0,062	-1,29 $\pm$ 2,47
Co-A Mesafesi	79,10 (73 — 89,30)	80,60 (69,70 — 90,30)	0,027	1,70 (-4,50 — 3,30)
A-Np Mesafesi	-0,60 (-7,20 — 2,90)	-0,10 (-6,60 — 4,10)	0,279	0,60 (-2 — 2,10)

*: T0-T1 dönemleri arasındaki istatistiksel anlamlı fark ($p\leq 0,05$)

Kontrol Grubu;

T0 ve T1 dönemlerinde kontrol grubunda maksillaya ait ölçümlerle ilgili bulgular Tablo 4.3.'de gösterilmektedir.

Maksillayla ilgili ölçümler incelendiğinde kontrol grubu içerisinde T0'dan T1 zamanına Palatal düzlem-SN($^{\circ}$), Co-A mesafesi(mm) ve A-Np(mm) mesafesi ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı değişim görülmemiştir ($p>0,05$).

SNA($^{\circ}$) açısında ortalama 1,1 mm anlamlı artış görülmüştür ($p<0,05$). (Tablo 4.3.).

Tablo 4.3. Kontrol Grubunun Takip Süresi Boyunca Maksillayla İlgili Ölçümlerdeki Değişimlerinin Değerlendirilmesi.

Değişkenler	T0	T1	P Değeri	Δ (T1-T0)
SNA	77,10 (70,30 – 79,10)	77 (71,50 – 86,90)	0,020	1,10 (-0,80 – 9,60)
ANS-PNS/SN	6,81 $\pm$ 2,62	7,61 $\pm$ 3,57	0,060	0,80 $\pm$ 1,50
Co-A Mesafesi	82,80 (79,50 – 88,90)	83,20 (80,90 – 86,60)	0,059	1,20 (-3 – 3,60)
A-Np Mesafesi	6,70 (2,30 – 7,60)	6,20 (3,30 – 8,80)	0,078	0,40 (-1,20 – 2,40)

*: T0-T1 dönemleri arasındaki istatistiksel anlamlı fark ($p\leq 0,05$)

4.3.2. Mandibuler Ölçümlerle İlgili Bulgular

Myobrace Grubu;

T0 ve T1 dönemlerinde *myobrace* grubunda mandibulaya ait ölçümlerle ilgili bulgular Tablo 4.4.'de gösterilmektedir.

Mandibulayla ilgili ölçümler incelendiğinde *myobrace* grubunda SNB($^{\circ}$) açısı, Co-Gn(mm), Co-Go(mm), Go-Me(mm) mesafesi ölçümlerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p<0,05$).

SNB açısında ortalama 1,13 $^{\circ}$ 'lik artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p<0,05$).

Co-Gn mesafesinde ortalama 4,6 mm'lik artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p<0,05$).

Co-Go mesafesinde ortalama 2,4 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelmiştir($p<0,05$).

Go-Me mesafesinde ortalama 2,2 mm'lik artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p<0,05$).

Diğer ölçümlerde ise T0'a göre T1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı değişim görülmemiştir($p>0,05$)(Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Myobrace Grubunun Tedavi Süresi Boyunca Mandibulayla İlgili Ölçümlerdeki Değişimlerinin Değerlendirilmesi.

Değişkenler	T0	T1	P Değeri	Δ (T1-T0)
SNB	75,85 $\pm$ 3,67	76,99 $\pm$ 3,88	<0,001	1,13 $\pm$ 0,78
Yüz Derinliği	85,99 $\pm$ 3,08	86,39 $\pm$ 3,36	0,175	0,40 $\pm$ 1,08
Saddle Açısı	123,16 $\pm$ 3,81	123 $\pm$ 4,94	0,840	-0,15 $\pm$ 2,89
Artiküler Açısı	146,19 $\pm$ 7,27	147,10 $\pm$ 7,74	0,553	0,91 $\pm$ 5,78
Gonial Açısı	124,30 (116,30—129,60)	122,70 (112,20—130,10)	0,280	-0,70 (-9,20—5,20)
Pog-Np Mesafesi	6,67 $\pm$ 5,12	6,25 $\pm$ 5,91	0,424	-0,43 $\pm$ 2
Co-Gn Mesafesi	99,50 (88,20—110,90)	102,40 (92,90—113,10)	0,002	4,60 (-1,10—5,50)
Co-Go Mesafesi	46,33 $\pm$ 3,06	48,73 $\pm$ 3,36	0,002	2,40 $\pm$ 2,52
Go-Me Mesafesi	61,13 $\pm$ 4,81	63,35 $\pm$ 4,31	0,005	2,23 $\pm$ 2,61

*: T0-T1 dönemleri arasındaki istatistiksel anlamlı fark ($p\leq 0,05$)

Kontrol Grubu;

T0 ve T1 dönemlerinde kontrol grubunda mandibulaya ait ölçümlerle ilgili bulgular Tablo 4.5.'de gösterilmektedir.

Mandibulayla ilgili ölçümler incelendiğinde kontrol grubunda, Co-Gn(mm), Co-Go(mm), Go-Me mesafesi ölçümlerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Co-Gn mesafesinde ortalama 1,6 mm'lik artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p<0,05$).

Co-Go mesafesinde ortalama 1,47 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelmiştir($p<0,05$).

Go-Me mesafesinde ortalama 1,03 mm'lik artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p<0,05$).

Diğer ölçümlerde T0'a göre T1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı değişim görülmemiştir($p>0,05$)(Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Kontrol Grubunun Takip Süresi Boyunca Mandibulayla İlgili Ölçümlerdeki Değişimlerinin Değerlendirilmesi.

Değişkenler	T0	T1	P Değeri	Δ (T1-T0)
SNB	70,32 $\pm$ 2,19	70,90 $\pm$ 2,59	0,052	0,58 $\pm$ 1,06
Yüz Derinliği	79,80 $\pm$ 2,94	79,75 $\pm$ 3,07	0,864	-0,05 $\pm$ 1,05
Saddle Açısı	125,23 $\pm$ 4,03	124,57 $\pm$ 4,15	0,172	-0,67 $\pm$ 1,79
Artiküler Açısı	145,72 $\pm$ 8,33	145,32 $\pm$ 7,66	0,507	-0,40 $\pm$ 2,28
Gonial Açısı	123,50 (115,80—131,60)	123,40 (114,10—131,20)	0,589	1,30 (-5,10—4,40)
Pog-Np Mesafesi	18,39 $\pm$ 5,44	18,89 $\pm$ 6,05	0,309	0,51 $\pm$ 1,86
Co-Gn Mesafesi	101,10 (92,90—106,90)	104 (95,50—108,90)	0,007	1,60 (-0,80—4,30)
Co-Go Mesafesi	49,15 $\pm$ 2,63	50,63 $\pm$ 3,23	0,009	1,47 $\pm$ 1,87
Go-Me Mesafesi	60,32 $\pm$ 4,50	61,35 $\pm$ 4,22	0,007	1,03 $\pm$ 1,26

*: T0-T1 dönemleri arasındaki istatistiksel anlamlı fark ($p\leq 0,05$)

4.3.3. Maksillomandibuler Ölçümlerle İlgili Bulgular

Myobrace Grubu;

T0 ve T1 dönemlerinde *myobrace* grubuna ait maksillomandibuler ölçümlerle ilgili bulgular Tablo 4.6.'da gösterilmektedir.

Overjet, ANB(°) ve Witts değeri(mm) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma bulunmuştur($p<0,05$).

Overjet miktarında meydana gelen ortalama 3,8 mm'lik azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p<0,05$).

ANB açısında meydana gelen ortalama 1,23°'lik azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p<0,05$).

Witts değerinde meydana gelen ortalama 1,49 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı azalma meydana gelmiştir($p<0,05$).

Overbite miktarında T0'a göre T1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı değişim görülmemiştir($p>0,05$)(Tablo 4.6.).

Tablo 4.6. Myobrace Grubunun Tedavi Süresi Boyunca Maksillomandibuler İlişkiyle İlgili Ölçümlerdeki Değişimlerinin Değerlendirilmesi.

Değişkenler	T0	T1	P Değeri	Δ (T1-T0)
Overjet Miktarı	8,37 $\pm$ 2,12	4,57 $\pm$ 2,29	<0,001	-3,79 $\pm$ 1,99
Overbite Miktarı	2,65 $\pm$ 2,30	2,89 $\pm$ 1,48	0,602	0,25 $\pm$ 1,79
ANB Açısı	6,35 $\pm$ 1,73	5,12 $\pm$ 1,48	<0,001	-1,23 $\pm$ 0,58
Witts Değeri	2,90 $\pm$ 2,66	1,41 $\pm$ 2,09	0,01	-1,49 $\pm$ 1,93

*: T0-T1 dönemleri arasındaki istatistiksel anlamlı fark ($p\leq 0,05$)

Kontrol Grubu;

T0 ve T1 dönemlerinde kontrol grubuna ait maksillomandibuler ölçümlerle ilgili bulgular Tablo 4.7’de gösterilmektedir.

Maksillomandibuler ölçümler incelendiğinde kontrol grubunda overbite miktarında anlamlı artış saptanmıştır ($p<0,05$).

Overbite miktarında meydana gelen 0.64 mm’lik artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p<0,05$).

Diğer ölçümlerde T0’a göre T1 anında istatistiksel olarak anlamlı değişim görülmemiştir ($p>0,05$)(Tablo 4.7.).

Tablo 4.7. Kontrol Grubunun Takip Süresi Boyunca Maksillomandibuler İlişkiyle İlgili Ölçümlerdeki Değişimlerinin Değerlendirilmesi.

Değişkenler	T0	T1	P Değeri	Δ (T1-T0)
Overjet Miktarı	8,99 $\pm$ 2,81	9,23 $\pm$ 2,39	0,525	0,25 $\pm$ 1,46
Overbite Miktarı	2,73 $\pm$ 2,14	3,37 $\pm$ 2,19	0,018	0,64 $\pm$ 0,92
ANB Açısı	5,93 $\pm$ 1,19	5,90 $\pm$ 1,20	0,728	-0,03 $\pm$ 0,29
Witts Değeri	4,75 $\pm$ 2,21	4,79 $\pm$ 2,66	0,849	0,04 $\pm$ 0,79

*: T0-T1 dönemleri arasındaki istatistiksel anlamlı fark ($p\leq 0,05$)

4.3.4. Maksiller Dentoalveolar Ölçümlerle İlgili Bulgular

Myobrace Grubu;

T0 ve T1 dönemlerinde *myobrace* grubuna ait maksiller dentoalveolar ölçümlerle ilgili bulgular Tablo 4.8’de gösterilmektedir.

T0’a göre T1 zamanında; U1-FH($^{\circ}$), U1-Palatal düzlem($^{\circ}$) açılarında ve U1-NA(mm) mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı azalma görülmüştür($p<0,05$).

U1-FH açısında meydana gelen 9,8°’lik azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p<0,05$).

U1-Palatal Düzlem açısında ortalama 10,2°'lik istatistiksel olarak anlamlı azalma bulunmuştur($p<0,05$).

U1-NA mesafesinde ortalama 1,3 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı azalma bulunmuştur($p<0,05$).

Diğer ölçümlerde T0'a göre T1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı değişim görülmemiştir ($p>0,05$)(Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Myobrace Grubunun Tedavi Süresi Boyunca Maksiller Dentoalveolar Ölçümlerdeki Değişimlerinin Değerlendirilmesi.

Değişkenler	T0	T1	P Değeri	Δ (T1-T0)
U1-FH Arası Aç	120,50 (105,80- 131,70)	108,40 (99,40 -126,20)	0,001	-9,80 (- 25,10— 0,70)
U1-ANS-PNS Düzlemi Arası Aç	118,59 $\pm$ 8,34	108,35 $\pm$ 2,97	<0,001	-10,23 $\pm$ 7,31
U1-NA Mesafesi	6,60 (2 — 10,10)	3,70 (-0,30 — 8,80)	0,005	-1,30 (-5,00 — 1,20)
U1-PTV Mesafesi	52,50 (47,50 — 61,90)	51,90 (43,70 — 59,20)	0,057	-0,90 (-10,00— 1,60)
U1 -FH Mesafesi	44,93 $\pm$ 4,57	46,61 $\pm$ 3,94	0,146	1,67 $\pm$ 4,21

*: T0-T1 dönemleri arasındaki istatistiksel anlamlı fark ($p\leq 0,05$)

Kontrol Grubu;

T0 ve T1 dönemlerinde kontrol grubuna ait maksiller dental ölçümlerle ilgili bulgular Tablo 4.9'de gösterilmektedir.

T0'a göre T1 zamanında U1-Palatal Düzlem(°) açısı ve U1- FH (mm) mesafesindeki ölçümlerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

U1-Palatal düzlem açısında ortalama 2,83°'lik istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur($p<0,05$).

U1-FH mesafesinde ortalama 2,9 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur($p<0,05$).

Diğer ölçümlerde T0'a göre T1 anında istatistiksel olarak anlamlı değişim görülmemiştir ($p>0,05$)(Tablo 4.9).

Tablo 4.9. Kontrol Grubunun Tedavi Süresi Boyunca Maksiller Dentoalveolar Ölçümlerdeki Değişimlerinin Değerlendirilmesi.

Değişkenler	T0	T1	P Değeri	Δ (T1-T0)
U1-FH Arası Açık	108 (92,60 – 122,60)	109 (65,10 – 127,20)	0,334	1,00 (-7,80 – 4,60)
U1-ANS-PNS Düzlemi Arası Açık	107,84 $\pm$ 8,98	110,67 $\pm$ 8,51	0,008	2,83 $\pm$ 3,54
U1-NA Mesafesi	5,20 (0,40 – 9,20)	6,40 (0,70 – 9,60)	0,077	1,10 (-1,30 – 5,80)
U1-PTV Mesafesi	47,90 (42 – 55,50)	48,20 (42 – 56,30)	0,293	0,90 (-2,60 – 4,50)
U1 -FH Mesafesi	48,85 $\pm$ 4,85	51,75 $\pm$ 4,24	0,001	2,90 $\pm$ 2,78

*: T0-T1 dönemleri arasındaki istatistiksel anlamlı fark ($p\leq 0,05$)

4.3.5. Mandibuler Dentoalveolar Ölçümlerle İlgili Bulgular

Myobrace Grubu;

T0 ve T1 dönemlerinde *myobrace* grubuna ait mandibuler dental ölçümlerle ilgili bulgular Tablo 4.10.'da gösterilmektedir.

Mandibuler dentoalveolar ölçümler incelendiğinde *myobrace* grubunda sadece L1-NB(mm) mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı artış görülmüştür($p<0,05$)(Tablo 4.10.).

L1-NB mesafesinde ortalama 0,88 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artış görülmüştür($p<0,05$).

Diğer ölçümlerde T0'a göre T1 anında istatistiksel olarak anlamlı değişim görülmemiştir ($p>0,05$)(Tablo 4.10.).

Tablo 4.10. Myobrace Grubunun Tedavi Süresi Boyunca Mandibuler Dentoalveolar Ölçümlerdeki Değişimlerinin Değerlendirilmesi.

Değişkenler	T0	T1	P Değeri	Δ (T1-T0)
IMPA Açısı	99,83 $\pm$ 8,75	101,96 $\pm$ 8,40	0,084	2,13 $\pm$ 4,43
L1 -NB Mesafesi	5,43 $\pm$ 2,21	6,31 $\pm$ 2,17	0,005	0,88 $\pm$ 1,03
L1-PTV Mesafesi	46,25 $\pm$ 2,77	47,90 $\pm$ 4,03	0,094	1,65 $\pm$ 3,56
L1-GoMe Mesafesi	35 (33,20 — 38,70)	35,70 (32,40 —39,90)	0,083	0,70 (-4,30 — 2,90)

*: T0-T1 dönemleri arasındaki istatistiksel anlamlı fark ($p \leq 0,05$)

Kontrol grubu;

T0 ve T1 dönemlerinde kontrol grubuna ait mandibuler dental ölçümlerle ilgili bulgular Tablo 4.11.'de gösterilmektedir.

Mandibuler dentoalveolar ölçümler incelendiğinde kontrol grubunda sadece L1-NB(mm) mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı artış görülmüştür ($p < 0,05$)(Tablo 4.11.).

L1-NB(mm) mesafesinde ortalama 0,41 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artış görülmüştür($p < 0,05$).

Diğer ölçümlerde T0'a göre T1 anında istatistiksel olarak anlamlı değişim görülmemiştir ($p > 0,05$)(Tablo 4.11.).

Tablo 4.11. Kontrol Grubunun Takip Süresi Boyunca Mandibuler Dentoalveolar Ölçümlerdeki Değişimlerinin Değerlendirilmesi.

Değişkenler	T0	T1	P Değeri	Δ (T1-T0)
IMPA Açısı	98,02 $\pm$ 7,46	98,90 $\pm$ 6,64	0,338	0,88 $\pm$ 3,43
L1 -NB Mesafesi	4,34 $\pm$ 3,46	4,75 $\pm$ 3,05	0,021	0,41 $\pm$ 0,62
L1-PTV Mesafesi	40,57 $\pm$ 3,18	41,28 $\pm$ 3,56	0,165	0,71 $\pm$ 1,87
L1-GoMe Mesafesi	36,90 (30,60 — 39,60)	36,90 (30,20—39,80)	0,124	0,70 (-1,30 — 3,50)

*: T0-T1 dönemleri arasındaki istatistiksel anlamlı fark ($p \leq 0,05$)

4.3.6. Yüzün Büyüme Yönü İle İlgili Bulgular

Myobrace Grubu;

T0 ve T1 dönemlerinde *myobrace* grubunda yüzün büyüme yönüne ait ölçümlerle ilgili bulgular Tablo 4.12.'de gösterilmektedir.

Yüzün büyüme yönüne yönelik ölçümler incelendiğinde *myobrace* grubunda N-Me(mm) ve S-Go(mm) mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı artış görülmüştür($p<0,05$)(Tablo 4.12.).

N-Me mesafesinde ortalama 4,2 mm istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur($p<0,05$).

S-Go mesafesinde ortalama 3,5 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelmiştir($p<0,05$).

Diğer ölçümlerde T0'a göre T1 anında istatistiksel olarak anlamlı değişim görülmemiştir($p>0,05$)(Tablo 4.12.).

Tablo 4.12. Myobrace Grubunun Tedavi Süresi Boyunca Yüzün Büyüme Yönü Ölçümlerindeki Değişimlerinin Değerlendirilmesi.

