Mert ERSOYLU

DİŞ HEKİMLİĞİNDE UZMANLIK TEZİ

2024 - ANTALYA

T.C.

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ

DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

ASİMETRİ MONOBLOĞUNUN KRANİYOFASİYAL VE DENTOALVEOLAR YAPILARA OLAN ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Mert ERSOYLU

DİŞ HEKİMLİĞİNDE UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN

Prof. Dr. Elçin ESENLİK

2024-ANTALYA

T.C.

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ

DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

ASİMETRİ MONOBLOĞUNUN KRANİYOFASİYAL VE DENTOALVEOLAR YAPILARA OLAN ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Mert ERSOYLU

DİŞ HEKİMLİĞİNDE UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN

Prof. Dr. Elçin ESENLİK

ONAY SAYFASI

Dt. Mert ERSOYLU tarafından sunulan bu çalışma jürimiz tarafından **oy birliği/oy çokluğu** ile Ortodonti Anabilim Dalında Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir. .../…...../……

İmza

Üye : Prof. Dr. Okan Akçam
Ankara Üniversitesi

Üye : Prof. Dr. Elçin Esenlik
Akdeniz Üniversitesi

Üye : Prof. Dr. Enver Yetkiner
Tınaztepe Üniversitesi

Bu tez, ……/……./…..…... tarih ve ……/…….. sayılı Yönetim Kurulu kararıyla belirlenen ve yukarıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir.

Diş Hekimliği Fakültesi

Kurum Yöneticisi

ETİK BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarında etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu çalışmada elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı beyan ederim.

Aday

Mert ERSOYLU

İmza

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Elçin ESENLİK

İmza

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimin ve tez çalışmam sürecinde, benden ilgi ve desteğini esirgemeyen, kendisini her zaman örnek aldığım ve öğrencisi olmaktan gurur duyduğum değerli hocam Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Elçin ESENLİK'e,

Asistanlığım süresince üzerimde emeği geçen, bilgi ve tecrübeleriyle bana yardımcı olan değerli hocam, Doç. Dr. Esra BOLAT GÜMÜŞ'e

Tez çalışmamın istatistiksel değerlendirmesini yapan, bilgi ve tecrübeleriyle bana yardım eden değerli hocam Öğr. Gör. Dr. Deniz ÖZEL'e

Birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum değerli asistan arkadaşlarıma ve Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı personeline,

Tüm yaşamım boyunca bana olan ilgilerini, koşulsuz sevgilerini ve desteklerini bir an olsun azaltmadan sürdüren değerli anneme ve babama,

Her zaman yanımda olan tüm değerli dostlarıma,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı asimetri monobloğu ile mandibular transversal asimetriye sahip olan hastaların asimetrilerinin düzeltilmesi ile, hastalarda değişen kraniyofasiyal ve dentoalveoler değişimleri incelemektir.

Gereç ve Yöntemler: Asimetri monobloğu ile mandibular iskeletsel asimetri düzeltimi yapılmış, yaş ortalaması 14,18±1,7 yıl olan 66 bireyin modelleri ve lateral sefalometrik filmleri tedavi başı ve tedavi sonu olarak değerlendirilmiştir. Bu 66 bireyden posteroanterior sefalometrik filmleri mevcut olan 36 bireyin tedavi başı (T0) ve tedavi sonu (T1) radyografilerinde transversal ve vertikal yön ölçümleri yapılmış, sağ ve sol simetrisi değerlendirimiştir. 66 bireyin tedavi başı (T0) ve tedavi sonıı (T1) lateral sefalometrik radyografilerinde sagitttal ve vertikal yön ölçümleri yapılmıştır. 66 bireyin tedavi başı (T0) ve tedavi sonu (T1) tüm modelleri, 3Shape R700™ ile tarandı. Alt ve üst çenedeki interkanin, intermolar mesafeleri, ark derinliği, ark çevresi ölçümleri ve maksiller kanin diş inklinasyon değişimlerine bakılmıştır. Bu parametreler orthoanalyzer yazılımı kullanılarak ölçüldü. Posteroanterior sefalometrik ve lateral sefalometrik radyografilerdeki T0 ve T1 değişimlerindeki kraniyofasiyal değişiklikleri karşılaştırmak için Dolphin Imaging yazılım programı kullanıldı.

Bulgular: Asimetri monobloğu ile fonksiyonel ortopedik tedavi yapılan hastalarda, tedavi sonrası model analizlerinde dentoalveoler maksiller ölçümlerde anlamlı artış görülmüş, mandibular ölçümlerde ise bir değişiklik görülmemiştir. Asimetri monobloğunda ekspansiyon vidası koyulan tarafta üst 1.molar diş ve orta hat arasında daha belirgin bir artış olduğu görülmüştür. Posteroanterior sefalometrik ölçümlerde ise, tedavi sonunda ANSMeMSR° ölçümünde 0° yaklaşıldığı, CoL-AG sola deviye grup ölçümünde ise anlamlı bir artış olduğu görülmüştür. Diğer posteroanterior sefalometrik ölçümlerde ise anlamlı bir değişim olmadığı görülmüştür. Lateral sefalometrik ölçümlerde ANB° açısında azalma, SNB° açısında artış, vertikal açılarda (FMA° ve Sn/GoGn°) artış görüldüğü gözlemlenmiştir. Diğer lateral sefalometrik ölçümlerde ise anlamlı bir değişim olmadığı görülmüştür. Mandibular orta hattın tedavi başı (T0) ve tedavi sonu (T1) farkı ölçümlerinde, sola deviye grubunda orta hat düzeltimi 2,68 mm (±0,89) olarak bulunurken sağa deviye grubunda orta hat düzeltimi 2,6 mm (±0,93) olarak bulunmuştur. Bu değişikliklerin anlamlı çıktığı görülmüştür.

Sonuç: Şiddetli olmayan mandibular asimetrilerde büyüme ve gelişim döneminde

asimetri monobloğu ile yapılan fonksiyonel ortopedik tedavide mandibular asimetri büyük ölçüde giderilmiştir. Asimetri monobloğu ile fonksiyonel ortopedik tedavinin, şiddetli olmayan mandibular asimetriye sahip hastalarda, ortognatik cerrahi ve kamuflaj tedavisine iyi bir alternatif olabilir.

Anahtar Kelimeler: mandibular asimetri, asimetri monobloğu, fonksiyonel ortopedik tedavi

ABSTRACT

Aim: The aim of this study is to examine the craniofacial and dentoalveolar changes in patients with mandibular transverse asymmetry by correcting their asymmetries using an asymmetry monoblock.

Materials and Methods: The models and lateral cephalometric films of 66 individuals with an average age of 14.18±1.7 years, who underwent mandibular skeletal asymmetry correction with an asymmetry monoblock, were evaluated at the beginning and end of treatment. For 36 of these individuals with available posteroanterior cephalometric films, transverse and vertical measurements were taken on their radiographs at the start (T0) and end (T1) of treatment, and right-left symmetry was assessed. Sagittal and vertical measurements were performed on the lateral cephalometric radiographs at T0 and T1 for all 66 individuals. All T0 and T1 models of the 66 individuals were scanned with the 3Shape R700™. Measurements of intercanine, intermolar distances, arch depth, arch circumference in both upper and lower jaws, and changes in maxillary canine tooth inclination were examined. These parameters were measured using OrthoAnalyzer software. Dolphin Imaging software was used to compare the craniofacial changes in T0 and T1 differences in posteroanterior and lateral cephalometric radiographs.

Results: In patients treated with functional orthopedic therapy using an asymmetry monoblock, model analyses after treatment revealed a significant increase in dentoalveolar maxillary measurements, while no change was observed in mandibular measurements. In the asymmetry monoblock, a more pronounced increase was observed between the upper first molar and the midline on the side with the expansion screw. In posteroanterior cephalometric measurements, it was noted that the ANSMeMSR° measurement approached zero degrees by the end of treatment, while there was a significant increase in the CoL-AG measurement in the group with a left deviation. No significant change was observed in the other posteroanterior cephalometric measurements. In lateral cephalometric measurements, a decrease in the ANB° angle, an increase in the SNB° angle, and increases in vertical angles (FMA° and Sn/GoGn°) were observed. No significant change was noted in the other lateral cephalometric measurements. In the difference measurements of the mandibular midline between the start (T0) and end (T1) of treatment, midline correction was found

to be 2.68 mm (±0.89) in the left-deviated group and 2.6 mm (±0.93) in the right-deviated group. These changes were found to be statistically significant.

Conclusions: In functional orthopedic treatment with an asymmetry monoblock during the growth and development period, mild mandibular asymmetries were largely corrected. It has been demonstrated that functional orthopedic treatment with an asymmetry monoblock is a good alternative to orthognathic surgery and camouflage treatment for patients with mild mandibular asymmetry.

Keywords: Mandibular asymmetry, asymmetry monoblock, functional orthopedic treatment

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **i**

ABSTRACT ..... **iii**

İÇİNDEKİLER ..... **v**

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ ..... **viii**

ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **x**

TABLOLAR DİZİNİ ..... **xii**

1. GİRİŞ **1**

2. GENEL BİLGİLER **3**

2.1 Büyüme ve Gelişim 3

2.2 Fasial Asimetri Tanımı ve Mandibula Asimetrisi ile Olan İlişkisi 3

2.3 Mandibular Asimetrinin Etolojisi 3

2.3.1 Morfolojik Bozukluklar 3

2.3.2 Patolojik Nedenler 6

2.3.3 Travmalar 7

2.3.4 Fonksiyonel Bozukluklar 7

2.4 Asimetri Sınıflandırmaları 10

2.4.1 Fasiyal Asimetri Sınflandırması 13

2.5 Mandibular Asimetri Prevalansı ve Teşhisi 14

2.5.1 Fasiyal Asimetri Prevalansı 14

2.5.2 Fasiyal Asimetri Teşhisi 15

2.6 Asimetri Düzeltiminde Kullanılan Tedavi Yöntemleri 18

2.6.1 Büyüme Modifikasyonu 18

2.6.2 Ortodontik Kamuflaj Tedavisi 20

2.6.3 Cerrahi Yöntemler 21

3. GEREÇ VE YÖNTEM 24

3.1 Bireyler 24

3.2 Bireylerin Kullanılan Kayıtları 27

3.3 Yöntem 29

3.4 Lateral Sefalometrik Filmlerin Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi 31

3.4.1 Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Noktalar 31

3.4.2 Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Doğrular 33

3.4.3 Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Ölçümler 34

3.5 Posteroanterior Sefalometrik Filmlerin Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi 35

3.5.1 Araştırmada Kullanılan Posteroanterior Sefalometrik Noktalar 35

3.5.2 Araştırmada Kullanılan Posteroanterior Sefalometrik Düzlemler 38

3.5.3 Araştırmada Kullanılan Posteroanterior Sefalometrik Doğrular 39

3.5.4 Araştırmada Kullanılan Posteroanterior Sefalometrik Ölçümler 41

3.6 Dijital Modellerin Oluşturulması 43

3.6.1 Hasta Gruplarının Dağılımı ve Genel Özellikleri 44

3.6.2 Modellerin Değerlendirilmesi 45

3.6.3 Model Analizinde Kullanılan Düzlemler 47

3.6.4 Dental Ark Boyutları 48

3.7 İstatistiksel Yöntem 51

4. BULGULAR 52

4.1 Tanımlayıcı İstatistikler ve Demografik Değişkenler Göre Farklar 52

4.2 Çalışma ve Kontrol Gruplarının Tedavi Başı Model Ölçümlerinin Karşılaştırılması 53

4.3 Çalışma Grubunda Tedavi Başı ve Tedavi Sonu Model Ölçümlerinde Meydana Gelen Değişiklikler 56

4.4 Çalışma Grubunda Tedavi Başı ve Tedavi Sonu Posteroanterior Sefalometrik Film Ölçümlerinin İncelenmesi 60

4.5 Çalışma Grubunda Sağa ve Sola Deviye Olarak Tedavi Başı Model Ölçümü Değerlerinin Karşılaştırılması 62

4.6 Çalışma Grubunda Sağa ve Sola Deviye Olarak Tedavi Başı Posteroanterior Sefalometrik Ölçümü Değerlerinin Karşılaştırılması 65

4.7 Çalışma Grubunda Sağa ve Sola Deviye Olarak Gruplandırılmış Hastalarda Tedavi Başı ve Tedavi Sonucunda Dik Yön Posteroanterior Sefalometrik Film Ölçümlerinde Meydana Gelen Değişiklikleri 68

4.8 Çalışma Grubunda Sağa ve Sola Deviye Olarak Gruplandırılmış Hastalarda Tedavi Sonucunda Model Ölçümlerinde Meydana Gelen Değişiklikler 71

4.9 Çalışma Grubunda Sağa ve Sola Deviye Olarak Gruplandırılmış Hastalarda Tedavi Sonucunda Posteroanterior Sefalometrik Ölçümlerde Meydana Gelen Değişiklikler..... 75

4.10 Çalışma Grubu Hastalarındaki Tedavi Başı ve Tedavi Sonu Model ve Posteroanterior Sefalometrik Ölçümlerin Korelasyonu.....79

4.11 Deviyasyon Yönüne Göre Ölçüm Korelasyonları…… 84

4.12 Çalışma Grubu Lateral Sefalometrik Radyografik Ölçümlerde Tedaviyle Meydana Gelen Değişimlerin İncelenmesi ……..……...90

4.13 Çalışma ve Kontrol Grubu Lateral Sefalometrik Radyografik Ölçümlerinin Karşılaştırılması…….92

4.14 Sağa ve Sola Deviyasyon Yönüne Göre Mandibular Orta Hattın Tedavi Başı (T0) ve Tedavi Sonu (T1) Sapma Miktarlarındaki Değişimlerin İncelenmesi …..96

4.15 Overjet ve Overbite miktarılarının (T0) ve Tedavi Sonu (T1) Değişimlerinin İncelenmesi…….97

5. TARTIŞMA **98**

6. SONUÇ VE ÖNERİLER **124**

KAYNAKÇA **126**

EKLER **145**

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

(°)	Derece
%	Yüzde
mm	Milimetre
cm	Santimetre
ark	Arkadaşları
TME	Tempromandibular Eklem
TMR	Tempromandibular Rahatsızlıklar
MRG	Manyetik Rezonans Görüntüleme
BT	Bilgisayarlı Tomografi
KIBT	Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
PR	Panoramik Radyografi
LSR	Lateral Sefalometrik Radyografi
PASR	Posteroanterior Sefalometrik Radyografi
Ort	Ortalama
Min	Minimum
Maks	Maksimum
p	Önem düzeyi
Ss	Standart sapma
SSRO	Sagittal Split Ramus Osteotomisi
SPSS	Statistical Package for Social Sciences

T0	Tedavi başı
T1	Tedavi sonu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Monoblok apareyinin ağız içi uyumlanmış görüntüsü..... 20

Şekil 3.1 Çalışma ve kontrol gruplarının belirlenmesinde akış diyagramı.....25

Şekil 3.2 Kavo OP 3D Pro (Kavo, Biberach an der Riss, Germany) Panoramik ve Sefaometrik Radyografi Cihazı.....28

Şekil 3.3 Çalışma grubu hastalarımızda kullanılan monoblok 30

Şekil 3.4 Çalışma grubu içinde asimetri monobloğu ile tedavi gören hastanın ağız dışı ve ağız içi cephe fotoğraflarında tedavi başı ve tedavi sonu değişimleri……...31

Şekil 3.5 Araştırmada kullanılan lateral sefalometrik noktaların Dolphin Imaging 11.95 SP2 yazılım programı ile gösterimi..... 32

Şekil 3.6 Araştırmada kullanılan lateral sefalometrik doğruların Dolphin Imaging 11.95 SP2 yazılım programı ile gösterimi.....33

Şekil 3.7 Araştırmada kullanılan lateral sefalometrik ölçümlerin Dolphin Imaging 11.95 SP2 yazılım programı ile gösterimi..... 35

Şekil 3.8 Araştırmada kullanılan posteroanterior sefalometrik noktaların Dolphin Imaging 11.95 SP2 yazılım programı ile gösterimi 38

Şekil 3.9 Araştırmada kullanılan posteroanterior sefalometrik düzlemlerin Dolphin Imaging 11.95 SP2 yazılım programı ile gösterimi 39

Şekil 3.10 Araştırmada kullanılan posteroanterior sefalometrik doğruların Dolphin Imaging 11.95 SP2 yazılım programı ile gösterimi 41

Şekil 3.11 Araştırmada kullanılan posteroanterior sefalometrik ölçümlerin Dolphin Imaging 11.95 SP2 yazılım programı ile gösterimi. 43

Şekil 3.12 3Shape R700™ lazer tarayıcı 44

Şekil 3.13 Ağız içi dental ölçü modellerin dijital tarama sonrasında OrthoAnalyzer

(Versiyon 1.5, 3Shape, Kopenhag, Danimarka) yazılım programındaki oklüzyon pozisyonundaki görünümü 45

Şekil 3.14 Ağız içi dental ölçü modellerin dijital tarama sonrasında OrthoAnalyzer (Versiyon 1.5, 3Shape, Kopenhag, Danimarka) yazılım programındaki alt ve üst çene ayrı bir şekilde görünümü. 45

Şekil 3.15 Maksiller dental model üzerinde işaretlenen referans noktaları 47

Şekil 3.16 Mandibular dental model üzerinde işaretlenen referans noktaları. 47

Şekil 3.17 a) Median palatal sütur hattı ve b) Mandibular orta hat çizgisi 48

Şekil 3.18 Maksiller Model Ölçümleri 50

Şekil 3.19 Mandibular Model Ölçümleri 50

Şekil 3.20 Maksiller kanin diş inklinasyonlarının ölçümleri 51

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 2.1 Baek ve arkadaşlarının fasiyal asimetri sınıflaması 11

Tablo 2.2 Wolford'un yüz asimetri sınıflandırması 12

Tablo 4.1 Tanımlayıcı istatistikler 52

Tablo 4.2 Çalışma ve kontrol gruplarının demografik değişkenlere göre farkları 53

Tablo 4.3 Çalışma ve kontrol gruplarının T0 model ölçüm karşılaştırmaları 55

Tablo 4.4 Çalışma grubu model ölçümlerinin T0 ve T1 karşılaştırması..... 58

Tablo 4.5 Çalışma grubu T0 ve T1 posteroanterior sefalometrik film ölçümlerinin karşılaştırması 61

Tablo 4.6 Çalışma grubu sağa ve sola deviye gruplarının T0 model ölçüm karşılaştırılması 64

Tablo 4.7 Sağa ve sola deviye olarak sınıflandırılan çalışma grubunun T0 posteroanterior sefalometrik film ölçümlerinin karşılaştırılması.....67

Tablo 4.8 Sağa ve sola deviye olarak sınıflandırılan çalışma grubunun T0 ve T1 CoRGA, CoLAG, JR-FSP ve JL-FSP posteroanterior sefalometrik film ölçümlerinin karşılaştırılması 69

Tablo 4.9 Çalışma grubu sola ve sağa deviye hastalardaki tedavi ile değişimlerinde model ölçümlerinin karşılaştırılması..... 72

Tablo 4.10 Sola ve sağa deviye hastalardaki tedavi ile değişimlerinde posteroanterior sefalometrik film ölçümlerinin karşılaştırılması..... 75

Tablo 4.11 Çalışma Grubu Hastalarındaki Tedavi Başı ve Tedavi Sonu Model ve Posteroanterior Sefalometrik Ölçümlerin Korelasyonu 80

Tablo 4.12 Sola ve sağa deviye durumuna göre ölçüm korelasyonları 85

Tablo 4.13 Çalışma grubu T0 ve T1 lateral sefalometrik film ölçümlerinin karşılaştırması 91

Tablo 4.14 Çalışma grubu T0 ve T1 lateral sefalometrik film ölçümlerinin farkları…....92

Tablo 4.15 Çalışma ve kontrol grubu T0 ve T1 lateral sefalometrik film ölçüm farklarının karşılaştırması..... 93

Tablo 4.16 Sağa ve sola deviye olarak mandibular orta hat değişimlerinin T0 ve T1 ölçümleri ve alt orta hat farkının ölçümlerinin 96

Tablo 4.17 Overjet ve Overbite miktarlarının Tedavi Başı (T0) ve Tedavi Sonu (T1) Değişimlerinin İncelenmesi……...97

1. GİRİŞ

Maksillofasiyal komplekste simetrinin teşhis edilmesi, dental ve iskeletsel sorunlar arasında seçici tanıya gereksinim duyulduğu durumlarda önem arz etmektedir. Fasiyal simetrinin tanımlanması; fasiyal orta hattın her iki yanında bulunan yapıların form, boyut ve şekli göz önüne alındığında bu yapılar arasında olan "denge hali"'dir. Kişilerin uzman görüşüne gereksinim duyması normal fasiyal asimetrinin sınırlarının aşıldığı zamandır. Asimetriler üç düzlemde de stomatognatik sistemin bütün elemanlarına etki eden kompleks anomalilerdir. Maksillanın, yüzün yumuşak dokularına daha az destek sağlaması, fasiyal asimetride mandibuladan daha az etkili olmasının sebebidir. Mandibular asimetri yüzün görünümünde doğrudan etkendir ve alt yüzün üçte birinde bulunan asimetri olması sebebiyle önemlidir. Mandibulada oluşan asimetrinin önemli olması; alt yüz yumuşak dokularının kemik desteğini sağlaması ve bu sebeple mandibulanın biçimi ya da pozisyonundaki küçük bir farklılaşma ile fasiyal görünümün etkilenmesindendir. Mandibular asimetrinin önemli olması sadece estetik açıdan değil stomatognatik sistemde bulunan rolü sebebiyle fonksiyonel sorunlara da sebep olmasındandır.[1, 2]

Mandibulanın her iki tarafı arasındaki 2- 3 mm'den daha büyük bir boyut farklılığı asimetri olarak düşünülmüştür.[1]

Mandibular asimetri birçok faktörden kaynaklanabilir. Uygun olmayan büyüme paterni, travma, tümör, kondiler hiperplazi, hemimandibular hipertrofi, hemimandibular uzama, koronoid hiperplazisi gibi morfolojik bozukluklar sonucu görülebildiği gibi bruksizm, kas disfonksiyonu, oklüzyon bozukluğu, temporomandibuler eklem (TME) bozuklukları gibi fonksiyonel faktörlerden kaynaklı da olabilir. Mandibular asimetrinin teşhis edilmesi komplekstir ve detaylı inceleme gerektirmektedir.[1, 2] Klinik olarak değerlendirildiği gibi, cephe fotoğraflarından da değerlendirilebilir. Radyografik olarak; panoramik radyografi (PR), posteroanterior sefalometrik radyografi (PASR) , eklem radyografisi kullanılarak asimetrik durumun derecesi ve iskeletsel yapılar üzerindeki etkileri incelenmelidir.

Yüz asimetrilerini düzeltmek amacıyla hastanın yaşına ve durumun ciddiyetine bağlı olarak çeşitli ortodontik ve ortopedik apareylerle tedavi seçenekleri olduğu bilinmektedir. Rapor edilen birçok tedavi yaklaşımdan bazıları asimetrik mekanikler, asimetrik çekimler veya cerrahi müdahalelerdir. Aktif büyüme ve gelişim döneminde mandibula asimetrisi veya eksikliğinin tespit edildiği durumlarda, büyüme

modifikasyonu denenebilir. Fonksiyonel apareyler, birkaç bileşeni birleştirerek belirli büyüme süreçlerine ve gelişmeye yönelik olarak özel olarak uyarlanabilmektedir.[3] Ancak fonksiyonel apareylerin asimetri üzerine etkilerini değerlendiren sınırlı çalışma bulunmaktadır ve asimetri tedavisinde fonksiyonel apareylerin etkileri net olarak ortaya konulmamıştır. Bu nedenle bu retrospektif çalışma planlanmıştır.

Bu retrospektif çalışmanın amacı; ortodontide mandibular asimetriyi düzeltmek için kullanılan asimetri monobloğunun kraniyofasiyal ve dentoalveolar yapılar üzerindeki etkinliğini lateral ve posteroanterior sefalometrik radyografiler ve dental modeller üzerinde incelemektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Büyüme ve Gelişim

Büyüme, bireyin tüm bedeninin boyutlarının artmasıyla karakterize edilirken, gelişim ise bu süreçte vücudun çeşitli organlarının oranlarının veya organların bölümleri arasındaki oranların değişerek farklılaşması anlamına gelir. Diğer bir deyişle, gelişim, büyüme sürecindeki dönüşüm ve farklılaşma olarak tanımlanabilir. [4]

Büyüme ile gelişimi ayırmak mümkün değildir. Canlı bir organizmada, olgunluğa erişene kadar yani ontogenez sırasında, büyüme ve gelişim süreçleri birlikte ilerler.[5]

2.2 Fasial Asimetri Tanımı ve Mandibula Asimetrisi ile Olan İlişkisi

Fasiyal simetri, fasiyal orta hattın her iki tarafındaki yapıların şekil, boyut ve formu dikkate alındığında bu yapılar arasındaki denge durumu olarak tanımlanır.[6] Omurgalılarda, genetik yatkınlık nedeniyle bilateral yapılar birbirinin aynadaki karşılıklarıdır. Ancak, mükemmel simetri ideal bir kavramdır. Örneğin, yüz doğal olarak bir dereceye kadar asimetriye sahiptir.[7] Antropolojik ve sefalometrik araştırmalar, tamamen simetrik bir yüz kompleksinin var olmadığını ve yüzde küçük asimetrilerin normal olduğunu göstermiştir.[6] Normal fasiyal asimetrinin sınırlarını aştığında, bireyler uzman bir görüşe başvurabilirler.[7]

Asimetriler, stomatognatik sistemin tüm bileşenlerini etkileyebilen karmaşık anomalilerdir.[7] Maksillanın mandibulaya göre yumuşak dokulara daha fazla destek sağlaması nedeniyle fasiyal asimetrinin mandibula üzerindeki etkisi daha fazladır. Alt yüz bölgesinin yumuşak dokuları, kemik desteğini mandibuladan oluşturduğundan, mandibulanın şekli veya pozisyonundaki en ufak bir değişiklik bile fasiyal görünümü etkileyebilir[2] ve bu nedenle mandibuladaki ufak bir asimetrinin dahi önemi büyüktür. Mandibular asimetri, sadece estetik açıdan değil, aynı zamanda fonksiyonel problemlere neden olabilecek stomatognatik sistemdeki rolü nedeniyle de önemlidir.[8]

2.3 Mandibular Asimetrinin Etyolojisi

2.3.1 Morfolojik Bozukluklar

Kondiler Hiperplazi

Kondiler hiperplazi, nadir görülen ve genellikle tek taraflı olarak ortaya çıkan, kondillerin aşırı büyümesiyle karakterize edilen bir patolojik durumdur.[9, 10] Kadınlarda daha sık görülür.[10] Bu hastalığın tam olarak nedeni bilinmemekle birlikte;

hormonal dengesizlikler, lokal dolaşım sorunları, travma ve anormal kuvvete maruz kalma, genetik faktörler, TME'yi etkileyen enfeksiyonlar ve intrauterin hayatta oluşan etkenler gibi çeşitli etkenlerle ilişkilendirilmiştir.[9-11] Bu durumda, etkilenmeyen kondil tarafına doğru mandibulanın kayması sonucu çapraz kapanış, fasiyal asimetri ve mandibular prognatizm gibi sorunlar ortaya çıkabilir. Ayrıca, TME'de ses değişiklikleri, ağrı ve ağız açma sınırlılığı gibi belirtiler görülebilir.[9, 12] Kondiler hiperplazi hastalarının çoğu genellikle fasiyal asimetrileri nedeniyle uzmana başvurur.[9, 13] Tedavi, kondil büyüme durumuna, sorunun şiddetine ve hastanın yaşına bağlı olarak değişebilir.[9, 14, 15]

Hemimandibular Hiperplazi

Kondil boynu, kondil başı, korpus ve ramus gibi mandibula bileşenlerinin tek taraflı büyümesiyle karakterize edilir. Etkilenen tarafta yüz yüksekliğinin artması nedeniyle rima oriste (alt ve üst dudak arasındaki aralık) eğim ve angulusun aşağı doğru yer değişimi meydana gelir. Mandibulanın hızlı bir şekilde aşağı doğru yer değiştirmesi durumunda, etkilenen tarafta azılar bölgesinde açık kapanış olabilir. Mandibulanın büyümesiyle birlikte maksilla da aşağı doğru büyüyerek eğimli bir oklüzal düzlem oluşturur. Çene, etkilenmeyen tarafa doğru bir deviasyon gösterebilir. Mandibulanın simfiz bölgesinde belirgin bir kıvrım bulunur ve angulus bölgesi yuvarlaktır. Kondil başında genişleme, kondil boynunda kalınlaşma, ramus bölgesinde dikey büyüme ve korpus yüksekliğinde artış gözlemlenir.[10, 15-18]