Değişkenler	T0	T1	P Değeri	Δ (T1-T0)
FMA Açısı	23,20 $\pm$ 3,76	22,85 $\pm$ 4,50	0,5	-0,35 $\pm$ 1,94
GoGnSN Açısı	32,60 (25,80 — 38,90)	31,50 (23,70 — 41,40)	0,198	-1,20 (-3,70 — 5,20)
Y aksı Açısı	58,40 (55,20 — 62)	58,80 (55,60 — 63,40)	0,177	0,60 (-1,90 — 34,50)
ANS-PNS/GO-GN Açısı	24,50 (12,30—31,20)	24,29 (18,20—32,10)	0,496	-0,80 (-2,30—5,90)
ANS-Me Mesafesi	58,10 (47,60 — 63,70)	59,20 (50 — 64,90)	0,064	1,40 (-5,50 — 4,30)
N-Me Mesafesi	102,40 (89,80—111,60)	106,80 (97,30—114,30)	0,041	4,20 (-9,90 — 8,00)
S-Go Mesafesi	64,80 (58,90 — 77,90)	70,90 (56,30 — 78,50)	0,012	3,50 (-8,50 — 9,90)

*: T0-T1 dönemleri arasındaki istatistiksel anlamlı fark ($p\leq 0,05$)

Kontrol Grubu;

T0 ve T1 dönemlerinde kontrol grubunda yüzün büyüme yönüne ait ölçümlerle ilgili bulgular Tablo 4.13.'de gösterilmektedir.

Yüzün büyüme yönüne yönelik ölçümler incelendiğinde kontrol grubunda ANS-PNS/Go-GN açısında anlamlı azalma ve S-Go(mm) mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı artış görülmüştür($p<0,05$)(Tablo 4.13.).

ANS-PNS/GoSN açısında meydana gelen 1.3° 'lik azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p<0,05$)

S-Go mesafesinde 2,4 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelmiştir($p<0,05$).

Diğer ölçümlerde T0'a göre T1 anında istatistiksel olarak anlamlı değişim görülmemiştir($p>0,05$)(Tablo 4.13.).

Tablo 4.13. Kontrol Grubunun Takip Süresi Boyunca Yüzün Büyüme Yönü Ölçümlerindeki Değişimlerinin Değerlendirilmesi.

Değişkenler	T0	T1	P Değeri	Δ (T1-T0)
FMA Açısı	25,73 $\pm$ 6,07	25,93 $\pm$ 5,55	0,742	0,20 $\pm$ 2,31
GoGnSN Açısı	35,40 (24,60 — 41,10)	32,50 (24,40 — 41,80)	0,41	-0,10 (-13,20 — 2,70)
Y aksı Açısı	64 (54,30 — 68,80)	63,70 (56,40 — 68,90)	0,208	0,50 (-2,10 — 2,10)
ANS-PNS/Go-GN Açısı	27,60 (14,90 — 33,60)	24,40 (13,60 — 31,20)	0,03	-1,30 (-5,30 — 1,00)
ANS-Me Mesafesi	64,10 (45,30 — 71,50)	63,80 (47,90 — 69,80)	0,551	0,50 (-5,60 — 3,60)
N-Me Mesafesi	108,60 (97,40 — 133,50)	111,30 (100,10 — 119)	0,211	1,70 (-14,70 — 5,30)
S-Go Mesafesi	69,60 (63,40 — 76,50)	73,10 (64,40 — 81,20)	0,003	2,40 (-2,80 — 11,90)

*: T0-T1 dönemleri arasındaki istatistiksel anlamlı fark ($p\leq 0,05$)

4.3.7. Hava Yolu Ölçümleri İle İlgili Bulgular

Myobrace Grubu;

T0 ve T1 dönemlerinde *myobrace* grubunda hava yoluna ait ölçümlerle ilgili bulgular Tablo 4.14.'de gösterilmektedir.

Hava yoluna yönelik ölçümler incelendiğinde *myobrace* grubunda MAS(mm) ve IAS (mm) mesafelerinde, C3-H mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı artış görülmüştür($p<0,05$)(Tablo 4.14.)

MAS (mm) mesafesinde meydana gelen 0,94 mm'lik artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p<0,05$).

IAS (mm) mesafesinde meydana gelen 0,6 mm'lik artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p<0,05$).

C3-H(mm) mesafesinde 1,63 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelmiştir($p<0,05$).

Diğer ölçümlerde T0'a göre T1 anında istatistiksel olarak anlamlı değişim görülmemiştir($p>0,05$)(Tablo 4.14.).

Tablo 4.14. Myobrace Grubunun Tedavi Süresi Boyunca Hava Yolu ile İlgili Ölçümlerdeki Değişimlerinin Değerlendirilmesi.

Değişkenler	T0	T1	P Değeri	Δ (T1-T0)
SPAS Uzaklığı	11,56 $\pm$ 2,71	11,67 $\pm$ 2,16	0,714	0,11 $\pm$ 1,17
MAS Uzaklığı	8,66 $\pm$ 2,72	9,60 $\pm$ 2,58	0,048	0,94 $\pm$ 1,68
IAS Uzaklığı	9,70 (5,90 — 14,70)	9,80 (6,90 — 19,20)	0,05	0,60 (-1,20—4,50)
Me-H Mesafesi	36,30 (31,70 — 48,50)	37 (33,90 — 50)	0,955	1,30 (-8,60—5,30)
PNS-H Mesafesi	51,40 (44,80 — 53,30)	51,20 (43,70 — 54,60)	0,551	-0,40 (-5,90—9,80)
C3-H Mesafesi	27,99 $\pm$ 3,51	29,63 $\pm$ 3,94	0,004	1,63 $\pm$ 1,83
Dil Uzunluğu	62,29 $\pm$ 4,71	62,20 $\pm$ 4,84	0,927	-0,09 $\pm$ 3,89
Dil Yüksekliği	26,03 $\pm$ 4,58	27,44 $\pm$ 3,18	0,058	1,41 $\pm$ 2,64
PNS-U Mesafesi	31,29 $\pm$ 3,90	31,63 $\pm$ 4,13	0,602	0,33 $\pm$ 2,42

*: T0-T1 dönemleri arasındaki istatistiksel anlamlı fark ($p\leq 0,05$)

Kontrol Grubu;

T0 ve T1 dönemlerinde kontrol grubunda hava yoluna ait ölçümlerle ilgili bulgular Tablo 4.15.'da gösterilmektedir.

Hava yoluna yönelik ölçümler incelendiğinde kontrol grubunda PNS-H(mm) mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı artış görülmüştür($p<0,05$)(Tablo 4.15.)

PNS-H(mm) mesafesinde 2,1 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelmiştir($p<0,05$).

Diğer ölçümlerde T0'a göre T1 anında istatistiksel olarak anlamlı değişim görülmemiştir($p>0,05$)(Tablo 4.15.).

Tablo 4.15. Kontrol Grubunun Takip Süresi Boyunca Hava Yolu ile İlgili Ölçümlerdeki Değişimlerinin Değerlendirilmesi.

Değişkenler	T0	T1	P Değeri	Δ (T1-T0)
SPAS Uzaklığı	11,27 $\pm$ 2,72	10,74 $\pm$ 2,81	0,262	-0,53 $\pm$ 1,74
MAS Uzaklığı	9,39 $\pm$ 1,16	9,09 $\pm$ 2,41	0,65	-0,30 $\pm$ 2,51
IAS Uzaklığı	10,30 (6,50 — 15,70)	11,60 (5,40—14,10)	0,426	-0,70 (-3,80 — 3,80)
Me-H Mesafesi	35,40 (27—46,80)	37,60 (26,30—52,50)	0,156	0,40 (-1,30 — 7,90)
PNS-H Mesafesi	52,10 (44,20—60,10)	54,20 (48,30—56,50)	0,031	2,10 (-5,20—11,80)
C3-H Mesafesi	28,61 $\pm$ 2,66	27,91 $\pm$ 3,45	0,358	-0,70 $\pm$ 2,85
Dil Uzunluğu	61,37 $\pm$ 5,49	60,71 $\pm$ 6,23	0,714	-0,67 $\pm$ 6,91
Dil Yüksekliği	25,68 $\pm$ 1,88	25,88 $\pm$ 3,59	0,82	0,20 $\pm$ 3,33
PNS-U Mesafesi	32,83 $\pm$ 2,73	32,70 $\pm$ 3,05	0,865	-0,13 $\pm$ 2,97

*: T0-T1 dönemleri arasındaki istatistiksel anlamlı fark ($p\leq 0,05$)

4.4. T0 Döneminde *Myobrace* ve Kontrol Gruplarının İskeletsel, Dental ve Hava Yoluna ait Sefalometrik Bulguların Karşılaştırılması

İskeletsel Bulgular;

Gruplar arasında T0 döneminde sefalometrik ölçümler içerisinde SNA($^{\circ}$), SNB($^{\circ}$), Yüz Derinliği($^{\circ}$), Y aksı Açısı($^{\circ}$), Witts değeri(mm), Co-A(mm), A-Np(mm), Pog-Np(mm), Co-Go(mm), N-Me(mm), S-Go(mm) mesafelerine ait ortalamalar yönünden istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmüştür ($p<0,05$)(Tablo 4.16.).

SNA($^{\circ}$), SNB($^{\circ}$), Yüz Derinliği($^{\circ}$) *myobrace* grubunun ortalamalarında kontrol grubunun ortalamalarına göre daha yüksek bulunmuştur($p<0,05$)(Tablo 4.16.).

Witts değeri(mm), Co-A(mm), A-Np(mm), Pog-Np(mm), Co-Go(mm), N-Me(mm), S-Go(mm) mesafelerinin kontrol grubu ortalamaları *myobrace* grubunun ortalamalarına göre istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur($p<0,05$)(Tablo 4.16.).

Diğer karşılaştırmalarda ve sefalometrik ölçümlerin iki grup arasında yapılan analizlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır($p>0,05$)(Tablo 4.16.).

Tablo 4.16. Grupların Başlangıç Dönemindeki(T0) İskeletsel Sefalometrik Ölçümlerinin Karşılaştırılması.

Değişkenler	Kontrol	Myobrace	P Değeri
SNA	76,23 ± 2,32	82,19 ± 4,57	<0,001
ANS-PNS/SN	6,81 ± 2,62	8,27 ± 2,70	0,145
Co-A Mesafesi	83 ± 2,84	79,06 ± 5,25	0,018
A-Np Mesafesi	6,70 (2,30 — 7,60)	-0,60 (-7,20 — 2,90)	<0,001
SNB	70,32 ± 2,19	75,85 ± 3,67	<0,001
Yüz Derinliği	79,80 ± 2,94	85,99 ± 3,08	<0,001
Saddle Açısı	124,10 (121,70 — 136,70)	123,20 (114,50 — 128,40)	0,217
Artiküler Açısı	145,72 ± 8,33	146,19 ± 7,27	0,870
Gonial Açısı	122,93 ± 4,75	123,19 ± 3,83	0,867
Pog-Np Mesafesi	18,39 ± 5,44	6,67 ± 5,12	<0,001
Co-Gn Mesafesi	101,45 ± 4,66	99,27 ± 6,99	0,322
Co-Go Mesafesi	49,15 ± 2,63	46,33 ± 3,06	0,012
Go-Me Mesafesi	60,32 ± 4,50	61,13 ± 4,81	0,639
Overjet Miktarı	8,99 ± 2,81	8,37 ± 2,12	0,501
Overbite Miktarı	3 (-1,10 — 5,80)	3,30 (-2,40 — 5,70)	0,87
ANB Açısı	5,93 ± 1,19	6,35 ± 1,73	0,437
Witts Değeri	4,75 ± 2,21	2,90 ± 2,66	0,047
FMA Açısı	25,73 ± 6,07	23,20 ± 3,76	0,184
GoGnSN Açısı	33,84 ± 5,92	32,53 ± 4,55	0,501
Y aksı Açısı	64 (54,30 — 68,80)	58,40 (25,20 — 62)	0,001
ANS-PNS/GO-GN Açısı	27,03 ± 5,52	24,29 ± 4,64	0,153
ANS-Me Mesafesi	61,87 ± 6,86	57,59 ± 4,77	0,057
N-Me Mesafesi	110,11 ± 9,43	101,85 ± 6,62	0,01
S-Go Mesafesi	70,29 ± 3,87	66,23 ± 5,46	0,027

*: Gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark (p≤0,05)

Dentoalveolar Bulgular;

Gruplar arasında T0 döneminde dentoalveolar ölçümlerde U1-FH(°), U1-Palatal Düzlem(°) açılarının ve U1-PTV(mm), U1-FH(mm), L1-PTV mesafelerinin ortalamaları yönünden istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmüştür ($p<0,05$)(Tablo 4.17.).

U1-FH(°), U1-Palatal Düzlem(°) açıları, U1-PTV(mm) ve L1-PTV(mm) mesafeleri *myobrace* grubu ortalamaları kontrol grubu ortalamalarına göre istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur($p<0,05$)(Tablo 4.17.).

U1-FH(mm) mesafesi, kontrol grubu ortalamaları *myobrace* grubu ortalamalarından istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur($p<0,05$)(Tablo 4.17.).

Diğer çoklu karşılaştırmalarda ve sefalometrik ölçümlerin gruplar arasında yapılan varyans analizlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$)(Tablo 4.17.).

Tablo 4.17. Grupların Başlangıç Dönemindeki(T0) Dentoalveolar Sefalometrik Ölçümlerinin Karşılaştırılması.

Değişkenler	Kontrol	Myobrace	P Değeri
U1-FH Arası Açı	109,16 ± 8,88	119,67 ± 8,18	0,002
U1-Palatal Düzlem Arası Açı	107,84 ± 8,98	118,59 ± 8,34	0,002
U1-NA Mesafesi	5,20 (0,40 — 9,20)	6,60 (2 — 10,10)	0,345
U1-PTV Mesafesi	48,70 ± 4,85	53,39 ± 3,91	0,007
U1 -FH Mesafesi	50 (40,70 — 55,10)	43,20 (40,10—57,70)	0,019
IMPA Açısı	98,02 ± 7,46	99,83 ± 8,75	0,546
L1 -NB Mesafesi	4,34 ± 3,46	5,43 ± 2,21	0,316
L1-PTV Mesafesi	40,57 ± 3,18	46,25 ± 2,77	<0,001
L1-GoMe Mesafesi	36 ± 2,78	35,37 ± 1,81	0,462

*: Gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark ($p\leq 0,05$)

Hava Yolu Bulguları;

Gruplar arasında T0 döneminde hava yoluna ait ölçümlerde iki grup arasında yapılan analizler sonucunda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,005$)(Tablo 4.18.).

Tablo 4.18. Grupların Başlangıç Dönemindeki(T0) Hava Yoluna ait Sefalometrik Ölçümlerin Karşılaştırılması.

Değişkenler	Kontrol	Myobrace	P Değeri
SPAS Uzaklığı	11,27 ± 2,72	11,56 ± 2,71	0,77
MAS Uzaklığı	9,39 ± 1,16	8,66 ± 2,72	0,349
IAS Uzaklığı	10,69 ± 3,11	10,23 ± 2,79	0,673
Me-H Mesafesi	36,11 ± 6,09	38,79 ± 5,91	0,233
PNS-H Mesafesi	52,10 (44,20 — 60,10)	51,40 (44,80 — 53,30)	0,098
C3-H Mesafesi	28,90 (23,50 — 32,10)	29,70 (23,40 — 32,80)	0,744
Dil Uzunluğu	61,37 ± 5,49	62,29 ± 4,71	0,626
Dil Yüksekliği	25,68 ± 1,88	26,03 ± 4,58	0,785
PNS-U Mesafesi	32,83 ± 2,73	31,29 ± 3,90	0,222

*: Gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark ($p\leq 0,05$)

4.5. T0 Döneminden T1 Dönemine *Myobrace* ve Kontrol Gruplarında İskeletsel ve Dental Yapılarda Meydana Gelen Değişimlerin Karşılaştırılması

Gruplar arasındaki tedavi ve takip süreleri farklılık göstermektedir. *Myobrace* grubu ortalama 17,8 ay tedavi edilirken, kontrol grubu 13,93 ay takip edilmiştir. Takip süreleri gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p<0,05$).

4.5.1. Maksiller Bulgular

T0 döneminden T1 dönemine her iki grupta meydana gelen maksiller değişimlerin karşılaştırması Tablo 4.19.'de gösterilmektedir.

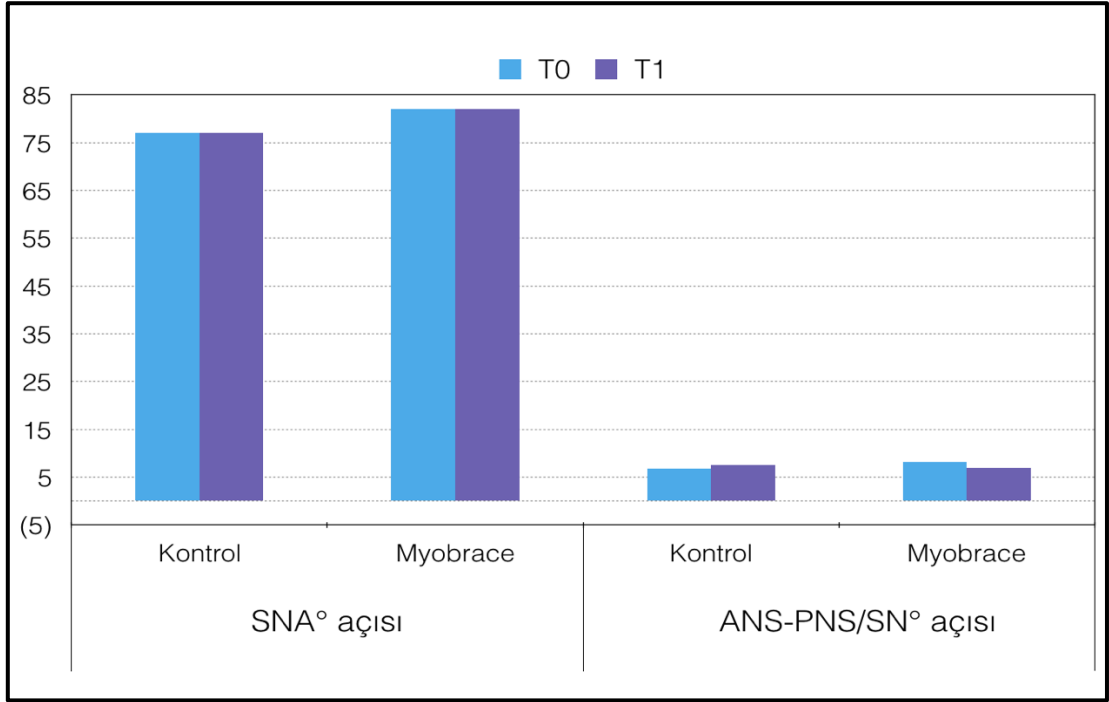
T0'dan T1 dönemine gruplar arasında SNA(°) ve ANS-PNS/SN(°) açılarındaki değişimler anlamlı farklılık göstermiştir($p<0,05$).

Tablo 4.19. Grupların T0-T1 Dönemlerine ait Maksiller Bulgularının Karşılaştırılması.

Değişkenler	Kontrol	Myobrace	P Değeri
SNA	1,10 (-0,80 — 9,60)	-0,30 (-1,20 — 2,10)	0,045
ANS-PNS/SN	0,79 ± 1,50	-1,29 ± 2,47	0,009
Co-A Mesafesi	1,20 (-3 — 3,60)	1,70 (-4,50 — 3,30)	0,461
A-Np Mesafesi	0,40 (-1,20 — 2,40)	0,60 (-2 — 2,10)	0,713
SNB	0,58 ± 1,06	1,13 ± 0,78	0,114

*: Gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark ($p\leq 0,05$)

Grafik 4.1. T0 Döneminden T1 Dönemine Gruplar Arasında SNA ve ANS-PNS/SN Açılarında Meydana Gelen Değişimler



4.5.2. Mandibuler Bulgular

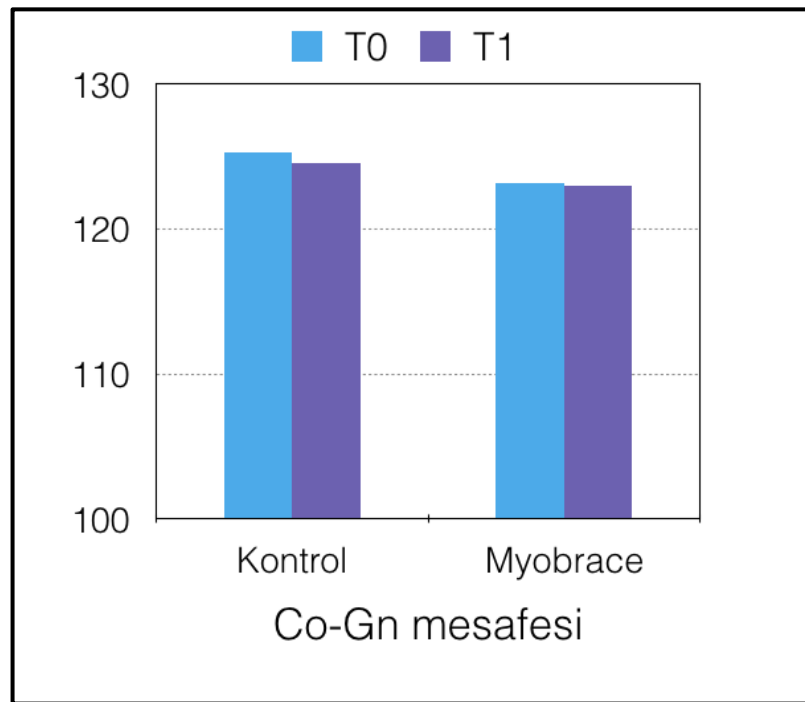
T0 döneminden T1 dönemine her iki grupta meydana gelen mandibuler değişimlerin karşılaştırması Tablo 4.20.'de gösterilmektedir.

T0'dan T1 dönemine kontrol ve *myobrace* gruplarında Co-Gn(mm) mesafesi açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmüştür($p<0,05$))(Grafik 4.2.). Bu farkın sebebi *myobrace* grubunda kontrol grubuna göre daha fazla artış izlenmesidir($p<0,05$).

Diğer ölçümlere ait değişimler gruplar arasında benzerlik göstermiştir($p>0,05$). (Tablo 4.20.).

Tablo 4.20. Grupların T0-T1 Dönemlerine ait Mandibuler Bulgularının Karşılaştırılması.

Değişkenler	Kontrol	Myobrace	P Değeri
SNB	0,58 ± 1,06	1,13 ± 0,78	0,114
Yüz Derinliği	-0,05 ± 1,03	0,40 ± 1,08	0,258
Saddle Açısı	-0,67 ± 1,79	-0,15 ± 2,89	0,564
Artiküler Açısı	-0,40 ± 2,28	0,91 ± 5,78	0,426
Gonial Açısı	1,30 (-5,10 — 4,40)	-0,70 (-9,20 — 5,20)	0,106
Pog-Np Mesafesi	0,51 ± 1,86	-0,43 ± 2	0,197
Co-Gn Mesafesi	1,60 (-0,80 — 4,30)	4,60 (-1,10 — 5,50)	0,008
Co-Go Mesafesi	1,47 ± 1,87	2,40 ± 2,52	0,263
Go-Me Mesafesi	1,03 ± 1,26	2,23 ± 2,61	0,125

*: Gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark ($p \leq 0,05$)**Grafik 4.2.** T0 Döneminden T1 Dönemine Gruplar Arasında Co-Gn Mesafesinde Meydana Gelen Değişimler

4.5.3. Maksillomandibuler Bulgular

T0 döneminden T1 dönemine her iki grupta meydana gelen maksillomandibuler değişimlerin karşılaştırması Tablo 4.21.'de gösterilmektedir.

T0'dan T1 dönemine kontrol ve *myobrace* gruplarında ANB(°) açısı ve Witts değerinde(mm) istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmüştür($p<0,005$). Bu farklılıkların sebebi *myobrace* grubunda kontrol grubuna göre daha fazla miktarda azalmanın görülmesidir($p<0,05$) (Tablo 4.21.)(Grafik 4.3.).

T0'dan T1 dönemine kontrol ve *myobrace* gruplarındaki overjet miktarındaki değişimler yönünden iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterilmiştir($p<0,001$). Bu farkın sebebi de *myobrace* grubunda kontrol grubuna göre daha fazla miktarda azalmanın görülmesidir($p<0,001$) (Tablo 4.21.)(Grafik 4.3.).

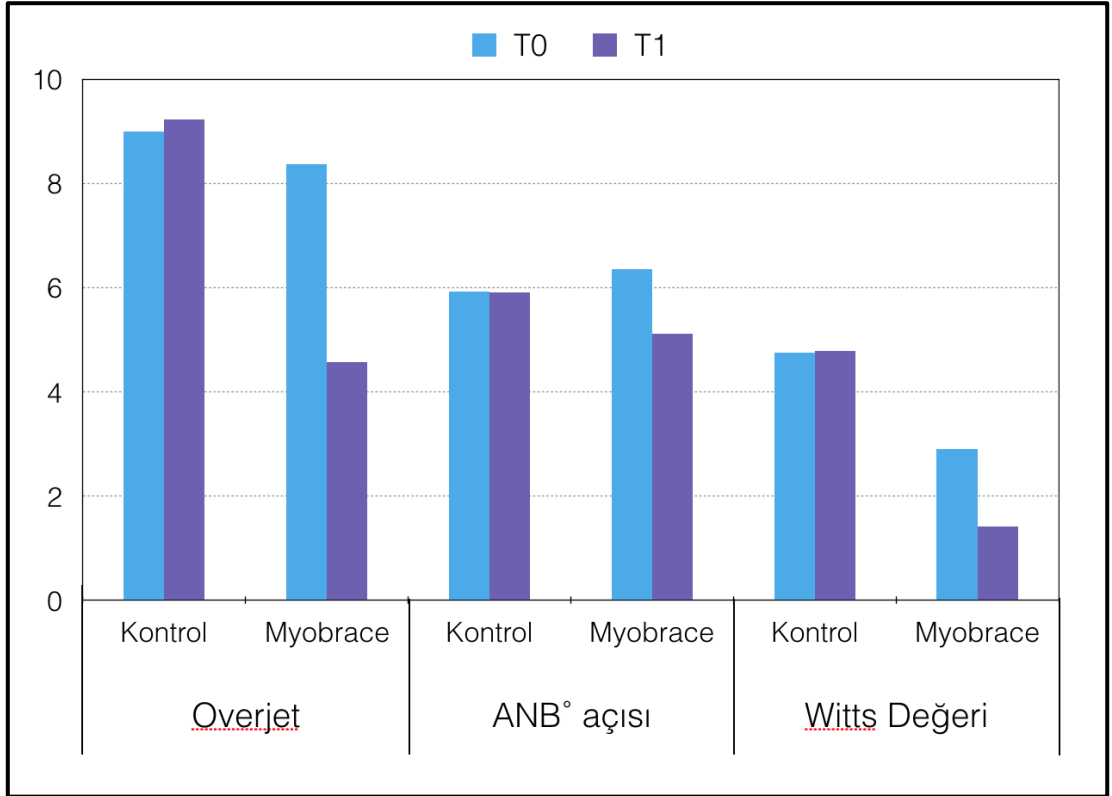
Overbite miktarındaki artış gruplar arasında benzerlik göstermiştir($p>0,05$). (Tablo 4.21.).

Tablo 4.21. Grupların T0-T1 Dönemlerine ait Maksillomandibuler Bulgularının Karşılaştırılması.

Değişkenler	Kontrol	Myobrace	P Değeri
Overjet Miktarı	0,25 ± 1,46	-3,79 ± 1,99	<0,001
Overbite Miktarı	0,64 ± 0,92	0,25 ± 1,79	0,457
ANB Açısı	-0,03 ± 0,29	-1,23 ± 0,58	<0,001
Witts Değeri	0,04 ± 0,79	-1,49 ± 1,93	0,011

*: Gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark ($p\leq 0,05$)

Grafik 4.3. T0 Döneminden T1 Dönemine Gruplar Arasında Overjet, ANB açısı ve Witts Değerinde Meydana Gelen Değişimler



4.5.4. Maksiller Dentoalveolar Bulgular

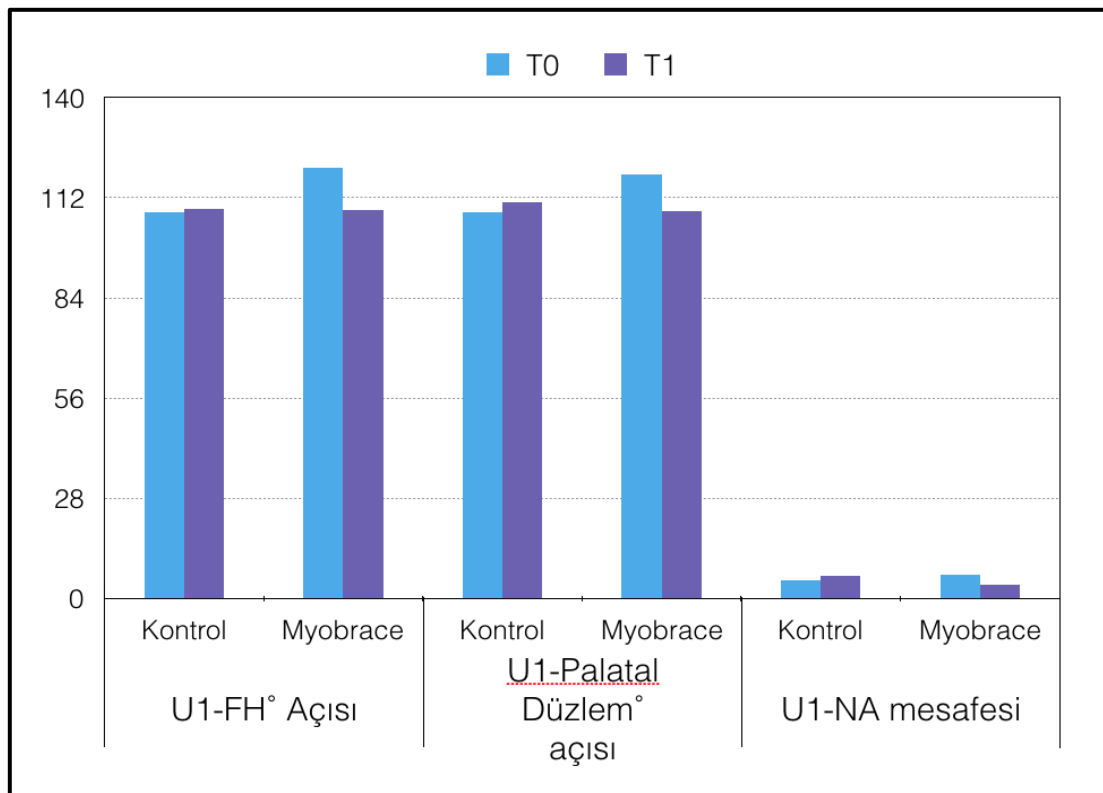
T0 döneminden T1 dönemine her iki grupta meydana gelen maksiller dentoalveolar değişimlerin karşılaştırması Tablo 4.22.'de gösterilmektedir.

T0'dan T1 dönemine, kontrol ve *myobrace* gruplarında U1-FH(°), U1-Palatal Düzlem(°), U1-NA(mm) ve U1-PTV mesafelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülürken($p < 0,05$), sadece U1-FH (mm) mesafesi değişim değerleri T0 döneminden T1 dönemine anlamlı düzeyde farklılık göstermemiştir ($p > 0,05$)(Tablo 4.22.)(Grafik 4.4.).

Tablo 4.22. Grupların T0-T1 Dönemlerine ait Maksiller Dentoalveolar Bulgularının Karşılaştırılması.

Değişkenler	Kontrol	Myobrace	P Değeri
U1-FH Arası Açı	-0,90 (-4,60 — 27,50)	9,80 (-0,70 — 25,10)	<0,001
U1-ANS-PNS Düzlemi Arası Açı	2,83 ± 3,54	-10,23 ± 7,31	<0,001
U1-NA Mesafesi	1,10 (-1,30 — 5,80)	-1,30 (-5,00 — 1,20)	0,001
U1-PTV Mesafesi	0,90 (-2,60 — 4,50)	-0,90 (-10,00 — 1,60)	0,045
U1 -FH Mesafesi	2,90 ±2,78	1,67 ± 4,21	0,967

*: Gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark ($p \leq 0,05$)

Grafik 4.4. T0 Döneminden T1 Dönemine Gruplar Arasında U1-FH°, U1-Palatal Düzlem Açılarında ve U1-NA mesafesinde Meydana Gelen Değişimler

4.5.5. Mandibuler Dentoalveolar Bulgular

T0 döneminden T1 dönemine her iki grupta meydana gelen mandibuler dentoalveolar değişimlerin karşılaştırması Tablo 4.23.'de gösterilmektedir.

T0'dan T1 dönemine, kontrol ve *myobrace* gruplarında mandibuler dentoalveolar değişim değerleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemiştir($p<0,05$).

Tablo 4.23. Grupların T0-T1 Dönemlerine ait Mandibuler Dentoalveolar Bulgularının Karşılaştırılması.

Değişkenler	Kontrol	Myobrace	P Değeri
IMPA Açısı	0,88 ± 3,43	2,13 ± 4,43	0,396
L1 -NB Mesafesi	0,41 ± 0,62	0,88 ± 1,03	0,145
L1-PTV Mesafesi	0,71 ± 1,87	1,65 ± 3,56	0,37
L1-GoMe Mesafesi	0,70 (-1,30 — 3,50)	0,70 (-4,30 — 2,90)	0,624

*: Gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark ($p\leq 0,05$)

4.5.6. Yüzün Büyüme Yönüne ait Bulgular

T0 döneminden T1 dönemine her iki grupta meydana gelen yüzün büyüme yönüne ait değişimlerin karşılaştırması Tablo 4.24.'de gösterilmektedir.

T0'dan T1 dönemine, kontrol ve *myobrace* gruplarında yüzün büyüme yönüne ait değişim değerleri gruplar arasında anlamlı farklılık göstermemektedir ($p<0,05$)(Tablo 4.24.).

Tablo 4.24. Grupların T0-T1 Dönemlerine ait Yüzün Büyüme Yönü Bulgularının Karşılaştırılması.

Değişkenler	Kontrol	Myobrace	P Değeri
FMA Açısı	0,20 ± 2,31	-0,35 ± 1,94	0,489
GoGnSN Açısı	-0,10 (-13,20 — 2,70)	-1,20 (-3,70 — 5,20)	0,683
Y aksı Açısı	0,50 (-2,10 — 2,10)	0,60 (-1,90 — 34,50)	0,838
ANS-PNS/GO-GN Açısı	-1,30 (-5,30 — 1,00)	-0,80 (-2,30 — 5,90)	0,25
ANS-Me Mesafesi	0,50 (-5,60 — 3,60)	1,40 (-5,50 — 4,30)	0,267
N-Me Mesafesi	1,70 (-14,70 — 5,30)	4,20 (-9,90 — 8,00)	0,116
S-Go Mesafesi	2,40 (-2,80 — 11,90)	3,50 (-8,50 — 9,90)	0,595

*: Gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark ($p \leq 0,05$)

4.5.7. Hava Yoluna ait Bulgular

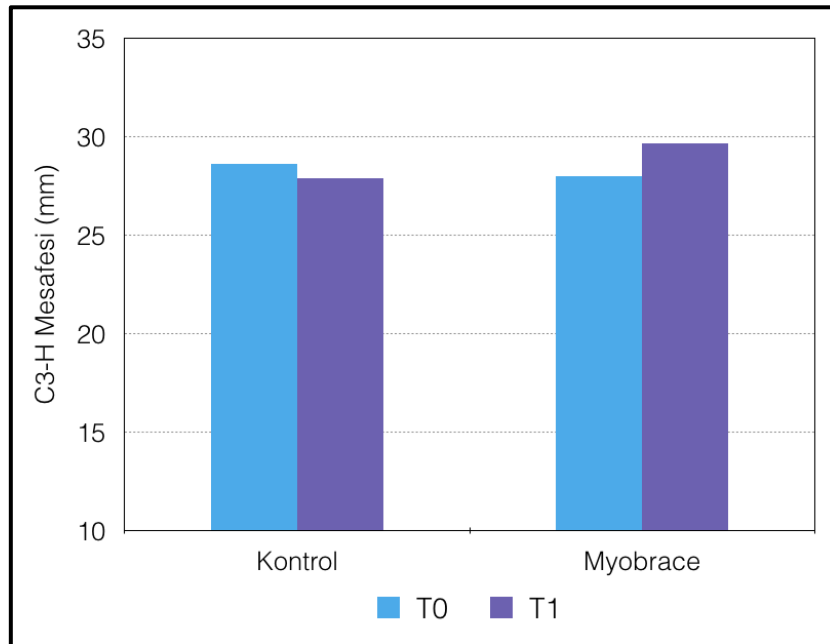
T0 döneminden T1 dönemine her iki grupta meydana gelen hava yoluna ait değişimlerin karşılaştırması Tablo 4.25.'de gösterilmektedir.

T0'dan T1 dönemine, kontrol ve *myobrace* grupları arasında C3-H mesafesi istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir($p < 0,05$)(Grafik 4.5.).

Diğer ölçümlere ait değişimler gruplar arasında benzerlik göstermiştir($p > 0,05$). (Tablo 4.25.).

Tablo 4.25. Grupların T0-T1 Dönemlerine ait Hava Yolu Bulgularının Karşılaştırılması.

Değişkenler	Kontrol	Myobrace	P Değeri
SPAS Uzaklığı	-0,53 ± 1,74	0,11 ± 1,17	0,248
MAS Uzaklığı	-0,30 ± 2,51	0,94 ± 1,68	0,123
IAS Uzaklığı	-0,70 (-3,80 — 3,80)	0,60 (-1,20 — 4,50)	0,174
Me-H Mesafesi	0,40 (-1,30 — 7,90)	1,30 (-8,60 — 5,30)	0,267
PNS-H Mesafesi	2,10 (-5,20 — 11,80)	-0,40 (-5,90 — 9,80)	0,067
C3-H Mesafesi	-0,70 ± 2,85	1,63 ± 1,83	0,013
Dil Uzunluğu	-0,67 ± 6,91	-0,09 ± 3,89	0,782
Dil Yüksekliği	0,20 ± 3,33	1,41 ± 2,64	0,281
PNS-U Mesafesi	-0,13 ± 2,97	0,33 ± 2,42	0,641

Grafik 4.5. T0 Döneminden T1 Dönemine Gruplar Arasında C3-H mesafesinde Meydana Gelen Değişimler

5. TARTIŞMA

5.1. Çalışmanın Amacı

Sınıf II maloklüzyon prevalansı etnik grup, yaş, cinsiyet ve dentisyonun durumuna göre değişkenlik gösterse de ülkemizde yapılan çalışmalarda Sınıf II maloklüzyonların Sınıf I maloklüzyonlardan sonra en sık karşılaşılan ikinci maloklüzyon olduğu bildirilmiştir[2, 3]. Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonun prevalansının Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyona göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir[28, 213]. Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon vakalarının çoğunluğunda ise maksillanın kafa kaidesine göre konumunun normal olduğu, Sınıf II maloklüzyonun daha çok mandibuler gelişim yetersizliği sebebiyle ortaya çıktığı bildirilmiştir[7].