Hemimandibular Uzama

Mandibulanın etkilenmeyen tarafa yatay olarak yer değiştirmesiyle karakterize edilir. Bu durum, tek taraflı veya asimetrik prognatizm olarak bilinen laterognati görünümünü ortaya çıkarır. Ancak gerçek prognatizm durumu söz konusu değildir. Korpus çift taraflı olarak aynı seviyededir ancak çene ucu ve orta hat etkilenmeyen tarafa doğru kaymıştır. Korpusun posterior bölgesinin vertikal yüksekliği azalmıştır. Etkilenmeyen tarafta çapraz kapanış meydana gelebilir. Hızlı büyüme durumlarında, etkilenmeyen tarafta kanin bölgesinde veya etkilenen tarafta ön bölgede openbite gelişebilir. Kondil başının şekli normaldir ve büyük bir hacim artışı gözlenmez ancak kondil başı ve kondil boynunun uzunluğu artmıştır. Kondil boynu incelmiş veya normal görünümdedir. Hemimandibular uzama, bilateral olarak da gelişebilir. Her iki mandibular taraf simetrik veya asimetrik olarak belirgin şekilde etkilendiğinde, gerçek prognatizm durumu ortaya çıkar ve korpusta uzama ve incelme, mandibular açıda artış,

maksillada retrognati görülebilir.[10, 15, 16, 18]

Tortikollis

Hamilelik sırasında rahim içi basınç ve doğum sırasındaki basınç, fetal kafatası ve fetal vücudun iskelet sistemi üzerinde etkilere sahip olabilir. Bu durum, kaslı tortikollis (sternokleidomastoid kasın kısalması) veya postural skolyoz gibi durumlara yol açabilir, bu da mandibular asimetrilere neden olabilir. Bu durumda önemli genetik bir katkı olabileceği unutulmamalıdır.[19]

Hemifasiyal Atrofi

Bu, yüzün bir tarafındaki altta yatan yumuşak dokuların ve kemiklerin ilerleyici atrofisi ile karakterize nadir bir bozukluktur. Hemifasiyal atrofi, belirsiz bir etiyolojiye sahip bir bozukluktur. Yüzün sol tarafında ve kadınlarda daha yaygındır. Yüzdeki değişiklikler burun ve nazolabial katmanlar etrafında başlar ve daha sonra ağız köşesi, gözler, kulaklar ve boyun bölgesine doğru ilerler, trigeminal sinirin dağılımını izler. Bununla birlikte, ciltte hiperpigmentasyon, nöbetler ve yüz ağrısı görülebilir. Kas ve yüz kemiklerinde de atrofiye neden olabilir. Bu, mandibular asimetri gelişimine yol açabilir.[20]

Hemifasiyal Hipertrofi

Hemifasyal hipertrofi, kraniofasiyal yapıları, yumuşak ve sert dokuları içerebilecek şekilde asimetrinin görüldüğü nadir bir aşırı büyüme formudur. Ayrıca oklüzyonu da etkileyebilir. Bu durumun etiyolojisi ile ilgili hipotez, nöral krest hücrelerinin asimetrik dağılımıdır.[21]

Koronoid Hiperplazisi

Koronoid hiperplazisi; koronoid çıkıntının, normal kemik yapısında olağan dışı bir şekilde uzamasıdır.[22-24] Uzamış koronoid çıkıntı, ağız açma sırasında zigomatik kemiğin temporal kısmına veya zigomatik arkın iç yüzüne temas ederek mandibulanın hareket kabiliyetinin azalmasına ve ağız açıklığının kısıtlanmasına yol açabilir.[22-24]) Klinik belirtileri temporomandibular eklem (TME) hastalıklarına benzerlik gösterdiği için TME patolojisi olarak algılanabilir.[22, 23] Tek taraflı veya çift taraflı olarak ortaya çıkabilen koronoid hiperplazisinin çift taraflı formu kadınlarda nadir görülür. Tek taraflı gelişmesi durumunda yüzde asimetri oluşabilir. Etyolojisi temporal kas hiperaktivitesi, kronik TME disk displazisi, travma, endokrin uyarımı ve genetik faktörlere bağlı olabilir. Tedavide genellikle intraoral yaklaşımla genel anestezi altında

koronoidektomi uygulanmaktadır.[22]

2.3.2. Patolojik Nedenler

Tümörler

Orofasiyal bölgenin tümörleri, yumuşak dokuları, tükürük bezlerini, sinirleri ve kemikleri etkileyebilir. Bunlar genellikle simetrik olmayan bir şekilde ortaya çıkar ve klinik davranışları ve etkileriyle gelişimsel anormalliklerden ayırt edilirler. Yerel etkiler, komşu yapıların sıkışması, invazyonu, ülserasyonu veya tahribatı sonucu oluşur ve bu durumlar sinir duyusunda değişiklikler, lenf düğümü büyümesi veya ağrı olarak kendini gösterebilir. Ameloblastoma, çocukluk döneminde ortaya çıkabilen yaygın bir odontojenik tümördür. Kalıntılarla gelişen lokal agresif iyi huylu bir tümördür ve mandibulada asimetrik olarak görülebilir. Multiloküler veya petek şeklinde bir görünüme sahiptir ve mandibulanın vücut ve ramus kısmında radyografik olarak karakterize edilir.

Tümörler nadiren mandibulanın kondil başında gelişir. Eğer oluşursa, çene ucu etkilenmeyen tarafa doğru sapabilir. Radyografik olarak, tek taraflı kondil büyümesi görülür. Tipik mandibular kondil tümörü örnekleri arasında osteokondroma, osteom veya kondrosarkom bulunur.[19]

Kistler ve Diğer Patolojiler

Dentigeröz kistler, keratokistler ve lenfo-epitelyal kistler mandibular bölgede asimetrik görüntüye neden olabilir. Fibroz displazi durumu da ayrıca mandibulanın simetrisini etkileyebilir.[25]

Enfeksiyonlar

Çeşitli enfeksiyonlar asimetrik olarak ortaya çıkabilir. Mandibular asimetriye neden olabilecek örnekler arasında dental ve alveolar apseler ve akut parotitis bulunur. Bunlar, hızlı başlangıcı, ağrı, ateş, halsizlik ve ilişkili bölgesel lenf nodu tutulumu ile karakterizedir.[19]

Kondillerin Rezorpsiyonu

Mandibular kondillerin rezorpsiyonuna neden olabilecek bir dizi durum vardır. Bunlar arasında juvenil romatoid artrit, steroid tedavisi sonrası ve ortognatik cerrahi yer alır. Çocukluk çağındaki romatoid artrit, temporomandibular eklemi tek taraflı veya çift taraflı olarak etkileyebilir, mandibular fonksiyon ve yapısında değişikliklere neden

olabilir. Durum kemik ve kıkırdak yapılarını etkilediğinde eklem ve diskte yıkım görülebilir. Tek taraflı kondiler rezorpsiyon olursa, bu mandibular asimetriye neden olabilir. Ortognatik cerrahi sonrası kondiler rezorpsiyon, iskelet gerilemesinin bir nedeni olabilir ve mekanizması yetersiz şekilde anlaşılmaktadır. Ortognatik cerrahi sonrası kondiler rezorpsiyon için yatkınlık faktörleri arasında ameliyat öncesi temporomandibular eklem disfonksiyonu, genç ve kadın olmak, yüksek mandibular düzlem açısı ve mandibular retrüzyon yer alır. Hormonal faktörlerden dolayı kadınların erkeklere göre daha sık etkilenebileceği düşünülmektedir.[26]

2.3.3. Travmalar

Kondil Fraktürleri

Çocukluk döneminde kondil bölgesine gelen travma, büyümenin durmasına ve fonksiyon bozukluğuna neden olabilir. Ancak, vakaların çoğu teşhis edilememektedir. Büyümenin durması, genellikle etkilenen kondil tarafına doğru bir çene asimetrisi oluşturabilir. Fonksiyon kaybı genellikle temporomandibular bölgedeki ankilozis tarafından tetiklenir. Bu durum, çocuklarda travmatik olayları takip eden intra-artiküler kanama ve sonuçta oluşan hematom oluşumuyla başlatılır.[27]

2.3.4 Fonksiyonel Bozukluklar

Bruksizm

Bruksizm, diş sıkma veya diş gıcırdatma nedeniyle çene hareketlerinin artmış aktivitesi olarak tanımlanır[28, 29] ve psikiyatri, nöroloji ve diş hekimliği gibi farklı disiplinleri bir araya getirir.[30, 31] Sık görülen bir parafonksiyonel alışkanlık olmasına rağmen, etiyolojisi ve patolojisi henüz tam olarak anlaşılamamıştır.[31] Etiyolojisinde sistemik, psikolojik ve dental faktörler rol oynar; ancak hangi faktörün baskın olduğu kesin olarak bilinmemektedir. Bruksizmin anksiyete ve stres tepkisi olarak geliştiği daha yaygın bir görüştür.[28, 32] Bruksizm; motor aktivite tipine, gerçekleştiği zaman dilimine ve etiyolojisine göre sınıflandırılabilir. En sık kullanılan sınıflama gerçekleştiği zaman dilimine göre yapılan sınıflamadır. Zaman sınıflamasında bruksizm gündüz ve gece gerçekleşen bruksizm olarak ikiye ayrılır. Gündüz gerçekleşen bruksizmde, diş sıkma ve istemsiz çene kasılması ön plandadır; diş gıcırdatma daha seyrektir. Nokturnal bruksizm ise en sık rastlanan tip olup uyku sırasında meydana gelir.[28, 33, 34]

Klinik olarak molar dişlerin tüberküllerinde aşınmalar, anterior dişlerin insizal

kenarlarında kırılmalar ve aşınmalar, fasiyal yüzeylerinde çatlaklar ve kırıklar gözlenebilir. Artan oklüzal kuvvet nedeniyle pulpa dokusunda nekroz, dişlerde hiperestezi olabilir. Çiğneme kaslarında hipertrofiye bağlı olarak asimetri, kas ve baş ağrısı görülebilir.[31, 33]Radyografik olarak; lokalize veya generalize radyolüsensi, tüberküllerde düzleşme, dişlerde migrasyon gözlenebilir.[31]

Bruksizmin tedavi yaklaşımı da çok yönlüdür. Tedavi seçenekleri arasında kas gevşetici, seratonerjik ve dopaminerjik ilaçlar, antikonvülsan, antidepresan, sempatolitik ilaçlar ve Botulinium toksin A gibi farmakolojik yaklaşımlar bulunurken, biyofeedback yöntemi, meditasyon ve gevşeme teknikleri, hipnoterapi gibi bilişsel ve davranışsal yaklaşımlar da kullanılabilir. Ayrıca bruksizm tedavisinde oklüzal rehabilitasyon, ortodontik tedavileri içeren oklüzal düzenlemeler ve oklüzal splintler de etkili olabilir. Rejab ve arkadaşları, bruksizmi olanlar ve olmayan bireyler arasında "kondiler yükseklikteki asimetri" miktarını karşılaştırmış ve bruksizmi olanlarda belirgin asimetri tespit etmiştir.[31]

Kapanış Bozuklukları

Oklüzyon, üst ve alt dişlerin birbirlerine göre kapanış ilişkilerini ifade eder. Dental oklüzyon kavramı ise çenelerin fonksiyonel hareketlerini, temporomandibular eklemi, çiğneme kaslarını, iskelet yapısını, dişleri, diş morfolojisini ve açılarını incelemeyi içerir. Normal oklüzyon, belirgin patolojik bulguları olmayan, kabul edilebilir değerlere ve fizyolojik uyum yeteneğine sahip oklüzyonu tanımlar.[35] İngiliz Ortodonti Derneği normal oklüzyon kavramını "ideal oklüzyondan sapma göstermeyen oklüzyon" olarak tanımlamaktadır.[35, 36]

Kapanış bozuklukları veya maloklüzyonlar ise maksiller ve mandibular dişler arasındaki normal oklüzal ilişkinin kaybolduğu durumlar olarak tanımlanır.[37] Geçmiş dönemlerde toplumlardaki maloklüzyon prevalansı günümüze kıyasla daha düşüktür[38, 39] Ancak son dönemlerde yapılan çalışmalarda maloklüzyonların görülme sıklığının %40-60 arasında olduğu saptanmıştır.[39, 40] Maloklüzyonların etiyolojisinde en büyük etkenin değişen beslenme alışkanlıkları olduğu bildirilmektedir.[39, 41-44] İşlenmiş gıdaların tercihi ve çiğneme aktivitesinde azalma, çenelerin yeterince gelişememesine neden olabilir.[39, 45] Ayrıca sık sık karşılaşılan solunum yolu alerjilerinin neden olduğu ağız solunumunun da maloklüzyonların bir nedeni olduğu bildirilmiştir.[39]

Oklüzal asimetriler, fasiyal ve iskeletsel asimetri ile ilişkilendirilebilir.[46, 47]

Maloklüzyonların mandibular kondil morfolojisi üzerinde belirgin bir etkisi olduğu gösterilmiştir. Çenelerin asimetrik fonksiyonu ve aktivitesi mandibulanın sağ ve sol kısmının farklı şekilde gelişmesine neden olur.[48-51] Mandibulanın uzun süreli pozisyon değişikliği büyüme döneminde glenoid fossada sürekli kondiler deplasmana yol açar ve bu da özellikle kondiler bölgede mandibular iskeletsel asimetri gelişmesine neden olur.[46]

Farklı kapanış ilişkilerinin mandibular asimetri üzerindeki etkisini araştıran birçok çalışma bulunmaktadır.[6, 8, 46, 52-60] Bu çalışmaların bir kısmında, farklı kapanış ilişkilerinin kondiler bölgede mandibular asimetriyi etkilediği bildirilmiştir.[6, 8, 46, 52, 55, 56] Uysal ve ark.[53] tarafından yapılan bir çalışmada, farklı kapanış ilişkileri ile kondil, ramus ve kondil+ramus asimetrisi arasında ilişki bulunamamıştır. Vitral ve ark.[54] tarafından yapılan bir başka çalışmada, sınıf II subdivizyon hastalarında bilgisayarlı tomografi ile kondiler simetri değerlendirildiğinde anteroposterior veya mediolateral olarak kondiler bölgede asimetri bulunmamıştır. Langberg ve ark.[51] 2005 yılında, tek taraflı posterior çapraz kapanışı olan 15 yetişkin bireyde transversal iskeletsel ve dental asimetriyi incelediklerinde, bu hastalarda dental asimetrinin bulunmasına rağmen iskeletsel asimetrinin bulunmadığını bildirmişlerdir.[52] Rose ve ark.[58] 1994 yılında, sınıf II subdivizyon maloklüzyon hastalarında yaptıkları araştırmada, iskeletsel asimetrinin olmadığı durumlarda bile dental asimetrinin bulunduğunu rapor etmişler ve Azevedo ve ark.[58] da bu sonucu doğrulamıştır. Öte yandan, Janson ve meslektaşları (Janson ve ark, [60]) tarafından yapılan bir çalışmada, sınıf II subdivizyon maloklüzyonlarda sadece dişsel yapının değil, iskeletsel yapının da kontrol grubuna göre asimetrik olduğu sonucuna varılmıştır.

TME Bozuklukları

TME rahatsızlıkları, kronik orofasiyal ağrının en yaygın kaynağı olarak kabul edilir[61-63] ve yaşam kalitesini oldukça etkileyen sorunlardır.[64, 65] Araştırmalar, genel popülasyonun %6 ila %93'ünde herhangi bir belirti veya semptomun bulunduğunu göstermektedir.[61, 66, 67] Bu bozukluklar çeşitli patolojik durumları içerir ve klinik görünümünde çiğneme kaslarında ağrı, eklem sesleri, artiküler dejenerasyon ve ağız açıklığında kısıtlama gibi belirtiler görülebilir. TME rahatsızlıklarının etiyolojisi hala belirsizdir ve mekanik, kimyasal, fonksiyonel ve davranışsal faktörlerin rol oynadığı düşünülmektedir.[65]

TME bozukluklarının mandibular asimetriye yol açabileceği gösterilmiştir.[68, 69]

Özellikle TME disk deplasmanı, mandibular asimetri ile ilişkilendirilmiş ve fasiyal morfolojide iskeletsel değişikliklere neden olabileceği bulunmuştur.[69] Büyüme çağındaki bireylerde mandibulanın deplasmanı, TME'nin şekillenmesini etkileyerek asimetriye sebep olabilmektedir.[69, 70] Mandibula ve maksilla arasında sağ ve sol tarafta büyüklük farklılığı olduğunda, TME'de morfolojik farklılıklar tespit edilebilir. Örneğin, mandibular prognatizmli hastalarda mandibulanın deviye olmuş kısmında disk deplasmanı sıkça gözlemlenir.[69] Habet ve ark. [71] TME bozukluğu olan hastalarda vertikal kondiler asimetrinin daha yüksek olduğunu ve bu durumun mandibular vertikal yüksekliklerde farklılıklara neden olabileceğini ortaya koymuştur ve Bezuur ve ark.[72] desteklemiştir.[46]. Emshoff ve ark.[73] redüksiyonsuz disk deplasmanı ve osteoartritlerin, mandibula konumlanmasında önemli bir etkiye sahip olduğunu belirtilmektedir. Schellhas ve ark.[74] eklem dejenerasyonunun kondilin kısalmasına ve buna bağlı olarak iskelet asimetrisinin ortaya çıkmasına neden olabileceğini de gözlemlemişlerdir.

2.4 Asimetri Sınıflandırmaları

Asimetri, aynı etiyolojiye sahip olsa bile, büyüme ve kompenzasyon gibi diğer faktörlerden etkilendiği için farklı özelliklere sahip olabilir. Yüz asimetrisinin doğası karmaşık ve özellikleri çeşitli olmasına rağmen, yüz asimetrisinin sistematik sınıflandırmasına yönelik yaklaşımlar oldukça sınırlıdır.[75] Bu sınıflandırmalar genellikle mandibuladaki asimetri paternlerine odaklanmıştır.[76]

Hinds ve arkadaşları,[77] mandibular asimetrileri iki kategoriye ayırmışlardır: tek taraflı kondiler hiperplazi ve deviasyon ile görülen prognatizm. Rowe,[76] asimetriyi üç grupta sınıflandırmıştır: tek taraflı kondiler hiperplazi, yalnızca iskelet elemanıyla sınırlı tek taraflı makrognati ve hem kemik hem de kas bileşenlerinin yer aldığı tek taraflı makrognati. Bruce ve Hayward,[17] mandibular asimetriyi deviasyon prognati, tek taraflı kondiler hiperplazi ve tek taraflı makrognati olarak sınıflandırmışlardır. Ancak bu sınıflandırmalar, daha çok cerrahları ilgilendiren ciddi asimetri vakaları için oluşturulmuştur. Bishara ve arkadaşları,[78] dentofasiyal asimetriyi diş, iskelet, kas ve fonksiyonel olarak sınıflandırmışlardır. Fakat bu sınıflandırma sistemi, sadece ilgili yapılara dayalı olduğu için ortodontik uygulamalarda teşhis ve tedavi planlaması için yeterli bilgi sunmaz.[75] Baek ve arkadaşlarının[76] yaptığı çalışmada, yüz asimetrisinin morfolojik olarak dört gruba ayrılabileceği gösterilmiştir. Bu çalışmada, en yaygın deformitenin esas olarak mandibulada olmasına rağmen, maksiller ve mandibular asimetriler de dâhil olmak üzere tüm yüz asimetrisi ele alınmıştır.

Baek ve ark.[76]'nın fasiyal asimetri sınıflaması şu şekildedir (Tablo 2.1):

Tablo 2.1. Baek ve arkadaşlarının fasiyal asimetri sınıflaması

Grup	**Karakteristik**
Grup 1	Mandibular gövde asimetrisi- mandibulanın deviye tarafa doğru gövdesel sapması
Grup 2	Lateral kondiler hiperplazi asimetrisi- ramus yükseklik farkı, menton deviasyonu
Grup 3	Atipik asimetri- ters maksilla eğimi, belirgin karşı taraf
Grup 4	C şekilli asimetri- maksillanın eğilmesi ve sapması

Orta hat kaymasına yol açan çene ucu sapmasının üç nedeni vardır: ramusun uzunluğu, mandibular gövdenin uzunluğu ve maksillanın rotasyonu ya da eğimi. Oklüzal eğimler esas olarak sağ ve sol ramus arasındaki boyut farkından veya maksiller eğim farklılığından kaynaklanır.[76]

Wolford'un yüz asimetri sınıflandırması da şu şekildedir (Tablo 2.2): [79]

Tablo 2.2. Wolford'un yüz asimetri sınıflandırması

Asimetri Çeşitleri	**Açıklama**
Psödoasimetri	− Oklüzal temaslar − Nöromusküler disfonksiyon − Alışkanlık haline gelmiş postür − Kondiler dislokasyon − Yüz travmasından kaynaklanan geçici tek taraflı yüz şişmesi
Normal fasiyal asimetri (nonpatolojik)	− Genetik − Intrauterin gelişim, − Doğal büyüme varyantları
Tek taraflı fazla gelişim	− Unilateral kondiler hiperplazi − Mandibular hiperplazi − Sapma gözlenen prognatizm − Unilateral masseterik kas hipertrofisi − Tümörler (osteokondroma ve osteoma) − Unilateral fasiyal nöromusküler bozukluklar (Fasiyal sinir travması, Bell's paralizi, Ramsey-Hunt sendromu, Mobius sendromu, mastoid enfeksiyonları ve fasiyal siniri etkileyen serebral vasküler travmalar)
Tek taraflı daha az gelişim veya dejenerasyon	− Konjenital deformiteler (unilateral dudak damak yarıkları, Hemifasiyal mikrozomi, Treacher-Collins sendromu) − Edinilmiş asimetri durumları (Travma, Enfeksiyon, TMJ ankilozu ve Tümör rezeksiyonu, stabil olmayan ortognatik prosedürler ve olumsuz cerrahi durumlara bağlı iyatrojeniteler) −Unilateral adolesan internal kondil rezorpsiyonu − Unilateral reaktif (enflamasyonel) TMJ artrit − Otoimmün bağ dokusu hastalıkları (juvenil romatoid artrit, ankilozan spondilit, Mikst Bağ Dokusu Hastalığı, v.b.)

2.4.1 Fasiyal Asimetri Sınıflandırması

İskeletsel Asimetri

İskeletsel asimetri, çevresel etkenlerden en az etkilenen ve asimetrinin en seyrek gözlendiği üst yüz bölgesindeki referans noktalarına göre tanımlanan yüz orta hattına göre maksilla ve mandibulanın değerlendirilmesi ile teşhis edilir.[19] İskeletsel asimetri, tek bir kemiği içerebilir veya hemifasiyal mikrozomi gibi durumlarda yüzün tek tarafındaki bir dizi iskelet yapısını etkileyebilir. Tek taraflı kemik gelişimi etkilendiğinde, karşı tarafta kaçınılmaz olarak kompenzasyon veya distorsiyon görülebilir.[19] İskeletsel asimetriler, kraniyal kaide kaynaklı da olabilir. Dış kulak yolu-frontozigomatik sütur ile dış kulak yolu-subspinal noktalar arasındaki ölçümlerin 2 mm'den fazla veya az olmasına göre simetri değerlendirmesi yapılan kuru kafalarda, sfenoid kemikte her iki grupta da asimetri gözlenmiştir.[80] Asimetrik kondil pozisyonu, kraniyal kaide karakteristiği ile bağlantılıdır. Ancak sonuçlar, kraniyal kaide ölçüm değişkenlerinin yüz asimetrisini belirleyen baskın faktörler arasında olmadığını göstermiştir. Görünüşe göre, mandibular iskeletsel faktörlerin kendisi, fonksiyonel veya içsel asimetrik büyüme potansiyeli, büyüme döneminde kraniyal asimetrinin etkisini dengelemekte veya artırmaktadır.

Dişsel Asimetri

Dişsel asimetrinin başlıca nedenleri, süt dişlerinin erken kaybı, doğuştan gelen diş eksikliği ve parmak emme gibi alışkanlıklardır.[80] Daimi birinci büyük azı dişlerinin erken çekimi, komşu dişlerin çekim boşluğuna doğru eğilmesi, karşıt dişlerin boşluğa uzaması, dental orta hattın çekim yapılan yöne kayması, tek taraflı çiğneme alışkanlıkları ve alveol kemiği atrofisi nedeniyle oluşan periodontal sorunlar gibi problemlerle ortaya çıkabilir. Bu durum temporomandibular eklem problemleri ve mandibular asimetrilere yol açabilir.[81]

Kassal Asimetri

Kasların büyümesinin, dişlerin gelişimi ile ilişkili olarak gelişen sinir refleksleri tarafından düzenlendiği ve bu şekilde farklı hayvanlardaki özelleşmiş kas hareketlerinin dişlenme süreciyle bağlantılı olduğu varsayılmaktadır.[82] Mandibular büyüme, kondil tarafından oluşturulan birincil büyüme merkezi ve çiğneme kaslarının hareketiyle desteklenen ikincil büyüme merkezi ile ilgilidir. Bu nedenle, bu yapıların zarar görmesi, mandibular büyüme ile ilgili olumsuz sonuçlar doğurabilir. Masseter kasının tek taraflı olarak çıkarıldığı çalışmalarda mandibular asimetri görülmüştür.

Tay,[83] tek taraflı çiğnemenin mandibular asimetri ile belirli bir ilişkisi olduğunu ileri sürmüştür. Çiğneme tarafındaki tek taraflı kas hipertrofisi, yumuşak doku asimetrisine yol açabilir. Eksik diş, çapraz kapanış, oklüzal erken temaslar ve hatalı restorasyonlar gibi nedenlerle tek taraflı çiğneme sonucunda asimetri ortaya çıkabilir.[75]

Rodrigues ve arkadaşları,[84] büyüme ve gelişimi devam eden farelerde tek taraflı masseter kasını çıkardıktan sonra angular bölgede atrofi, mandibulanın toplam uzunluğunda azalma ve maksillada asimetri gözlemlemişlerdir. Cruz ve arkadaşları,[85] hayvan çalışmalarında asimetrik kas yapıları ve bunların iskelet yapılarla ilişkisini incelemişlerdir. Medial pterigoid kasın tutunduğu kemiklerle ilişkisi kesildiğinde, mandibular angulus bölgesinin etkilendiği ve mandibulada asimetri oluştuğu gözlemlenmiştir. Masseter kasında tek taraflı paralizi sağlanan farelerin sefalometrik radyografileri ve bilgisayarlı tomografi (BT) görüntüleri incelendiğinde, masseter kası felç edilen tarafta mandibulada ve zigomatik kemikte hacim azalması görülmüş, bu kemiklerin şekillerinde bir değişiklik gözlenmemiştir.[86]

Fonksiyonel Asimetri

Maksillomandibular kompleksin sentrik ilişkisi sırasında, prematür erken temaslar nedeniyle meydana gelen fonksiyonel sapmaların yol açtığı asimetrilerdir. Bu fonksiyonel kaymalar, bir dişin dental arkta yanlış konumlanmasında, anteriora yer değiştirmiş eklem diskinde ve maksiller darlık durumlarında ortaya çıkabilir[87]

2.5 Mandibular Asimetri Prevalansı ve Teşhisi

2.5.1 Fasiyal Asimetri Prevalansı

Ortodonti hastalarında fasiyal asimetriyle ilgili epidemiyolojik araştırmalarda, prevalans Amerika'da %12-37 olarak tespit edilmiştir.[88, 89] Belçika'da %23,43 Brezilya'da %32,44 ve Hong Kong'da %21 olarak belirlenmiştir.[90] Gribel ve arkadaşları, konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) kullanarak mandibular asimetrileri 250 Sınıf I vakada incelemiş ve orta-ağır şiddette asimetri prevalansını %44 olarak bulmuşlardır.[91] Severt ve Proffit'in 1460 vakada gerçekleştirdiği çalışmada ise prevalans %34 olarak tespit edilmiştir.[88] En ciddi asimetrilerin genellikle hemifasiyal mikrosomia, dudak-damak yarıkları ve kraniosinostozis gibi kraniyofasiyal sendromlarla ilişkili olduğu ifade edilmiştir.[92]

İskeletsel gelişim modelini dikkate aldığımızda, bazı araştırmacılar fasiyal asimetrinin iskeletsel Sınıf I, II ve III vakalarda benzer oranda görüldüğünü savunmaktadır.[93]

Diğer bazı araştırmacılar ise asimetrinin daha çok Sınıf III maloklüzyonla[94, 95] veya daha az Sınıf II maloklüzyonla ilişkili olduğunu düşünmektedir.[88] Vertikal planda ise fasiyal asimetri, dikey gelişim yönüne sahip vakalarda daha yaygın olarak görülmektedir.[88, 95]

2.5.2 Fasiyal Asimetri Teşhisi

Dental ve iskeletsel sorunlar arasındaki ayrımın yapılması gereken durumlarda, maksillofasiyal kompleksteki simetrinin değerlendirilmesi son derece önemlidir ve temel bir adımdır.[96] Birçok çalışma, erken dönemde yapılan önleyici veya fonksiyonel ortodontik tedavinin daha uyumlu çene gelişimine katkıda bulunduğunu göstermiştir.[52, 96, 97] Literatürde, erken dönemde uygulanan çapraz kapanış tedavisinin daha simetrik bir dental ve iskeletsel gelişime öncülük ettiği belirtilmektedir.[52, 53, 96] Mandibular asimetrinin teşhisi karmaşıktır ve birden fazla aracın bir arada kullanılmasıyla gerçekleştirilebilir.[98]

Fasiyal asimetri vakaları, klinik değerlendirme ve çeşitli görüntüleme yöntemleriyle teşhis edilir.[99-101] Cephe fotoğrafları, posteroanterior radyografiler, panoramik radyografiler, lateral sefalometrik radyografiler (LSR), dental alçı modeller, yüz alçı modelleri ve 3 boyutlu görüntüleme teknikleri de teşhiste kullanılır.