Büyüme gelişim dönemi içerisinde bulunan ve mandibuler gelişim geriliğine bağlı Sınıf II bölüm 1 maloklüzyona sahip hastalar fonksiyonel apareylerle tedavi edilebilmektedirler. Fonksiyonel apareyler mandibulanın pozisyonunda ve fonksiyonunda etkili olan kas gruplarına etki ederek, oluşan kuvvetin bazal kemiğe ve dişlere aktarılması ile etki elde edilen apareylerdir. Bu apareylerle, iskeletsel Sınıf II maloklüzyona sahip bireylerde mandibula aşağı ve önde konumlandırılarak mandibuler büyümenin stimülasyonu amaçlanmaktadır[6].

İskeletsel sınıf II maloklüzyonun ortopedik tedavisi amacıyla kullanılan fonksiyonel apareylerin birçok avantajının yanında laboratuvar işlemi gerektirmesi, yapımının zorluğu, kırılma olması, akrilik fonksiyonel apareylerin hacimli olması gibi dezavantajlara sahiptir. Ayrıca birçok fonksiyonel apareyin dilin pozisyonunun düzenlenmesinde ve yumuşak dokular üzerine belirgin etkisi bulunmamaktadır. Üstelik bazı hacimli aparey dizaynları dilin alanının kısıtlayabilmektedir. Fonksiyonel apareylerde bulunan bu dezavantajlar dikkate alınarak *Trainer* ve *Myobrace* Aparey Sistemleri geliştirilmiştir[100].

Bu zamana kadar kas fonksiyon düzenleyici apareylerle ilgili yapılan çalışmalarda *Trainer* sistemlerinin Sınıf II maloklüzyonlu hastaların dentofasiyal yapılarına ve orofasiyal kaslarına olan etkileri çeşitli yöntemlerle (lateral sefalometrik, alçı model, klinik analiz, elektromyografi) incelenmiştir[11, 13, 15-17,

132, 133]. Ancak yeni bir sistem olan *Myobrace* Sistemlerinin kullanıldığı bir çalışma bulunmamaktadır. Ayrıca yapılan *Preortodontik trainer* tedavilerinin hiçbirinde trainer tedavisinin hava yoluna olan etkileri incelenmemiştir.

Bu nedenle çalışmamızda, pubertal büyüme atılım dönemi öncesinde, mandibuler gelişim geriliğine sahip Sınıf II bölüm I maloklüzyona sahip hastaların tedavisinde kullanılan kas fonksiyon düzenleyici apareylerden *Myobrace* apareylerinin iskeletsel, dentoalveolar yapılar ve üst havayolu üzerinde oluşturduğu etkileri ortaya koymayı amaçladık.

5.2. Bireyler ve Yöntem

5.2.1. Tedavinin Zamanlaması

İskeletsel maloklüzyona sahip hastaların tedavisinde büyüme gelişim dönemi boyunca, büyüme potansiyelini yönlendirebilmek mümkündür. Ancak Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonların tedavi zamanlaması ile ilgili yıllar içerisinde yapılan çalışmalarda birçok farklı görüş sunulmuştur. Bazı çalışmalarda[80, 81] , tedaviye pubertal büyüme atılımı öncesinde başlamanın uygun olduğu belirtilirken, bazı çalışmaların sonuçlarında[82-85] ise pubertal büyüme atılımının *peak* dönemi tedaviye başlamak için en uygun zaman olarak değerlendirilmiştir.

King ve ark.[89] Sınıf II iskeletsel maloklüzyona sahip bireylerin tedavisi için en uygun dönemin erken karma dişlenme dönemi olduğunu belirtmişlerdir.

Graber ve ark.[43], Harvold ve ark.[114] karma dişlenme döneminde tedaviye başlamanın elde edilecek ortopedik etkiyi artırdığını bildirmişlerdir.

Frankel[81], fonksiyonel bir problem varlığında tedavinin erken dönemde yapılmasının ve kas fonksiyonlarının erken dönemde düzenlenmesinin dental arklar ve ilişkili dokuların gelişimini olumlu etkilediğini rapor etmişlerdir.

Bacetti ve ark.[90], pubertal büyüme atılım döneminde veya öncesinde yapılan fonksiyonel tedavilerle iskeletsel değişiklik elde edilebildiğini ancak pubertal atılım dönemi sonrası yapılan fonksiyonel tedavinin dentoalveolar etkilerle sınırlı kaldığını bildirmiştir.

Tedaviye erken dönemde ya da geç dönemde başlanmasıyla ilgili yapılan çalışmalar, erken dönemde tedavi ile overjet elimine edilerek üst kesici dişlerin oluşabilecek herhangi bir travmadan korunmuş olacağını bildirmişlerdir. Ayrıca dudak kapanış yetersizliği olan hastaların durumunda da iyileşme görüleceğini bildirmişlerdir[92, 93].

Birçok araştırmacı dental travmanın en fazla görüldüğü 8 ile 11 yaş aralığından önce tedaviye başlanması gerektiğini rapor etmiştir[94, 95].

Kraniyofasiyal yapıları oluşturan iskelet yapı, dental yapılar ve yumuşak dokular erken dönemde tedavi edildiğinde değişikliklere adaptasyon gösterme özelliklerine sahiptirler. Bu adaptasyon sağlama özelliğinin kullanılabilmesi, çocuklarda malokluzyon sebebiyle görülebilecek psikolojik rahatsızlığın giderilmesi, overjet sebebiyle oluşabilecek travmalardan korunması, hatalı kas fonksiyonlarının erken dönemde düzeltilmesi gibi avantajlar düşünülerek çalışmamıza 7-11 yaşları arasında mandibuler retrüzyona bağlı iskeletsel Sınıf II bölüm 1 malokluzyona sahip karma dişlenme dönemindeki bireyler dahil edilmiştir.

Hastalardan pubertal atılım döneminin hangi evresinde olduğunun değerlendirilebilmesi için el-bilek filmleri alınmıştır. El-bilek filmleri iskeletsel maturasyon seviyelerine göre değerlendirilmiş ve katılımcıların hepsinin pubertal büyüme atılımının öncesinde olduğu izlenmiştir.

Çalışma grubu oluşturulurken myofonksiyonel apareylerle yapılan çalışmalarda da olduğu gibi cinsiyet ayrımı gözetmeksizin bireyler dahil edilmiştir. [13, 14, 16, 18, 134, 136, 214]. *Myobrace* grubunda 8 erkek, 7 kız; kontrol grubunda 10 erkek, 5 kız bulunmaktadır($p<0,05$)(Tablo 4.1). Çalışma gruplarımızda kız ve erkek birey dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemektedir($p>0,05$).

Literatürde myofonksiyonel apareylerle yapılan çalışmalarla uyumlu olacak şekilde[13, 14, 16, 18, 134, 136, 214] *myobrace* grubundaki bireylerin tedavi öncesi kronolojik yaş ortalamaları 9,3 yıl olup, dağılımı 8,1-10,7 yıl aralığındadır. Kontrol grubundaki bireylerin tedavi öncesi kronolojik yaş ortalamaları 8,8 yıl olup, dağılımı

7,5-10,5 yıl aralığındadır. Tedavi başlangıcında, gruplar arasında yaş ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir($p>0,05$)(Tablo 4.1).

5.2.2. Birey Seçim Kriterleri

Çalışmaya dahil edilen *myobrace* ve kontrol gruplarındaki bireyler benzer özelliklere sahiptir ve bu özellikler belirlenirken myofonksiyonel apareylerle yapılmış olan çalışmaların dahil edilme kriterleri göz önünde bulundurulmuştur (Sınıf II malokluzyon, karma dişlenme)[11, 14, 16, 18, 134, 136, 212, 215].

Bu çalışmaya dahil edilecek bireylerin mandibuler retrüzyona bağlı iskeletsel Sınıf II Bölüm 1 malokluzyona sahip olmasına ($SNB<78$), Sınıf II veya başbaşa molar ilişkisinin bulunmasına, belirgin overjetinin olmasına (>5 mm), büyüme yönünün normal ya da horizontal olmasına dikkat edilmiştir.

Myofonksiyonel apareyler kullanılırken dudaklar sıkıca kapatılmakta ve hastaya aparey ağızda olduğu sürece burundan nefes alması söylenmektedir. Hastanın burundan nefes almasına engel olan bir durum varlığında hasta apareyini etkin kullanamayacağı için burun solunumu yapamayan hastalar tedaviye dahil edilmemiştir.

Ortodontik tedaviler sonucunda dişlerin ve çenelerin ilişkisinde değişimler olabileceği düşünülerek, ortodontik tedavi geçmişi olan hastalar çalışmanın dışında tutulmuştur.

5.2.3. Yöntem

Myofonksiyonel tedavide kullanılan apareylerin üretici firmalar tarafından önerilen kullanım talimatları gündüz 1 saat ve tüm gece boyunca kullanılmasıdır[100]. Çalışmamızı oluşturan *myobrace* grubundaki bireylere, çocuklara uygun *myobrace* olan K serisi apareyleri alıştırmaya sürecinde ilk hafta sadece gündüz kullanılmıştır. 1 haftanın sonunda apareye alıştığı gözlemlenen bireylere gündüz kullanımını 2 saate çıkarması ve tüm gece kullanmaya başlaması söylenmiştir. Apareyde gece ağızdan düşme şikâyeti yaşayan bireylere gün içerisindeki kullanımını artırması talimatı verilmiştir. Kooperasyon gerektiren

Myobrace apareylerine hastanın uyumunu artırmak amacıyla hastalar ayda bir kontrole çağırılmış ve hastalara günlük kullanım sürelerini not etmesi istenmiştir.

Myofonksiyonel etki için *myobrace* apareylerinin her bir aşamasının 4-6 ay süreyle kullanılması uygun bulunmuştur[100]. Literatürde bulunan çalışmalarda Preortodontik trainer apareyleri ortalama 12 ay kullanılmıştır[11, 14, 16, 18, 212, 215]. Preortodontik trainer apareyleri yumuşak ve sert olmak üzere iki aşamalı olarak uygulanmaktadır. Bizim çalışmamızda *myobrace* grubundaki bireyler üç aşamalı tedavi uygulanarak ortalama 17,8 ayda tedavi edilmiştir. Yapılan myofonksiyonel tedavide bazı bireylerde dişlenme sırasında görülebilecek farklılıklar durumunda, apareyler tedavinin etkilerinin kalıcılığını ve elde edilen değişimlerin korunmasını sağlamak amacıyla tavsiye edilen 6 aydan daha uzun süre kullanılmıştır.

Tedavi için başvuran hastalara işlem uygulamadan takip edilmesinin etik açıdan uygun olmayacağını düşünmemiz sebebiyle kontrol grubuna ait bireyler Hacettepe Üniversitesinde daha önce yapılmış bir çalışmanın kontrol grubundan oluşturulmuştur. Bu kontrol grubunu oluşturan bireyler tedaviye uyum sağlamayan veya tedavi olmayı istemeyen hastalardan oluşturulmuştur. Kontrol grubunun ortalama 13,9 aylık takip süresinde bireylere ağız hijyen motivasyonu, dentisyon takibi ve büyüme gelişimin değerlendirilmesi yapılmış ve aylık randevulara çağırılmıştır.

Tedavi öncesinde ve tedavi sonrası, sagittal ve vertikal yönde oluşan iskeletsel değişimlerin, maksiller ve mandibuler dentoalveoler değişimlerin ve havayoluna ait değişimlerin değerlendirilmesi amacıyla hastalardan başlangıçta ve tedavi sonunda lateral sefalometrik filmler alınmıştır.

5.3. Sefalometrik Film Bulguları

5.3.1. Maksillaya Ait Bulgular

Çalışmamızda *myobrace* apareyi kullanımı sonrası maksillada meydana gelen iskeletsel değişimleri tedavi edilmemiş kontrol grubuyla karşılaştırmak amacıyla SNA açısı, ANS-PNS/SN açısı, Co-A ve A-Np mesafeleri ölçülmüştür.

Üşümez ve ark.[14], Das ve Reddy[11] ve Oliveira ve ark[12] preortodontik trainer apareylerinin maksiller gelişimi sınırlandırıcı bir etki oluşturmadığını bildirmişlerdir. Çalışmamızın sonuçlarına göre kontrol grubunda SNA açısında T0-T1 dönemleri arasında anlamlı bir artış izlenmiştir ve bu artış sebebiyle gruplar arasında anlamlı fark bulunmuştur($p<0,05$)(Tablo 4.19.).

SNA açısına ait başlangıç değerleri arasında da anlamlı fark bulunmuştur($p<0,05$)(Tablo 4.16.). Grupların SNA açısı başlangıç değerleri arasında fark bulunmasının sebebi kontrol grubuna dahil olan bireylerin bimaxiller retrüzyona sahip olmasıdır. Bu farklılık tedavi sonrasında da gruplar arasında anlamlı farklılığa sebep olmaktadır. Ancak gruplarda görülen değişimin anlamlı fark oluşturması kontrol grubunda bulunan bireylerde $1,1^\circ$ 'lik anlamlı artış izlenirken, *myobrace* grubunda $0,3^\circ$ 'lik anlamlı olmayan azalma görülmesi sebebiyledir. Bu fark *myobrace* apareylerinin maksilla üzerinde sınırlandırıcı bir etki oluşturabildiğini düşündürmektedir.

Çalışmamızda kullandığımız üç aşamadan oluşan *myobrace* aparey sistemi ile ilgili literatürde çalışma bulunmamaktadır. Karşılaştırma yapılan bütün çalışmalar iki aşamalı pre-ortodontik trainer apareyleriyle yapılmıştır. Literatürdeki çalışmalarla farklı olacak şekilde maksillada sınırlandırıcı etki elde edilmesi *myobrace* apareyinin kullanım süresinin literatürdeki çalışmalardan daha uzun olması ile ilgili olabilir. Literatürdeki çalışmalarda Pre-Ortodontik trainer apareyleri ortalama 12 ay kullanılmıştır[11, 12, 14, 15, 134, 214]. Bizim çalışmamızda *myobrace* grubunun ortalama tedavi süresi 17,8 aydır.

Aynı zamanda preortodontik trainer apareyi ve *myobrace* apareyleri arasında tasarım farkları bulunmaktadır. *Myobrace* sisteminin ikinci aşamasında kullanılan K2 apareyinde pre-ortodontik trainerlarda bulunmayan *Dynamicore™* isimli bir kafes bulunmaktadır. Bu kafes sistemi sayesinde *myobrace* apareyi maksilla üzerinde sınırlandırıcı bir etki oluşturmuş olabilir.

Maksillanın gelişimi hakkında bilgi veren diğer iki ölçüm Co-A ve A-Np mesafeleridir. Co-A mesafesi *myobrace* grubunda $1,7\text{ mm}$ 'lik anlamlı artış gösterirken, kontrol grubunda $1,2\text{ mm}$ 'lik anlamlı olmayan artış göstermiştir. Co-A

mesafesinde gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır. *Myobrace* grubunda Co-A mesafesinde görülen anlamlı artış A noktasındaki değişimlerle birlikte Co noktasının değişiminden de etkilenmektedir. Bu değerle görülen artış mandibulanın pozisyonel ve büyüme yönünde görülen değişimlerden kaynaklanmış olabilir.

A-Np mesafesinde ise *myobrace* ve kontrol grubunda anlamlı olmayan artışlar izlenmiş ve gruplar arasında da anlamlı fark bulunmamıştır.

Maksiller rotasyon hakkında fikir veren ANS-PNS/SN açısında T0-T1 dönemlerinde kontrol grubunda hafif artış, *myobrace* grubunda ise hafif azalma olup; her iki grup için de değişimler anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.2.) (Tablo 4.3.). Ancak gruplar arasında fark anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 4.19.).

İdris ve ark. Sınıf II bölüm 1 bireylerde T4K apareyi ve aktivatörün etkilerini karşılaştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada ANS-PNS/SN açısında 1,2°'lik bir azalma rapor etmiştir ancak bu azalma anlamlı bulunmamıştır. Bu bulgu bizim çalışmamızla uyumludur [215]. Bu çalışmada kontrol grubu olmadığı için sonuçlar aktivatörle karşılaştırılmıştır ve gruplar arasında anlamlı fark rapor edilmemiştir. Biz çalışmamızda kontrol grubuyla karşılaştırma yaptığımız için gruplar arasında anlamlı fark görülmüştür. Kontrol grubunda anlamlı olmayan artış ve *myobrace* grubunda anlamlı olmayan azalma bu farkın anlamlı olmasına etki etmiştir.

5.3.2. Mandibulaya Ait Bulgular

Çalışmamızda *myobrace* apareyi kullanımı sonrası mandibulada meydana gelen iskeletsel değişimleri tedavi edilmemiş kontrol grubuyla karşılaştırmak amacıyla SNB, Saddle, Artiküler, Gonial açıları, Yüz derinliği ve Pog-Np, Co-Go, Co-Gn, Go-Me mesafeleri ölçülmüştür.

İdris ve ark. [215], Das ve Reddy [11] çalışmalarında kontrol grubuyla kıyasladıklarında SNB açısında anlamlı bir artış bildirmemişlerdir.

Üşümez ve ark. [14] yaptıkları çalışmada sınıf II Bölüm 1 hastalarda T4K apareyinin kullanımı sonrası SNB açısında 1,3°'lik anlamlı artış bildirmişlerdir.

Boucher ve ark[133]., çalışmasında ise SNB açısında gruplar arasında anlamlı fark görülmezken, trainer grubunda tedavi öncesi ve sonrası arasında $1,12^{\circ}$ istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmiştir.

Ramirez-Yanez ve ark[13].'nin vaka raporunda Sınıf II bölüm 2 malokluzyona sahip 10 yaşındaki bir kız hastada T4K apareyi ile tedavi sonucunda SNB açısında 4° 'lik artış rapor edilmiştir.

Bizim çalışmamızda SNB açısındaki değişim gruplar arasında anlamlı değildir($p>0,05$)(Tablo 4.20.). Bununla birlikte *myobrace* grubunda T0-T1 dönemine kadar SNB açısında $1,1^{\circ}$ 'lik anlamlı artış gözlenmiştir($P<0,001$)(Tablo 4.4.). Diğer çalışmaların sonuçlarıyla uyum göstermektedir.

Myobrace grubunda, kontrol grubuyla karşılaştırıldığında Gonial, Saddle ve Artiküler açıları arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir($p>0,05$)(Tablo 4.20.). Grup içi değerlendirmelerde de T0-T1 dönemi arasında bu açılarda anlamlı değişiklik izlenmemiştir($p>0,05$)(Tablo 4.4.)(Tablo 4.5.). Idris ve ark.[215], Üşümez ve ark.[14] ve Das ve Reddy[11]'nin sonuçları da bu bulgularımıza paralellik göstermektedir.

Iwata[214], 9 yıl 9 ay yaşında maksiller protrüzyona sahip Sınıf II bir erkek çocukta T4K apareyi kullanmış ve vaka raporu sunmuştur. Bu vaka raporu da gonial açıda anlamlı farklılık olmadığını bildirmiştir.

Çalışmamızda Pog-Np mesafesinde ve yüz derinliğinde grup içi ve gruplar arasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir($p>0,05$)(Tablo 4.20.). Bulgularımızla benzer şekilde Pog-Np mesafesi Üşümez ve ark.[14] ve Das ve Reddy[11]'nin çalışmalarında da anlamlı farklılık göstermemiştir.

Ramus yüksekliğini belirlemekte kullandığımız Co-Go mesafesi kontrol grubunda $1,47$ mm'lik, *myobrace* grubunda $2,4$ mm'lik (Tablo 4.4.) anlamlı artış göstermiştir($p<0,05$)(Tablo 4.4.)(Tablo 4.5.). Bu bulgularda gruplar arasında anlamlı farklılık izlenmemiştir. Bulgularımız Co-Gn mesafesinde $2,88$ mm'lik artış bildiren Üşümez ve ark.[14] ve $1,6$ mm'lik anlamlı artış bildiren Idris ve ark.[215] bulgularıyla uyum göstermektedir.

Mandibüler uzunluğu değerlendirmekte kullandığımız Co-Gn ve Go-Me mesafelerinde *myobrace* grubunda sırasıyla 4,6 ve 2,2 mm'lik, kontrol grubunda ise sırasıyla 1,6 ve 1 mm'lik anlamlı artış gözlenmiştir($p<0,05$)(Tablo 4.4.)(Tablo 4.5.). Bu bulgular gruplar arasında değerlendirildiğinde sadece Co-Gn mesafesinde anlamlı farklılık görülmüştür($p<0,05$)(Tablo 4.20.).

Üşümez ve ark.[14], Idris ve ark.[215] ve Das ve Reddy[11] Co-Gn mesafesinde anlamlı artış olmadığını rapor ederken; Oliveira ve ark.[12] anlamlı artış görüldüğünü bildirmişlerdir. Aparey büyüme gelişim dönemindeki çocuklar üzerinde mandibulayı önde konumlandırıp nöromuskuler bir cevap oluşturarak mandibulanın uzunluğunda istatistiksel olarak anlamlı artış sağladığı söylenebilir.

Idris ve ark.[215] Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip hastalarda Pre-ortodontik trainer ve aktivatörün etkilerini değerlendirdikleri çalışmalarında Co-Gn mesafesinde pre-ortodontik trainer grubunda anlamlı artış bildirmemiş, aktivatör grubunda istatistiksel olarak anlamlı artış görülmüş ve pre-ortodontik trainer grubuyla karşılaştırıldığında da anlamlı farklılık bildirmiştir. Bu bulgular aktivatörün daha rijit bir aparey olması, ölçü ile hazırlanan kişiye özel bir aparey olması ve günlük kullanım süresinin fazla olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Çalışmamızda Go-Me mesafesinde elde edilen artışlar *myobrace* ve kontrol grupları arasında karşılaştırıldığında anlamlı bulunmamıştır($p>0,05$)(Tablo 4.20.). Üşümez ve ark.[14], Das ve Reddy[11] de çalışmalarında bu mesafede anlamlı bir artış bildirmemişlerdir.

5.3.3. Maksillomandibüler İlişkilere Ait Bulgular

Çalışmamızda *myobrace* apareyi kullanımı sonrası maksillomandibüler ilişkilerde meydana gelen değişimleri tedavi edilmemiş kontrol grubuyla karşılaştırmak amacıyla ANB açısı, Overjet, Overbite ve Witts değeri ölçülmüştür.

Çalışmamızda ANB açısında T0-T1 dönemleri arasında *myobrace* grubunda 1,23°'lik istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gözlenirken, kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir($p<0,05$)(Tablo 4.6.)(Tablo

4.7.). *Myobrace* ve kontrol gruplarında bu değişimler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p<0,05$)(Tablo 4.21).

Preortodontik trainer apareylerinin mandibuler retrüzyona sahip bireylere etkisini değerlendirmek amacıyla yapılan birçok çalışmanın sonucunda ANB açısında anlamlı azalma bildirilmiştir[11, 13, 14, 132, 216]. Bu sonuçlar bizim çalışmamızın sonuçlarıyla uyumludur.

Üşümez ve ark.[14], Preortodontik trainer apareyi ile tedavi ettikleri bireylerde kontrol grubuyla karşılaştırıldığında ANB° açısında anlamlı bir farklılık rapor etmemişlerdir. Bu durum Üşümez ve ark. çalışmasında tedavi süresinin bizim çalışmamızdan daha kısa olması ile ilişkili olabilir.

Boucher ve ark.[133], T4K apareyinin tedavi etkilerini kontrol grubu ile karşılaştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada, ANB ve Witts ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış bildirilmiştir. Ancak hastalarda görülen maksiller darlıkların 11 mm hyrax vidası kullanılarak semi rapid genişletme protokolü ile giderilmesi SNA değerinde artışa ve bu da ANB ve Witts değerinde artış görülmesine sebep olmuş olabilir.

Çirgic ve ark.[18] *Andresen aktivatörü* ve *myobrace* apareyinin şiddetli overjetli bulunan sınıf II bölüm 1 maloklüzyona sahip bireylerde tedavi etkinliğini karşılaştırmışlardır. Sagital ilişkilerin düzeltilmesi yönünden apareylerin yetersiz olduğu ve iki grup arasında sagital etki açısından anlamlı farklılık olmadığını rapor etmişlerdir. Ancak bu çalışmada tedavi edilen bireylerde her iki grupta da %50 nin üzerinde hastanın kooperasyon eksikliği bulunduğu bildirilmiştir. Anlamlı fark elde edilememesinin sebebi bu kooperasyon eksikliğine bağlı olabilir.

Çalışmamızda Overjet miktarı *myobrace* grubunda 3,79 mm'lik anlamlı bir azalma göstermiştir($p<0,05$)(Tablo 4.6.). Kontrol grubunda overjet miktarında istatistiksel olarak anlamlı fark izlenmemiştir($p>0,05$)(Tablo 4.7.). Bu değişimler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$)(Tablo 4.21.).

Pre-ortodontik trainer apareyinin etkinliğini değerlendiren birçok çalışmada overjet miktarında anlamlı azalma rapor edilmiştir[11, 14, 125, 132, 134, 217]. Bu

çalışmalarda görölen overjet miktarındaki azalmanın kesici dişlerin eksen eğimlerinde meydana gelen değişimlerden kaynaklandığı bildirilmiştir. Bu çalışmaların sonuçları bizim çalışmamızın sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. *Myobrace* grubunda overjet miktarında görölen anlamlı azalma, üst kesici dişlerin dikleşmesi ve alt kesici dişlerin protrüzyonunun bir sonucu denebilir.

Çalışmamızda overbite miktarı ise kontrol grubunda ortalama 0,64 mm’lik anlamlı bir artış göstermiştir($p<0,05$)(Tablo 4.7.). *Myobrace* grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark görölmemiştir($p>0,05$)(Tablo 4.6). Bu değişimler arasında görölen fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır($p>0,05$)(Tablo 4.21.).

Myofonksiyonel apareylerin Sınıf II bölüm 1 malokluzyona sahip bireylere etkilerini değerlendiren çalışmaların sonuçları da bizim sonuçlarımızla uyumlu olarak overbite miktarında anlamlı değişim rapor etmemişlerdir[11, 12, 14]. Overbite miktarında anlamlı artış bildirilen çalışmalar da mevcuttur[217, 218]. Ancak bu çalışmaların tedavi grupları ön açık kapanışa sahip bireylerden oluşmaktadır. Bu çalışmalarda elde edilen sonuçlar apareyin dilin ön dişlere olan baskısını ortadan kaldırmasına bağlı olabilir.

Sınıf II bölüm 1 malokluzyona sahip bireylerde anterior rehberliğin overjet nedeniyle kaybolmasına bağlı olarak kesici dişlerde aşırı erüpsiyon görölebilmektedir[219]. Kontrol grubumuzda görölen overbite artışının takip sürecinde kesici dişlerin erüpsiyona devam etmesi kaynaklı olduğu düşünülebilir.

Witts değerinde, grup içinde *myobrace* grubunda 1,49 mm’lik istatistiksel olarak anlamlı azalma izlenmiştir($p<0,05$)(Tablo 4.6.). Kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark görölmemiştir($p>0,05$)(Tablo 4.7.). Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görölmüştür($p>0,05$) (Tablo 4.21., Grafik4.3.).

Daha önce yapılan birçok çalışmada Witts değerini ölçölmemiştir[11, 12, 14, 125, 134]. Idris ve ark.[215] 2019 yılında aktivatör ve pre-ortodontik trainer apareyinin etkilerini karşılaştırdıkları çalışmada Witts değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma olduğunu rapor etmişlerdir. Tripathi ve ark.[134] yayınladıkları vaka

raporunda ise Witts değerinde 2 mm'lik bir azalma bildirilmiştir. Bu sonuçlar bizim çalışmamızın sonuçlarıyla uyumludur.

Çalışmamızda *myobrace* grubunda A noktasının istatistiksel olarak anlamlı olmayan derecede geriye gelmesi, B noktasının istatistiksel olarak anlamlı miktarda öne taşınması Witts değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma sağlamış olabilir.

5.3.4. Maksiller Dentoalveolar Bulgular

Çalışmamızda *myobrace* apareyi kullanımı sonrası maksillaya ait dentoalveolar değişimleri tedavi edilmemiş kontrol grubuyla karşılaştırmak amacıyla U1-FH açısı, U1-ANS-PNS açısı, U1-NA mesafesi, U1-PTV mesafesi ve U1-FH mesafesi ölçülmüştür.

Üst kesici dişlerin eğiminde meydana gelen değişimleri değerlendirmek amacıyla ölçülen U1-FH açısında kontrol grubunda anlamlı değişiklik görülmezken($p>0,05$), *myobrace* grubunda $9,8^\circ$ 'lik anlamlı bir azalma gözlenmiştir ve bu fark gruplar arasında da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p<0,05$).

Aynı amaçla ölçülen U1-ANS-PNS açısında kontrol grubunda $2,8^\circ$ 'lik istatistiksel olarak anlamlı artış gözlenirken($p<0,05$), *myobrace* grubunda $10,2^\circ$ 'lik anlamlı azalma meydana gelmiştir ve bu fark gruplar arasında da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p<0,05$).

Benzer şekilde U1-NA mesafesinde kontrol grubunda anlamlı bir azalma gözlenmezken($p>0,05$), *myobrace* grubunda 1,3mm'lik istatistiksel olarak anlamlı azalma gözlenmiştir($p<0,05$). Bu fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$)(Tablo 4.22.). Bu ölçümlerin sonuçları değerlendirildiğinde *myobrace* apareyinin üst kesici dişlerde dikleşmeye neden olduğu görülmektedir.

Üşümez ve ark.[14], Das ve Reddy[11], Oliveira ve ark.[12] ve Idris ve ark.[215] çalışmalarında üst kesici dişlerin eğiminde azalma olduğunu bildirmişlerdir. Tripathi ve Patil[134], Kanao ve ark.[132], Iwata[214] ise vaka raporlarında üst kesici dişlerde dikleşme olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızın

sonuçları daha önce yapılan çalışmalarla paralellik göstermiştir. Bizim çalışmamızda görülen gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı olan değişim; *myobrace* apareyinin üst kesici dişlere olan dikleştirici etkisinin sonucudur.

Üst kesici dişlerin PTV düzlemine olan uzaklığını ölçerek değerlendirdiğimiz U1-PTV mesafesinde kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı olmayan artış, *myobrace* grubunda istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir azalma görülmüştür($p>0,05$). Bu değerler gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmuştur($p<0,05$)(Tablo 4.22.). *Myobrace* grubunda görülen bu azalma üst keserlerde görülen dikleşmenin bir sonucudur. Kontrol grubunda görülen artış ise üst keserlerin labial inklinasyonlarının artması kaynaklıdır.

Üst kesicilerin Frankfurt horizontal düzlemine olan uzaklığını ölçerek değerlendirilen U1-FH mesafesinde kontrol grubunda 2,9 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artış görülürken($p<0,05$); *myobrace* grubunun sonuçları istatistiksel olarak anlamlı değildir($p>0,05$). Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır($p>0,05$)(Tablo 4.22). Kontrol grubunda görülen anlamlı artış büyümenin doğal bir etkisi olarak karşımıza çıkmaktadır. *Myobrace* grubunda anlamlı bir artış görülememesi apareyin tasarımından kaynaklanmış olabilir. *Myobrace* apareyleri üst keserlerle sürekli temas halinde olduğundan üst keserlerin aşırı uzamasının önüne geçmiş olduğu düşünülebilir.

5.3.5. Mandibuler Dentoalveolar Bulgular

Çalışmamızda *myobrace* apareyi kullanımı sonrası mandibulaya ait dentoalveolar değişimleri tedavi edilmemiş kontrol grubuyla karşılaştırmak amacıyla IMPA açısı, L1-NB mesafesi, L1-PTV mesafesi ve L1-GoMe mesafesi ölçülmüştür.

Alt kesici dişlerin eğimini gösteren IMPA açısında kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı değişiklik görülmemiştir. *Myobrace* grubunda 2,1°'lik artış görülse de bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. IMPA açısında oluşan bu farklar gruplar arasında da anlamlı değildir($p>0,05$)(Tablo 4.23.).

Benzer amaçla ölçülen L1-NB mesafesinde kontrol grubunda 0,4 mm'lik, *myobrace* grubunda 0,8 mm'lik anlamlı bir artış gözlenmiştir($p<0,05$). Bu fark gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır($p>0,05$)(Tablo 4.23.).

Yapılan çalışmaların[11, 12, 14] ve vaka raporlarının[134, 214, 216] sonuçları myofonksiyonel apareylerin alt keserlerde proklinasyona sebep olduğunu bildirmiştir. Bizim çalışmamızda da alt keserlerde proklinasyon görülmüş olsa da değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu durum *myobrace* apareyinin tasarımına eklenen *Dynamicore™* sayesinde gözlenmiş olabilir. *Dynamicore™* bu dönemde beklenen mandibuler korpus uzunluğundaki artış sırasında alt keserlerin protrüze olmasını engelleyen bir bariyer görevi görmüş olabilir.

Bununla birlikte *Pre-ortodontik trainerlar* yumuşak ve sert iki apareyden oluşurken, *Myobrace* apareyleri yumuşak, orta ve sert üç apareyden oluşmaktadır. Aparey geçişlerinde materyalin sertlik geçişinin daha uzun bir süreye yayılmış olması, mandibuler keserlerde daha az protrüzyon izlenmesine katkı sağlamış olabilir.

Çirgic ve ark.[18] çalışmasında da belirtildiği üzere hasta kooperasyonu bu tarz apareylerin kullanımında önemlidir. Tedavi ettikleri bireylerde her iki grupta da %50 nin üzerinde hastanın kooperasyon eksikliğinin olması, bizim çalışmamızda görülen alt kesici protrüzyonu farklılığını açıklayabilir. Gruplar arasında anlamlı fark elde edilememesinin sebebi *myobrace grubunda* bulunan hastalarımızın kooperasyonunun benzer çalışmalara göre daha iyi olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Alt kesici dişlerin horizontal konumunu gösteren L1-PTV mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir($P>0,05$). Bu sonuç alt kesici dişlerin pozisyonuyla ilgili elde edilen diğer bulguları desteklemektedir.

Boucher ve ark.[133], alt kesici dişlerin horizontal konumunu değerlendirmek amacıyla alt keserlerin insizal ucunun, sella noktasından okluzal düzleme indirilen dikmeye olan uzaklığını değerlendirmişlerdir. Alt keserlerde

horizontal bir değişim olmadığını rapor etmişlerdir. Bu sonuç bizim çalışmamızın sonuçlarıyla uyumludur.

Alt kesici dişlerin vertikal konumunu gösteren L1-GoMe mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir($p>0,05$)(Tablo4.23.). Literatürde myofonksiyonel apareylerle yapılan çalışmalarda alt kesici dişlerin vertikal konumunu değerlendiren bi çalışmaya rastlanmamıştır. Bizim çalışmamızın sonuçlarına göre alt kesici dişlerde *myobrace* apareyi kullanımı sonrası vertikal konumunu etkileyecek büyük değişimler olmamıştır.

5.3.6. Yüzün Büyüme Yönü İle İlgili Bulgular

Çalışmamızda *myobrace* apareyi kullanımı sonrası yüzün büyüme yönünde meydana gelen değişimleri tedavi edilmemiş kontrol grubuyla karşılaştırmak amacıyla FMA açısı, GoGnSN açısı, Y aksı Açısı, ANS-PNS/Go-Gn açısı, ANS-Me mesafesi, N-Me mesafesi ve S-Go mesafesi ölçülmüştür. T0'dan T1 dönemine, kontrol ve *myobrace* gruplarında yüzün büyüme yönüne ait değişim değerleri gruplar arasında anlamlı farklılık göstermemiştir ($p<0,05$)(Tablo 4.24.).

Bulgularımız, myofonksiyonel aparey tedavisi sonucunda yüzün büyüme yönünü gösteren açılarda anlamlı değişiklik görülmediğini rapor eden çalışmalarla uyumludur[11, 14].

ANS-PNS/Go-Gn açısında T0 döneminden T1 dönemine kontrol grubunda ortalama 1,3°'lik istatistiksel olarak anlamlı azalma görülmüştür($p<0,05$). Ancak hem *myobrace* grubu içinde hem de gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir($p>0,05$). Kontrol grubunda görülen bu azalma mandibulanın saat yönünün tersine bir rotasyon yaptığı anlamına gelmektedir. Bu değişimin kontrol grubunda görülen overbite miktarındaki artışa da etkisi olmuş olabilir.

S-Go mesafesinde T0 döneminden T1 dönemine *myobrace* grubunda ortalama 3,5 mm'lik ve kontrol grubunda ortalama 2,4 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artış görülmüştür($p<0,05$). Ancak bu artış gruplar arasında anlamlı bir farka neden olmamıştır($p>0,005$)(Tablo 4.24.). Çalışmamızda arka yüz yüksekliğinde görülen artış Üşümez ve ark.'nın çalışmasıyla paralellik göstermiştir[14].