İlk görüşmede hastanın şikayetleri, beklentileri ve tıbbi geçmişi öğrenilir. Çocukluk döneminde geçirdiği enfeksiyonlar, hastalıklar, kraniyofasiyal bölgeye ait travma öyküsü veya kraniyofasiyal patolojilerle ilgili bilgi toplanır.[102] Diş geçmişi sorgulanırken dişlere yönelik travma, önceki diş çekimleri, çürükler, erken diş kayıpları veya fazla sayıda diş bulunması hakkında bilgi alınır.[103]

Asimetrinin Klinik Teşhisi

Kraniyofasiyal iskeletin asimetrileri genellikle cepheden yapılan teşhislerle belirlenir.[57] Hasta ayakta iken başın pozisyonu, orta yüz ile alt yüz arasındaki oranlar ve üst dudak ile alt dudak yükseklik oranları incelenir. Öncelikle, her iki çenede ayrı ayrı bir asimetrinin olup olmadığına bakılır, ardından çenelerin yüz ve başa göre simetrik bir konumda olup olmadığına ve burnun görünümüne dikkat edilir. Ayrıca, çenelerin birbirine göre asimetrik olup olmadığı oklüzyon (dişlerin kapanma pozisyonu) durumunda ve dinlenme pozisyonunda kontrol edilir. Mandibulanın kapanış sırasında transversal veya sagittal yönde yetersizlik olup olmadığı da gözlemlenir. Yüz orta hattı ile üst orta kesici dişler arasındaki orta hattın sapma gösterip göstermediği ve alt orta hattın, üst orta hattın hem oklüzyon hem de dinlenme

durumunda sapma gösterip göstermediği de incelenir.[4]

Klinik olarak, karşı taraftan alınan fotoğrafların analiziyle de asimetriler teşhis edilebilir.[98] Cephe fotoğrafının analizi için, sağ ve sol göz pupillalarının orta noktalarından geçen bir doğru çizilir ve bu doğruya yumuşak doku nazyon noktasından dik bir çizgi çizilir. Bu vertikal doğruya göre, burun, üst dudak (filtrum, median tüberkül), alt dudak, çene ucu gibi noktalarda yüz asimetrileri ve miktarı incelenebilir. Fotoğraflar mandibulanın dinlenme ve oklüzyon durumlarında ayrı ayrı çekilmelidir. Doğal baş pozisyonunda çekilen cephe fotoğrafının analizi için, yumuşak doku nazyon noktasından geçen vertikal doğru çizilir ve bu doğruya yumuşak doku nazyon noktasından dik bir çizgi çizilerek bir koordinat sistemi oluşturulur. Bu koordinat sistemine göre, doğal baş pozisyonundaki yüz asimetrileri incelenebilir.[4]

Asimetrinin Radyografik Teşhisi

Panoramik Radyografi ile Teşhisi

Panoramik radyografi (PR) seçilen düzlemdeki yapıların net görüntüsünü diğer görüntülerin bulanıklaştırılmasıyla verir.[56] dental teşhis ile ortodontik tedavi planlaması için standart bir araç olarak kabul edilir. Ayrıca, boyutsal farklılıkları ve asimetrileri tespit etmek için kondil, ramus ve total yükseklik ölçümleri için de kullanılır.[6, 8, 53, 55, 56, 104, 105] Ancak, radyografik görüntülerde görülen yapılarda hem dikey hem de yatay yönde büyütme vardır. Dikey yönde büyütme, projeksiyon faktörlerine bağlıdır. PR çekerken, x ışını tüpünün odak noktası ile film arasındaki mesafe daima sabit olmalıdır.[55] Hasta pozisyonlandırılırken, hasta orta hattının uygun konumlandırılmaması durumunda sağ ve sol görüntülerde yatay bozulma olabilir. Görüntüdeki yatay bozulmayı tespit etmek için mandibular birinci molar dişlerin mesiodistal genişlikleri her iki tarafta değerlendirilir.[53]

Lateral sefalometrik radyografi (LSR) ile başın yan görünümü ve yüzün yumuşak doku profili incelenir. Kafa ve yüzün kemik yapısı, sert ve yumuşak dokuların ilişkisi, dişlerin birbirleriyle ve kemik yapılarıyla bağlantısı tespit edilir. LSR'de sert ve yumuşak doku ilişkilerini belirleyebilmek için yumuşak dokulara ulaşan x ışınlarını kısmen tutan ve böylece radyografide yumuşak dokuların görünmesini sağlayan "kompansatuar filtreler" kullanılır. Hasta konumlandırılırken hastanın sagittal düzlemi yere dik, Frankfurt düzlemi ise yere paralel olmalıdır. Hastayı ışınlama süresince sabit tutmak için sefalostat kullanılır. Sefalostattaki kulak çubukları hastanın dış kulak yoluna girmelidir. Sefalostatın burun çubuğu ise yumuşak doku nazyon noktasına

gelecek şekilde ayarlanır. Merkezi ışın, dış kulak yoluna doğru yere paralel ve hastanın sagittal düzlemine dik olarak gönderilir.[106] Ortodontistler ve maksillofasiyal cerrahlar ortaklaşa yaptıkları bir çalışmada LSR'de doğrusal ölçümler yapmış, ancak PR ile LSR arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamışlardır.[107, 108]

Posteroanterior Sefalometrik Radyografi ile Teşhis

Posteroanterior sefalometrik radyografi (PASR), sürmemiş kaninlerin konumunu belirlemek, kafa ve yüz iskelet yapısını değerlendirmek, preoperatif ve postoperatif ortognatik cerrahi planlamasında çenelerin durumunu incelemek için kullanılır. Radyografi alınırken, hastanın yüzü kasete bakar, hastanın sagital düzlemi ve Frankfurt düzlemi film düzlemine dik olacak şekilde pozisyonlandırılır; koronal düzlem ise filme paralel olmalıdır. Merkezi ışın, dış kulak yolunun seviyesinden, orta hattan film düzlemine dik olarak gönderilir.[106] PASR uzun bir süredir ortodontik ve ortognatik tanı amacıyla kullanılmaktadır.[98] Ayrıca, cerrahi planlama yapılırken asimetri tedavisi için de kullanılabilir. PASR, yüzün sol ve sağ kısımlarını karşılaştırarak fasiyal asimetriyi değerlendirmede birincil bir araç olarak kullanılabilir.[69] Bu radyografi türü, kraniofasiyal iskelet ile dentoalveoler yapıların yatay yönde değerlendirilmesi için mediolateral bilgiler sağlar. Agrawal ve ekibi, PR ve PASR ile yaptıkları çalışmada doğrusal ve açısal ölçümleri karşılaştırarak PR'nin PASR ile birlikte asimetri teşhisi için öncelikli bir seçenek olabileceği sonucuna varmışlardır.[98] Ancak, bazı çalışmalar PASR'nin güvenilirliğinde ve metodolojisinde kısıtlamalar olduğunu göstermiştir.[53, 55, 109, 110]

Üç Boyutlu İnceleme Direkt Klinik Ölçümler ve Yüzün Alçı Modelleri

Doğrudan klinik ölçümler, asimetri teşhisinde doğru sonuçlar vermektedir; ancak dezavantajı, klinikte fazla zaman harcanması ve hastanın iş birliğinin gerekli olmasıdır [111]. İş birliği gerektirdiğinden, çocuklar ve zihinsel engelli hastalarda doğrudan klinik ölçümlerde zorluklar yaşanmaktadır. Ayrıca bu ölçümler sonucunda elde edilen verilerin saklanması da zordur. Bu sorunların üstesinden gelmek için yüzün alçı modelleri alınmaya başlanmıştır[112, 113]

Yüzün alçı modelleri, dudak damak yarığı gibi patolojik değişiklikleri değerlendirmede uygun bir yöntemdir. Ancak, alçı modeller yüzün morfolojik değerlendirilmesinde, ölçü alımı sırasında aljinat baskısından kaynaklanan deformasyon nedeniyle yetersiz sonuçlar verebilir. Bu durum, hastanın dik durması ve

ölçü maddesinin yerçekimi etkisinin en aza indirilmesi ile en aza indirilebilir. Yüzün üç boyutlu analizinde ek prosedürlere ihtiyaç duyulsa bile, yüz alçı modelleri hızlı ve ekonomik bir yöntem olarak kullanılabilir [114]. Alçı modellerin dezavantajı, kırılma riskinin olmasıdır. Saklanması için büyük miktarda alana ihtiyaç duyulması problemi, alçı modellerin taranarak dijital ortama aktarılması ile çözülmüştür [115].

Dijital Olarak Modelleme İle Teşhis

Son yıllarda giderek yaygınlaşan bir teknoloji olan dijital model tarama işlemi, protetik diş tedavisinde, implant cerrahisinde kullanılan stentlerin tasarlanmasında cerrahide ve diagnostik olarak, hastalarda meydana gelen değişimlerin kaydedilmesinde, ortodontik model analizi, tedavi planlaması, aparey dizaynı ve üretiminde kullanılabilir.[116, 117] Hastanın üç boyutlu olarak incelenmesi, üç boyutlu (3B) dijital modellerin kullanımıyla daha kolay hale gelmiştir.[118] Dişlerin mesiodistal ve insizogingival boyutu, dental ark genişliği, dental ark darlığı, overjet ve overbite miktarı, birinci azı dişi ve kanin dişi ilişkisi, rotasyonlar, dişlerin çene üzerindeki konumları, dental orta hat sapmaları ve Bolton uyumsuzluğu gibi veriler, hassas kesitler alınarak büyütülerek değerlendirilebilir. Ayrıca, ortodontik tedavi planlaması, aparey dizaynı ve üretiminde bu teknolojinin kullanılabildiği ve bilgisayar yazılımları aracılığıyla diş arkları arasındaki ilişkilerin kolaylıkla değerlendirilebildiği ve farklı açılardan modellerin ayrıntılı olarak incelenebildiği belirtilmiştir. Ayrıca, bilgisayar yazılımları aracılığıyla, arklar arası ilişkiler daha iyi değerlendirilebilir, gerektiğinde ölçümler yapılabilir ve farklı açılardan modeller incelenebilir. Dijital olarak yapılan ölçümlerin hata oranı, alçı modeller üzerinden manuel olarak yapılan ölçümlere kıyasla daha düşüktür. [116, 117, 119]

2.6 Asimetri Düzeltiminde Kullanılan Tedavi Yöntemleri

2.6.1. Büyüme Modifikasyonu

Genç yaşta mandibular asimetri veya eksiklik tespit edilen vakalarda, büyüme modifikasyonu denenebilir. Büyüme potansiyeli olan hastalarda mandibular yetersizlik ve hafif şiddette olan transversal mandibular asimetri, mandibulanın anteroposterior, mediolateral ve dikey pozisyonları değiştirilerek kondilin yeniden şekillenmesini ve mandibular büyüme stimülasyonunu sağlayan sabit veya hareketli fonksiyonel aygıtlarla tedavi edilebilmektedir.[120] Bu apareylerin, büyümekte olan hastalarda asimetrik eksiklikleri telafi etmek için seçici dento-alveolar erüpsiyona neden olduğu ve normal mandibular büyümeyi teşvik ettiği öne sürülmüştür. Ancak,

bunun için kanıt yetersizdir.[3]

Monoblok Apareyinin Fasial Asimetride Kullanımı

Monoblok, ilk kez 1902 yılında glossopitozis (adenoid yüz, ektomorfik yapı, ağız solunumu) hastalarının tedavisi için Pierre Robin tarafından tasarlanmıştır. Bu aparey, aslında Kingsley'in hareketli plaklarının bir türüdür.[121] Daha sonra Andresen, Robin'in apareyine benzer bir apareyi retansiyon amacıyla kullanmış ve mandibulanın konumunda değişiklikler meydana geldiğini gözlemlemiştir.[122]

Alt ve üst çene plaklarının okluzal düzlemde birleşmesiyle oluşan, her iki çeneyi de kapsayan bu apareye monoblok adı verilir. Apareyin lingual bölgede mandibulayı önde tutan bir uzantısı bulunmaktadır. Monobloğun işlevi, mandibulanın öne alınmasıyla veya transversal aktivasyonuyla oluşan kassal kuvvetleri dişler aracılığıyla periodonsiyum ve kemiğe ileterek dentoalveolar değişimlerin oluşmasını sağlamaktır. Bu etki, maksillada büyümeyi sınırlarken mandibulada büyümeyi uyarır.[122]

Monoblok aparey ile mandibula öne alındığında, çiğneme kaslarının boyu uzar ve eski konumlarına dönmek isteyen kaslar mandibulaya geriye doğru kuvvet uygular. Bu kuvvet, aparey aracılığıyla üst çene diş kavsine ve dolayısıyla maksillaya posterior yönlü bir kuvvet uygular. Böylece üst çenenin büyümesi frenlenirken mandibulanın büyümesi uyarılır. Boyu uzayan çiğneme kasları, mandibulayı geriye doğru çekerken mandibuladaki dişler apareyin akrilik kısmına çarparak alt keser dişlerde protrüzyona neden olur.[122]

Monobloğun en önemli etkisi mandibuler kondil bölgesinde gözlemlenir. Mandibula, vertikal yönde hafifçe açılarak öne doğru getirildiğinde kondil başı ve kondil çukuru arasındaki mesafe artar ve bu durum kondil başındaki endokondral ossifikasyonu uyarır. Mandibula kondili, aldığı yeni konuma bağlı olarak hem kondil başında hem de glenoid fossada adaptif kemik gelişimine yol açar, böylece mandibula tamamen öne doğru yer değiştirir.[122]

Öte yandan, iskelet ve yumuşak dokunun büyümesini uyarmak, özellikle kalıcı dişlenme evresine kadar güçlü bir şekilde önerilmiştir. Birçok çeşit ortopedik aparey önerilmiştir[123]; ancak, Herbst ve Harvold apareyleri en sık rapor edilenlerdir.[124, 125] Bu çalışmaların sonuçları (mandibular deformitenin ciddi olduğu bir çalışma hariç[126]), mandibular büyümenin uyarılmasının mümkün olduğunu ve dolayısıyla asimetrinin düzeltilebilir olduğunu açıkça göstermiştir.

Şekil 2.1 : Monoblok apareyinin ağız içi uyumlanmış görüntüsü

2.6.2 Ortodontik Kamuflaj Tedavisi

Büyümesi sona eren hastalarda cerrahi, tıbbi veya finansal endişeler nedeniyle uygun bir seçenek olmadığında, kamuflaj tedavisi kullanılır.

Mandibular iskelet asimetrisi kabul edilebilir bir seviyede ise ve anormal büyüme durmuşsa, ancak hala bir dental orta hat kayması mevcutsa, bu ortodontik olarak maskelenebilir. Sabit ortodontik tedavi ile birlikte dental orta hat uyumsuzluklarını düzeltmek için çeşitli yöntemler kullanılabilir, bunlar arasında:[21]

■ Asimetrik çekim planları;

■ Asimetrik dantel geri çekme teknikleri;

■ İtme-çekme mekanizmaları ve;

■ Asimetrik elastikler.

Gerçek dental asimetri, asimetrik diş çekimi yapılarak ya da yapılmadan, asimetrik ağız içi elastik kullanımı ile ortodontik olarak düzeltilebilir.[87, 101, 102, 110] Bir tarafta Sınıf III elastik, diğer tarafta Sınıf II elastik ve ön kısımda oblik elastik kullanımı, diş arkındaki asimetrileri düzeltmede etkili bir yöntemdir.[100] Belirgin diş şekli anomalisinin mevcut olduğu durumlarda, kompozit dolgular ya da protetik restorasyonlar da tedavi seçeneği olarak değerlendirilebilir.

Fasiyal asimetriler genellikle mandibulada görülür, burun çene ile aynı yöne eğilir ve dental kompenzasyon genelde dental orta hattı bir arada tutar. Kamuflaj tedavisi ile iskeletsel orta hatları tamamen düzeltmek mümkün olmayabilir, çene cerrahisi gerekebilir. Sadece çeneler arası ilişkinin düzeltilmesi ve burnun tek başına

bırakılması asimetriyi daha belirgin hale getirir. Bu nedenle nazal asimetriler mutlaka tedavi planı aşamasında göz önüne alınmalıdır. Eğer hasta tüm tedavi planından haberdar ise rinoplasti tüm işlemlerden sonraya ertelenebilir. [127]

2.6.3. Cerrahi Yöntemler

Ortognatik Cerrahi

Erişkin bireylerde şiddetli fasiyal asimetrinin olması durumunda fonksiyon, fonasyon ve yüz estetiğinin iyileştirilmesi, dengeli ve uyumlu dişsel ve iskeletsel ilişkinin sağlanması için ortognatik cerrahi gereklidir.[128] Dentofasiyal deformiteler için cerrahi müdahale kararları, estetik problemin hastanın farkında olmasına, oklüzal deformitenin derecesine ve buna eşlik eden sagittal veya dikey çene anomalisine bağlıdır.[129] Severt & Proffit[89]ve Haraguchi ve ark.[130]sagittal yönde Sınıf iskeletsel ilişkiye sahip mandibular deviasyonlu bireylerin %85'inin mandibulasının sola deviye olduğunu bildirmişlerdir. Peck ve ark.[19] ise bireylerde asimetri eğiliminin sağ tarafa doğru olduğunu belirtmiştir. Severt & Profitt[89], lateral deviasyon için asimetri-simetri kritik değerini 2 mm olarak belirtmiştir. Mandibular asimetrilerin ortodontik kamuflaj tedavisi ile tek başına tedavi edilemediği durumlarda, mandibulanın cerrahi olarak yeniden konumlandırılması gerekecektir. Bu, anormal olan mandibular büyüme durduktan sonra önerilir. Mandibular asimetriler sıklıkla ikincil bir maksiller deformiteye yol açabilir. Mandibular asimetrinin vertikal bir büyüme bileşeni olduğunda, maksiller büyüme ile telafi edilir ve transversal oklüzal eğimde bozulma oluşturur. Oklüzal eğim bozukluğu varsa, maksillayı yeniden konumlandırmak için bir Le Fort I osteotomisi gerekebilir.[127]

Mandibulanın deviye olduğu vakalarda ağız içi muayenede görülen çapraz kapanışın maksillanın dar olmasından mı yoksa mandibulanın deviasyonundan mı kaynaklandığını belirlemek zorlayıcı olabilir. Tedavi sırasında alt üst çeneler arası transversal uyumsuzluğu çözmek, tedavi sonu stabiliteyi sağlamak amacıyla üst çenede arkların geniş çalışılması ve molar dişlere bukkal kök torku verilmesi gerekebilir. Mandibuler asimetri sebebiyle tedavi edilen vakalarda maksiller yetersizliğin, açık kapanışın, maksiller okluzal eğimin olduğu durumlarda cerrahi girişim her iki çeneyi de içerebilir. Ortognatik cerrahi tedavi planı kuşkusuz her bir bireyin kendi ihtiyaçları doğrultusunda yapılmaktadır. Mandibular laterognati, yumuşak doku veya sert doku nedenli olabilmektedir. Ancak sert doku kaynaklı bir laterognati mevcut ise bu hastalara sagital split ramus osteotomisi (SSRO), vertikal

ramus osteotomisi veya osseos genioplasti işlemleri yapılabilir. Asimetrinin şiddetine göre cerrahi sonrası distraksiyon osteogenezisi de tercih edilebilir. Şiddetli asimetri olan bireylerde SSRO ve gerekli ise genioplasti işlemi sıklıkla yapılmaktadır. Asimetrinin ciddiyetine göre bazen mandibuler alt kenar osteotomisi de yapılabilmektedir. Ciddi asimetrisi olmayan hastalarda çene ucuna yönelik genioplasti işlemi ile asimetri düzeltilebilmektedir. SSRO, distal segmentin ön-arka hareketi sonrası iki kemik yüzeyinin genişçe temasta kalması, kemikleşmenin kolay olması ve nervus alveolaris inferior'a zarar verme riskinin diğer tekniklere göre daha az olması, operasyon sırasında oklüzyonun kontrolünün mümkün olması sebebiyle tercih edilir.[131] Laterognatiye bağlı fonksiyon, estetik, temporomandibuler eklem problemleri, SSRO sonucu geriler.[132, 133]

Ameliyat öncesi ortodonti, dişlerdeki çapraşıklığın giderilmesi ve arkların hizalanmasını, ardından iskelet uyumsuzluğunun gerçek boyutunu ortaya çıkarmak ve cerrahi ile maksimum değişimi sağlamak için dekompenzasyonu içerir. Bu aşamada dental orta hatları düzeltmeye çalışılmamalıdır, çünkü düzeltme büyük ölçüde cerrahi hareketlerle gerçekleşecektir. Mandibular dental orta hat, çenenin orta hattı ile örtüşecek şekilde ayarlanmalı ve cerrahide asimetrik mandibular yeniden konumlandırma ile düzeltilmelidir. Ameliyat sonrası ortodonti genellikle kısa süreli olup, esas olarak oklüzyonun detaylandırılmasını içerir [127]

Distraksiyon Osteogenezi

Canlı dokular üzerindeki kademeli traksiyon, doku yapısının yenilenmesini ve aktif büyümesini uyaran ve sürdüren stresler yaratabilir.[134, 135] Uygun koşullar altında, kemiğin serbest yüzeyleriyle ilişkili hücreler, onarım veya büyüme için gerekli olan osteojenik veya kondrojenik hücrelere dönüşebilir. Yeni kemik oluşturma süreci, germe yoluyla, Ilizarov[135, 136] tarafından tanıtılmıştır ve distraksiyon osteogenezi olarak adlandırılır. 35 yıllık deneysel ve klinik çalışmalara dayanarak, Ilizarov, distraksiyon osteogenezisinin 17 farklı yaralanma veya ortopedik hastalığın tedavisinde kullanılabileceğini ileri sürmüştür.[136]

Distraksiyon ile kademeli kemik uzatma, el ve ayaklardaki endokondral kemiklerin tedavisinde standart bir prosedür olmuştur. Synder ve arkadaşları,[137] distraksiyon osteogenezisinin köpek mandibulasında ilk kez kullanımını tanımlamışlardır. Sawaki,[138] koyunlarda distraksiyon osteogenezisini rapor etmiştir. Michieli ve Miotti,[139] mandibular dişlere bağlı intraoral bir distraksiyon cihazı kullanarak köpek

mandibulasını uzatmayı başarmışlardır. Diğer araştırmacılar da,[137, 140-145] distraksiyon osteogenezi ile mandibular uzatma üzerine başarılı deneysel çalışmalar bildirmişlerdir. 1992'de, McCarthy ve arkadaşları,[146] mandibulanın kademeli distraksiyon ile uzatıldığı ilk klinik vakaları bildirmiştir. Molina ve arkadaşları,[147] distraksiyon ile mandibula uzatımını büyük osteotomilere bir veda olarak tanımlamışlardır.

Distraksiyon teknikleri, son 10 yıldır insan yüz kemiği alanında kullanılmaktadır.[147] 32 tavşan üzerinde yapılan çalışmada, mandibular uzatmanın biyomekanik etkileri hücresel ve histolojik düzeyde gösterilmiştir.[148] Teknikler ve ekipmanlar gelişmekte olup, yakın zamanda intraoral osteojenik distraksiyon cihazları geliştirilmiş ve kullanıma sunulmuştur.[149]

Distraksiyon osteogenezi, osteotomi veya kortikotomi ile bir kemik kallusu oluşturulmasının ardından proksimal ve distal uçların ayrılmasıyla kemik uzunluğunun artırılması olarak tanımlanır. Mandibular ramus ve gövdenin uzatılması gereken mandibular asimetrilerin tedavisinde kullanılmıştır.[150] Bu, örneğin hemifasiyal mikrosomi veya erken yaşta meydana gelen kondil kırıkları gibi ciddi mandibular asimetri vakalarında önerilir.

Yumuşak Doku Cerrrahisi

Yumuşak doku sorunlarına bağlı oluşan deformiteler, augmentasyon veya redüksiyon cerrahileri ile düzeltilmektedir. Bu tür vakalarda, kemik greftleri veya implantların kullanılması ile augmentasyon gerçekleştirilir.[151] Yumuşak doku nedenli laterognatili hastalarda harhangi bir osteotomi yapmadan yumuşak dokuya yönelik yağ doku enjeksiyonları veya sentetik dolgu materyalleri ile asimetri düzeltilebilmektedir. Bunun yanı sıra, bazı durumlarda yüz simetrisinin tam anlamıyla sağlanabilmesi için ek bir operasyon gerekebilir. Bu ek müdahaleler, alloplastik implantların uygulanması, yağ dokusu enjeksiyonu, kemik konturlama ve liposuction gibi yöntemleri içerebilir. Bu ikinci operasyonlar, hastanın yüz yapısında daha dengeli ve simetrik bir görünüm elde edilmesi amacıyla yapılmaktadır.[152]

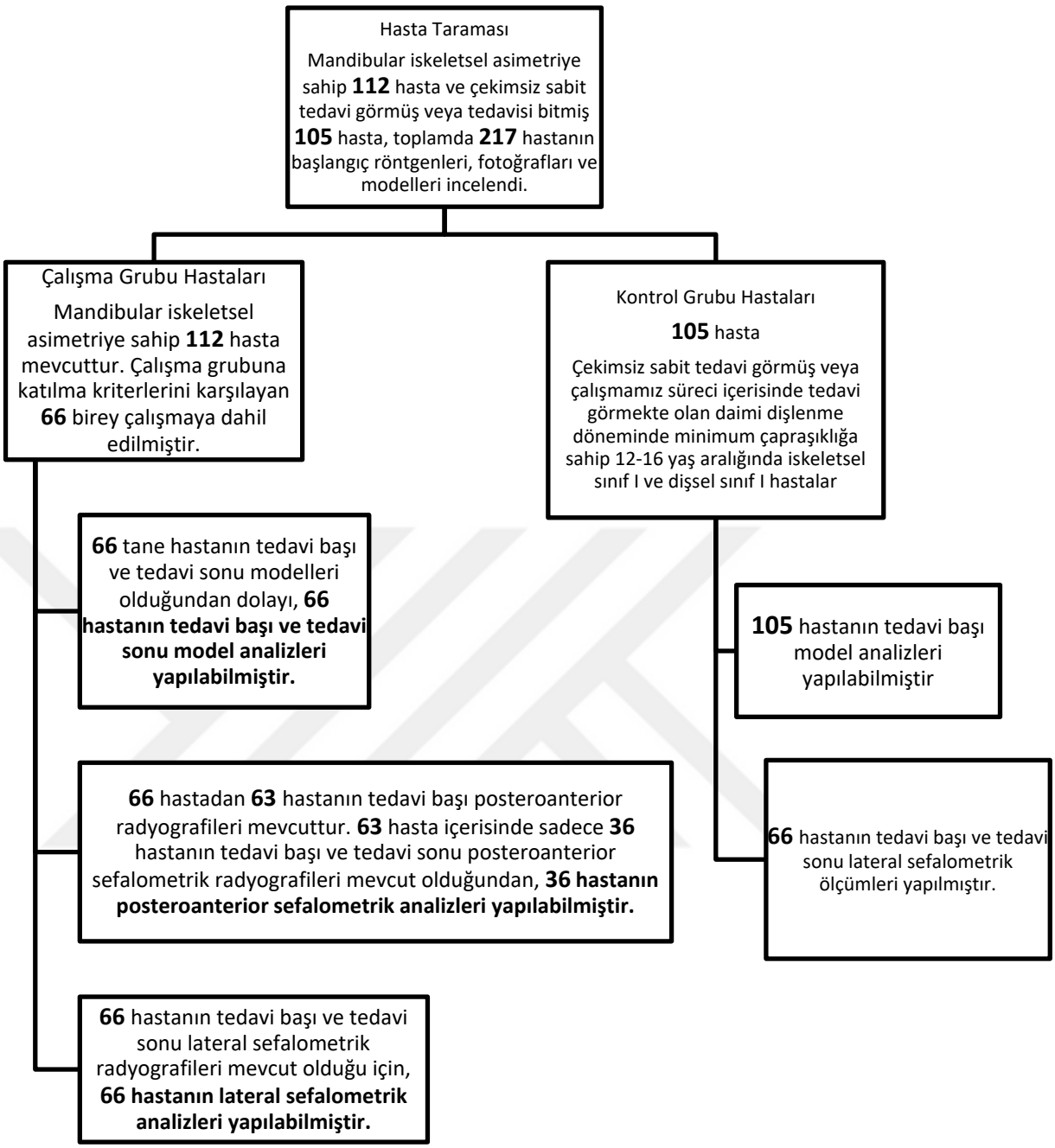
Tortikolliste aşırı kas kasılması (özellikle sternokleidomastoid kası) başın dönmesine ve mandibular asimetriye neden olabilir. Etkilenen taraftaki büyüme kısıtlaması, kasların erken yaşta cerrahi olarak ayrılmasıyla giderilebilir.[153]

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Bireyler

Çalışma grubunu oluşturan bireylerin belirlenmesinde 2020-2024 yılları arasında Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi için başvurmuş iskeletsel mandibular asimetriye sahip 112 birey incelenmiş, çalışma grubuna katılma kriterlerini karşılayan 66 birey tespit edilmiştir. Çalışma grubu 38 erkek, 28 kız toplam 66 bireyden oluşmaktadır. 66 bireyin tedavi başı ve tedavi sonu alçı modelleri ve Lateral sefalometrik radyografileri değerlendirilmiştir. Çalışma grubundaki 66 bireyden 36 tanesinin tedavi başı ve tedavi sonu Posteroanterior sefalometrik filmi alındığı görülmüştür. Toplam tedavi süresi ortalama 11 ay (7-20 ay) sürmüştür. Kontrol grubu, çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan iskeletsel bir asimetriye sahip olmayan, daimi dişlenme döneminde olan 12-16 yaş aralığına sahip, iskeletsel Sınıf I ve Angle Sınıf I malokluzyona sahip 28 erkek 77 kız 105 bireyden oluşmaktadır. (şekil 3.1)

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan bu çalışmanın etik kurallara uygun olduğuna dair onay alınmıştır (Ek 1).