N-Me mesafesinde T0 döneminden T1 dönemine *myobrace* grubunda ortalama 4,2 mm'lik anlamlı bir artış gösterirken($p<0,05$), kontrol grubunda 1,7 mm'lik anlamlı olmayan bir artış göstermiştir($p>0,05$). Üşümez ve ark.[14] ve Das ve Reddy[11] myofonksiyonel apareylerin yüz yüksekliğine etkisini değerlendirmek için N-Me mesafesini kullanırken; Pujar ve Pai[216], Ramirez-Yanez ve Faria[13] ve Oliveira ve ark.[12] ANS-Me mesafesini kullanmışlardır. Bu çalışmaların sonuçlarında kontrol grubu ile kıyaslandığında ön yüz yüksekliğinde anlamlı artış bildirilmiştir. Bizim çalışmamızın bulguları da *myobrace* apareyi ile tedavi sonrası N-Me mesafesinde anlamlı artış olduğunu göstermiştir.

Myobrace grubunda yüzün ön ve arka yüz yüksekliklerinde anlamlı değişiklikler görülmesine rağmen, diğer vertikal açılarda (GoGNSN, FMA, Y aksı açısı) anlamlı değişikliklerin görülmemesi, yüzün ön ve arka yüz yüksekliklerinde dengeli bir büyümenin gerçekleşmiş olduğunu düşündürmektedir. Gruplar arasında yüzün büyüme yönüne ait bulgularda anlamlı değişikliklerin bulunmaması da bu düşüncemizi desteklemektedir.

Myobrace grubunda apareyin okluzal yüzeyleri tamamen kaplaması ve apareyin kullanımını sırasında hastalara dişleriyle apareyi ısırması talimatı verilmesi sayesinde yüzün büyüme yönü açıları gruplar arasında anlamlı farklılık göstermemiş olabilir.

5.3.7. Hava Yoluna ait Bulgular

Çalışmamızda *myobrace* apareyi kullanımı sonrası hava yoluna ait değişimleri tedavi edilmemiş kontrol grubuyla karşılaştırmak amacıyla SPAS mesafesi, MAS mesafesi, IAS mesafesi, Me-H, PNS-H mesafesi, C3-H mesafesi, dil uzunluğu, dil yüksekliği ve PNS-U mesafesi ölçülmüştür.

Literatürde myofonksiyonel apareylerin hava yoluna etkilerini değerlendiren çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle elde ettiğimiz bulgular Sınıf II bireylerde fonksiyonel apareylerin hava yoluna etkilerin değerlendiren çalışmaların sonuçlarıyla karşılaştırılarak tartışılmıştır.

SPAS mesafesinde her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı değişiklik gözlenmemiştir. MAS ve IAS mesafelerinde *myobrace* grubunda meydana gelen değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p<0,05$)(Tablo 4.14.). Ancak SPAS, MAS ve IAS mesafelerinin hiçbirinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir($p>0,05$)(Tablo 4.25.).

Mandibuler retrüzyonla birlikte iskeletsel Sınıf II maoklüzyona sahip bireylerde hava yolunun Sınıf I bireylere göre daha dar olduğu ve OUAS'na yatkınlığın görülebileceği daha önceki çalışmalarda bildirilmiştir[173, 175, 176, 178]. Bu sonuçlar, mandibulanın büyümesini stimule eden apareylerle hava yolunda olumlu değişikliklerin oluşabileceğini düşündürmüştür.

Özbek ve ark. çalışmasında aktivatörle tedavi edilen 26 Sınıf II maloklüzyona sahip hastanın sonuçları 15 hastadan oluşan kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır. Fonksiyonel ortopedik tedavinin sonucunda faringeal hava yolu boyutlarında anlamlı artış bildirilmiştir[186].

Restrepo ve ark.[183], benzer şekilde pre-pubetal dönemde olan sınıf II maloklüzyona sahip hastalara Klammt veya Bionatör kullanırmış ve tedavi sonrası değişimleri incelemiştir. Sonucunda hastalar büyüme gelişim döneminde olup adenoid ve lenfoid dokularda büyüme gerçekleşiyor olmasına rağmen nazofarinkste artış olduğunu bildirmişlerdir ve bu etkinin fonksiyonel apareylerin etkisi olduğunu rapor etmişlerdir.

Yapılan bir sistematik derleme ve meta analizin sonuçlarında Sınıf II maloklüzyona sahip bireylerde fonksiyonel apareylerin kullanımının orofaringeal hava yolunda anlamlı artış sağladığı gösterilmiştir. Ancak fonksiyonel apareylerle tedavinin hipofaringeal ve nazofaringeal hava yolunda oluşturdıkları değişikliklerin anlamlı olmadığı bildirilmiştir[189].

Bizim bulgularımıza göre *myobrace* tedavisinin üst hava yolunda değişikliğe sebep olmadığı, orta ve alt hava yollarında bir miktar artış sağladığı gözlenmiştir. Bu değişimin gerçekleşmesinde mandibulanın büyümesinin ve önde pozisyonlanmasının bir etkisinin olabileceği düşünülebilir.

Hyoid kemiği hem solunum dengesinde hem de dil fonksiyonlarının gerçekleştirilmesinde önemli role sahiptir. Takagi ve ark.[220] dil postüründe görülen değişikliklerin hyoid kemiğe etki edebileceğini belirtmiştir. Bu sebeple çalışmamızda dilin konumundaki değişiklikleri ve hyoid kemiğin pozisyonel değişiklikleri de incelenmiştir.

Durzo ve Brodie[221] yaptıkları longitudinal çalışmada hyoid kemiğin büyüme hareketini incelemişler ve hyoid kemiğinin aşağı doğru hareket ettiğini, eş zamanlı mandibula ve kafa kaidesinde de aşağı hareketinin gerçekleşmesiyle hyoid kemiğinin pozisyonunda oransal bir değişimin olmadığını bildirmişlerdir. Bulgularımız bu çalışmanın sonuçları ile uyumludur. Hyoidin vertikal pozisyonunu değerlendirdiğimiz PNS-H mesafesinde kontrol grubunda 2,1 mm'lik anlamlı artışla hyoid kemiğinde aşağı hareket izlenmiştir($p<0,05$)(Tablo 4.15.).

Maspero ve ark.[188], mandibuler retrüzyona sahip Sınıf II maloklüzyona sahip bireylerde *Andresen aktivatörünün* faringeal hava yolu pasajının anatomisine olan etkilerini KIBT üzerinde değerlendirmiş ve hyoid kemiğin mandibuler düzleme olan uzaklığını da değerlendiren bu çalışmada hyoid kemik superior yönde hareket etmiştir.

Lin ve ark.[185], alt çene gelişim geriliği nedeniyle Sınıf II bölüm 1 maloklüzyon görülen ve bionatör ile tedavi edilen bireylerin hyoid kemik pozisyonu ile ilgili yapılan ölçümleri sonucunda hyoid kemikte vertikal yönde herhangi bir değişiklik olmadığı gözlemlenmiştir.

Bulgularımız *myobrace* grubuna ait PNS-H mesafesine bağlı olarak hyoid kemiğin vertikal pozisyonunda anlamlı bir değişiklik olmadığını göstermiştir. Literatürde bulunan fonksiyonel apareylerin hyoid kemiğin pozisyonuna olan etkilerini araştıran çalışmaların bulguları, bizim bulgularımızla paralellik göstermektedir. Bu çalışmalar hyoid kemikte daha çok antero-posterior yönde değişimlerin izlendiğini rapor etmişlerdir[185, 221].

Rizk ve ark.[191], ortalama 11,7 yıl yaşında 20 sınıf II maloklüzyona sahip bireyde *MARA* apareyi ile tedavi etmiş ve havayolu hacmi değişimleri KIBT

üzerinden değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda kontrol grubuna kıyasla hyoid kemikte anterior hareket bildirilmiştir.

Lin ve ark.[185], alt çene gelişim geriliği nedeniyle Sınıf II bölüm 1 malokluzyon görülen ve *bionatör* ile tedavi edilen bireylerin hyoid kemik pozisyonu ile ilgili yapılan ölçümleri sonucunda hyoid kemikte tedavi sonrasında anterior yönde hareket olduğunu gözlemlemiştir.

Bulgularımız C3-H mesafesinde *myobrace* grubunda 1,63 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermiştir($p<0,05$). Bu bulgu bize *myobrace* grubunda hyoidin öne hareket ettiğini göstermektedir. Me-H mesafesinde ise 1,3 mm'lik anlamlı olmayan bir artış gözlenmiştir($p>0,05$). Bu bulgunun C3-H mesafesinin arttığı durumda azalmasını bekleyebiliriz. Ancak Me noktası da mandibulanın büyümesiyle yer değiştirdiği için bu azalma görülmemiş olabilir. Aynı zamanda C3 ve hyoid kemik arasında, genial tüberkül ve hyoid kemik arasında olduğu gibi kassal bağlantıların olmaması da bu farka neden olmuş olabilir. C3-H mesafesi kontrol grubunda anlamlı değişiklik göstermemiştir ve C3-H mesafesinde görülen değişiklikler gruplar arasında da istatistiksel olarak anlamlıdır($p<0,05$)(Tablo 4.25.).

Mandibulanın şiddetli geriliğinin, orofaringeal boyutların daralmasına sebep olduğu rapor edilmiştir. Servikal vertebra ve mandibula arasındaki mesafenin azalması, dilin ve yumuşak damağın daha posteriorda konumlanmasına yol açabilmektedir[186]. Literatürde mandibulanın ileri büyümesini stimule eden fonksiyonel apareylerle tedavi sonucunda dil alanında ve intermaksiller boşlukta artış bildiren çalışmalar mevcuttur[194, 222]. Myofonksiyonel apareylerin dil ve yumuşak damak üzerine etkilerini inceleyen bir çalışma mevcut değildir. Bu sebeple çalışmamızda dil pozisyonunu değerlendirebilmek amacıyla dilin yüksekliği ve dil uzunluğu; yumuşak damak uzunluğunu değerlendirmek için PNS-U mesafesi ölçülmüştür.

Bulgularımız, dil uzunluğu, dil yüksekliği ve PNS-U mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemiştir. *Myobrace* grubunda görülen hyoid pozisyonu ve faringeal boşluk değişikliklerine rağmen dil ve yumuşak

damakta bir değişiklik elde edilmemiştir. Bu durum dilin ve yumuşak damağın değişikliklere uyum göstermesiyle ilgili olabilir. Ancak mevcut bulgular net bir sebep-sonuç ilişkisi kurulmasına engel olmaktadır. İlerleyen dönemde yapılacak çalışmalarda, üç boyutlu görüntüleme yöntemleri ve farklı ölçüm teknikleri kullanılarak myofonksiyonel tedavinin hava yolu, dil ve hyoid pozisyonlarına etkileri incelenmelidir.

6. SONUÇLAR

Mandibuler gelişim geriliği bulunan Sınıf II Bölüm 1 malokluzyona sahip, karma dişlenme döneminde, henüz büyüme atılımına girmemiş bireylerde kullanılan ‘*myobrace*’ apareyinin iskeletsel, dental yapılar ve hava yolu üzerine etkilerinin tedavi edilmemiş kontrol grubuyla karşılaştırmalı olarak değerlendirildiği bu prospektif kontrollü çalışmanın sonuçları şu şekilde özetlenebilir;

1. Kontrol grubundaki bireylerde maksillanın öne doğru büyümesinin devam etmesi göz önünde bulundurulduğunda *myobrace* apareyinin maksillanın öne doğru büyümesinde sınırlandırıcı bir etki ortaya çıkarabileceği sonucuna varılmıştır.
2. *Myobrace* grubunda kontrol grubuna kıyasla aparey ile mandibuler gelişimin stimule edildiği ve Co-Gn mesafesinde anlamlı artış olduğu izlenmiştir.
3. *Myobrace* grubunda kontrol grubuna kıyasla overjet miktarında, ANB° açısında ve Witts değerinde anlamlı azalma olduğu izlenmiştir.
4. *Myobrace* grubunda, maksiller keserlerde, kontrol grubuna kıyasla belirgin retrüzyon gözlenmiştir.
5. *Myobrace* grubunda mandibüler keserlerin horizontal ve vertikal pozisyonunda ve eğiminde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim olmamıştır.
6. *Myobrace* ve kontrol grubunda yüzün büyüme yönünü gösteren açılar değişmemiştir.
7. *Myobrace* grubunda T0 dan T1 dönemine MAS ve IAS mesafelerinde anlamlı artış izlenirken, kontrol grubunda anlamlı bir değişim görülmemiştir. Bu değişim gruplar arasında anlamlı bulunmamıştır.
8. *Myobrace* grubunda, hyoid kemiğin pozisyonunda kontrol grubuna göre daha fazla anterior yer değişimi olduğu gözlenmiştir.

KAYNAKLAR

1. Angle, E., *Classification Of Malocclusion. Dental Cosmos*. 1899, Philadelphia.
2. Başçiftçi, F., Et Al., *Konya Yöresi Okul Çocuklarında Ortodontik Maloklüzyonların Prevelansının Araştırılması: Epidemiyolojik Çalışma*. Türk Ortodonti Dergisi, 2002. 15(2): P. 92-98.
3. Sayin, M. And H. Türkkahraman, *Malocclusion And Crowding In An Orthodontically Referred Turkish Population*. The Angle Orthodontist, 2004. 74(5): P. 635-639.
4. Proffit, W.R., H.W. Fields Jr, And D.M. Sarver, *Contemporary Orthodontics*. 2006: Elsevier Health Sciences.
5. Pancherza, H., *Dentofacial Orthopedics Or Orthognathic Surgery: Is It A Matter Of Age?* American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 2000. 117(5): P. 571-574.
6. Bishara, S.E. And W. Saunders, *Textbook Of Orthodontics*. 1st Ed. 2001, Philadelphia: Saunders Company. 326-366.
7. Mcnamara Jr, J.A., *Components Of Class II Malocclusion In Children 8–10 Years Of Age*. The Angle Orthodontist, 1981. 51(3): P. 177-202.
8. Rosenblum, R.E., *Class II Malocclusion: Mandibular Retrusion Or Maxillary Protrusion?* The Angle Orthodontist, 1995. 65(1): P. 49-62.
9. RENFORE, E., *A Study Of The Facial Patterns Associated With Class I, Class II, Division 1, And Class II, Division 2 Malocclusions*. Angle Orthod, 1948. 18: P. 12-15.
10. [Http://Myoresearch.Com/Orthodontics/](http://Myoresearch.Com/Orthodontics/).
11. Das, U. And D. Reddy, *Treatment Effects Produced By Preorthodontic Trainer Appliance In Patients With Class II Division I Malocclusion*. Journal Of Indian Society Of Pedodontics And Preventive Dentistry, 2010. 28(1): P. 30.
12. Oliveirajr, E., Et Al., *Cephalometric Assessment Of Patients After Treatment With Trainer Positioners-T4K*. J Br Orthod Orthop Facial, 2005. 10: P. 179-85.
13. Ramirez-Yañez, G. And F. Paulo, *Early Treatment Of A Class II, Division 2 Malocclusion With The Trainer For Kids (T4K): A Case Report*. Journal Of Clinical Pediatric Dentistry, 2008. 32(4): P. 325-329.
14. Usume, S., Et Al., *The Effects Of Early Preorthodontic Trainer Treatment On Class II, Division 1 Patients*. The Angle Orthodontist, 2004. 74(5): P. 605-609.
15. Quadrelli, C., Et Al., *Early Myofunctional Approach To Skeletal Class II*. Mondo Ortodontico, 2002. 27(2): P. 109-122.
16. Ramirez-Yañez, G., Et Al., *Dimensional Changes In Dental Arches After Treatment With A Prefabricated Functional Appliance*. Journal Of Clinical Pediatric Dentistry, 2007. 31(4): P. 279-283.
17. Yagci, A., Et Al., *The Effects Of Myofunctional Appliance Treatment On The Perioral And Masticatory Muscles In Class II, Division 1 Patients*. World J Orthod, 2010. 11(2): P. 117-22.
18. Čirgić, E., H. Kjellberg, And K. Hansen, *Treatment Of Large Overjet In Angle Class II: Division 1 Malocclusion With Andresen Activators Versus*

- Prefabricated Functional Appliances—A Multicenter, Randomized, Controlled Trial*. European Journal Of Orthodontics, 2016. 38(5): P. 516-524.
19. Baume, L.J. And S.C. Maréchaux, *Uniform Methods For The Epidemiologic Assessment Of Malocclusion: The Development Of Basic Methods By The World Health Organization And The Fédération Dentaire Internationale*. American Journal Of Orthodontics, 1974. 66(2): P. 121-129.
 20. Blair, E.S., *A Cephalometric Roentgenographic Appraisal Of The Skeletal Morphology Of Class I, Class II, Div. 1, And Class II, Div. 2 (Angle) Malocclusions*. The Angle Orthodontist, 1954. 24(2): P. 106-119.
 21. Jarabak, J.R. And J. Fizzell, *Technique And Treatment With Light-Wire Edgewise Appliances, Ed. 2*, St. Louis,, The CV Mosby Company, 1972.
 22. Broadbent, B.H., *A New X-Ray Technique And Its Application To Orthodontia: The Introduction Of Cephalometric Radiography*. The Angle Orthodontist, 1981. 51(2): P. 45-66.
 23. Steiner, C.C., *Cephalometrics For You And Me*. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 1953. 39(10): P. 729-755.
 24. Staley, R., *Etiology And Prevalence Of Malocclusion In: Bishara SE, Editor. Textbook Of Orthodontics*. 2001, Philadelphia WB Saunders. P. 86-336.
 25. Onyeaso, C.O., *Prevalence Of Malocclusion Among Adolescents In Ibadan, Nigeria*. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 2004. 126(5): P. 604-607.
 26. Thilander, B., Et Al., *Prevalence Of Malocclusion And Orthodontic Treatment Need In Children And Adolescents In Bogota, Colombia. An Epidemiological Study Related To Different Stages Of Dental Development*. European Journal Of Orthodontics, 2001. 23(2): P. 153-168.
 27. Haynes, S., *The Prevalence Of Malocclusion In English Children Aged 11-12 Years*. Trans Eur Othod Soc, 1970: P. 89-98.
 28. Celikoglu, M., S. Akpınar, And I. Yavuz, *The Pattern Of Malocclusion In A Sample Of Orthodontic Patients From Turkey*. Med Oral Patol Oral Cir Bucal, 2010. 15(5): P. E791-6.
 29. Gelgör, İ.E., A.İ. Karaman, And E. Ercan, *Prevalence Of Malocclusion Among Adolescents In Central Anatolia*. European Journal Of Dentistry, 2007. 1(3): P. 125.
 30. Rübendüz , M., *Overjet Ve Angle Sınıflaması Arasındaki İlişkilerin Değerlendirilmesi*. Türk Ortodonti Dergisi, 2002. 15: P. 28-35.
 31. Arslan, S.G. And M.H. Atay, *Son Dört Yılda Kliniğimize Başvuran Hastalardaki Ortodontik Anomalilerin Angle Sınıflamasına Göre Dağılımları: Retrospektif Çalışma*. Dicle Tıp Dergisi, 2003: P. 30,31-35.
 32. Gülyurt, M., *Kliniğimize Müracaat Eden Ve Tedavi Edilen Hastaların Anomalilere Göre Dağılımı Ve Koruyucu Ortodontik Tedavi Gerekliği*. Oral Dergisi, 1985: P. 9-11.
 33. Smith, R.A., *The Etiology Of Angle Class II Division I Malocclusion*. The Angle Orthodontist, 1939. 9(1): P. 15-19.
 34. Graber, T.M., *The "Three M's": Muscles, Malformation, And Malocclusion*. American Journal Of Orthodontics, 1963. 49(6): P. 418-450.