Şekil 3.1. Çalışma ve kontrol gruplarının belirlenmesinde akış diyagramı

Çalışma grubuna ait bireylerin çalışmaya dahil edilme kriterleri;

- Daha önce ortopedik ve ortodontik tedavi görmemiş olması
- Tedavi öncesi alınmış olan lateral sefalometrik, posteroanterior sefalometrik (mevcutsa) ve panoramik radyografisinin olması
- Tedavi öncesi alınmış olan intraoral, ekstraoral profil ve cephe fotoğraflarının olması
- Tedavi öncesi alınmış olan yeterli detaya sahip dental alçı modellerin mevcudiyeti

- Klinik kayıtlarında orta hat sapmasının değerlendirilmiş olması
- Tedavinin başında alınan el bilek radyografisine göre büyüme gelişimin aktif dönemi içerisinde olması (H1-Mp3u)
- Tedavi amacıyla mandibular orta hat düzeltimi yapılması için asimetri monobloğu kullanmış olması, tedavi sırasında aparey kullanımı konusunda kooperasyon göstermesi.

Çalışma grubuna ait bireylerin çalışmaya dahil etmeme kriterleri;

- Hastanın daha önce ortopedik ve ortodontik tedavi görmüş olması
- Tedavi esnasında apareyini iyi kullanmaması, aparey kayıpları, hastanın tedaviye uyum sorunu göstermesi ve hastanın kendi isteğiyle tedaviyi terk etmesi sonucunda oluşan kooperasyon eksiklikleri.
- Tedavi öncesi alınmış olan intraoral, ekstraoral profil ve cephe fotoğraflarının olmaması
- Tedavinin başında alınan el bilek radyografisine göre büyüme gelişimin son dönemi içerisinde olması (PP3u-Ru)
- Tedavi öncesi alınmış olan yeterli detaya sahip dental alçı modellerin olmaması
- Klinik kayıtlarında orta hat sapmasının değerlendirilmemiş olması
- Hastanın tedavisi için ortognatik cerrahi tedavi gereksinimi olması

Kontrol grubuna alınan bireylerin çalışmaya dahil edilme kriterleri;

- Herhangi bir sistemik rahatsızlığı ve konjenital deformitesinin bulunmaması
- Daha önce herhangi bir ortopedik ya da ortodontik tedavi görmemiş olması
- Daimi dişlenme döneminde ve 12-16 yaş aralığında olması
- Angle Sınıf I ve İskeletsel Sınıf I ($4° \geq ANB \geq 0°$) malokluzyonu olması
- Vertikal yön açılarının normal olması ($28° \leq SN\text{-}GoGn \leq 36°$)
- Tedavinin başında alınan el bilek radyografisine göre büyüme gelişim dönemi içerisinde olması (Mp3cap-Mp3u)

3.2 Bireylerin Kullanılan Kayıtları

Çalışma grubunu (asimetri monobloğu kullanan) ve kontrol grubunu (çekimsiz sabit tedavi uygulanan) oluşturan bireylerden tedavi başı (T0) rutin ortodontik kayıtlar (ekstraoral ve intraoral fotoğraflar, lateral sefalometrik ve panoramik radyografiler, el bilek radyografisi ve alçı modeller) ve varsa posteroanterior radyografileri değerlendirilmiştir.

Çalışmamıza dahil edilen hastalarımızdan, rutin olarak ortodontik tedavi öncesi ve sonrası alınan standart lateral sefalometrik filmler üzerinde vertikal ve sagittal yönde meydana gelen kraniyodentofasiyal değişimler analiz edilmiştir. (Bölüm 3.4) Yine kraniyofasiyal iskeletsel değişimleri görebilmek amacıyla çalışma grubu hastalarında posteroanterior radyografisi mevcut hastaların tedavi ve sonrası vertikal ve transversal yön değişimleri standart düzlemler ve ölçümler yapılarak değerlendirilmiştir. (Bölüm 3.5) Bütün sefalometrik filmler, Kavo OP 3D Pro (Kavo, Biberach an der Riss, Germany) cihazı (şekil 3.2) ile çekilmiş.

Çalışmamıza dahil edilen çalışma grubu hastalarımızdan (asimetri monobloğu kullanan), rutin olarak alınan dental alçı modeller üzerinden çalışmamız için, asimetri monobloğu ile aparey tedavisi öncesi (T0) ve sonrası (T1) dentoalveoler değişimleri değerlendirmek için 3Shape R700™ lazer tarayıcı ile taranmıştır. Elde edilen dijital görüntüler üzerinde belirlenen standart düzlemler ve ölçümler ile elde edilen değişiklikler incelenmiştir. (Bölüm 3.6)

Ayrıca çalışmaya katılan tüm hastaların el bilek radyografisi (Planmeca 2002 CC Proline Pan/Ceph X-Ray, Amerika) kullanılarak gelişim dönemi tespit edilmiş ve aktif büyüme ve gelişim döneminde (H1-Mp3u) olan hastalar seçilmiş ve çalışmaya dahil edilmiştir.

Kontrol grubuna dahil edilen hastaların sadece dental modelleri ve lateral sefalometrik filmleri değerlendirilmiş, rutin olarak Sınıf 1 hastalardan posteroanterior radyografiler alınmadığı için bu grupta bu radyografiler değerlendirilememiştir. Hastaların lateral sefalometrik filmler tedavi başı ve tedavi sonu olmak üzere vertikal ve sagittal yöndeki kraniyodentofasiyal ölçümler analiz edilmiştir. Hastalarımızdan başlangıç tedavi kayıtlarından dental alçı modelleri seçilerek ilgili modeller üzerinden dijital model tarayıcı ile taramalar yapılmıştır. Yapılan tarama sonuçlarından, çalışmamız için belirlenen dentoalveolar değişimleri çalışma grubuyla karşılaştırabilmek için OrthoAnalyzer (Versiyon 1.5, 3Shape, Kopenhag, Danimarka) yazılımı ile standart

ölçümler yapılmıştır.

Şekil 3.2. Kavo OP 3D Pro (Kavo, Biberach an der Riss, Germany) Panoramik ve Sefaometrik Radyografi Cihazı

3.3 Yöntem

Çalışma grubundaki hastalara hafif veya orta şiddette iskeletsel mandibular asimetrinin fonksiyonel ortopedik tedavi ile düzeltilmesi amacıyla asimetri monobloğu uygulanmıştır. Asimetri monobloğunun standart olarak yapım şekli şu şekildedir: Monoblok apareyi yapılırken alt ve üst çenenin ölçüleri aljinat ölçü maddesi kullanılarak alınmış ve sert alçı ile modeller oluşturulmuştur. Modeller elde edildikten sonra 6-7 mm kalınlığındaki mum şablon ısıtılıp çene kavsine uyacak şekilde hastanın ağzına yerleştirilmiştir. Hastadan yatay yönde mandibulasının iskeletsel asimetriyi düzeltebileceği kadar, ortalama 2-4 mm kadar kaydırarak yatay yön kaydı alınmıştır. Dikey yönde ise hastanın istirahat pozisyonunun 2-3 mm üzerinde olacak şekilde dikey boyut kaydı alınmıştır. Eğer hastanın öne-arkaya yönde aktivasyona ihtiyacı var ise, hastadan mandibulasını bir premolar boyutu kadar veya keser dişleri baş başa konumda olacak şekilde öne getirmesi istenmiştir.(66 hastanın 61 tanesine sagittal aktivasyon yapılmıştır). Daha sonra alçı modeller ve mum kapanışı sabitlenerek oklüzöre alınmıştır.

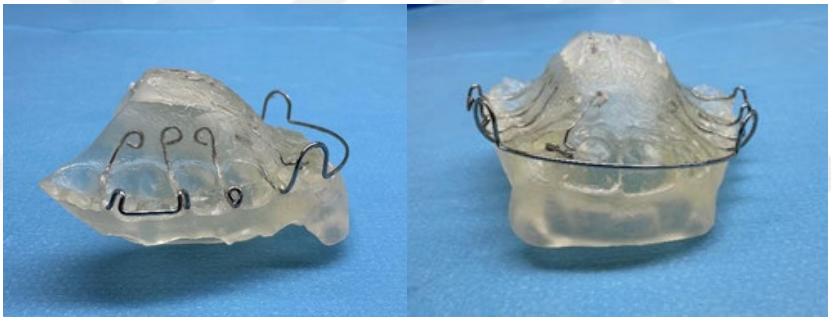
Oklüzöre alınan alçı modellerde, üst çene köpek dişleri arasına 0.7 mm yuvarlak çelik telden vestibül ark bükülmüştür. Ayrıca tutuculuk sağlamak amacıyla küçük azı dişler arasına aynı telden damla kroşe, büyük azı dişlere ise adams kroşeler bükülmüştür. Hastada gerekli diş hareketlerini sağlamak için uygun görülen yerlere zemberek ve vida eklenmiştir. Aparey, sıcak akrilikten tüm dişlerin oklüzal, damak ve dil bölgelerini tamamen kapsayan, alt ve üst çeneyi bir arada tutan akrilik plak şeklinde hazırlanmıştır. Ayrıca alt kesici dişlerin istenmeyen öne itilmesini engellemek amacıyla keserlerin ön kısmını 3 mm uzunluğunda örten kapak kısmı eklenmiştir. Daha sonra apareyin polimerizasyonu tamamlanmış, tesviye ve cilalama işlemleri yapılmıştır.

Apareyin uygulandığı seansta, hastaya ve ailesine gerekli bilgilendirmeler yapılmıştır. Apareyi günde en az 18-20 saat takmaları, sadece yemek yerken ve spor yaparken çıkarmaları önerilmiştir. Ayrıca apareyin temizliğinin sağlanması ve aparey takılmasıyla oluşabilecek tüm sıkıntılar hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Hastalar her ay düzenli kontrollere çağırılmış, aparey ile ilgili sorunlar varsa giderilmiştir. Posterior bölgede dijitasyonu sağlamak için gerekli görüldüğü durumlarda alt posterior dişlerin olduğu yerlerden monoblokta aşındırmalar yapılmıştır. (Şekil 3.2)

Toplam tedavi süresi ortalama olarak 11 ay (7-20 ay) olup, posteroanterior

sefalometrik radyografilerin ve alçı modellerin karşılaştırmaları tedavi başı (T0) ve tedavi sonu (T1) olarak yapılmış, bu posteroanterior sefalometrik radyografiler ve alçı modeller sağa ve sola deviye gruplar olmak üzere T0 ve T1 olarak ayrıca karşılaştırılmıştır. Lateral sefalometrik radyografilerin tedavi başı ve tedavi sonu değişimleri karşılaştırılmıştır. Sağa veya sola deviye olarak şiddetli olmayan iskeletsel mandibular asimetriye sahip hastalardaki mandibular orta hattın tedavi başı (T0) ve tedavi sonu (T1) sapma miktarlarındaki değişimleri incelenmiş ve orta hat düzeltimleri ölçülmüştür.

Kontrol grubundaki Sınıf I hastalara sabit ortodontik tedavi uygulanmıştır. Hastalara ve ailelere tedavi hakkında bilgi verilmiş ve aylık kontrollere gelmeleri söylenmiştir. Tedavi süresince hastaların dental arkları sıralanmış ve seviyeleme işlemleri gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubu hastalarının tedavi başı (T0) ve tedavi sonu (T1) lateral sefalometrik radyografileri ve tedavi başı (T0) alçı modelleri incelenmiştir.



Şekil 3.3. Çalışma grubu hastalarında kullanılan asimetri monobloğu

Şekil 3.4. Çalışma grubu içinde asimetri monobloğu ile tedavi gören hastanın ağız dışı ve ağız içi cephe fotoğraflarında tedavi başı ve tedavi sonu değişimleri

3.4 Lateral Sefalometrik Filmlerin Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi

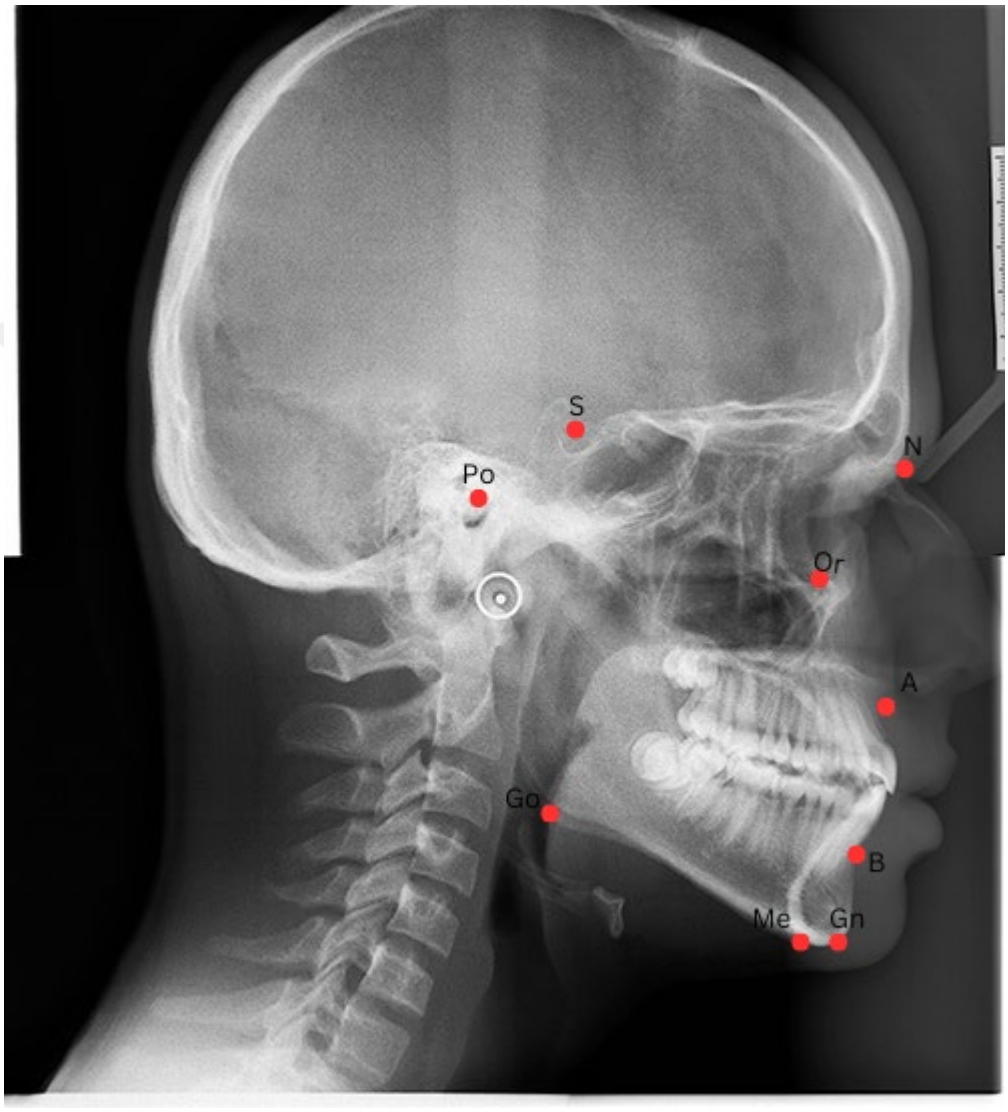
Çalışma ve kontrol grubundaki hastalardan tedavi başlangıcında (T0) ve çalışma ve kontrol grubundaki hastalardan tedavi sonunda (T1) lateral sefalometrik radyografiler alınmıştır. Çalışmaya katılan tüm hastalardan Kavo OP 3D Pro (Kavo, Biberach an der Riss, Germany) sefalometri cihazı kullanılarak radyografiler elde edilmiştir.(Şekil3.3)

3.4.1 Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Noktalar

1. **Sella (S):** Sella tursika'nın geometrik ortasıdır.
2. **Nazyon (N):** Frontonasal süturun midsagittal düzlemde en ileri noktasıdır.
3. **Poryon (Po):** Meatus akustikus eksternus en üst noktasıdır.
4. **Orbitale (Or):** Orbitanın inferior kenarının en alt noktasıdır.
5. **Menton (Me):** Mandibular simfizin dış konturu üzerindeki en alt noktadır.
6. **Gnatyon (Gn):** Mandibular simfizin dış konturu üzerindeki en ileri ve en alt noktadır.
7. **Gonyon (Go):** Ramus mandibulanın arka kenarına ve korpus mandibulanın alt kenarına çizilen teğetlerin oluşturduğu açının açı ortayının mandibular kemiğin dış

sınırını kestiği noktadır.

8. **Subspinale (A):** Maksillanın ön yüzeyindeki konkavitenin en derin noktasıdır.
9. **Supramentale (B):** Ortaoksal düzlemde alt kesici dişten çene ucuna uzanan kemik konkavitesinin en derin noktasıdır.



Şekil 3.5. Araştırmada kullanılan lateral sefalometrik noktaların Dolphin Imaging 11.95 SP2 yazılım programı ile gösterimi

3.4.2 Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Doğrular

1. **Sella-Nazyon Düzlemi:** Sella ve Nazyon noktalarından geçen düzlemdir.

2. **Frankfurt Horizontal Düzlemi (FH):** Orbitale ve poryon noktalarından geçen düzlemdir.

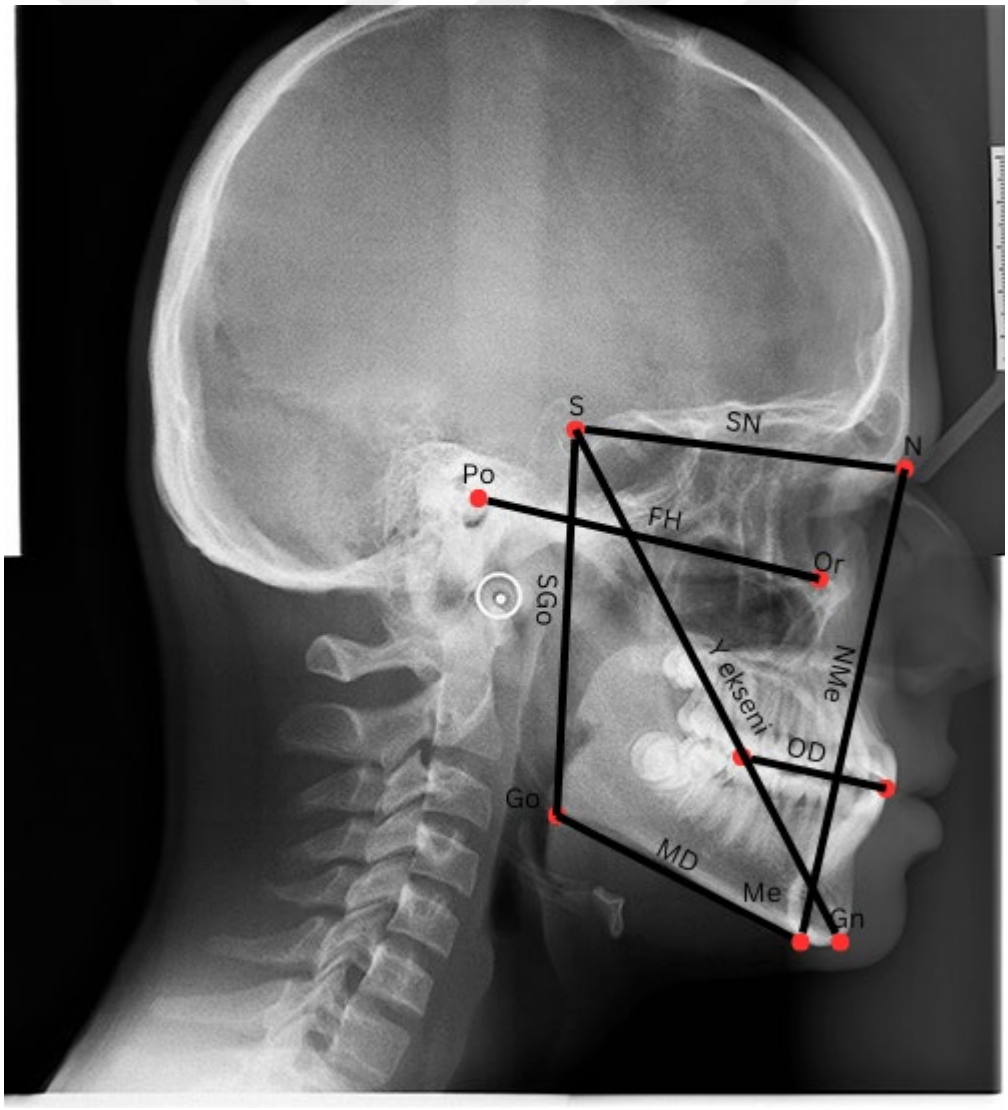
3. **Oklüzal Düzlem (OD):** Alt ve üst 1. molar dişlerin mesiobukkal tüberkül tepelerinin ve alt ve üst santral kesici dişlerin kesici kenarlarının uç noktalarının orta noktalarından geçen düzlemdir.

4. **Mandibular Düzlem (MD):** Gonyon ve Menton noktalarından geçen düzlemdir.

5. **Posterior Yüz Yüksekliği** : Sella ve gonyon noktaları arasından geçen doğrudur.

6. **Anterior Yüz Yüksekliği** : Nazyon ve menton noktalarından geçen doğrudur.

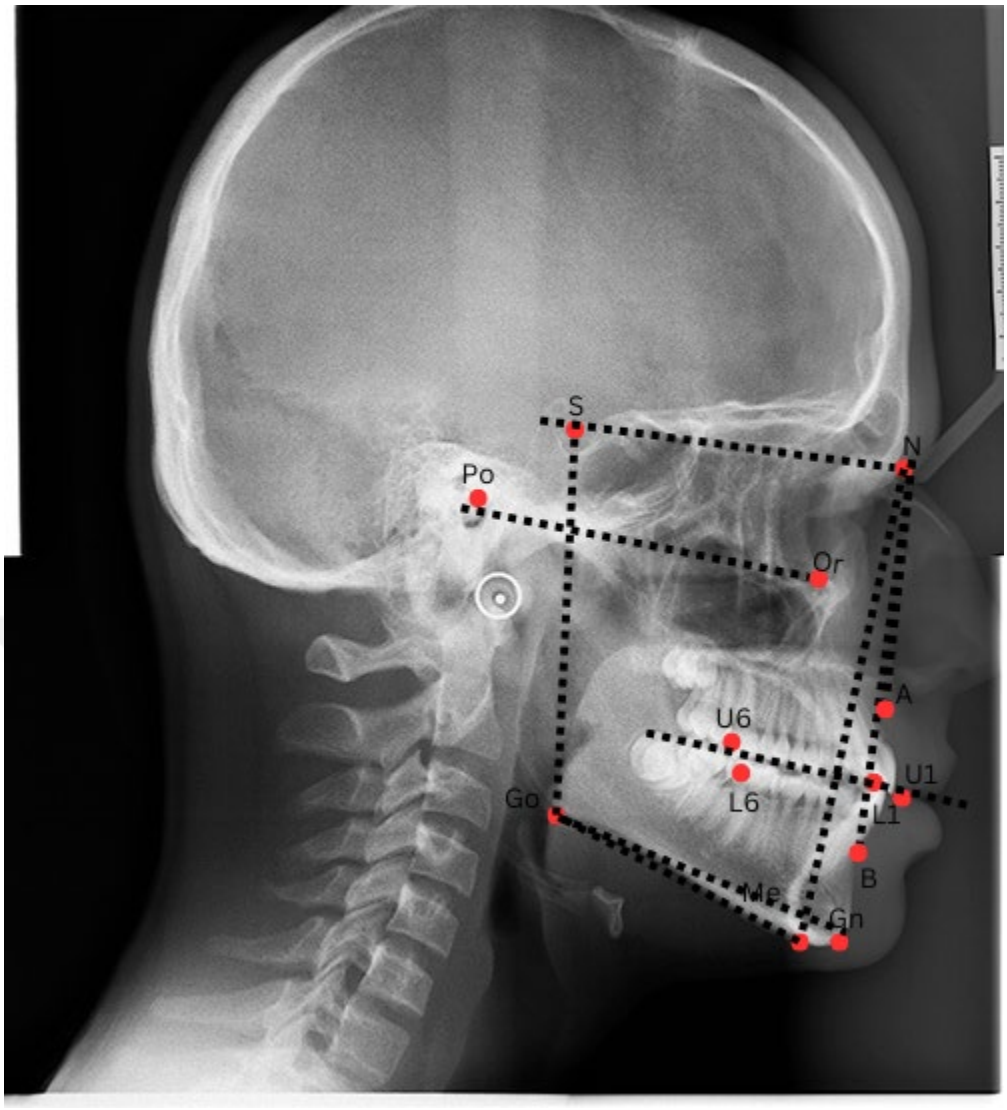
7. **Y Ekseni :** Sella ve gnatyon noktalarını birleştiren doğrudur.



Şekil 3.6. Araştırmada kullanılan lateral sefalometrik doğruların Dolphin Imaging 11.95 SP2 yazılım programı ile gösterimi

3.4.3 Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Ölçümler

1. **SNA (°):** Sella ve nazyon noktalarından geçen SN doğrusu ile nazyon ve A noktalarından geçen NA doğrusu arasında oluşan posteroinferior açıdır. Maksillanın apikal kaidesinin kafa kaidesine göre sagittal yöndeki konumu hakkında bilgi verir.
2. **SNB (°):** Sella ve nazyon noktalarından geçen SN doğrusu ile nazyon ve B noktalarından geçen NB doğrusu arasında oluşan posteroinferior açıdır. Mandibulanın apikal kaidesinin kafa kaidesine göre sagittal yöndeki konumunu bildirir.
3. **ANB (°):** NA ve NB doğruları arasında oluşan açıdır. Maksilla ve mandibulanın sagittal yönde birbirine göre konumlarını bildirir.
4. **Wits (mm):** A ve B noktalarının oklüzyon düzlemi (OD) üzerindeki izdüşümleri arasındaki mesafedir.
5. **SN / Go-Gn (°):** GoGn ve SN doğruları arasındaki açıdır. Dik yön açısı hakkında bilgi verir
6. **FMA (°):** FHD ve mandibular düzlem arasında oluşan açıdır. Yüzün dik yön açısını gösterir.
7. **Posterior Yüz Yüksekliği** : Sella ve gonyon noktaları arasından geçen mesafesi.
8. **Anterior Yüz Yüksekliği** : Nazyon ve menton noktalarından geçen mesafesi.
9. **Y aksı:** Y doğrusu ile FH düzlemi arasında oluşan dar açıdır. Y açısı aynı zamanda büyüme ekseni açısı olarak da adlandırılır.
10. **Jarabak Oranı**: Posterior yüz yüksekliğinin (sella-gonyon mesafesi), anterior yüz yüksekliğine (nazyon- menton mesafesi) oranıdır



Şekil 3.7. Araştırmada kullanılan lateral sefalometrik ölçümlerin Dolphin Imaging 11.95 SP2 yazılım programı ile gösterimi

3.5 Posteroanterior Sefalometrik Filmlerin Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi

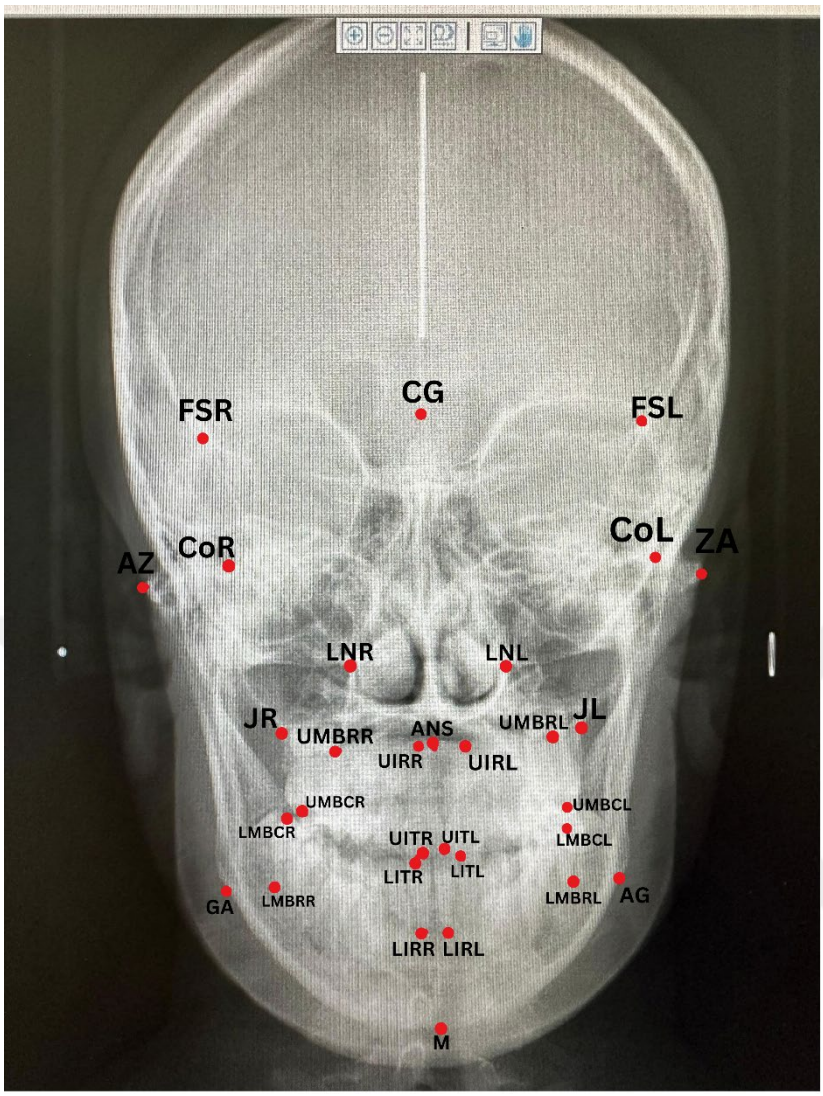
Çalışma grubundaki hastalardan tedavi başlangıcında (T0) ve tedavi sonunda (T1) posteroanterior sefalometrik radyografileri Kavo OP 3D Pro (Kavo, Biberach an der Riss, Germany) sefalometri cihazı kullanılarak radyografiler elde edilmiştir.(Şekil3.3)

3.5.1 Araştırmada Kullanılan Posteroanterior Sefalometrik Noktalar

1. **Crista Galli (CG):** Crista galli noktasıdır.
2. **Frontozigomatik Sütur Sağ (FSR):** Sağ zigomatikofrontal süturun midsagittal düzlemdeki en ileri noktasıdır.
3. **Frontozigomatik Sütur Sol (FSL):** Sol zigomatikofrontal süturun midsagittal düzlemdeki en ileri noktasıdır
4. **Kondilyon Sol (CoL):** Sol kondil başının en üst ve en geri noktasıdır.

5. **Kondilyon Sağ (CoR):** Sağ kondil başının en üst ve en geri noktasıdır.
6. **Zigomatik Ark Sağ (AZ):** Sağ zigomatik arkın en dış noktasıdır.
7. **Zigomatik Ark Sol (ZA):** Sol zigomatik arkın en dış noktasıdır.
8. **Lateral Nasal Duvar Sağ (LNR):** Sağ lateral nasal duvarın en dış noktasıdır.
9. **Lateral Nasal Duvar Sol (LNL):** Sol lateral nasal duvarın en dış noktasıdır.
10. **Anterior Nazal Spina noktası (ANS):** Burun ön açıklığının tabanında maksillanın kemik çıkıntısının en uç noktasıdır.
11. **Jugal Proses Sağ (JR):** Sağ maksiller jugular prosesin en derin ve orta noktasıdır.
12. **Jugal Proses Sol (JL):** Sol maksiller jugular prosesin en derin ve orta noktasıdır.
13. **Üst Molar Bukkal Kök Sağ (UMBRR):** Sağ üst 1.molar dişin bukkal kökünün uç noktasıdır.
14. **Üst Molar Bukkal Kök Sol (UMBRL):** Sol üst 1.molar dişin bukkal kökünün uç noktasıdır.
15. **Üst Molar Bukkal Tüberkülü Sağ (UMBCR):** Sağ üst 1.molar dişin bukkal tüberkülün uç noktasıdır.
16. **Üst Molar Bukkal Tüberkülü Sol (UMBCL):** Sol üst 1.molar dişin bukkal tüberkülün uç noktasıdır.
17. **Alt Molar Bukkal Tüberkül Sağ (LMBCR) :** Sağ alt 1.molar dişin bukkal tüberkülün uç noktasıdır.
18. **Alt Molar Bukkal Tüberkül Sol (LMBCL) :** Sol alt 1.molar dişin bukkal tüberkülün uç noktasıdır.
19. **Alt Molar Bukkal Kök Sağ (LMBRR) :** Sağ alt 1.molar dişin bukkal kökünün uç noktasıdır.
20. **Alt Molar Bukkal Kök Sol (LMBRL) :** Sol alt 1.molar dişin bukkal kökünün uç noktasıdır.
21. **Üst Keser Kron Ucu Sağ (UITR):** Sağ üst santral keser dişin kronunun orta uç noktasıdır.

22. **Üst Keser Kron Ucu Sol (UITL):** Sol üst santral keser dişin kronunun orta uç noktasıdır.
23. **Üst Keser Kök Ucu Sağ (UIRR):** Sağ üst santral keser dişin kökünün orta uç noktasıdır.
24. **Üst Keser Kök Ucu Sol (UIRL):** Sol üst santral keser dişin kökünün orta uç noktasıdır.
25. **Alt Keser Kesici Ucu Sağ (LITR):** Sağ alt santral keser dişin kronunun orta uç noktasıdır.
26. **Alt Keser Kesici Ucu Sol (LITL):** Sol alt santral keser dişin kronunun orta uç noktasıdır.
27. **Alt Keser Kesici Kök Sağ (LIRR):** Sağ alt santral keser dişin kökünün uç noktasıdır.
28. **Alt Keser Kesici Kök Sol (LIRL):** Sol alt santral keser dişin kökünün uç noktasıdır.
29. **Antegonyal Çentik Sağ (GA):** Sağ mandibula antegonyal noktadan mandibular korpusa doğru uzanan girintinin orta noktasıdır.
30. **Antegonyal Çentik Sol (AG):** Sol mandibula antegonyal noktadan mandibular corpusa doğru uzanan girintinin orta noktasıdır.
31. **Menton (M):** Çene ucu orta noktasıdır.



Şekil 3.8. Araştırmada kullanılan posteroanterior sefalometrik noktaların Dolphin Imaging 11.95 SP2 yazılım programı ile gösterimi

3.5.2 Araştırmada Kullanılan Posteroanterior Sefalometrik Düzlemler

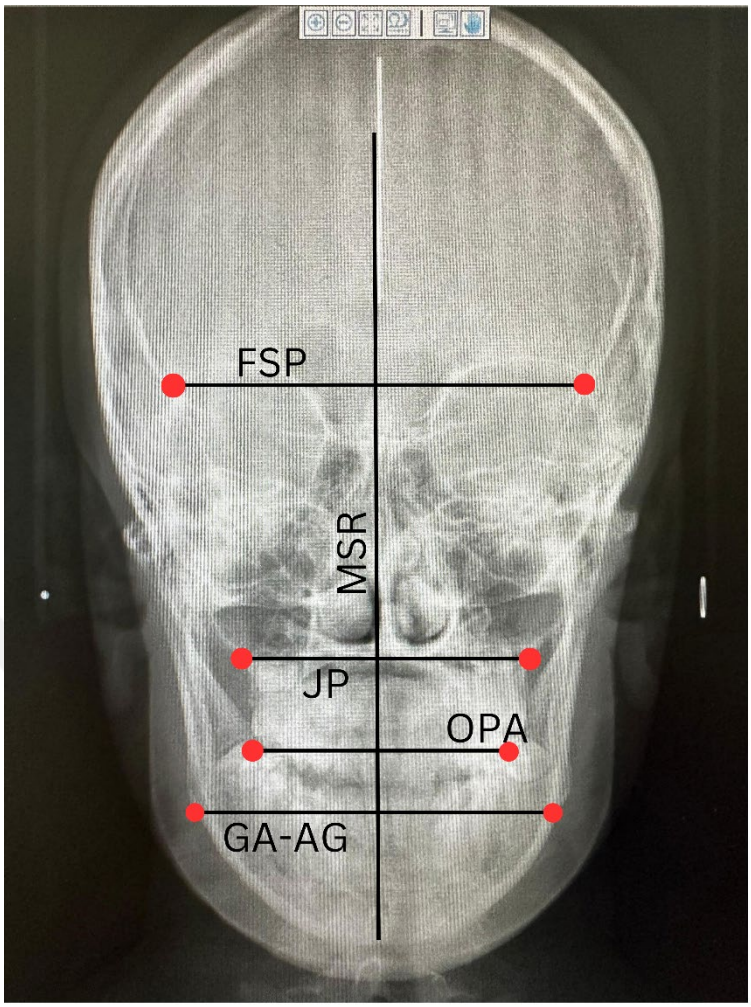
1. MSR Düzlem : Midsagittal düzlem (orta oksal düzlemdir).

2. FSP Düzlemi : Sağ ve sol frontozigomatik sütur noktalaları arasından geçen düzlemdir.

3. JP Düzlemi : Sağ ve sol jugular proses noktaları arasından geçen düzlemdir.

4 .GA-AG Düzlemi : Sağ ve sol antegonyal çentik noktlaları arasından geçen düzlemdir.

5. OPA Düzlemi : Azı dişlerinin okluzyon çizgisini belirler. Sağ ve sol maskiller molar tüberkül tepe noktaları arasında oluşturulur.



Şekil 3.9. Araştırmada kullanılan posteroanterior sefalometrik düzlemlerin Dolphin Imaging 11.95 SP2 yazılım programı ile gösterimi

3.5.3 Araştırmada Kullanılan Posteroanterior Sefalometrik Doğrular

1. **FSR-MSR Doğrusu:** Sağ frontozigomatik sütur noktasının midsagittal düzleme olan mesafesidir.

2. **FSL-MSR Doğrusu :** Sol frontozigomatik sütur noktasının midsagittal düzleme olan mesafesidir

3. **PR-MSR Doğrusu :** Sağ zigomatikark noktasının midsagittal düzleme olan mesafesidir

4. **PL-MSR Doğrusu :** Sol zigomatikark noktasının midsagittal düzleme olan mesafesidir

5. **JR-MSR Doğrusu :** Sağ jugular proses noktasının midsagittal düzleme olan dik uzaklığının mesafesidir

6. **JL-MSR Doğrusu :** Sol jugular proses noktasının midsagittal düzleme olan

dik uzaklığının mesafesidir

7. **GA-M Doğrusu :** Sağ antegonyal çentik noktasının menton noktasına olan mesafesidir

8. **AG-M Doğrusu :** Sol antegonyal çentik noktasının menton noktasına olan mesafesidir

9. **GA- MSR Doğrusu :** Sağ antegonyal çentik noktasının midsagittal düzleme mesafesidir

10. **AG- MSR Doğrusu :** Sol antegonyal çentik noktasının midsagittal düzleme mesafesidir

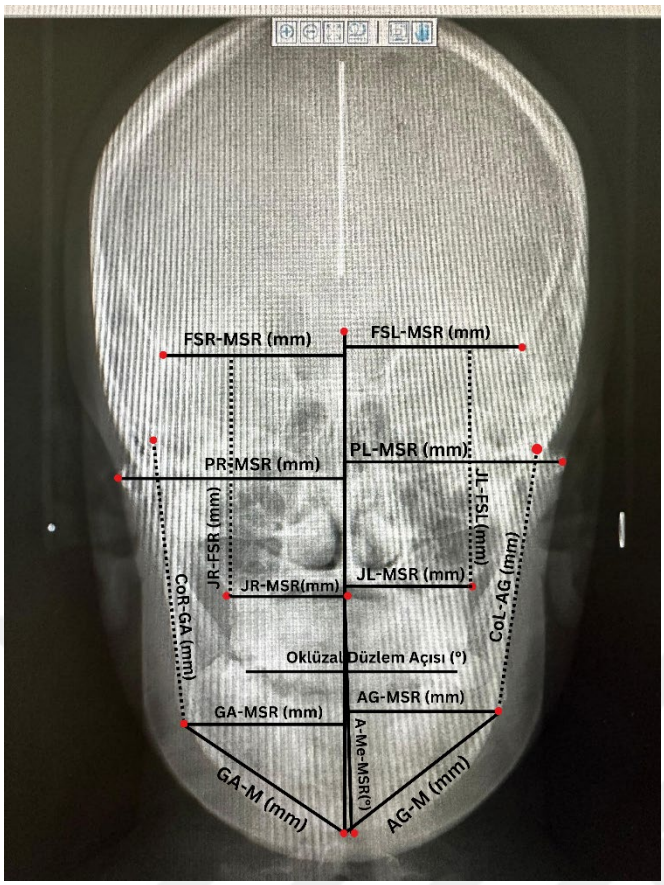
11. **CoR-GA Doğrusu**: Sağ kondilyon noktasının sağ antegonyal çentiğe olan dik uzaklığının mesafesidir

12. **CoL-AG Doğrusu:** Sol kondilyon noktasının sol antegonyal çentiğe olan dik uzaklığının mesafesidir

13. **JR-FSP:** Sağ jugular noktanın zigomatikofrontal düzleme olan dik uzaklığının mesafesidir.

14. **JL-FSP:** Sol jugular noktanın zigomatikofrontal düzleme olan dik uzaklığının mesafesidir.

15. **ANS-Me-MSR°** : Midsagittal düzlem ile ANS noktası ve Menton noktası arasındaki (çene ucu noktası) düzlem ile arasında kalan açıdır.



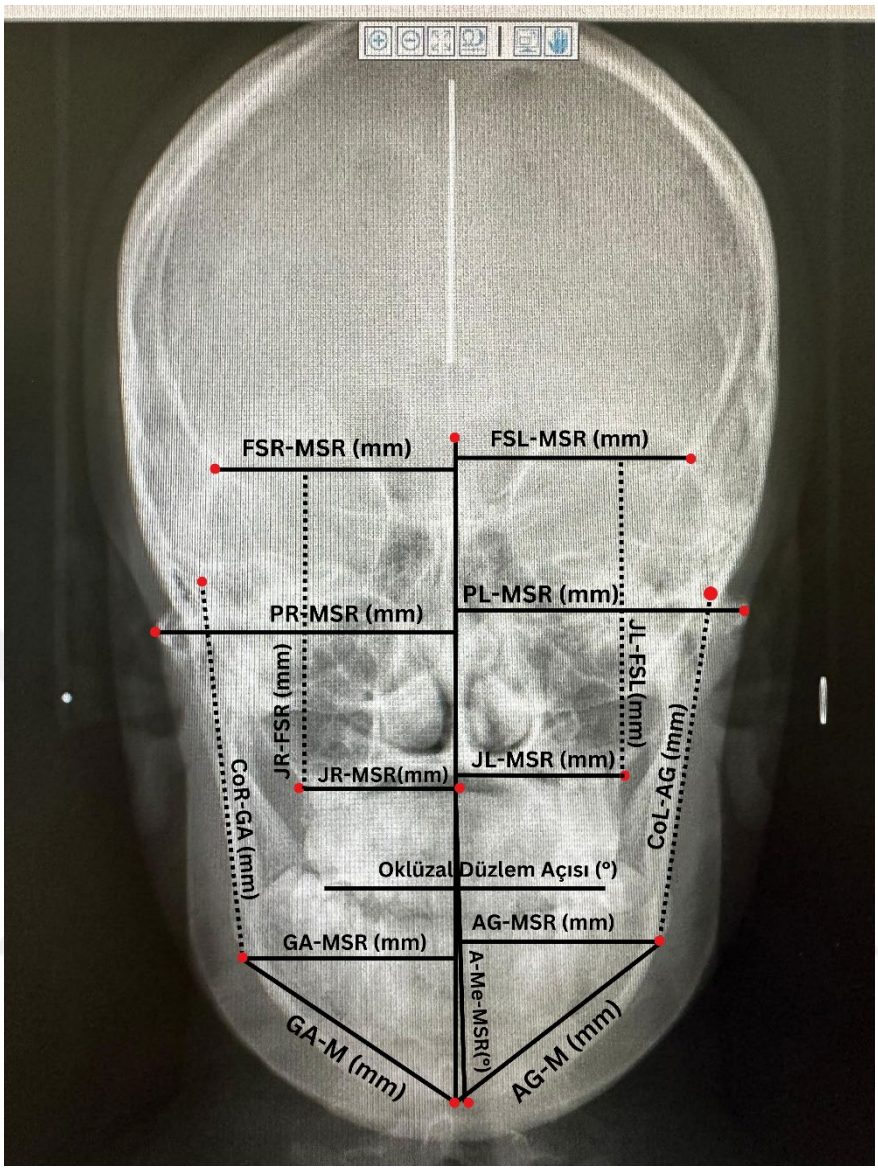
Şekil 3.10. Araştırmada kullanılan posteroanterior sefalometrik doğruların Dolphin Imaging 11.95 SP2 yazılım programı ile gösterimi

3.5.4 Araştırmada Kullanılan Posteroanterior Sefalometrik Ölçümler

1. **Poryon-MSR (sol) mm :** Sol zigomatik ark noktasının midsagittal düzleme yaptığı dikmenin milimetrik mesafedir.
2. **Poryon-MSR (sağ) mm :** Sağ zigomatik ark noktasının midsagittal düzleme yaptığı dikmenin milimetrik mesafedir.
3. **ANS-Me-MSR◦ :** Midsagittal düzlem ile ANS noktası ve Menton noktası arasındaki (çene ucu noktası) düzlem ile arasında kalan açının ölçümüdür.
4. **JL-MSR (sol) mm :** Sol maksiller jugular proses noktasının ile midsagittal düzleme yaptığı dikmenin milimetrik mesafesidir.
5. **JR-MSR (sağ) mm :** Sağ maksiller jugular proses noktasının ile midsagittal düzleme yaptığı dikmenin milimetrik mesafesidir.
6. **GA-MSR mm (sağ) :** Sağ antegonyal çentik ve midsagittal düzlem arasında kalan dikey düzlem arasındaki milimetrik mesafedir.
7. **AG-MSR mm (sol) :** Sol antegonyal çentik ve midsagittal düzlem arasında kalan

dikey düzlem arasındaki mesafedir.

8. **Oklüzal Düzlem açısı (◦) :** Sağ maksiller ve mandibular 1. molar dişlerin kontak noktaları ile sol maksiller ve mandibular 1.molar dişlerin kontakt noktaları arasındaki düzlemin yaptığı açıdır.
9. **GA-Menton mm :** Sağ antegonyal çentik ve menton noktası arasındaki mesafedir.
10. **AG-Menton mm :** Sol antegonyal çentik ve menton noktası arasındaki mesafedir.
11. **Frontal Sütur-MSR sol mm (FSR-MSR) :** Sol zigomatikofrontal sütur noktasının midsagittal düzlemle olan dik mesafedir.
12. **Frontal Sütur-MSR sağ mm (FSL-MSR) :** Sağ zigomatikofrontal sütur noktasının midsagittal düzlemle olan dik mesafedir.
13. **CoR-GA Doğrusu:** Sağ kondilyon noktasının sağ antegonyal çentiğe olan dik uzaklığıdır.
14. **CoL-AG Doğrusu:** Sol kondilyon noktasının sol antegonyal çentiğe olan dik uzaklığıdır.
15. **JR-FSP:** Sağ jugular noktanın zigomatikofrontal düzleme olan dikmenin dik mesafesidir.
16. **JL-FSP:** Sol jugular noktanın zigomatikofrontal düzleme olan dikmenin dik mesafesidir.



Şekil 3.11. Araştırmada kullanılan posteroanterior sefalometrik ölçümlerin Dolphin Imaging 11.95 SP2 yazılım programı ile gösterimi.

3.6 Dijital Modellerin Oluşturulması

Çalışmamızdaki hastaların tedavi başlangıcında alınan alçı modelleri, Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda bulunan 3Shape R700™ lazer tarayıcı (3Shape, Kopenhag, Danimarka) cihazı kullanılarak taranmış ve bilgisayar ortamında dijital modellemeleri yapılmıştır(Şeki 3.7). 3Shape R700™ lazer tarayıcı, LED lazer teknolojisi ile çalışmakta olup iki yüksek çözünürlüklü kamera ve bir adet lazer içermektedir. Üretici firmanın önerileri doğrultusunda cihaz günlük olarak bir kez kalibre edilmiştir.

Tüm taramalar bilgisayar ekranında görsel olarak kontrol edilmiştir. Hastanın

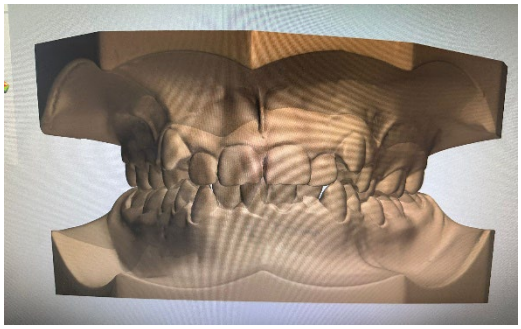
başlangıç kayıtlarına ait 3D modeller üzerinde OrthoAnalyzer (Versiyon 1.5, 3Shape, Kopenhag, Danimarka) yazılım programı kullanılmıştır (Şekil 3.3). (Şekil 3.8 ve Şekil 3.9) ve aynı bilgisayar üzerinde ölçümler yapılmıştır. Bu yazılım programı, DICOM formatında veri sağlamaktadır. Tek çene halinde 1,5 megabayt ve çift çene halinde 1,9 megabayt boyutunda dijital model verisi sağlamakta olup yazılımın boyutu 650 megabayttır. Bu şekilde ortodontik arşivleme, teşhis, planlama ve gerektiğinde dosya transferi için etkin bir iş akışı desteklenmektedir.

Şekil 3.12. 3Shape R700™ lazer tarayıcı

3.6.1 Hasta Gruplarının Dağılımı ve Genel Özellikleri

Çalışmaya dahil edilme kriterlerine uygun olan 66 çalışma grubu ve 105 kontrol grubuna ait hasta modelleri, OrthoAnalyzer yazılımı aracılığıyla dijital ortamda sagittal, transvers ve vertikal yönlerde kestiler oluşturularak incelendi.

3.6.2 Modellerin Değerlendirilmesi



Şekil 3.13. Ağız içi dental ölçü modellerin dijital tarama sonrasında OrthoAnalyzer (Versiyon 1.5, 3Shape, Kopenhag, Danimarka) yazılım programındaki oklüzyon pozisyonundaki görünümü

Şekil 3.14. Ağız içi dental ölçü modellerin dijital tarama sonrasında OrthoAnalyzer (Versiyon 1.5, 3Shape, Kopenhag, Danimarka) yazılım programındaki alt ve üst çene ayrı bir şekilde görünümü

Maksiller ve Mandibular Dental Modeller Üzerinde İşaretlenen Referans Noktaları

1- **UR3:** Transversal oklüzal düzlemde üst sağ kanin dişin tüberkülünün en sivri noktası ya da tepesidir.

2- **UL3:** Transversal oklüzal maksiller düzlemde üst sol kanin dişin tüberkülünün en sivri noktası ya da tepesidir.

3- **UR3A:** Transversal oklüzal maksiller düzlemde üst sağ kanin dişin kronun vestibülogingival kenarının orta noktası

4- **UR3B:** Transversal oklüzal maksiller düzlemde üst sağ kanin dişin kronun vestibülogingival distal kenarının orta noktası

5- **UL3A:** Transversal oklüzal maksiller düzlemde üst sol kanin dişin kronun vestibülogingival kenarının orta noktası

6- **UL3B:** Transversal oklüzal maksiller düzlemde üst sol kanin dişin kronun vestibülogingival distal kenarının orta noktası

7- **U1^{-}1:** Transversal oklüzal maksiller düzlemde üst santral dişlerin kontak noktasıdır.

8- **UL6PT:** Transversal oklüzal maksiller düzlemde üst sol birinci molar dişin meziobukkal tüberkülünün en sivri noktası ya da tepesidir.

9- **UR6PT:** Transversal oklüzal maksiller düzlemde üst sağ birinci molar dişin meziobukkal tüberkülünün en sivri noktası ya da tepesidir.

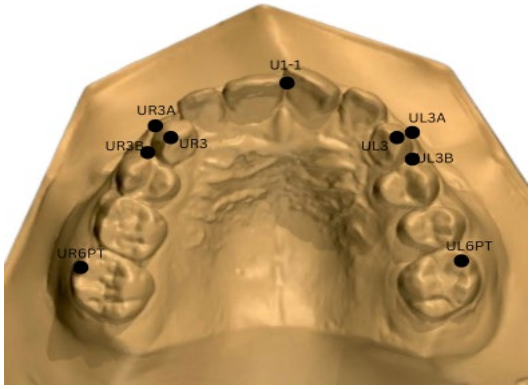
10- **LR3:** Transversal oklüzal mandibular düzlemde alt sağ kanin dişin tüberkülünün en sivri noktası ya da tepesidir.

11- **LL3:** Transversal oklüzal mandibular düzlemde alt sol kanin dişin tüberkülünün en sivri noktası ya da tepesidir.

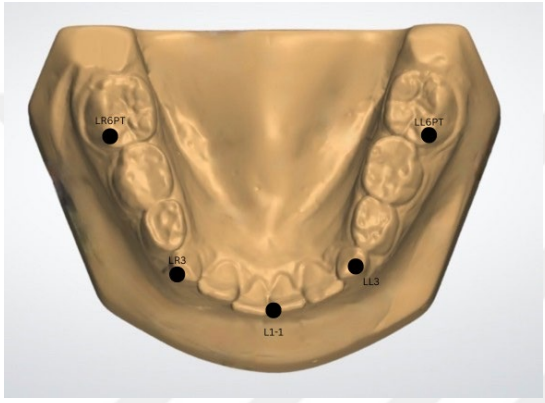
12- **L1^{-}1:** Transversal oklüzal mandibular düzlemde alt santral dişlerin kontak noktasıdır.