35. Lundstrom, A., *Tooth Size And Occlusion In Twins*, Basel, 1948. Brit Dent J, 1949. 87:1297.
36. Bishara, S.E. *Class II Malocclusions: Diagnostic And Clinical Considerations With And Without Treatment*. In *Seminars In Orthodontics*. 2006. Elsevier.
37. Infante, P., *An Epidemiologic Study Of Finger Habits In Preschool Children, As Related To Malocclusion, Socioeconomic Status, Race, Sex, And Size Of Community*. ASDC Journal Of Dentistry For Children, 1976. 43(1): P. 33.
38. Friman, P. And B. Schmitt, *Thumb Sucking In Childhood: Guidelines For The Pediatrician*. Clinical Pediatrics, 1989. 28(43): P. 438-440.
39. Larsson, E., *The Effect Of Finger-Sucking On The Occlusion: A Review*. The European Journal Of Orthodontics, 1987. 9(1): P. 279-282.
40. Pădure, H., A. Negru, And D. Stanciu, *The Class II/1 Anomaly Of Hereditary Etiology Vs. Thumb-Sucking Etiology*. Journal Of Medicine And Life, 2012. 5(2): P. 239.
41. Dimberg, L., Et Al., *Prevalence Of Malocclusion Traits And Sucking Habits Among 3-Year-Old Children*. Swed Dent J, 2010. 34(1): P. 35-42.
42. Fränkel, R., *Concerning Recent Articles On Fränkel Appliance Therapy*. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 1984. 85(5): P. 441-445.
43. Graber, T.M., T. Rakosi, And A.G. Petrovic, *Dentofacial Orthopedics With Functional Appliances*. 1997: Mosby Incorporated.
44. Ülgen, M., *Ortodonti: Anomaliler, Sefalometri, Etoloji, Büyüme Ve Gelişim, Tanı*. 2000: Yeditepe Üniversitesi.
45. Crouse, U., M. Laine-Alava, And D. Warren, *Nasal Impairment In Prepubertal Children*. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 2000. 118(1): P. 69-74.
46. Souki, B.Q., Et Al., *Prevalence Of Malocclusion Among Mouth Breathing Children: Do Expectations Meet Reality?* International Journal Of Pediatric Otorhinolaryngology, 2009. 73(5): P. 767-773.
47. Straub, W.J., *Malfunction Of The Tongue: Part I. The Abnormal Swallowing Habit: Its Cause, Effects, And Results In Relation To Orthodontic Treatment And Speech Therapy*. American Journal Of Orthodontics, 1960. 46(6): P. 404-424.
48. Shetty, S. And A. Munshi, *Oral Habits In Children--A Prevalence Study*. Journal Of The Indian Society Of Pedodontics And Preventive Dentistry, 1998. 16(2): P. 61-66.
49. Solow, B. And A. Tallgren, *Head Posture And Craniofacial Morphology*. American Journal Of Physical Anthropology, 1976. 44(3): P. 417-435.
50. Fröhlich, F.J., *Changes In Untreated Class II Type Malocclusions*. The Angle Orthodontist, 1962. 32(3): P. 167-179.
51. Bishara, S.E., P. Bayati, And J.R. Jakobsen, *Longitudinal Comparisons Of Dental Arch Changes In Normal And Untreated Class II, Division 1 Subjects And Their Clinical Implications*. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 1996. 110(5): P. 483-489.

52. Uysal, T., Et Al., *Dental And Alveolar Arch Widths In Normal Occlusion, Class II Division 1 And Class II Division 2*. The Angle Orthodontist, 2005. 75(6): P. 941-947.
53. Haas, A.J., *Palatal Expansion: Just The Beginning Of Dentofacial Orthopedics*. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 1970. 57(3): P. 219-255.
54. Harvold, E., *Some Biologic Aspects Of Orthodontic Treatment In The Transitional Dentition*. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 1963. 49(1): P. 1-14.
55. Elsasser, W.A. And W.L. Wylie, *The Craniofacial Morphology Of Mandibular Retrusion*. American Journal Of Physical Anthropology, 1948. 6(4): P. 461-474.
56. Pancherz, H., K. Zieber, And B. Hoyer, *Cephalometric Characteristics Of Class II Division 1 And Class II Division 2 Malocclusions: A Comparative Study In Children*. The Angle Orthodontist, 1997. 67(2): P. 111-120.
57. Harris, J.E., C.J. Kowalski, And G.F. Walker, *Discrimination Between Normal And Class II Individuals Using Steiner's Analysis*. The Angle Orthodontist, 1972. 42(3): P. 212-220.
58. Gilmore, W.A., *Morphology Of The Adult Mandible In Class II, Division 1 Malocclusion And In Excellent Occlusion*. The Angle Orthodontist, 1950. 20(3): P. 137-146.
59. Carter, N.E., *Dentofacial Changes In Untreated Class II Division 1 Subjects*. British Journal Of Orthodontics, 1987. 14(4): P. 225-234.
60. Henry, R., *A Classification Of Class II, Division I Malocclusion*. The Angle Orthodontist, 1957. 27(2): P. 83-92.
61. Hunter, W.S., *The Vertical Dimensions Of The Face And Skeletodental Retrognathism*. American Journal Of Orthodontics, 1967. 53(8): P. 586-595.
62. Karlsen, A.T., *Craniofacial Morphology In Children With Angle Class II-1 Malocclusion With And Without Deepbite*. The Angle Orthodontist, 1994. 64(6): P. 437-446.
63. Björk, A., *Prediction Of Mandibular Growth Rotation*. American Journal Of Orthodontics, 1969. 55(6): P. 585-599.
64. Maj, G. And F.P. LUCCHESI, *The Mandible In Class II, Division 2*. The Angle Orthodontist, 1982. 52(4): P. 288-292.
65. Arvystas, M.G., *Nonextraction Treatment Of Severe Class II, Division 2 Malocclusions: Part 1*. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 1990. 97(6): P. 510-521.
66. Maj, G., C. Luzzi, And P. Lucchese, *A Cephalometric Appraisal Of Class II And Class III Malocclusions*. The Angle Orthodontist, 1960. 30(1): P. 26-34.
67. Kessel, S.P., *The Rationale Of Maxillary Premolar Extraction Only In Class II Therapy*. American Journal Of Orthodontics, 1963. 49(4): P. 276-293.
68. Coben, S.E., *The Biology Of Class II Treatment*. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 1971. 59(5): P. 470-487.
69. Fisk, G., *Culbert Mr, Grainger Rm, Hemrend B And Moyers R. The Morphology And Physiology Of Distocclusion*. Am J Orthod, 1953. 35: P. 3-12.

70. Drelich, R.C., *A Cephalometric Study Of Untreated Class II, Division 1 Malocclusion*. The Angle Orthodontist, 1948. 18(3): P. 70-75.
71. Altemus, L.A., *Frequency Of The Incidence Of Malocclusion In American Negro Children Aged Twelve To Sixteen*. The Angle Orthodontist, 1959. 29(4): P. 189-200.
72. Rothstein, T. And C. Yoon-Tarlie, *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*. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 2000. 117(3): P. 320-332.
73. Hitchcock, H.P., *A Cephalometric Description Of Class II, Division 1 Malocclusion*. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 1973. 63(4): P. 414-423.
74. Demir, A., T. Uysal, And F. Başçiftçi, *Sınıf II Maloklüzyonun İskeletsel Ve Dental Karakteristiğinin Belirlenmesi*. Türk Ortodonti Dergisi 2005: P. 18: 205-214.
75. Kerr, W.J.S. And I. Ford, *The Variability Of Some Craniofacial Dimensions*. The Angle Orthodontist, 1991. 61(3): P. 205-210.
76. Riedel, R.A., *The Relation Of Maxillary Structures To Cranium In Malocclusion And In Normal Occlusion*. The Angle Orthodontist, 1952. 22(3): P. 142-145.
77. Bacon, W., Et Al., *The Cranial Base In Subjects With Dental And Skeletal Class II*. The European Journal Of Orthodontics, 1992. 14(3): P. 224-228.
78. Giuntini, V., Et Al., *Glenoid Fossa Position In Class II Malocclusion Associated With Mandibular Retrusion*. The Angle Orthodontist, 2008. 78(5): P. 808-812.
79. Craig, C.E., *The Skeletal Patterns Characteristic Of Class I And Class II, Division I Malocclusions In Norma Lateralis*. The Angle Orthodontist, 1951. 21(1): P. 44-56.
80. Faltin Jr, K., Et Al., *Long-Term Effectiveness And Treatment Timing For Bionator Therapy*. The Angle Orthodontist, 2003. 73(3): P. 221-230.
81. Fränkel, R., *The Treatment Of Class II, Division 1 Malocclusion With Functional Correctors*. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 1969. 55(3): P. 265-275.
82. Von Bremen, J. And H. Pancherz, *Efficiency Of Early And Late Class II Division 1 Treatment*. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 2002. 121(1): P. 31-37.
83. Barton, S., P.A. Cook, And F.L.D. Institute, *Predicting Functional Appliance Treatment Outcome In Class II Malocclusions—A Review*. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 1997. 112(3): P. 282-286.
84. Pancherz, H. And U. Hägg, *Dentofacial Orthopedics In Relation To Somatic Maturation: An Analysis Of 70 Consecutive Cases Treated With The Herbst Appliance*. American Journal Of Orthodontics, 1985. 88(4): P. 273-287.
85. O'Brien, K., Et Al., *Effectiveness Of Early Orthodontic Treatment With The Twin-Block Appliance: A Multicenter, Randomized, Controlled Trial. Part 1:*

- Dental And Skeletal Effects*. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 2003. 124(3): P. 234-243.
86. Tulloch, J.C., C. Phillips, And W.R. Proffit, *Benefit Of Early Class II Treatment: Progress Report Of A Two-Phase Randomized Clinical Trial*. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 1998. 113(1): P. 62-74.
 87. Arat, M., Et Al., *Time Factors In Functional Treatment Of Skeletal Class II*. Informationen Aus Orthodontie Und Kieferorthopadie: Mit Beiträgen Aus Der Internationalen Literatur, 1988. 20(3): P. 363.
 88. Proffit, W.R. And J.C. Tulloch, *Preadolescent Class II Problems: Treat Now Or Wait?* American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 2002. 121(6): P. 560-562.
 89. King, G.J., Et Al., *The Timing Of Treatment For Class II Malocclusions In Children: A Literature Review*. The Angle Orthodontist, 1990. 60(2): P. 87-97.
 90. Baccetti, T., L. Franchi, And L.H. Kim, *Effect Of Timing On The Outcomes Of 1-Phase Nonextraction Therapy Of Class II Malocclusion*. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 2009. 136(4): P. 501-509.
 91. Gianelly, A.A., *One-Phase Versus Two-Phase Treatment*. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 1995. 108(5): P. 556-559.
 92. Burden, D., *An Investigation Of The Association Between Overjet Size, Lip Coverage, And Traumatic Injury To Maxillary Incisors*. The European Journal Of Orthodontics, 1995. 17(6): P. 513-517.
 93. Järvinen, S., *Incisal Overjet And Traumatic Injuries To Upper Permanent Incisors: A Retrospective Study*. Acta Odontologica Scandinavica, 1978. 36(5-6): P. 359-362.
 94. Bauss, O., J. Röhling, And R. Schwestka-Polly, *Prevalence Of Traumatic Injuries To The Permanent Incisors In Candidates For Orthodontic Treatment*. Dental Traumatology, 2004. 20(2): P. 61-66.
 95. Çalışkan, M. And M. Türkün, *Clinical Investigation Of Traumatic Injuries Of Permanent Incisors In Izmir, Türkiye*. Dental Traumatology, 1995. 11(5): P. 210-213.
 96. Graber, T., R. Vanarsdall, And K. Vig, *Orthodontics Current Principles And Techniques*. 2005: P. 493-577.
 97. Proffit, W.R., *Diagnosis And Treatment Planning In Orthodontics*. Orthodontics-Current Principles And Techniques, 1985: P. 3-100.
 98. Pfeiffer, J.-P. And D. Grobéty, *Simultaneous Use Of Cervical Appliance And Activator: An Orthopedic Approach To Fixed Appliance Therapy*. American Journal Of Orthodontics, 1972. 61(4): P. 353-373.
 99. Ferreira, F., *Novel Approaches For Class II Malocclusion Treatment Using Myofunctional Orthodontics Therapy: A Systematic Review*. Int J Dentistry Oral Sci, 2017. 4(7): P. 503-507.
 100. Ahn, E.S., Et Al., *Oropharyngeal Airway Three-Dimensional Changes After Treatment With Myobrace In Class II Retrognathic Children*. Iran J Public Health, 2017. 46(2): P. 265-267.
 101. Luppapornlarp, S. And L.E. Johnston Jr, *The Effects Of Premolar-Extraction: A Long-Term Comparison Of Outcomes In "Clear-Cut" Extraction And*

- Nonextraction Class II Patients*. The Angle Orthodontist, 1993. 63(4): P. 257-272.
102. Proffit, W.R., C. Phillips, And N. Douvartzidis, *A Comparison Of Outcomes Of Orthodontic And Surgical-Orthodontic Treatment Of Class II Malocclusion In Adults*. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 1992. 101(6): P. 556-565.
 103. Ülgen, M., *Ortodontik Tedavi Prensipleri*. 1993.
 104. Kingsley, N.W., *A Treatise On Oral Deformities As A Branch Of Mechanical Surgery*. 1880: D. Appleton.
 105. Bishara, S.E. And R.R. Ziaja, *Functional Appliances: A Review*. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 1989. 95(3): P. 250-258.
 106. Proffit, W., *Treatment Of Skeletal Problems In Preadolescent Children*. Contemporary Orthodontics, 1986: P. 354-398.
 107. Andresen, V., K. Häupl, And L. Petrik, *Funktionskieferorthopädie*. 1957: Barth.
 108. Andresen, V., *Beitrag Zur Retention*. Z. Zahnaerztl. Orthop, 1910. 3: P. 121-5.
 109. Herbst, E., *Dreissigjährige Erfahrungen Mit Dem Retentions-Scharnier*. Zahnärztl Rundschau, 1934. 43: P. 1515-1524.
 110. BALTERS, W., *Ergebnis Der Gesteuerten Selbstheilung Von Kieferorthopadischen Anomalien*. Dtsch. Zahnaerztl., 1960. 15: P. 241.
 111. Frankel, R., *The Theoretical Concept Underlying The Treatment With Function Correctors*. Trans Eur Orthod Soc, 1966. 9: P. 223-250.
 112. Clark, W., *The Twin Block Technique A Functional Orthopedic Appliance System*. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 1988. 93(1): P. 1-18.
 113. Pancherz, H., *The Modern Herbst Appliance*. Dentofacial Orthopedics With Functional Appliances. 2nd Ed., St. Louis: Mosby-Yearbook, 1997: P. 336-366.
 114. Vargervik, K. And E.P. Harvold, *Response To Activator Treatment In Class II Malocclusions*. American Journal Of Orthodontics, 1985. 88(3): P. 242-251.
 115. Mcnamara, J.A. And D.S. Carlson, *Quantitative Analysis Of Temporomandibular Joint Adaptations To Protrusive Function*. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 1979. 76(6): P. 593-611.
 116. Rabie, A., T. She, And U. Hägg, *Functional Appliance Therapy Accelerates And Enhances Condylar Growth*. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 2003. 123(1): P. 40-48.
 117. Williams, S. And B. Melsen, *Condylar Development And Mandibular Rotation And Displacement During Activator Treatment: An Implant Study*. American Journal Of Orthodontics, 1982. 81(4): P. 322-326.
 118. Gibbs, S.J., *Effective Dose Equivalent And Effective Dose: Comparison For Common Projections In Oral And Maxillofacial Radiology*. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, And Endodontology, 2000. 90(4): P. 538-545.

119. Benkert, K., *The Effectiveness Of Orofacial Myofunctional Therapy In Improving Dental Occlusion*. The International Journal Of Orofacial Myology: Official Publication Of The International Association Of Orofacial Myology, 1997. 23: P. 35-46.
120. Maria De Felício, C., Et Al., *Otologic Symptoms Of Temporomandibular Disorder And Effect Of Orofacial Myofunctional Therapy*. CRANIO®, 2008. 26(2): P. 118-125.
121. Homem, M.A., Et Al., *Effectiveness Of Orofacial Myofunctional Therapy In Orthodontic Patients: A Systematic Review*. Dental Press J Orthod, 2014. 19(4): P. 94-9.
122. Angle, E.H., *Treatment Of Malocclusion Of The Teeth*. 1907: SS White Dental Manufacturing Company.
123. Klocke, A., H. Korbmacher, And B. Kahl-Nieke, *Influence Of Orthodontic Appliances On Myofunctional Therapy*. Journal Of Orofacial Orthopedics/Fortschritte Der Kieferorthopädie, 2000. 61(6): P. 414-420.
124. Toronto, A., *Long-Term Effectiveness Of Oral Myotherapy*. The International Journal Of Oral Myology, 1975. 1(4): P. 132-136.
125. Tartaglia, G.M., Et Al., *Non-Invasive 3D Facial Analysis And Surface Electromyography During Functional Pre-Orthodontic Therapy: A Preliminary Report*. Journal Of Applied Oral Science, 2009. 17(5): P. 487-494.
126. Moyers, R.E., *Handbook Of Orthodontics*. 1988: Year Book Medical Pub.
127. Kaya, D., Kocadereli İ. *Myofonksiyonel Tedaviler Ve Trainer Uygulamaları*. SÜ Dişhek Fak Der, 2008. 17: P. 66-74.
128. Little, R.M., R.A. Riedel, And J. Artun, *An Evaluation Of Changes In Mandibular Anterior Alignment From 10 To 20 Years Postretention*. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 1988. 93(5): P. 423-8.
129. Shapiro, P.A., *Stability Of Open Bite Treatment*. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 2002. 121(6): P. 566-568.
130. Ramirez-Yañez, D.G.O., *Insights Into Orthodontic Treatment*. Dental Asia, 2006.
131. Quadrelli, C., V. Ghiglione, And M. Gheorgiu, *Releationship Between Posture, Dysfunctions Of The Of The Soft Tissiues Of The Stomatognatic Apparatus, Respiration And Occlusion In Early Treatment Of Skeletal II* . XVI National Congress Sido, 2001.
132. Kanao, A., M. Mashiko, And K. Kanao, *Application Of Functional Orthodontic Appliances To Treatment Of “Mandibular Retrusion Syndrome”*. Japanese Journal Of Clinical Dentistry For Children, 2009: P. 74-7.
133. Boucher, C., Et Al., *Benefits Of Using A Trainer T4K® Myofunctional Appliance After Rapid Palatal Expansion: A Prospective Study On Thirteen Patients*. Journal Of Dentofacial Anomalies And Orthodontics, 2008. 11(1): P. 30-44.
134. Tripathi, N.B. And S.N. Patil, *Treatment Of Class II Division 1 Malocclusion With Myofunctional Trainer System In Early Mixed Dentition Period*. J Contemp Dent Pract, 2011. 12(6): P. 497-500.