13- **LL6PT:** Transversal oklüzal mandibular düzlemde alt sol birinci molar dişin meziobukkal tüberkülünün en sivri noktası ya da tepesidir.

14- **LR6PT:** Transversal oklüzal mandibular düzlemde alt sağ birinci molar dişin meziobukkal tüberkülünün en sivri noktası ya da tepesidir.



Şekil 3.15. Maksiller dental model üzerinde işaretlenen referans noktaları

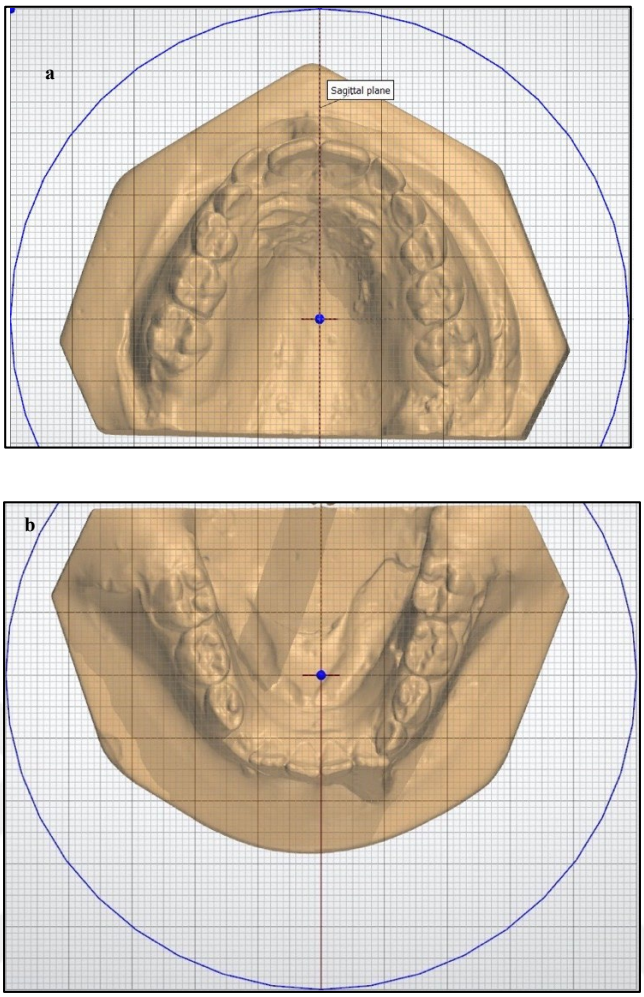


Şekil 3.16. Mandibular dental model üzerinde işaretlenen referans noktaları

3.6.3 Model Analizinde Kullanılan Düzlemler

Median palatal sütur: Çalışmamızda kullanılan hasta modellerinde, insiziv papilinin anterior ve posterior noktalarının ve süturun posteriorunda belirlenen noktaların birleştirilmesi ile oluşturulan düzlem kullanılarak midpalatal sütur hattı oluşturulmuştur.[154] Median palatal süturun belirlenmesi sırasında, dental orta hat yerine insiziv papilin referans alınmasıyla maksiller dental orta hat sapması olan bireylerin getireceği karışıklık önlenmiştir.

Mandibular orta hat çizgisi: Maksilladaki median palatal sütur belirlendikten sonra, Orthoanalyzer programı kullanılarak maksiller dental model gizlenmiş ve midpalatal süturun devamı olarak mandibular orta hat çizgisi belirlenmiştir. Mandibular dental orta hat sapması olanlar dikkate alınmayarak mandibular ölçümler gerçekleştirilmiştir. Bu şekilde Orthoanalyzer programının özelliğinden faydalanılarak model üzerinde kesitler alınmış ve ölçümlerin yapılması kolaylaştırılmıştır.



Şekil 3.17. a) Median palatal sütur hattı ve **b)** Mandibular orta hat çizgisi

3.6.4 Dental Ark Boyutları

Tüm çalışma modelleri için, maksiller median palatal sütur ile daimi kanin ve daimi 1.molar dişler arasındaki mesafe, maksiller ve mandibular interkanin ve intermolar mesafe ile, ark derinliğinin her bir ölçümü, ark çevresi ölçümü ve maksiller kanin dişlerin inklinasyonu Orthoanalyzer yazılımı kullanılarak yapıldı

Dental Ark Ölçümleri: Maksiller ve mandibular dijital modeller üzerinde elde edilen referans noktalarından yararlanılarak 12 doğrusal ve iki açısal ölçüm yapıldı:

1- **Maksiller interkanin mesafe:** Maksiller sağ ve sol kanin dişlerin tüberkül tepeleri arasındaki mesafedir.

2- **Mandibular interkanin mesafe:** Mandibular sağ ve sol kanin dişlerin tüberkül tepeleri arasındaki mesafedir.

3- **Maksiller kanin ve median palatin sutür arası mesafe :** Maksiller

sağ ve sol kanin dişlerin tüberkül tepelerinin, her üst kanin dişinin ayrı ayrı olarak median palatin sütur ile arasındaki mesafenin milimetrik ölçümü

4- Maksiller ark çevresi: Maksiller sağ 1.molar dişlerin mesial yüzeyinden sol taraftaki 1.molar dişin mesial yüzeyine kadar ark üzerinden ölçülen mesafe

5- Mandibular ark çevresi : Mandibular sağ 1.molar dişlerin mesial yüzeyinden sol taraftaki 1.molar dişin mesial yüzeyine kadar ark üzerinden ölçülen mesafe

6- Kanin inklinasyonu : Üst sağ ve üst sol kanin dişlerin bukkolingual eğimlerinin orta hat midsagittal düzlemin izdüşümüne göre yaptığı açı

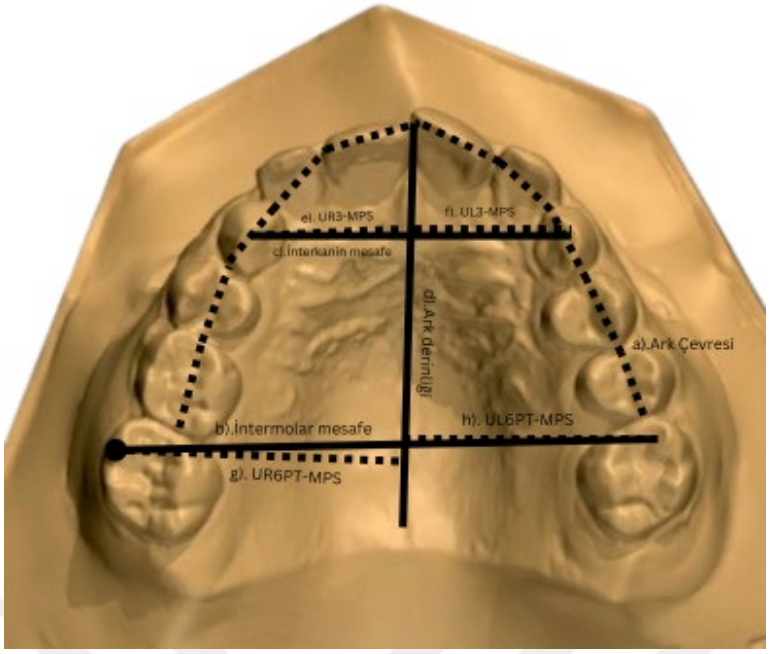
7- Maksiller Ark Derinliği: Maksiller daimî birinci molar dişlerin mezial yüzeylerinden geçen doğru ile santral dişlerin labial yüzeylerinden geçen doğru arasındaki dikey mesafedir.

8- Mandibular Ark Derinliği: Mandibular daimî birinci molar dişlerin mezial yüzeylerinden geçen doğru ile santral dişlerin labial yüzeylerinden geçen doğru arasındaki dikey mesafedir.

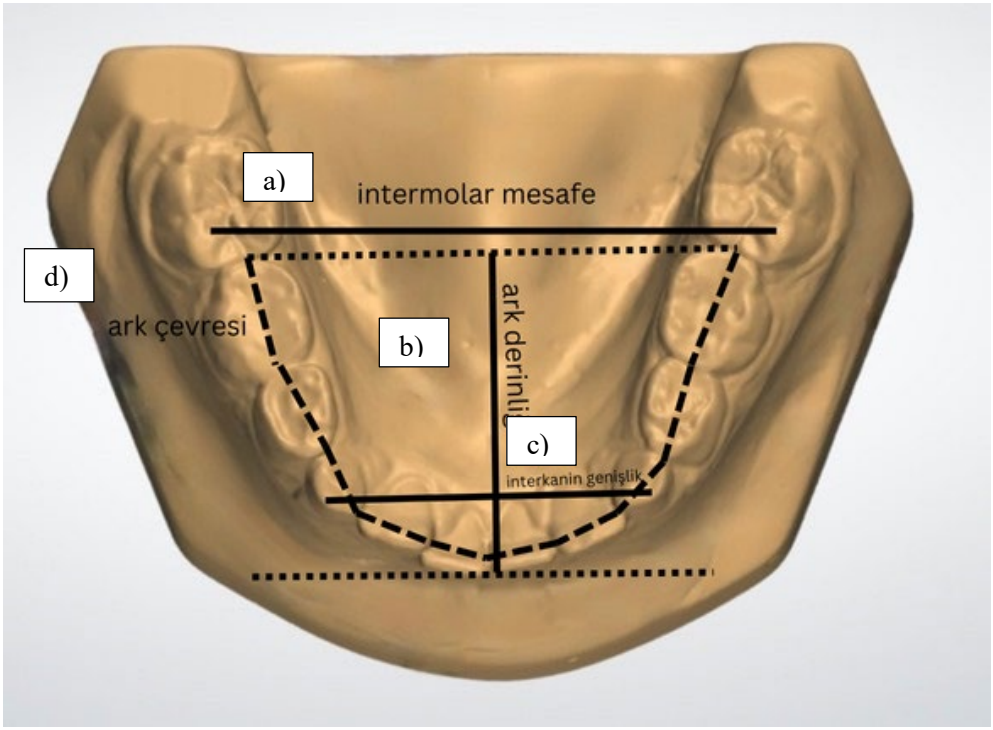
9- Maksiller intermolar mesafe: Maksiller sağ ve sol 1. molar dişlerin meziobukkal tüberkül tepeleri arasındaki mesafedir.

10- Mandibular intermolar mesafe: Mandibular sağ ve sol 1. molar dişlerin meziobukkal tüberkül tepeleri arasındaki mesafedir.

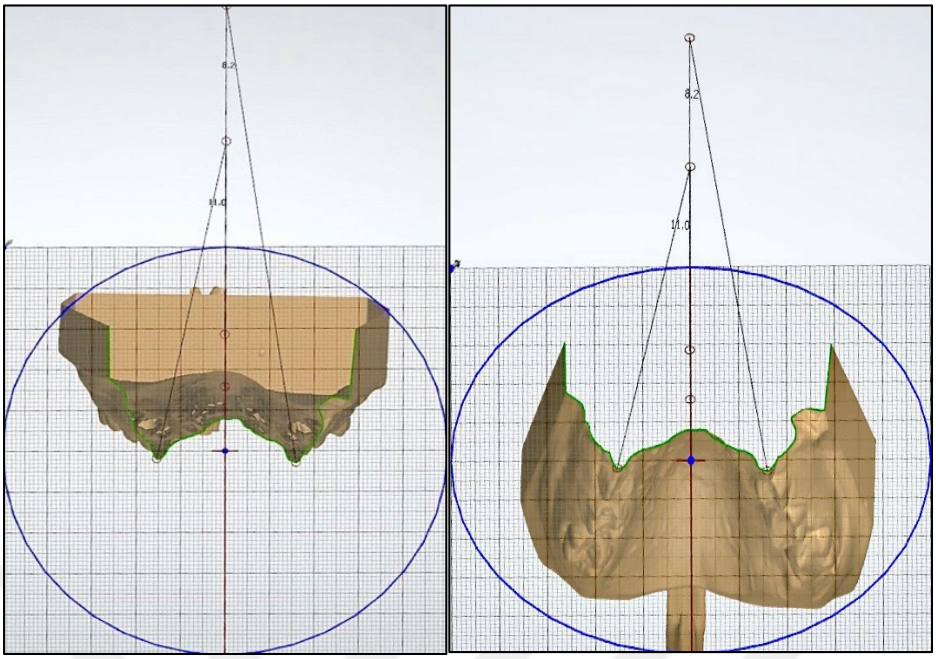
11- Maksiller molar dişler ve median palatin sütur arası mesafe : Maksiller sağ ve sol 1.molar dişlerin meziopalatinal tüberkül tepelerinin, orta hat (median palatin) ile yaptığı mesafe



Şekil 3.18. Maksiller Model Ölçümleri; a) ark çevresi. b) intermolar mesafe. c) interkanin mesafe. d) ark derinliği. e) UR3-MPS: üst sağ kanin median palatin sutür arası mesafe. f) UL3-MPS: üst sol kanin median palatin sutür arası mesafe. g) UR6PT-MPS: Üst sağ 1.moların mesiobukkal tüberkül arası media palatin sütur arası mesafe. h). UL6PT-MPS: Üst sol 1.moların mesiobukkal tüberkül arası media palatin sütur arası mesafe



Şekil 3.19. Mandibular Model Ölçümleri; a) intermolar mesafe. b) ark derinliği. c) interkanin genişlik. d) ark çevresi



Şekil 3.20. Maksiller kanin diş inklinasyonlarının ölçümleri

3.7 İstatistiksel Yöntem

Tanımlayıcı istatistikler frekans, yüzde, ortalama, standart sapma, medyan, minimum, maksimum, %25-%75 yüzdelik (Q1-Q3) değerleri ile sunulmuştur. Normallik varsayımı Shapiro Wilk Testi ile histogram, q-q plot, çarpıklık ve basıklık değerleri incelenerek kontrol edilmiştir. İki grubun sayısal verileri arasındaki farkın analizinde veriler normal dağılıma uyduğu durumda Independent Samples t test (Bağımsız İki Örneklem t Testi), uymadığı durumda Mann-Whitney U Testi kullanılmıştır. İki bağımlı ölçüm kıyaslamasında grupların dağılımı normal dağılıma uymadığı durumda Wilcoxon Signed Rank Testi, uyduğu durumda Paired t Testi kullanılmıştır. Kategorik veriler arasındaki ilişki için, Pearson Chi-Square testi kullanılmıştır. p değerinin ,05'ten küçük olduğu durumlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Analizler SPSS 23.0 paket programı ile yapılmıştır

4.BULGULAR

4.1 Tanımlayıcı İstatistikler ve Demografik Değişkenlere Göre Farklar

Tablo 4.1'de tanımlayıcı istatistikler, bireylerin demografik özelliklerine göre sunulmuştur. Toplamda T0 modeli bulunan 171 birey yer almakta olup, bunların %38,6'si (n=66) çalışma grubunu, %61,4'ü (n=105) ise kontrol grubunu oluşturmaktadır. Cinsiyet dağılımında, bireylerin %64,3'i kadın (n=110), %35,7'si erkek (n=61) olarak belirlenmiştir. Tüm bireylerin yaş ortalaması 14,15 (±1,66) olup, medyan yaş 14,08'dir (Min-Maks=10,39-18,05).

Tablo 4.1. Tanımlayıcı İstatistikler

		n	%	$\overline{X}$± (Ss) (mm)	Medyan (Min-Maks)
Grup	Çalışma	66	38,6%		
	Kontrol	105	61,4%		
Deviyasyon tarafı	Sol	25	37,9%		
	Sağ	41	62,1%		
Cinsiyet	Kadın	110	64,3%		
	Erkek	61	35,7%		
Yaş	Çalışma +Kontrol	171		14,15± (1,66)	14,08 (10,39-18,05)

Tablo 4.2'de, çalışma ve kontrol gruplarının cinsiyet ve yaş açısından karşılaştırmaları yapılmıştır. Cinsiyet dağılımında, çalışma grubunda kadınların oranı %57,5 (n=38), erkeklerin oranı %42,5 (n=28) iken, kontrol grubunda kadınların oranı %73 (n=77) ve erkeklerin oranı %27 (n=28) olarak belirlenmiştir. Ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Çalışma grubundaki hastaların yaş ortalaması 14,18 yıl ± 1,7 olup, medyan yaş 14,18'dir (Min-Maks=12,95-15,55). Kontrol grubundaki hastaların yaş ortalaması ise 14,12 yıl (± 1,62) olup, medyan yaş 14,04'tür (Min-Maks=12,98-15,24). Yaş açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Tablo 4.2. Çalışma ve kontrol gruplarının demografik değişkenlere göre dağılımı ve karşılaştırması

		Çalışma		Kontrol			Test	p
		n	%	n	%			
cinsiyet	kadın	38	57,5%	77	73%		2,41[a]	0,121
	erkek	28	42,5%	28	27%			
	n	$\overline{X}$±(Ss) (mm)	Medyan (Min-Maks)	n	$\overline{X}$±(Ss) (mm)	Medyan (Min-Maks)		
yaş	66	14,18± (1,7)	14,18 (12,95-15,5)	105	14,12± (1,62)	14,04 (12,98-15,24)	0,26 [b]	0,792

a. Pearson Chi-Square b. Bağımsız iki örneklem t testi n: Hasta Sayısı

4.2 Çalışma ve Kontrol Gruplarının Tedavi Başı Model Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Tablo 4.3'te, çalışma ve kontrol gruplarının dental ark ölçümleri açısından karşılaştırmaları yapılmıştır. Çalışma grubunda 66 hastanın T0 ve T1 dental modelleri mevcuttur. Kontrol grubuyla çalışma grubunu T0 modeller üzerinden karşılaştırdığımız için , 66 hastanın çalışma grubu T0 modellerini 105 kontrol grubu hastasının T0 modelleriyle karşılaştırılmıştır. Maksiller intermolar mesafe ölçümünde hasta ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken, 16-orta hat arası ölçümünde gruplar arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p=0,026). Bu ölçümde, kontrol grubunun değeri 20,25 mm (±0,9), hasta grubunun değeri ise 20,57 mm (±1,45) bulunmuştur. 26-orta hat arası ölçümünde ise yine anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür (p=0,409).

Maksiller interkanin ölçümünde gruplar arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır (p=0,007) ve kontrol grubunun değeri 33,84 mm (±1,05) hasta grubunun değeri ise 33,46 mm (±2,38) bulunmuştur. Benzer bir sonuç 13-orta hat arası ölçümünde de gözlenmiştir; burada da istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuş (p=0,036) ve kontrol grubunun değeri 16,96 mm (±0,91), hasta grubunun değeri ise 16,77 mm (± 1,38) bulunmuştur. Buna karşılık, 23-orta hat arası ölçümünde gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Maksiller ark çevresi ölçümünde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmiş ve kontrol grubu değeri 121,41 mm (±4,7), hasta grubunun değeri ise 118,43 mm (±6,38) göre bulunmuştur (p=0,002). Ayrıca, 13 numara inklinasyonu ölçümünde

de gruplar arasında anlamlı bir fark görülmüş (p=0,003) ve hasta grubunun değeri 80,63° (±3,19) kontrol grubunun değeri ise 79,14° (±3,41) bulunmuştur. Ancak, 23 numara inklinasyonu ölçümünde anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır.

Maksiller ark derinliği ölçümünde ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuş ve kontrol grubunun değeri 33,62 mm (±1,34) hasta grubunun değeri ise 31,63 mm (±2,16) bulunmuştur. (p<0,001). Mandibular intermolar ölçümünde de anlamlı bir fark tespit edilmiş olup (p<0,001), kontrol grubunun değeri 33,73 mm (±1,04) hasta grubunun değeri ise 32,57 mm (±1,99) bulunmuştur. Mandibular interkanin ölçümünde de benzer şekilde kontrol grubu değeri 33,21 mm (±1,48) hasta grubunun değeri ise 31,06 mm (±1,84) bulunmuştur (p<0,001).

Mandibular ark çevresi ölçümünde de gruplar arasında anlamlı fark gözlenmiş ve burada kontrol grubunun değeri 90,98 mm (±1,01) hasta grubunun değeri ise 90,14 mm (±1,3) bulunmuştur (p<0,001). Mandibular ark derinliği ölçümünde de gruplar arasında anlamlı fark bulunmuş olup (p=0,004), kontrol grubunun değeri 20,81 mm (±0,9) hasta grubunun değeri ise 20,34mm (±0,97) bulunmuştur.

Tablo 4.3. Çalışma ve kontrol gruplarının T0 model ölçümlerinin karşılaştırması

	Grup	n	Min (mm)	Maks (mm)	$\overline{X}$ ± (Ss) (mm)	p	Test
Maksiller intermolar (mm)	Çalışma	66	39,87	41,78	41,26±1,95	0,174	1,06[a]
	Kontrol	105	39,83	41,56	40,7±1,19		
16-ortahat (mm)	Çalışma	66	19,8	21,34	20,57±1,45	0,026	-2,08[a]
	Kontrol	105	19,8	20,54	20,25±0,9		
26-ortahat (mm)	Çalışma	66	20,07	21,3	20,6±1,35	0,409	-0,23[a]
	Kontrol	105	20,03	20,97	20,48±0,75		
13-ortahat (mm)	Çalışma	66	15,74	17,27	16,77±1,23	**0,036**	-2,05[b]
	Kontrol	105	16,4	17,21	16,96±0,91		
23-ortahat (mm)	Çalışma	66	15,82	17,52	16,7±1,45	0,09	-1,79[b]
	Kontrol	105	16,38	17,5	16,98±1,18		
13 inklinasyonu	Çalışma	66	79,3	82,4	80,63±3,19	**0,003**	-2,45[a]
	Kontrol	105	76,5	81,4	79,14±3,41		
23 inklinasyonu	Çalışma	66	77,4	80,9	79,28±3,5	0,303	-0,48[a]
	Kontrol	105	76,4	81,3	78,73±3,23		
Maksiller interkanin (mm)	Çalışma	66	31,87	34,55	33,46±1,05	**0,007**	-3,93[a]
	Kontrol	105	33,41	34,58	33,84±1,38		
Maksiller ark çevresi (mm)	Çalışma	66	114,56	123,47	118,43±6,38	**0,002**	-2,30[a]
	Kontrol	105	119,41	123,89	121,41±4,7		

Tablo 4.3.(devam) Çalışma ve kontrol gruplarının T0 model ölçümlerinin karşılaştırması

	Grup	n	Min (mm)	Maks (mm)	$\overline{X}$ ± (Ss) (mm)	p	Test
Maksiller ark derinliği (mm)	Çalışma	66	31,23	32,73	31,63±2,16	**<0,001**	-5,35[a]
	Kontrol	105	33,14	34,58	33,62±1,34		
Mandibular intermolar (mm)	Çalışma	66	31,07	33,74	32,57±1,99	**<0,001**	-5,48[a]
	Kontrol	105	33,12	34,51	33,73±1,04		
Mandibular interkanin (mm)	Çalışma	66	29,56	32,48	31,06±1,82	**<0,001**	-6,58[a]
	Kontrol	105	32,58	33,91	33,21±1,48		
Mandibular ark çevresi (mm)	Çalışma	66	89,43	90,82	90,14±1,3	**<0,001**	-4,44[a]
	Kontrol	105	90,31	91,59	90,98±1,01		
Mandibular ark derinliği (mm)	Çalışma	66	19,49	21,12	20,34±0,97	**0,004**	-1,8 [a]
	Kontrol	105	20,16	21,56	20,81±0,9		

a. Mann Whitney U Test b. Bağımsız İki Örneklem t Testi, İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar koyu olarak gösterilmiştir. (Tablo 4.3'ün tamamında uygulanmıştır.)

4.3 Çalışma Grubunda Tedavi Başı ve Tedavi Sonu Model Ölçümlerinde Meydana Gelen Değişiklikler

Tablo 4.4'te, tedavi başı ve tedavi sonu ölçümlerin karşılaştırılması gösterilmiştir. 66 çalışma grubu hastasının tedavi başı ve tedavi sonu model analizleri karşılaştırılmıştır. Maksiller intermolar genişlik açısından, başlangıç ölçümü ortalama 41,24 mm (± 1,84) iken, tedavi sonunda bu ölçüm 45,23 mm (± 1,60) olarak bulumuştur. Bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,001$).

16-ortahat arası genişlik başlangıçta ortalama 20,62 mm (± 1,19) iken, tedavi sonunda

22,57 mm (± 1,23) olarak ölçülmüştür ve bu fark anlamlıdır ($p < 0,001$). Benzer şekilde, 26-ortahat arası genişlik başlangıçta ortalama 20,66 mm (± 1,16) iken, tedavi sonunda 22,65 mm (± 1,49) olarak artmıştır ve bu fark da anlamlıdır ($p < 0,001$).

13-ortahat arası genişlik başlangıçta ortalama 16,86 mm (± 1,35) iken, teadavi sonunda 18,42 mm (± 1,51) olarak artmış ve bu artış anlamlı bulunmuştur ($p < 0,001$). 23-ortahat genişliği de başlangıçta ortalama 16,68 mm ± 1,47 mm olup, tedavi sonunda 18,20 mm (± 1,60) olarak ölçülmüş ve fark anlamlıdır ($p < 0,001$).

13 numara inklinasyonu başlangıçta ortalama 80,35° (± 3,08) iken, zamanla 83,38° (± 3,02) olarak artmıştır ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,001$). 23 numara inklinasyonu başlangıçta ortalama 79,25° (± 3,55) olup, tedavi sonunda 82,42° (± 3,55) olarak artmış ve bu fark da anlamlı bulunmuştur ($p < 0,001$).

Tablo 4.4. Çalışma grubu model ölçümlerinin T0 ve T1 karşılaştırması

	n	Min (mm)	Maks (mm)	$\overline{X} \pm$ (Ss) (mm)	p	Test
Maksiller intermolar(mm) T0	66	39,87	41,79	41,24±1,84	<0,001	-7,06 [a]
Maksiller intermolar (mm) T1	66	44,5	45,81	45,23±1,6		
16-ortahat (mm) T0	66	20,07	21,35	20,62±1,19	<0,001	-13,78[b]
16-ortahat (mm) T1	66	21,78	23,4	22,57±1,23		
26-ortahat (mm)T0	66	20,07	21,3	20,66±1,16	<0,001	-6,98 [a]
26-ortahat (mm) T1	66	21,62	23,81	22,65±1,49		
13-ortahat (mm) T0	66	15,79	17,3	16,86±1,35	<0,001	-6,98 [a]
13-ortahat (mm) T1	66	17,41	19,14	18,42±1,51		
23-ortahat (mm) T0	66	16,03	17,22	16,68±1,47	<0,001	-6,87 [a]
23-ortahat (mm) T1	66	17,07	19,08	18,2±1,6		
13 numara inklinasyonu (°) T0	66	78,5	82	80,35±3,08	<0,001	-11,47[b]
13 numara inklinasyonu (°) T1	66	81,4	85,6	83,38±3,02		
23 numara inklinasyonu (°) T0	66	77,2	80,5	79,25±3,55	<0,001	-7,06 [a]
23 numara inklinasyonu (°) T1	66	80,1	83,8	82,42±3,55		

a. Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi b. Eşli t Testi

Tablo 4.4.(devam) Çalışma grubu model ölçümlerinin T0 ve T1 karşılaştırması

	n	Min (mm)	Maks (mm)	$\overline{X} \pm$ (Ss) (mm)	p	Test
Maksiller interkanin (mm) T0	66	32,41	33,87	33,51±2,22	<0,001	-7,06 [a]
Maksiller interkanin (mm) T1	66	34,98	37,21	36,69±2,33		
Maksiller ark çevresi(mm) T0	66	115,49	123,47	119±6,35	<0,001	-7,06 [a]
Maksiller ark çevresi (mm) T1	66	119,87	128,71	123,7±7,02		
Maksiller ark derinliği (mm) T0	66	31,43	33,51	32,04±2,33	<0,001	-6,64 [a]
Maksiller ark derinliği (mm) T1	66	34,52	37,61	35,38±3,3		
Mandibular intermolar (mm) T0	66	31,41	33,85	32,74±1,9	<0,001	-6,25 [b]
Mandibular intermolar (mm) T1	66	31,51	33,98	32,94±2,32		
Mandibular interkanin (mm) T0	66	29,98	32,74	31,23±1,93	<0,001	-6,58 [b]
Mandibular interkanin (mm) T1	66	30,1	32,89	31,48±1,82		
Mandibular ark çevresi (mm) T0	66	89,43	90,59	90,07±1,34	<0,001	-6,38 [a]
Mandibular ark çevresi (mm) T1	66	90,11	91,17	90,52±1,92		
Mandibular ark derinliği (mm) T0	66	19,68	21,43	20,48±1,01	<0,001	-8,41 [b]
Mandibular ark derinliği (mm) T1	66	19,98	21,51	20,75±0,92		

a. Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi b. Eşli t Testi

4.4 Çalışma Grubunda Tedavi Başı ve Tedavi Sonu Posteroanterior Sefalometrik Film Ölçümlerinin İncelenmesi

Tablo 4.5'te posteroanterior sefalometrik film ölçümlerin de tedaviyle meydana gelen değişiklikler karşılaştırılmıştır. 66 çalışma grubu hastasından 63 tanesinin T0 posteroanterior sefalometrik radyografileri olmasına rağmen, 36 hastanın T0 ve T1 posteroanterior sefalometrik radyografileri vardır. Poryon MSR sol taraf ölçümünde, başlangıçta ortalama 48,19 mm (± 8,62) olarak ölçülen değer, tedavi sonunda 47,25 mm (± 7,68) olduğu; benzer şekilde Poryon MSR sağ taraf ölçümünde de başlangıç değeri 48,59 mm (± 8,93) iken, zamanla 47,30 mm (± 7,72) olarak ölçülmüş ve bu fark da anlamlı bulunmamıştır (p = 0,462).

ANSMeMSR° ölçümünde başlangıç değeri -0,36° (± 3,13) iken, tedavi sonunda bu değer -0,21° (±1,88) olmuştur. Bu fark da istatistiksel olarak anlamlı değildir (p = 0,749). JMSR sol taraf ölçümünde başlangıçta ortalama 25,75 mm (± 4,74) mm iken, tedavi sonunda 25,30 mm (± 4,70) olarak hafif bir azalma gözlenmiştir, ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p = 0,437). JMSR sağ taraf ölçümünde ise başlangıç değeri 25,79 mm (±5,10) iken, tedavi sonunda 24,99 mm (± 4,76) olarak ölçülmüş ve fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p = 0,235).

GAMSR sağ taraf ölçümünde başlangıç değeri 32,05 mm (± 5,98) mm iken, zamanla 31,32 mm (± 5,11) mm olarak hafif bir azalma olmuş, fakat bu fark anlamlı bulunmamıştır (p = 0,527). AGMSR sol taraf ölçümünde ise başlangıçta 32,01 mm (± 5,35) mm olan değer, zamanla 31,21 mm (± 5,20) olarak ölçülmüş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p = 0,098). Oklüzal Düzlem, GAMenton, AgMenton, Frontal Sütur MSR sol ve Frontal Sütur MSR sağ ölçümlerinde fark bulunmamıştır.

Tablo 4.5. Çalışma grubu T0 ve T1 posteroanterior sefalometrik film ölçümlerinin karşılaştırması

	n	Min (mm)	Maks (mm)	$\overline{X} \pm$ (Ss) (mm))	p	Test
Poryon Msr sol (mm) T0	36	42,5	50,9	48,19±8,62	0,466	-0,73 [a]
Poryon Msr sol (mm)T1	36	42,2	51,9	47,25±7,68		
Poryon Msr sağ (mm)T0	36	43,55	52,5	48,59±8,93	0,462	-0,73 [a]
Poryon Msr sağ (mm) T1	36	42,65	51,55	47,3±7,72		
ANSMeMSR° T0	36	-2,7	2,1	0,36±3,13	0,749	-0,32 [b]
ANSMeMSR° T1	36	-1,45	1,5	0,21±1,88		
JMSR sol (mm) T0	36	22,1	27,7	25,75±4,74	0,437	-0,78 [a]
JMSR sol (mm) T1	36	22,5	28,05	25,3±4,7		
JMSR sağ (mm) T0	36	22,25	28	25,79±5,1	0,235	-1,19 [a]
JMSR sağ (mm) T1	36	21,7	26,5	24,99±4,76		
GAMSR sağ (mm) T0	36	28,7	34,6	32,05±5,98	0,527	-0,63 [a]
GAMSR sağ (mm) T1	36	28,25	33,1	31,32±5,11		
AGMSR sol (mm) T0	36	28,2	34,4	32,01±5,35	0,098	-1,65 [a]
AGMSR sol (mm) T1	36	27,2	34,4	31,21±5,2		
Oklüzal düzlem açısı (°) T0	36	-0,7	1,8	0,58±2,17	0,604	0,52 [b]
Oklüzal düzlem açısı (°) T1	36	-0,65	1,55	0,38±1,86		

a. Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi b. Eşli t Testi

Tablo 4.5.(devam) Çalışma grubu T0 ve T1 posteroanterior sefalometrik film ölçümlerinin karşılaştırması

GAMenton (mm) T0	36	33,25	40,1	37,17±7,49	0,561	-0,58 [a]
GAMenton (mm) T1	36	31,8	39,4	36,81±6,65		
AgMenton (mm) T0	36	33,4	41,5	37,53±6,9	0,285	-1,07 [a]
AgMenton (mm) T1	36	32,5	39	36,68±6,48		
Frontal sütur MSR sol (mm) T0	36	31,75	39,3	35,6±6,03	0,25	1,17 [b]
Frontal sütur MSR sol (mm) T1	36	31,4	37,5	34,66±5,1		
Frontal sütur MSR sağ (mm) T0	36	30,9	39,7	35,56±6,28	0,21	-1,25 [a]
Frontal sütur MSR sağ (mm) T1	36	31	36,8	34,47±5,49		

a. Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi b. Eşli t Testi

4.5 Çalışma Grubunda Sağa ve Sola Deviye Olarak Tedavi Başı Model Ölçümü Değerlerinin Karşılaştırılması

Tablo 4.6'da, sağa ve sola deviye gruplarının başlangıç model ölçümleri karşılaştırılmıştır. Maksiller intermolar genişlik açısından sola deviye grubunda ortalama 40,67 mm (± 1,25), sağa deviye grubunda ise 41,38 mm (± 1,97) olarak ölçülmüştür. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p = 0,273). 16-ortahat arası genişlik açısından sola deviye grubunda ortalama 20,26 mm (± 0,99), sağa deviye grubunda ise 20,68 mm (±1,46) olarak saptanmış, ancak bu fark da anlamlı değildir (p = 0,118).

26-ortahat arası genişlik açısından sola deviye grubunda ortalama 20,43 mm (± 0,95), sağa deviye grubunda ise 20,57 mm (± 1,36) olarak tespit edilmiştir ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p = 0,493). 13-ortahat arası genişlik açısından sola deviye grubunda ortalama 16,69 mm (± 1,00), sağa deviye grubunda ise 16,61 mm (± 1,37) mm olarak ölçülmüştür; bu fark da anlamlı değildir (p = 0,264).

23-ortahat arası genişlik açısından sola deviye grubunda ortalama 16,78 mm (± 1,21) , sağa deviye grubunda ise 16,55 mm (± 1,60) olarak saptanmıştır ve bu fark da anlamlı bulunmamıştır (p = 0,200). 13 numara inklinasyonu açısından sola deviye grubunda ortalama 80,21° (±3,02), sağa deviye grubunda ise 80,33° (±3,21) olarak ölçülmüş ve anlamlı bir fark bulunmamıştır (p = 0,849).

Maksiller interkanin genişliği açısından sola deviye grubunda ortalama 33,43 mm (±1,66), sağa deviye grubunda ise 33,17 mm (± 2,34) olarak ölçülmüştür. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p = 0,172). Maksiller ark çevresi açısından sola deviye grubunda ortalama 118,84 mm (± 6,38), sağa deviye grubunda ise 119,97 mm (± 5,48) olarak tespit edilmiştir. Ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p = 0,394). Maksiller ark derinliği ölçümünde, sola deviye grubunda ortalama 32,23 mm (±1,59 mm), sağa deviye grubunda ise 32,24 mm (± 2,45) olarak ölçülmüş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p = 0,377).

Mandibular intermolar genişlik açısından, sola deviye grubunda ortalama 32,46 mm (± 1,80), sağa deviye grubunda ise 32,74 mm (±1,72) olarak tespit edilmiştir ve bu fark anlamlı değildir (p = 0,447). Mandibular interkanin genişliği sola deviye grubunda ortalama 31,26 mm (± 1,93), sağa deviye grubunda ise 31,64 mm (± 1,75) olarak ölçülmüş ve bu fark da anlamlı bulunmamıştır (p = 0,336).

Mandibular ark çevresi açısından sola deviye grubunda ortalama 89,81 mm (± 1,29) , sağa deviye grubunda ise 90,50 mm (± 1,18) olarak tespit edilmiş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p = 0,004). Bu, mandibular ark çevresinde sol ve sağ deviye grupları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir.

Mandibular ark derinliği açısından ise sola deviye grubunda ortalama 20,37 mm (± 0,93), sağa deviye grubunda ise 20,61 mm (± 0,99) olarak ölçülmüş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p = 0,240).

Tablo 4.6. Çalışma grubu sağa ve sola deviye gruplarının T0 model ölçüm karşılaştırılması

	Deviye	N	Min (mm)	Maks (mm)	$\overline{X} \pm$ (Ss) (mm)	p	Test
Maksiller intermolar (mm)	Sol	37	39,87	41,65	40,67±1,25	0,273	-1,09[a]
	Sağ	55	39,87	41,98	41,38±1,97		
16-ortahat (mm)	Sol	37	19,63	20,98	20,26±0,99	0,118	-1,56[a]
	Sağ	55	20,11	21,49	20,68±1,46		
26-ortahat (mm)	Sol	37	20,02	21,01	20,43±0,95	0,493	-0,68[a]
	Sağ	55	20,07	21,1	20,57±1,36		
13-ortahat (mm)	Sol	37	15,88	17,27	16,69±1	0,264	-1,12[a]
	Sağ	55	15,65	17,12	16,61±1,37		
23-ortahat (mm)	Sol	37	16,05	17,46	16,78±1,21	0,2	-1,28[a]
	Sağ	55	15,87	17,13	16,55±1,6		
13 numara inklinasyonu (°)	Sol	37	78,5	81,9	80,21±3,02	0,849	-0,19[b]
	Sağ	55	78,4	82,3	80,33±3,21		
23 numara inklinasyonu (°)	Sol	37	77,2	80,4	78,97±3,32	0,823	-0,22[a]
	Sağ	55	76,8	80,5	78,98±3,64		
Maksiller interkanin (mm)	Sol	37	31,87	34,56	33,43±1,66	0,172	-1,37[a]
	Sağ	55	31,87	33,58	33,17±2,34		

a. Mann Whitney U Test b. Bağımsız İki Örneklem t Testi, İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar koyu olarak gösterilmiştir.

Tablo 4.6.(devam) Çalışma grubu sağa ve sola deviye gruplarının T0 model ölçüm karşılaştırılması

	Deviye	N	Min (mm)	Maks (mm)	$\overline{X}$ ± (Ss) (mm)	p	Test
Maksiller ark çevresi (mm)	Sol	37	115,98	123,45	118,84±6,38	0,394	-0,85[a]
	Sağ	55	117,52	124,34	119,97±5,48		
Maksiller ark derinliği (mm)	Sol	37	31,45	32,76	32,23±1,59	0,377	-0,88[a]
	Sağ	55	31,47	33,67	32,24±2,45		
Mandibular intermolar (mm)	Sol	37	31,07	33,71	32,46±1,8	0,447	-0,76[b]
	Sağ	55	31,68	33,74	32,74±1,72		
Mandibular interkanin (mm)	Sol	37	29,77	32,72	31,26±1,93	0,336	-0,97[b]
	Sağ	55	30,59	32,78	31,64±1,75		
Mandibular ark çevresi (mm)	Sol	37	89,41	90,41	89,81±1,29	**0,004**	-2,86[a]
	Sağ	55	90,12	91,23	90,5±1,18		
Mandibular ark derinliği (mm)	Sol	37	19,68	20,98	20,37±0,93	0,24	-1,18[b]
	Sağ	55	20,11	21,56	20,61±0,99		

a. Mann Whitney U Test b. Bağımsız İki Örneklem t Testi, İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar koyu olarak gösterilmiştir.

4.6 Çalışma Grubunda Sağa ve Sola Deviye Olarak Tedavi Başı Posteroanterior Sefalometrik Ölçümü Değerlerinin Karşılaştırılması

Tablo 4.7'de, sağa ve sola deviye gruplarının sefalometrik film ölçümleri karşılaştırılmıştır. Poryon MSR sol taraf ölçümünde, sola deviye grubunda ortalama 50,46 mm (± 9,11) olarak ölçülmüşken, sağa deviye grubunda bu değer 47,49 mm (±7,99) olarak saptanmıştır. Fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p = 0,173).

Poryon MSR sağ taraf ölçümünde ise sola deviye grubunda ortalama 50,12 mm (± 9,29), sağa deviye grubunda ise 48,17 mm (± 8,99) olarak belirlenmiş, bu fark da anlamlı bulunmamıştır (p = 0,247).

ANSMeMSR° ölçümünde sola deviye grubunda ortalama 2,05° (± 2,10) iken, sağa deviye grubunda -1,29° (± 3,07) olarak bulunmuş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p < 0,001). JMSR sol taraf ölçümünde, sola deviye grubunda ortalama 26,68 mm (± 4,28) mm, sağa deviye grubunda ise 25,33 mm (± 4,62) olarak ölçülmüş, bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p = 0,17).

JMSR sağ taraf ölçümünde sola deviye grubunda ortalama 26,30 mm (± 5,10) , sağa deviye grubunda ise 25,90 mm (± 5,00) olarak tespit edilmiş ve fark anlamlı bulunmamıştır (p = 0,083). GAMSR sağ taraf ölçümünde ise sola deviye grubunda ortalama 32,53 mm (± 6,22), sağa deviye grubunda ise 32,12 mm (± 6,43) olarak bulunmuş, fark anlamlı olmamıştır (p = 0,656).

AGMSR sol taraf ölçümünde, sola deviye grubunda ortalama 33,93 mm (± 5,46), sağa deviye grubunda ise 31,27 mm (± 5,34) olarak ölçülmüş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p = 0,055). OklüzalDüzlem, GAMenton, AgMenton, Frontal Sütur MSR sol ve Frontal Sütur MSR sağ ölçümlerinde sağa ve sola deviye gruplarında fark bulunmamıştır (p>0,05).

Tablo 4.7. Sağa ve sola deviye olarak sınıflandırılan çalışma grubunun T0 posteroanterior sefalometrik film ölçümlerinin karşılaştırılması

	Deviye	N	Min (mm)	Maks (mm)	$\overline{X} \pm$ (Ss) (mm)	p	Test
Poryon MSR sol (mm)	Sol	24	43,7	56	50,46±9,11	0,173	-1,36 [a]
	Sağ	39	42	50,9	47,49±7,99		
Poryon MSR sağ (mm)	Sol	24	43,8	55,8	50,12±9,29	0,247	-1,16 [a]
	Sağ	39	42,2	53,2	48,17±8,99		
ANSMeMSR°	Sol	24	1,4	3,5	2,05±2,1	<0,001	4,52 [b]
	Sağ	39	-2,9	1,2	1,29±3,07		
JMSR sol (mm)	Sol	24	23,5	30,9	26,68±4,28	0,17	-1,37 [a]
	Sağ	39	22	26,7	25,33±4,62		
JMSR sağ (mm)	Sol	24	21,9	31,3	26,3±5,1	0,83	-0,21 [a]
	Sağ	39	22,6	28,2	25,9±5		
GAMSR sağ (mm)	Sol	24	28,8	36,1	32,53±6,22	0,656	-0,44 [a]
	Sağ	39	27,3	35,1	32,12±6,43		
AGMSR sol (mm)	Sol	24	29,3	38,1	33,93±5,46	0,055	-1,92 [a]
	Sağ	39	27,1	33,5	31,27±5,34		
Oklüzal düzlem açısı (°)	Sol	24	-1,7	1,4	-0,19±2,56	0,331	-0,98 [b]
	Sağ	39	-1,5	2,2	0,48±2,5		

Tablo 4.7.(devam) Sağa ve sola deviye olarak sınıflandırılan çalışma grubunun T0 posteroanterior sefalometrik film ölçümlerinin karşılaştırılması

	Deviye	N	Min (mm)	Maks (mm)	$\overline{X} \pm$ (Ss) (mm)	p	Test
GAMenton (mm)	Sol	24	34,7	47,2	39,75±7,33	0,111	-1,59 [a]
	Sağ	39	32,2	38,7	36,57±7,83		
AgMenton (mm)	Sol	24	33,7	44,8	38,3±7,51	0,485	-0,7 [a]
	Sağ	39	33,2	41,5	37,62±7,06		
Frontal sütur MSR sol (mm)	Sol	24	33,8	43	37,81±6,33	0,06	-1,88 [a]
	Sağ	39	31,3	38	35,06±6,34		
Frontal sütur MSR sağ (mm)	Sol	24	33,2	41,4	37,8±6,4	0,057	-1,9 [a]
	Sağ	39	30,5	39,5	34,88±6,28		

a. Mann Whitney U Test b. Bağımsız İki Örneklem t Testi

4.7 Çalışma Grubunda Sağa ve Sola Deviye Olarak Gruplandırılmış Hastalarda Tedavi Başı ve Tedavi Sonucunda Dik Yön Posteroanterior Sefalometrik Film Ölçümlerinde Meydana Gelen Değişiklikleri

Tablo 4.8'i incelediğimizde, katılımcıların CoR-GA ve CoL-AG (Kondil – Antegonyal Çentik) arası mesafeleri ve JR-FSP ve JL-FSP (Jugular nokta - Zigomatikofrontal Düzlem) arası mesafe ölçümlerine göre sağa ve sola deviyasyon grupları arasındaki tedavi başı (T0) ve tedavi sonu (T1) durumlarını görebiliriz.

CoR-GA sağ ölçümünde, sağa deviye T0 ortalaması 69,63 mm (±2,09) ve T1 ortalaması 72 mm (±2,2) olarak görülmekte, arada anlamlı bir değişiklik bulunmamaktadır (p=0,228). Sola deviye için T0 ortalaması 70,56 mm (±2,37) T1 ortalaması ise 71,1 mm (±2,4)'dir; bu durumda da anlamlı bir değişiklik yoktur.

JR-FSP sağ ölçümünde, sağa deviye T0 ortalaması 55,71 mm (±1,71) ve T1 ortalaması 55,95 mm (±1,71)'tir. Sola deviye için ise T0 ortalaması 55,29 mm (±1,65), T1 ortalaması ise 55,52 mm (±1,69)'dir. Bu değişikliklerin istatistiksel olarak anlamlı

olmadığı görülmektedir (p=0,468 ve p=0,467). CoL-AG sol ölçümünde sağa deviye T0 ortalaması 69,72 mm (±1,99) iken, T1 ortalaması 70,37mm (±2,11) 'dir. Sola deviye için ise T0 ortalaması 70,66 (±1,78) mm ve T1 ortalaması 73,41 (±2,03) mm'dir. Sola deviye gruptaki bu artış anlamlı bir değişiklik göstermektedir (p<0,001). JL-FSP sol ölçümünde, sağa deviye T0 ortalaması 55,21 mm (±1,34) ve T1 ortalaması 55,42 mm (±1,39)'dir. Sola deviye için T0 ortalaması 54,69 mm (±1,62) ve T1 ortalaması 54,94 (±1,7) mm olarak görülmekte ve bu değişikliklerin anlamlı olmadığı anlaşılmaktadır.

Tablo 4.8 Sağa ve sola deviye olarak sınıflandırılan çalışma grubunun T0 ve T1 CoRGA, CoLAG, JR-FSP ve JL-FSP posteroanterior sefalometrik film ölçümlerinin karşılaştırılması

	Deviye	**N**	**Min (mm)**	**Maks (mm)**	$\overline{X} \pm$ **(Ss) (mm)**	**p**	**Test**
CoR-GA sağ (mm) T0	sağ	22	68,3	71,8	69,63±2,09	0,228 a	-1,228
	sol	14	68,5	72,4	70,56±2,37		
CoR-GA sağ (mm) T1	sağ	22	70,1	73,8	72±2,2	0,269 a	1,123
	sol	14	69,3	72,8	71,1±2,4		
JR-FSP (mm) T0	sağ	22	54,7	57,2	55,71±1,71	0,468 a	0,735
	sol	14	54,2	56,4	55,29±1,65		
JR-FSP (mm) T1	sağ	22	54,8	57,4	55,95±1,71	0,467 a	0,736
	sol	14	54,5	56,7	55,52±1,69		
CoL-AG sol (mm) T0	sağ	22	69,1	71,2	69,72±1,99	0,156 a	-1,449
	sol	14	69,2	71,6	70,66±1,78		

a. Bağımsız örneklem t testi b. Mann Whitney U Testi

Tablo 4.8 (devam) Sağa ve sola deviye olarak sınıflandırılan çalışma grubunun T0 ve T1 C CoRGA, CoLAG, JR-FSP ve JL-FSP posteroanterior sefalometrik film ölçümlerinin karşılaştırılması

	Deviye	**N**	**Min (mm)**	**Maks (mm)**	$\overline{X} \pm$ **(Ss) (mm)**	**p**	**Test**
CoL-AG sol (mm) T1	sağ	22	69,5	71,8	70,37±2,11	<0,001 a	-4,278
	sol	14	72,3	74,7	73,41±2,03		
JL-FSP (mm) T0	sağ	22	54,2	56,3	55,21±1,34	0,3 a	1,052
	sol	14	54,2	55,7	54,69±1,62		
JL-FSP (mm) T1	sağ	22	54,2	56,5	55,42±1,39	0,354 a	0,939
	sol	14	54,4	55,8	54,94±1,7		
Fark CoR-GA (mm) sağ	sağ	22	1,8	2,9	2,38±0,86	<0,001 b	-4,833
	sol	14	0,4	0,6	0,57±0,33		
Fark JR-FSP (mm) sağ	sağ	22	0,2	0,3	0,24±0,1	0,932 b	-0,085
	sol	14	0,2	0,3	0,24±0,09		
Fark CoL-AG (mm) sol	sağ	22	0,4	0,9	0,65±0,33	<0,001 b	-5,023
	sol	14	2,5	3,1	2,74±0,48		
Fark JL-FSP (mm) sol	sağ	22	0,2	0,3	0,21±0,16	0,642 b	-0,465
	sol	14	0,2	0,3	0,25±0,16		

a. Bağımsız örneklem t testi b. Mann Whitney U Testi

4.8 Çalışma Grubunda Sağa ve Sola Deviye Olarak Gruplandırılmış Hastalarda Tedavi Sonucunda Model Ölçümlerinde Meydana Gelen Değişiklikler

Tablo 4.9 de sağa ve sola deviye hastalarda tüm model ölçümlerinde tedavi ile meydana gelen değişikliklerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,001$)

Tablo 4.9. Çalışma grubu sola ve sağa deviye hastalardaki tedavi ile değişimlerinde model ölçümlerinin karşılaştırılması

	Sola deviye					Sağa deviye				
	n	**$\overline{X}$ ± (Ss) (mm)**	**Medyan (Min-Maks)**	**Test**	**p**	**n**	**$\overline{X}$ ± (Ss) (mm)**	**Medyan (Min-Maks)**	**Test**	**p**
Maksiller intermolar (mm) To	25	40,66 ± (1,35)	40,76 (39,87-41,65)	-4,703	<0,001	41	41,68 ±(2,06)	40,84 (40,19-42,43)	-5,303	<0,001
Maksiller intermolar (mm) T1	25	44,73 ± (1,13)	44,83 (44,51-45,23)			41	45,63 ± (1,81)	45,17 (44,27-46,79)		
16-ortahat (mm) To	25	20,25 ± (1,1)	20,22 (19,47-21,21)	-4,623	<0,001	41	20,9 ± (1,19)	20,67 (20,16-21,49)	-5,303	<0,001
16-ortahat (mm) T1	25	23,11 ± (0,88)	23,17 (22,71-23,81)			41	22,16 ± (1,3)	21,88 (21,2-22,63)		
26-ortahat (mm) T0	25	20,46 ± (1,04)	20,41 (20,02-21,09)	-4,639	<0,001	41	20,82 ± (1,23)	20,45 (20,09-21,68)	-5,273	<0,001
26-ortahat (mm) T1	25	21,58 ± (0,97)	21,63 (21,19-21,99)			41	23,5 ± (1,25)	23,63 (23,07-24,12)		
13-ortahat (mm) T0	25	16,78 ± (1,1)	16,85 (15,77-17,36)	-4,623	<0,001	41	16,92 ± (1,53)	16,56 (15,87-17,3)	-5,235	<0,001
13-ortahat (mm) T1	25	19,04± (1,18)	18,95 (17,97-19,74)			41	17,94 ± (1,57)	17,5 (16,96-18,14)		
23-ortahat (mm) T0	25	16,66 ± (1,14)	16,9 (16,06-17,28)	-4,185	<0,001	41	16,69 ± (1,7)	16,55 (16-17,11)	-5,303	<0,001
23-ortahat (mm) T1	25	17,46 ± (1,2)	17,23 (16,79-18,05)			41	18,78 ± (1,65)	18,71 (18,01-19,21)		

Tablo 4.9.(devam) Çalışma grubu sola ve sağa deviye hastalardaki tedavi ile değişimlerinde model ölçümlerinin karşılaştırılması

	Sola deviye					Sağa deviye				
	n	**$\overline{X}$ ± (Ss) (mm)**	**Medyan (Min-Maks)**	**Test**	**p**	**n**	**$\overline{X}$ ± (Ss) (mm)**	**Medyan (Min-Maks)**	**Test**	**p**
13 numara inklinasyonu (°) T0	25	80,27 ± (2,92)	80,3 (78,5-81,9)	-4,079	<0,001	41	80,41 ± (3,24)	80,4 (78,4-82,3)	-5,049	<0,001
13 numara inklinasyonu (°) T1	25	83,33 ± (2,62)	83,8 (81,7-84,5)			41	83,41 ± (3,33)	83,6 (81,4-85,8)		
23 numara inklinasyonu (°) T0	25	78,96 ± (3,21)	79,4 (77,2-80,4)	-4,704	<0,001	41	79,48 ± (3,82)	80 (77,5-80,9)	-5,305	<0,001
23 numara inklinasyonu (°) T1	25	82,36 ± (2,84)	82,6 (80,3-83,4)			41	82,47 ± (4,06)	82,6 (80,1-84,2)		
Maksiller interkanin (mm) T0	25	33,38 ± (1,65)	33,48 (32,41-34,56)	-4,703	<0,001	41	33,61 ± (2,6)	32,89 (32,45-33,69)	-5,303	<0,001
Maksiller interkanin (mm) T1	25	36,66 ± (1,73)	36,91 (35,87-37,65)			41	36,71 ± (2,73)	36,14 (34,98-37,12)		
Maksiller ark çevresi (mm) T0	25	118,42 ± (6,66)	120,73 (115,49-122,47)	-4,703	<0,001	41	119,45 ± (6,14)	120,41 (116,54-123,59)	-5,303	<0,001
Maksiller ark çevresi (mm) T1	25	122,98 ± (7,44)	125,42 (119,87-127,69)			41	124,27 ± (6,73)	125,68 (122,31-129,77)		
Maksiller ark derinliği (mm) T0	25	31,94 ± (1,6)	31,87 (31,43-32,74)	-4,076	<0,001	41	32,12 ± (2,8)	32,84 (31,34-33,79)	-5,303	<0,001
Maksiller ark derinliği (mm) T1	25	34,94 ± (3,21)	35,41 (34,52-36,41)			41	35,73 ± (3,37)	36,71 (34,56-37,89)		

Tablo 4.9.(devam) Çalışma grubu sola ve sağa deviye hastalardaki tedavi ile değişimlerinde model ölçümlerinin karşılaştırılması

			Sola deviye					Sağa deviye		
	n	$\overline{X}$ **(Ss) (mm)**	**Medyan (Min-Maks)**	**Test**	**p**	**n**	$\overline{X}$ **(Ss) (mm)**	**Medyan (Min-Maks)**	**Test**	**p**
Mandibular intermolar (mm) T0	25	32,57 ± (2)	32,78 (30,79-33,85)	-4,098	<0,001	41	32,88 ± (1,84)	32,49 (31,68-33,76)	-4,747	<0,001
Mandibular intermolar (mm) T1	25	32,82 ± (2,1)	32,91 (30,89-34,68)			41	33,03 ± (2,5)	32,91 (31,87-33,87)		
Mandibular interkanin (mm) T0	25	30,85 ± (1,91)	30,36 (29,55-32,54)	-4,396	<0,001	41	31,53 ± (1,92)	31,64 (30,17-32,76)	-5,09	<0,001
Mandibular interkanin (mm) T1	25	31,11 ± (1,88)	30,66 (29,95-32,89)			41	31,78 ± (1,74)	31,82 (30,49-32,81)		
Mandibular ark çevresi (mm) T0	25	89,68 ± (1,41)	89,51 (89,25-90,41)	-4,076	<0,001	41	90,38 ± (1,22)	90,41 (89,68-90,89)	-4,941	<0,001
Mandibular ark çevresi (mm) T1	25	89,96± (2,48)	90,17 (89,92-90,89)			41	90,95 ± (1,18)	90,89 (90,45-91,51)		
Mandibular ark derinliği (mm) T0	25	20,31 ± (0,95)	20,41 (19,45-20,98)	-4,703	<0,001	41	20,61 ± (1,04)	20,71 (20,11-21,56)	-5,303	<0,001
Mandibular ark derinliği (mm) T1	25	20,61 ± (0,84)	20,84 (19,87-21,03)			41	20,86 ± (0,98)	20,86 (20,37-21,85)		

Wilcoxon Eş Testi (Tablo 4.8'in hepsine uygulanmıştır).