135. Satygo, E., A. Silin, And G. Ramirez-Yañez, *Electromyographic Muscular Activity Improvement In Class II Patients Treated With The Pre-Orthodontic Trainer*. Journal Of Clinical Pediatric Dentistry, 2014. 38(4): P. 380-384.
136. Uysal, T., Et Al., *Influence Of Pre-Orthodontic Trainer Treatment On The Perioral And Masticatory Muscles In Patients With Class II Division 1 Malocclusion*. The European Journal Of Orthodontics, 2012. 34(1): P. 96-101.
137. Stockfisch, H., *The Principles And Practice Of Dentofacial Orthopaedics*. 1995: Quintessence Publishing Company.
138. Fränkel, R., *Possibilities Of A Late Basal Development Of The Mandible Through The Rearrangement Of The Bite By Means Of A Functional Regulator*. Deutsche Stomatologie, 1971. 21(3): P. 198.
139. Cheney, E.A., *Factors In The Early Treatment And Interception Of Malocclusion*. American Journal Of Orthodontics, 1958. 44(11): P. 807-826.
140. Cheney, E.A., *Treatment Planning And Therapy In The Mixed Dentition*. American Journal Of Orthodontics, 1963. 49(8): P. 568-580.
141. Rossi, R., M. Mortara, And E. Boccaccio, *Preventive Orthodontics And The Use Of Oral Screens*. Parodontologia E Stomatologia (Nuova): Organo Ufficiale Dell'arpa Italiana, Della Societa Italiana Jonoforesi Stomatologica E Della Accademia Ligustica Di Stomatologia, 1984. 23(3 Suppl 3): P. 191-192.
142. Bergersen, E., *The Eruption Guidance Myofunctional Appliances: How It Works, How To Use It*. The Functional Orthodontist, 1984. 1(3): P. 28-9, 31-5.
143. Janson, G., Et Al., *Occlusal Changes Of Class II Malocclusion Treatment Between Fränkel And The Eruption Guidance Appliances*. The Angle Orthodontist, 2004. 74(4): P. 521-525.
144. Bergersen, E., *The Eruption Guidance Myofunctional Appliance: Case Selection, Timing, Motivation, Indications And Contraindications In Its Use*. The Functional Orthodontist, 1985. 2(1): P. 17.
145. Janson, G., Et Al., *Treatment Stability With The Eruption Guidance Appliance*. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 2007. 131(6): P. 717-728.
146. Janson, G.R., Et Al., *Eruption Guidance Appliance Effects In The Treatment Of Class II, Division 1 Malocclusions*. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 2000. 117(2): P. 119-129.
147. Keski-Nisula, K., Et Al., *Orthodontic Intervention In The Early Mixed Dentition: A Prospective, Controlled Study On The Effects Of The Eruption Guidance Appliance*. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 2008. 133(2): P. 254-260.
148. Myrland, R., Et Al., *One Year Treatment Effects Of The Eruption Guidance Appliance In 7-To 8-Year-Old Children: A Randomized Clinical Trial*. European Journal Of Orthodontics, 2014. 37(2): P. 128-134.
149. Proffit, W., *Lingual Pressure Patterns In The Transition From Tongue Thrust To Adult Swallowing*. Archives Of Oral Biology, 1972. 17(3): P. 555-563.
150. Sakuda, M., *Study Of The Lip Bumper*. J Dent Res, 1970. 49: P. 677.
151. Schwab, R.J., *Upper Airway Imaging*. Clinics In Chest Medicine, 1998. 19(1): P. 33-54.

152. Cheesman, K., *Anatomy Of The Naso-And Oropharynx*. Anaesthesia & Intensive Care Medicine, 2008. 9(7): P. 277-279.
153. Seiden A, Et Al., *Otolaringoloji Temel Bilgiler*. 2003: P. 177-178,207.
154. Hiyama, S., Et Al., *Effects Of Maxillary Protraction On Craniofacial Structures And Upper-Airway Dimension*. The Angle Orthodontist, 2002. 72(1): P. 43-47.
155. Oktay, H. And E. Ulukaya, *Maxillary Protraction Appliance Effect On The Size Of The Upper Airway Passage*. The Angle Orthodontist, 2008. 78(2): P. 209-214.
156. Mamandras, A. And L. Magli, *Orthodontic Treatment Of A Pseudo-Class III Malocclusion. A Case Report*. Journal (Canadian Dental Association), 1984. 50(10): P. 779.
157. Ricketts, R.M., *Forum On The Tonsil And Adenoid Problem In Orthodontics Respiratory Obstruction Syndrome*. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 1968. 54(7): P. 495-507.
158. Linder-Aronson, S., *Adenoids. Their Effect On Mode Of Breathing And Nasal Airflow And Their Relationship To Characteristics Of The Facial Skeleton And The Denition. A Biometric, Rhino-Manometric And Cephalometro-Radiographic Study On Children With And Without Adenoids*. Acta Oto-Laryngologica. Supplementum, 1970. 265: P. 1.
159. Martin, S., Et Al., *The Effect Of Age, Sex, Obesity And Posture On Upper Airway Size*. European Respiratory Journal, 1997. 10(9): P. 2087-2090.
160. Johnston, C. And A. Richardson, *Cephalometric Changes In Adult Pharyngeal Morphology*. The European Journal Of Orthodontics, 1999. 21(4): P. 357-362.
161. MCNAMARA JR, J.A., *Influence Of Respiratory Pattern On Craniofacial Growth*. The Angle Orthodontist, 1981. 51(4): P. 269-300.
162. Akcam, M.O., T.U. Toygar, And T. Wada, *Longitudinal Investigation Of Soft Palate And Nasopharyngeal Airway Relations In Different Rotation Types*. The Angle Orthodontist, 2002. 72(6): P. 521-526.
163. Ucar, F.I. And T. Uysal, *Orofacial Airway Dimensions In Subjects With Class I Malocclusion And Different Growth Patterns*. The Angle Orthodontist, 2011. 81(3): P. 460-468.
164. Joseph, A.A., Et Al., *A Cephalometric Comparative Study Of The Soft Tissue Airway Dimensions In Persons With Hyperdivergent And Normodivergent Facial Patterns*. Journal Of Oral And Maxillofacial Surgery, 1998. 56(2): P. 135-139.
165. De Freitas, M.R., Et Al., *Upper And Lower Pharyngeal Airways In Subjects With Class I And Class II Malocclusions And Different Growth Patterns*. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 2006. 130(6): P. 742-745.
166. Flores-Blancas, A.P., M.J. Carruitero, And C. Flores-Mir, *Comparison Of Airway Dimensions In Skeletal Class I Malocclusion Subjects With Different Vertical Facial Patterns*. Dental Press Journal Of Orthodontics, 2017. 22(6): P. 35-42.

167. Memon, S., M. Fida, And A. Shaikh, *Comparison Of Different Craniofacial Patterns With Pharyngeal Widths*. Journal Of The College Of Physicians And Surgeons Pakistan, 2012. 22(5): P. 302.
168. Celikoglu, M., Et Al., *Comparison Of Pharyngeal Airway Volume Among Different Vertical Skeletal Patterns: A Cone-Beam Computed Tomography Study*. The Angle Orthodontist, 2014. 84(5): P. 782-787.
169. Wang, T., Et Al., *A Three Dimensional Study Of Upper Airway In Adult Skeletal Class II Patients With Different Vertical Growth Patterns*. Plos One, 2014. 9(4).
170. Grauer, D., Et Al., *Pharyngeal Airway Volume And Shape From Cone-Beam Computed Tomography: Relationship To Facial Morphology*. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 2009. 136(6): P. 805-814.
171. Chung, K.R., Et Al., *Timely Relocation Of Mini-Implants For Uninterrupted Full-Arch Distalization*. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2010. 138(6): P. 839-49.
172. Kerr, W.J.S., *The Nasopharynx, Face Height, And Overbite*. The Angle Orthodontist, 1985. 55(1): P. 31-36.
173. MERGEN, D.C. And R.M. JACOBS, *The Size Of Nasopharynx Associated With Normal Occlusion And Class II Malocclusion*. The Angle Orthodontist, 1970. 40(4): P. 342-346.
174. Muto, T., A. Yamazaki, And S. Takeda, *A Cephalometric Evaluation Of The Pharyngeal Airway Space In Patients With Mandibular Retrognathia And Prognathia, And Normal Subjects*. International Journal Of Oral And Maxillofacial Surgery, 2008. 37(3): P. 228-231.
175. Alves Jr, M., Et Al., *Evaluation Of Pharyngeal Airway Space Amongst Different Skeletal Patterns*. International Journal Of Oral And Maxillofacial Surgery, 2012. 41(7): P. 814-819.
176. Kirjavainen, M. And T. Kirjavainen, *Upper Airway Dimensions In Class II Malocclusion: Effects Of Headgear Treatment*. The Angle Orthodontist, 2007. 77(6): P. 1046-1053.
177. Oh, K.-M., Et Al., *Three-Dimensional Evaluation Of The Relationship Between Nasopharyngeal Airway Shape And Adenoid Size In Children*. The Korean Journal Of Orthodontics, 2013. 43(4): P. 160-167.
178. El, H. And J.M. Palomo, *Measuring The Airway In 3 Dimensions: A Reliability And Accuracy Study*. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 2010. 137(4): P. S50. E1-S50. E9.
179. Jena, A.K., S.P. Singh, And A.K. Utreja, *Sagittal Mandibular Development Effects On The Dimensions Of The Awake Pharyngeal Airway Passage*. The Angle Orthodontist, 2010. 80(6): P. 1061-1067.
180. Trenouth, M.J. And D.J. Timms, *Relationship Of The Functional Oropharynx To Craniofacial Morphology*. The Angle Orthodontist, 1999. 69(5): P. 419-423.

181. Ceylan, I. And H. Oktay, *A Study On The Pharyngeal Size In Different Skeletal Patterns*. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 1995. 108(1): P. 69-75.
182. Zhong, Z., Et Al., *A Comparison Study Of Upper Airway Among Different Skeletal Craniofacial Patterns In Nonsnoring Chinese Children*. The Angle Orthodontist, 2010. 80(2): P. 267-274.
183. Restrepo, C., Et Al., *Oropharyngeal Airway Dimensions After Treatment With Functional Appliances In Class II Retrognathic Children*. Journal Of Oral Rehabilitation, 2011. 38(8): P. 588-594.
184. Zhou, L., Z. Zhao, And D. Lu, *The Analysis Of The Changes Of Tongue Shape And Position, Hyoid Position In Class II, Division 1 Malocclusion Treated With Functional Appliances (FR-I)*. Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi= Huaxi Kouqiang Yixue Zazhi= West China Journal Of Stomatology, 2000. 18(2): P. 123-125.
185. Lin, Y.-C., H.-C. Lin, And H.-H. Tsai, *Changes In The Pharyngeal Airway And Position Of The Hyoid Bone After Treatment With A Modified Bionator In Growing Patients With Retrognathia*. Journal Of Experimental & Clinical Medicine, 2011. 3(2): P. 93-98.
186. Murat Özbek, M., Et Al., *Oropharyngeal Airway Dimensions And Functional-Orthopedic Treatment In Skeletal Class II Cases*. The Angle Orthodontist, 1998. 68(4): P. 327-336.
187. Tsuiki, S., Et Al., *Functional Contribution Of Mandibular Advancement To Awake Upper Airway Patency In Obstructive Sleep Apnea*. Sleep And Breathing, 2007. 11(4): P. 245-251.
188. Maspero, C., Et Al., *Upper Airway Obstruction In Class II Patients. Effects Of Andresen Activator On The Anatomy Of Pharyngeal Airway Passage. Cone Beam Evaluation*. Stomatologija, 2015. 17(4): P. 124-130.
189. Xiang, M., Et Al., *Changes In Airway Dimensions Following Functional Appliances In Growing Patients With Skeletal Class II Malocclusion: A Systematic Review And Meta-Analysis*. International Journal Of Pediatric Otorhinolaryngology, 2017. 97: P. 170-180.
190. Isidor, S., Et Al., *Three-Dimensional Evaluation Of Changes In Upper Airway Volume In Growing Skeletal Class II Patients Following Mandibular Advancement Treatment With Functional Orthopedic Appliances*. The Angle Orthodontist, 2018. 88(5): P. 552-559.
191. Rizk, S., V.P. Kulbersh, And R. Al-Qawasmi, *Changes In The Oropharyngeal Airway Of Class II Patients Treated With The Mandibular Anterior Repositioning Appliance*. The Angle Orthodontist, 2015. 86(6): P. 955-961.
192. Hänggi, M.P., Et Al., *Long-Term Changes In Pharyngeal Airway Dimensions Following Activator-Headgear And Fixed Appliance Treatment*. The European Journal Of Orthodontics, 2008. 30(6): P. 598-605.
193. Godt, A., Et Al., *Changes In Upper Airway Width Associated With Class II Treatments (Headgear Vs Activator) And Different Growth Patterns*. The Angle Orthodontist, 2011. 81(3): P. 440-446.

194. Yassaei, S., Z. Bahrololoomi, And M. Soroush, *Changes Of Tongue Position And Oropharynx Following Treatment With Functional Appliance*. Journal Of Clinical Pediatric Dentistry, 2007. 31(4): P. 287-290.
195. ENÖZ, M., H. YANARDAĞ, And M. GÜVEN, *OSAS'LI HASTALARIN ÜST SOLUNUM YOLLARININ DEĞERLENDİRİLMESİNDE KULLANILAN TEKNİKLER*.
196. Hilberg, O., *Objective Measurement Of Nasal Airway Dimensions Using Acoustic Rhinometry: Methodological And Clinical Aspects*. Allergy, 2002. 57: P. 5-39.
197. Hoffstein, V., N. Zamel, And E.A. Phillipson, *Lung Volume Dependence Of Pharyngeal Cross-Sectional Area In Patients With Obstructive Sleep Apnea*. American Review Of Respiratory Disease, 1984. 130(2): P. 175-178.
198. Kamal, I., *Acoustic Pharyngometry Patterns Of Snoring And Obstructive Sleep Apnea Patients*. Otolaryngology--Head And Neck Surgery, 2004. 130(1): P. 58-66.
199. Higgs, B., Et Al., *Measurement Of Pleural Pressure With Esophageal Balloon In Anesthetized Humans*. Anesthesiology, 1983. 59(4): P. 340-343.
200. Arai, Y., Et Al., *Development Of A Compact Computed Tomographic Apparatus For Dental Use*. Dentomaxillofacial Radiology, 1999. 28(4): P. 245-248.
201. Alsufyani, N., C. Flores-Mir, And P. Major, *Three-Dimensional Segmentation Of The Upper Airway Using Cone Beam CT: A Systematic Review*. Dentomaxillofacial Radiology, 2012. 41(4): P. 276-284.
202. Guijarro-Martínez, R. And G. Swennen, *Cone-Beam Computerized Tomography Imaging And Analysis Of The Upper Airway: A Systematic Review Of The Literature*. International Journal Of Oral And Maxillofacial Surgery, 2011. 40(11): P. 1227-1237.
203. Ghoneima, A. And K. Kula, *Accuracy And Reliability Of Cone-Beam Computed Tomography For Airway Volume Analysis*. The European Journal Of Orthodontics, 2011. 35(2): P. 256-261.
204. Li, H.-Y., Et Al., *Use Of 3-Dimensional Computed Tomography Scan To Evaluate Upper Airway Patency For Patients Undergoing Sleep-Disordered Breathing Surgery*. Otolaryngology—Head And Neck Surgery, 2003. 129(4): P. 336-342.
205. Tokunaga, K., Et Al., *A NOVEL TECHNIQUE FOR THE DETERMINATION OF BODY FAT BY*. International Journal Of Obesity, 1983. 7: P. 445.
206. Gungor, A.Y., Et Al., *Cephalometric Comparison Of Obstructive Sleep Apnea Patients And Healthy Controls*. European Journal Of Dentistry, 2013. 7(1): P. 48.
207. Alsufyani, N.A., Et Al., *Cone Beam Computed Tomography Registration For 3-D Airway Analysis Based On Anatomic Landmarks*. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology And Oral Radiology, 2014. 118(3): P. 371-383.
208. Martins, L.S., Et Al., *Airway Volume Analysis: Is There A Correlation Between Two And Three-Dimensions?* European Journal Of Orthodontics, 2017. 40(3): P. 262-267.

209. Lenza, M., Et Al., *An Analysis Of Different Approaches To The Assessment Of Upper Airway Morphology: A CBCT Study*. Orthodontics & Craniofacial Research, 2010. 13(2): P. 96-105.
210. Holmberg, H. And S. Linder-Aronson, *Cephalometric Radiographs As A Means Of Evaluating The Capacity Of The Nasal And Nasopharyngeal Airway*. Am J Orthod, 1979. 76(5): P. 479-90.
211. Malkoc, S., Et Al., *Reproducibility Of Airway Dimensions And Tongue And Hyoid Positions On Lateral Cephalograms*. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 2005. 128(4): P. 513-516.
212. Aboudara, C., Et Al., *Comparison Of Airway Space With Conventional Lateral Headfilms And 3-Dimensional Reconstruction From Cone-Beam Computed Tomography*. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 2009. 135(4): P. 468-479.
213. Willems, G., Et Al., *Prevalence Of Dentofacial Characteristics In A Belgian Orthodontic Population*. Clinical Oral Investigations, 2001. 5(4): P. 220-226.
214. Iwata, T., *Effects Of A Prefabricated Functional Appliance In The Early Mixed Dentition Period*. Pediatr Dent Care, 2016. 1(1): P. 104.
215. Idris, G., M.Y. Hajeer, And A. Al-Jundi, *Soft-And Hard-Tissue Changes Following Treatment Of Class II Division 1 Malocclusion With Activator Versus Trainer: A Randomized Controlled Trial*. European Journal Of Orthodontics, 2019. 41(1): P. 21-28.
216. Pujar, P. And S.M. Pai, *Effect Of Preorthodontic Trainer In Mixed Dentition*. Case Reports In Dentistry, 2013. 2013.
217. Enacar, A., Kecik, D. , *Açık Kapanışın Myofonksiyonel Tedavisinde Pre Orthodontic Trainer Uygulaması: Olgu Sunumu*. Türk Ortodonti Dergisi., 2009. 22: P. 248-255.
218. Phelan, A., Et Al., *Longitudinal Growth Changes In Subjects With Open-Bite Tendency: A Retrospective Study*. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 2014. 145(1): P. 28-35.
219. Beckmann, S., Et Al., *Alveolar And Skeletal Dimensions Associated With Lower Face Height*. American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics, 1998. 113(5): P. 498-506.
220. Takagi, Y., Et Al., *Postural Change Of The Hyoid Bone Following Osteotomy Of The Mandible*. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, 1967. 23(5): P. 688-692.
221. Durzo, C.A. And A.G. Brodie, *Growth Behavior Of The Hyoid Bone*. The Angle Orthodontist, 1962. 32(3): P. 193-204.
222. Ozdemir, F., F. Ulkur, And D. Nalbantgil, *Effects Of Fixed Functional Therapy On Tongue And Hyoid Positions And Posterior Airway*. The Angle Orthodontist, 2014. 84(2): P. 260-264.