4.9 Çalışma Grubunda Sağa ve Sola Deviye Olarak Gruplandırılmış Hastalarda Tedavi Sonucunda Posteroanterior Sefalometrik Ölçümlerde Meydana Gelen Değişiklikler

Tablo 4.10 da Sağa ve sola deviye hastalarda tüm posteroanterior sefalometrik film ölçümlerinde yalnızca ANSMeMSR◦ ölçümünde anlamlı bir fark görülmüştür.

Tablo 4.10. Sola ve sağa deviye hastalardaki tedavi ile değişimlerinde posteroanterior sefalometrik film ölçümlerinin karşılaştırılması

	Sola deviye					**Sağa deviye**				
	n	$\overline{X}$ ± **(Ss) (mm)**	**Medyan (Min-Maks)**	**Test**	**p**	**n**	$\overline{X}$ ± **(Ss) (mm)**	**Medyan (Min-Maks))**	**Test**	**p**
Poryon MSR sol (mm) T0	14	49,38 ± (9,45)	47,55 (43,5-53,5)	-0,824	0,41	22	47,4 ± (8,16)	45,1 (42-50,9)	-0,467	0,641
Poryon MSR sol (mm) T1	14	48 ± (8,37)	45,95 (41,7-53,5)			22	46,75 ± (7,36)	45,3 (43,2-47,6)		
Poryon MSR sağ (mm) T0	14	48,58 ± (8,94)	45,6 (43,8-51,8)	-0,275	0,783	22	48,6 ± (9,13)	46,25 (42,8-53,2)	-0,633	0,527
Poryon MSR sağ (mm) T1	14	47,16 ± (7,43)	45,75 (41,8-51,7)			22	47,38 ± (8,06)	45,8 (43,4-48,3)		
ANSMeMSR (°) T0	14	2,04 ± (1,95)	2 (1,4-3,7)	-1,958	**0,05**	22	-1,89 ± (2,78)	-2,1 (-3,8-0,1)	-1,803	0,071
ANSMeMSR (°) T1	14	0,54 ± (1,71)	1,25 (-0,6-1,7)			22	-0,69 ± (1,87)	-0,9 (-1,5-1,1)		
JMSR sol (mm) T0	14	25,83 ± (4,15)	24,75 (23,2-28,5)	-0,668	0,504	22	25,7 ± (5,17)	24,95 (22-26,7)	-0,487	0,626

Tablo 4.10.(devam) Sola ve sağa deviye hastalardaki tedavi ile değişimlerinde posteroanterior sefalometrik film ölçümlerinin karşılaştırılması

	Sola deviye					Sağa deviye				
	n	$\overline{X}$ ± **(Ss) (mm)**	**Medyan (Min-Maks)**	**Test**	**p**	**n**	$\overline{X}$ ± **(Ss) (mm)**	**Medyan (Min-Maks)**	**Test**	**p**
JMSR sol (mm) T1	14	25,32 ± (4,77)	24,85 (21,3-29)			22	25,29 ± (4,77)	24,2 (22,9-25,6)		
JMSR sağ (mm) T0	14	25,2 ± (4,73)	23,4 (21,7-27,9)	-0,629	0,529	22	26,17± (5,4)	24,5 (22,8-28,1)	-1,704	0,088
JMSR sağ (mm) T1	14	25,14 ± (4,35)	23,8 (22,3-27,6)			22	24,9 ± (5,1)	24,45 (21,6-25,9)		
GAMSR sağ (mm) T0	14	31,61 ± (5,7)	30,1 (28,8-34,8)	-0,49	0,624	22	32,33 ± (6,26)	30,65 (28,6-34,4)	-0,904	0,366
GAMSR sağ (mm) T1	14	31,26 ± (4,42)	30,65 (28,6-34,8)			22	31,36 ± (5,61)	30,15 (28-32,8)		
AGMSR sol (mm) T0	14	32,95 ± (4,86)	33,85 (29,3-35,1)	-1,328	0,184	22	31,39 ± (5,68)	30,6 (27,3-33,7)	-1,147	0,251
AGMSR sol (mm) T1	14	31,96 ± (5,58)	32,9 (26,8-35,7)			22	30,71 ± (5,01)	29,7 (27,9-31,4)		
Oklüzal Düzlem (°) T0	14	0,25 ± (2,19)	0,1 (-1,7-1,4)	-0,455	0,649	22	0,79 ± (2,19)	1,4 (-0,3-2,2)	-0,049	0,961

Tablo 4.10.(devam) Sola ve sağa deviye hastalardaki tedavi ile değişimlerinde posteroanterior sefalometrik film ölçümlerinin karşılaştırılması

	Sola deviye					Sağa deviye				
	n	**$\overline{X}$ ± (Ss) (mm)**	**Medyan (Min-Maks)**	**Test**	**p**	**n**	**$\overline{X}$ ± (Ss) (mm)**	**Medyan (Min-Maks)**	**Test**	**p**
Oklüzal düzlem (°) T1	14	-0,12 ± (1,63)	0 (-1-1,2)			22	0,7 ± (1,96)	0,95 (-0,6-1,9)		
GAMenton (mm) T0	14	38,56 ± (6,87)	36,45 (33,8-41)	-0,734	0,463	22	36,29 ± (7,89)	34,6 (32,2-38,7)	-0,097	0,922
GAMenton (mm) T1	14	37,64 ± (7,11)	37,45 (32,6-41,6)			22	36,28 ± (6,45)	34,65 (31,7-38,9)		
AgMenton (mm) T0	14	37,2 ± (6,61)	37,55 (33,7-40,2)	-0,28	0,78	22	37,76 ± (7,24)	37,9 (33,4-41,5)	-1,043	0,297
AgMenton (mm) T1	14	36,92 ± (6,85)	37,5 (33,2-41,2)			22	36,52 ± (6,39)	34,5 (32,5-38,9)		
Frontal sütur MSR sol (mm) T0	14	36,79 ± (5,67)	35,15 (33,8-42,6)	-0,764	0,445	22	34,85 ± (6,27)	33,65 (31-38)	-0,633	0,527

Tablo 4.10.(devam) Sola ve sağa deviye hastalardaki tedavi ile değişimlerinde posteroanterior sefalometrik film ölçümlerinin karşılaştırılması

	Sola deviye					Sağa deviye				
	n	**$\overline{X}$ ± (Ss) (mm)**	**Medyan (Min-Maks)**	**Test**	**p**	**n**	**$\overline{X}$ ± (Ss) (mm)**	**Medyan (Min-Maks)**	**Test**	**p**
Frontal sütur MSR sol (mm) T1	14	35,69 ± (5,55)	35,55 (31,7-37,7)			22	34,01 ± (4,82)	33,55 (31,1-36,2)		
Frontal sütur MSR sağ (mm) T0	14	36,68 ± (5,37)	35 (33,2-39,7)	-0,663	0,507	22	34,9 ± (6,8)	33,25 (30,1-39,5)	-1,078	0,281
Frontal sütur MSR sağ (mm) T1	14	35,86 ± (5,84)	36,5 (31-39,7)			22	33,65 ± (5,24)	32,4 (31,2-33,9)		

Wilcoxon Eş Testi, (Tablo 4.9'un hepsine uygulanmıştır.) İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar koyu olarak gösterilmiştir.

4.10 Çalışma Grubu Hastalarındaki Tedavi Başı ve Tedavi Sonu Model ve Posteroanterior Sefalometrik Ölçümlerin Korelasyonu

Tablo 4.11'da yer alan korelasyon analizinde istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar şu şekildedir:

Maksiller intermolar T0 mesafe ile 16-ortahat arası T0 mesafe arasında pozitif ve güçlü bir ilişki bulunmaktadır ($r = 0.717$; $p < 0.001$). Bu, iki değişkenin birbirini önemli ölçüde pozitif yönde etkilediğini gösterir.

Maksiller intermolar T0 mesafe ile 26-ortahat arası T0 mesafe arasında da benzer şekilde güçlü bir pozitif ilişki bulunmuştur ($r = 0.711$; $p < 0.001$).

Maksiller intermolar T1 mesafe ile 16-ortahat arası T1 mesafe arasında orta düzey bir pozitif korelasyon vardır ($r = 0.449$; $p < 0.001$). Bu ilişki, iki ölçüm arasında önemli bir uyum olduğunu gösterir.

Maksiller intermolar T1 mesafe ile 26-ortahat arası T1 mesafe arasında da güçlü bir pozitif ilişki bulunmuştur ($r = 0.551$; $p < 0.001$).

Maksiller ark çevresi T0 ile Oklüzal Düzlem T0 arasında pozitif bir ilişki gözlemlenmiştir ($r = 0.260$; $p = 0.045$), ancak bu ilişki zayıftır

Tablo 4.11. Çalışma grubu hastalarındaki tedavi başı ve tedavi sonu model ve posteroanterior sefalometrik ölçümlerin korelasyonu

		16-ortahat (mm) T0	16-ortahat (mm) T1	26-ortahat (mm) T0	26-ortahat (mm) T1	Oklüzal Düzlem (°) T0	Oklüzal Düzlem (°) T1
Yaş	r	-0,165	-0,026	-0,005	0,011	-0,047	0,053
	p	0,117	0,836	0,961	0,928	0,723	0,753
	n	66	66	66	66	63	36
Maksiller intermolar (mm) T0	r	0,717**	0,436**	0,711**	0,402**	0,094	0,119
	p	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	0,477	0,475
	n	66	66	66	66	63	36
Maksiller intermolar (mm) T1	r	0,565**	0,449**	0,589**	0,551**	-0,037	0,214
	p	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,807	0,218
	n	66	66	66	66	46	36
Maksiller ark çevresi (mm) T0	r	-0,008	0,077	-0,016	0,203	0,260*	0,11
	p	0,94	0,538	0,883	0,103	0,045	0,512
	n	66	66	66	66	63	36

Tablo 4.11.(devam) Çalışma grubu hastalarındaki tedavi başı ve tedavi sonu model ve posteroanterior sefalometrik ölçümlerin korelasyonu

		16-ortahat (mm) T0	16-ortahat (mm) T1	26-ortahat (mm) T0	26-ortahat (mm) T1	Oklüzal Düzlem (°) T0	Oklüzal Düzlem (°) T1
Maksiller ark çevresi (mm) T1	r	-0,008	0,03	-0,105	0,23	0,114	0,327
	p	0,951	0,814	0,401	0,063	0,45	0,055
	n	66	66	66	66	46	36
Mandibular intermolar (mm) T0	r	0,104	0,153	-0,054	-0,078	0,072	-0,127
	p	0,326	0,221	0,608	0,536	0,583	0,449
	n	66	66	66	66	63	36
Mandibular intermolar (mm) T1	r	0,066	0,128	-0,041	-0,047	0,031	-0,043
	p	0,601	0,304	0,747	0,706	0,839	0,805
	n	66	66	66	66	46	36
Mandibular ark çevresi (mm) T0	r	0,13	0,074	-0,072	0,06	0,09	0,178
	p	0,22	0,557	0,495	0,633	0,492	0,284
	n	66	66	66	66	63	36

Tablo 4.11.(devam) çalışma grubu hastalarındaki tedavi başı ve tedavi sonu model ve posteroanterior sefalometrik ölçümlerin korelasyonu

		16-ortahat (mm) T0	16-ortahat (mm) T1	26-ortahat (mm) T0	26-ortahat (mm) T1	Oklüzal Düzlem (°) T0	Oklüzal Düzlem (°) T1
Mandibular ark çevresi (mm) T1	r	0,141	0,057	-0,032	0,129	0,068	0,223
	p	0,263	0,652	0,8	0,301	0,654	0,198
	n	66	66	66	66	46	36
JMSR sol (mm) T0	r	-0,009	0,121	0,031	0,003	0,003	-0,289
	p	0,944	0,421	0,814	0,984	0,982	0,087
	n	63	46	63	46	63	36
JMSR sol (mm) T1	r	-0,11	-0,089	0,076	0,055	0,007	-0,215
	p	0,512	0,61	0,649	0,755	0,969	0,195
	n	36	36	36	36	36	36

Tablo 4.11.(devam) Çalışma grubu hastalarındaki tedavi başı ve tedavi sonu model ve posteroanterior sefalometrik ölçümlerin korelasyonu

		16-ortahat (mm) T0	16-ortahat (mm) T1	26-ortahat (mm) T0	26-ortahat (mm) T1	Oklüzal Düzlem (°) T0	Oklüzal Düzlem (°) T1
JMSR sağ (mm) T0	r	0,004	0,014	0,028	0,127	0,038	-0,294
	p	0,977	0,929	0,834	0,399	0,774	0,082
	n	63	46	63	46	63	36
JMSR sağ (mm) T1	r	-0,04	-0,015	0,032	-0,004	0,014	-0,2
	p	0,81	0,932	0,851	0,981	0,933	0,228
	n	36	36	36	36	36	36

Spearman korelasyon testi (Tablo 4.11'in tamamında uygulanmıştır.)

4.11 Deviyasyon Yönüne Göre Ölçüm Korelasyonları

Tablo 4.12'da yer alan Sağa ve sola deviye gruplarındaki korelasyon analizinde istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar şu şekildedir:

Maksiller intermolar T0 ile 16-Ortahat T0 arasında sol tarafta ($r = 0.601$, $p < 0.001$) ve sağ tarafta ($r = 0.789$, $p < 0.001$) düzeyinde güçlü pozitif bir ilişki vardır. Bu, hem sol hem de sağ tarafta bu iki ölçümün birbirini anlamlı bir şekilde pozitif yönde etkilediğini gösterir.

Maksiller intermolar T0 ile 26-Ortahat T0 arasında da sol tarafta ($r = 0.571$, $p < 0.001$) ve sağ tarafta ($r = 0.792$, $p < 0.001$) düzeyinde pozitif ve güçlü bir ilişki bulunmaktadır.

Maksiller intermolar T1 ile 16-Ortahat T1 arasında sol tarafta ($r = 0.431$, $p = 0.02$) ve sağ tarafta ($r = 0.723$, $p < 0.001$) düzeyinde güçlü bir pozitif korelasyon gözlemlenmiştir. Bu ilişki, her iki tarafta da bu ölçümler arasında önemli bir uyum olduğunu gösterir.

Maksiller intermolar T1 ile 26-Ortahat T1 arasında sol tarafta ($r = 0.467$, $p = 0.001$) ve sağ tarafta ($r = 0.672$, $p < 0.001$) düzeyinde pozitif bir ilişki gözlemlenmiştir.

Mandibular intermolar T0 ile 26-Ortahat T0 arasında sol tarafta negatif yönlü anlamlı bir ilişki bulunurken ($r = -0.356$, $p = 0.031$), sağ tarafta analmlı bir ilişki bulunmamıştır ($r = 0,143$; $p = 0,29$)

Tablo 4.12. Sola ve sağa deviye durumuna göre ölçüm korelasyonları

Deviye			16-ortahat (mm) T0	16 ortahat (mm) T1	26-ortahat (mm) T0	26-ortahat (mm) T1	Oklüzal Düzlem (°) T0	Oklüzal Düzlem (°) T1
Sol	**Yaş**	r	-0,211	-0,189	0,051	0,101	0,042	0,093
		p	0,217	0,326	0,763	0,602	0,854	0,741
		n	37	29	37	29	25	14
	Maksiller intermolar (mm) T0	r	0,601**	0,312	0,571**	0,269	0,298	-0,129
		p	<0,001	0,1	<0,001	0,159	0,178	0,647
		n	37	29	37	29	25	15
	Maksiller intermolar (mm) T1	r	0,343	,431*	0,331	,467*	-0,091	-0,068
		p	0,074	0,02	0,08	0,011	0,72	0,817
		n	29	29	29	29	18	14
	Maksiller ark çevresi (mm) T0	r	0,011	0,353	-0,073	0,025	0,389	0,134
		p	0,95	0,06	0,666	0,899	0,073	0,633
		n	37	29	37	29	25	15
	Maksiller ark çevresi (mm) T1	r	0,029	0,311	-0,015	0,062	0,272	0,217
		p	0,883	0,101	0,938	0,75	0,276	0,456
		n	29	29	29	29	18	14

Tablo 4.12.(devam) Sola ve sağa deviye durumuna göre ölçüm korelasyonları

Deviye Sol			16-ortahat (mm) T0	16 ortahat (mm) T1	26-ortahat (mm) T0	26-ortahat (mm) T1	Oklüzal Düzlem (°) T0	Oklüzal Düzlem (°) T1
	Mandibular intermolar (mm) T0	r	0,001	0,097	-,356*	-0,141	-0,183	-0,225
		p	0,996	0,616	0,031	0,466	0,414	0,419
		n	37	29	37	29	25	14
	Mandibular intermolar (mm) T1	r	-0,14	0,032	-0,287	-0,016	-0,324	-0,205
		p	0,476	0,871	0,131	0,934	0,189	0,481
		n	29	29	29	29	18	14
	Mandibular ark çevresi (mm) T0	r	0,124	0,335	-0,165	-0,156	0,165	0,26
		p	0,471	0,076	0,329	0,418	0,462	0,35
		n	37	29	37	29	25	14
	Mandibular ark çevresi (mm) T1	r	0,172	0,191	0,053	0,042	0,007	0,306
		p	0,382	0,321	0,784	0,83	0,979	0,287
		n	29	29	29	29	18	14
	JMSR sol (mm) T0	r	0,102	0,136	0,34	0,361	0,279	-0,144
		p	0,652	0,589	0,122	0,141	0,208	0,622
		n	22	18	22	18	22	14
	JMSR sol (mm) T1	r	-0,089	-0,075	0,425	0,336	-0,015	-0,222
		p	0,752	0,799	0,114	0,24	0,958	0,427
		n	14	14	14	14	14	14

Tablo 4.12.(devam) Sola ve sağa deviye durumuna göre ölçüm korelasyonları

Deviye			16-ortahat (mm) T0	16 ortahat (mm) T1	26-ortahat (mm) T0	26-ortahat (mm) T1	Oklüzal Düzlem (°) T0	Oklüzal Düzlem (°) T1
	JMSR sağ (mm) T0	r	0,142	0,105	0,273	0,463	0,375	-0,101
		p	0,527	0,677	0,219	0,053	0,085	0,73
		n	22	18	22	18	22	14
	JMSR sağ (mm) T1	r	0,057	0,041	0,497	0,352	0,156	-0,069
		p	0,84	0,89	0,06	0,217	0,594	0,807
		n	14	14	14	14	14	14
Sağ	**Yaş**	r	-0,168	0,086	-0,043	-0,124	-0,114	-0,033
		p	0,22	0,614	0,754	0,466	0,494	0,882
		n	55	37	55	37	38	22
	Maksiller intermolar (mm) T0	r	0,789**	0,771**	0,792**	0,520**	-0,072	0,159
		p	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	0,667	0,468
		n	55	37	55	37	38	22
	Maksiller intermolar (mm) T1	r	0,710**	0,723**	0,730**	0,672**	-0,134	0,311
		p	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,495	0,17
		n	37	37	37	37	28	22
	Maksiller ark çevresi (mm) T0	r	-0,017	-0,027	0,023	0,243	0,166	0,03
		p	0,904	0,875	0,868	0,148	0,318	0,891
		n	55	37	55	37	38	22

Tablo 4.12.(devam) Sola ve sağa deviye durumuna göre ölçüm korelasyonları

Deviye Sağ			16-ortahat (mm) T0	16 ortahat (mm) T1	26-ortahat (mm) T0	26-ortahat (mm) T1	Oklüzal Düzlem (°) T0	Oklüzal Düzlem (°) T1
	Maksiller ark çevresi (mm) T1	r	-0,126	-0,076	-0,159	0,282	0,028	0,274
		p	0,457	0,656	0,346	0,091	0,887	0,23
		n	37	37	37	37	28	22
	Mandibular intermolar (mm) T0	r	0,159	0,298	0,143	-0,22	0,214	-0,119
		p	0,246	0,073	0,299	0,192	0,198	0,588
		n	55	37	55	37	38	22
	Mandibular intermolar (mm) T1	r	0,183	0,301	0,187	-0,208	0,238	0,013
		p	0,278	0,071	0,269	0,216	0,222	0,955
		n	37	37	37	37	28	22
	Mandibular ark çevresi (mm) T0	r	0,117	0,105	-0,093	-0,198	0,086	0,057
		p	0,395	0,537	0,5	0,241	0,609	0,797
		n	55	37	55	37	38	22
	Mandibular ark çevresi (mm) T1	r	0,065	0,119	-0,151	-0,179	0,087	0,142
		p	0,701	0,482	0,374	0,289	0,659	0,539
		n	37	37	37	37	28	22

Tablo 4.12.(devam) Sola ve sağa deviye durumuna göre ölçüm korelasyonları

Deviye Sağ		**16-ortahat (mm) T0**	**16 ortahat (mm) T1**	**26-ortahat (mm) T0**	**26-ortahat (mm) T1**	**Oklüzal Düzlem (°) T0**	**Oklüzal Düzlem (°) T1**
JMSR sol (mm) T0	r	0,035	-0,013	-0,035	-0,093	-0,137	-0,332
	p	0,836	0,946	0,836	0,638	0,411	0,131
	n	38	28	38	28	38	22
JMSR sol (mm) T1	r	-0,135	-0,281	-0,144	-0,165	0,045	-0,178
	p	0,538	0,217	0,512	0,474	0,841	0,416
	n	22	22	22	22	22	22
JMSR sağ (mm) T0	r	-0,03	-0,06	-0,08	-0,16	-0,178	-0 ,468*
	p	0,857	0,762	0,631	0,417	0,286	0,028
	n	38	28	38	28	38	22
JMSR sağ (mm) T1	r	-0,085	-0,203	-0,238	-0,271	-0,028	-0,244
	p	0,7	0,378	0,274	0,235	0,901	0,261
	n	22	22	22	22	22	22

Spearman korelasyon testi (Tablo 4.12'in hepsine uygulanmıştır.)

89

4.12 Çalışma Grubu Lateral Sefalometrik Radyografik Ölçümlerde Tedaviyle Meydana Gelen Değişimlerin İncelenmesi

Tablo 4.13'e göre Sn/GoGn° açısı, başlangıç ölçümünde (T0) ortalama 33,07° iken, tedavi sonunda (T1) 33,72° olarak kaydedilmiştir. Bu artış, istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p=0,058). FMA° açısı ise başlangıçta 25,74° iken, takipte 26,54°'ye yükselmiş ve bu değişim istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır (p=0,04). Jaraback oranı başlangıçta 60,21 iken tedavi sonunda 60,52'ye yükselmiş ve bu değişiklik anlamlı bulunmamıştır. (p=0,056). Y Aksı Açısı, T0 ölçümünde 58,78° iken T1 ölçümünde hafif bir artışla 59° olarak gözlenmiş, ancak bu değişiklik anlamlı bulunmamıştır (p=0,133). SNA° açısı başlangıçta 80,29° ve tedavi sonunda 80,2° olarak kaydedilmiş olup, bu değişiklik istatistiksel olarak anlamlı değildir (p=0,669).

SNB° açısında başlangıç (T0) ve tedavi sonu (T1) arasında anlamlı bir artış olduğu görülmektedir (76,56°'den 77,83°'ye, p<0,001). ANB° açısı ise başlangıçta 3,72° iken takipte 2,35°'ye düşmüş ve bu değişiklik anlamlı bulunmuştur (p<0,001). Wits değerinde başlangıçta ortalama 1,13 iken, takip ölçümünde 0'a düşmüş ve bu fark da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001).

Tablo 4.13. Çalışma grubu T0 ve T1 lateral sefalometrik film ölçümlerinin karşılaştırması

	n	Min (mm)	Maks (mm)	$\overline{X} \pm$ (Ss) (mm)	p	Test
Sn/GoGn (°) T0	66	28,9	36	33,07±5,18	0,058	-1,938
Sn/GoGn (°) T1	66	29,7	38	33,72±5,09		
FMA (°) T0	66	21,5	29,7	25,74±5,85	0,04	-2,112
FMA (°) T1	66	23	30,7	26,54±5,24		
Jaraback oranı T0	66	57,7	64,3	60,21±3,92	0,056	-9,484
Jaraback oranı T1	66	58,2	65,1	61,52±3,51		
Y Aksı açısı (°) T0	66	55,8	61,5	58,78±3,42	0,133	-1,526
Y Aksı açısı (°) T1	66	56,4	61,2	59±3,16		
SNA (°) T0	66	78,1	82,4	80,29±3,67	0,669	0,431
SNA (°) T1	66	77,8	82	80,2±3,45		
SNB (°) T0	66	74,2	78,8	76,56±3,77	<0,001	-6,811
SNB (°) T1	66	75,8	79,7	77,83±3,4		
ANB (°) T0	66	1,6	5,9	3,72±2,89	<0,001	7,136
ANB (°) T1	66	1	3,7	2,35±2,46		
Wits (mm) T0	66	-1,5	4	1,13±3,94	<0,001	3,511
Wits (mm) T1	66	-2,6	2,5	0±3,2		

Eşli t testi

Tablo 4.14. Çalışma grubu T0 ve T1 lateral sefalometrik film ölçümlerinin farkları

	n	Min (mm)	Maks (mm)	$\overline{X} \pm$ (Ss) (mm)
Fark SN/GOGN (°)	66	0,2	2,5	0,65±2,37
Fark FMA (°)	66	0,1	1,9	0,8±2,68
Fark Jaraback oranı	66	1,2	1,9	1,51±1,13
Fark Y aksı açısı (°)	66	-0,4	0,9	0,22±1
Fark SNA (°)	66	-0,5	0,3	-0,09±1,44
Fark SNB (°)	66	0,6	2	1,27±1,31
Fark ANB (°)	66	-1,9	-0,6	-1,36±1,35
Fark Wits (mm)	66	-2,5	-0,2	-1,13±2,28

Eşli t testi

4.13 Çalışma ve Kontrol Grubu Lateral Sefalometrik Radyografik Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Tablo 4.15'e göre yalnızca Wits T1 ölçümünde çalışma ve kontrol grubunda fark bulunmuş (p=0,03) olup çalışma grubunda bu değer daha düşük bulunmuştur.

Tablo 4.15. Çalışma ve kontrol grubu T0 ve T1 lateral sefalometrik film ölçüm farklarının karşılaştırması

	Grup	N	Min (mm)	Maks (mm)	$\overline{X} \pm$ (Ss) (mm)	p	Test
Sn/GoGn (°) T0	KONTROL	66	28,7	33,9	31,55±3,85	0,332	-0,97
	ÇALIŞMA	66	28,9	35,2	32,45±4,85		
Sn/GoGn (°) T1	KONTROL	66	30,2	35,1	34,95±10,9	0,843	-0,198
	ÇALIŞMA	66	29,7	37,9	34,18±7,63		
FMA (°) T0	KONTROL	66	21,5	29,3	25,72±5,29	0,692	0,397
	ÇALIŞMA	66	21,5	27,9	25,35±5,4		
FMA (°) T1	KONTROL	66	23	30,5	26,79±4,62	0,498	-0,678
	ÇALIŞMA	66	23	28,8	26,4±4,87		
Jaraback oranı T0	KONTROL	66	58,9	63,2	61,11±2,92	0,239	1,183
	ÇALIŞMA	66	57,7	64,3	60,21±3,92		
Jaraback oranı T1	KONTROL	66	59,3	60,4	59,64±3,32	0,466	-0,73
	ÇALIŞMA	66	58,2	65,1	61,52±3,51		
Y Aksı açısı (°) T0	KONTROL	66	56,6	61,1	59,1±3,09	0,9	-0,126
	ÇALIŞMA	66	55,8	61,5	58,78±3,42		
Y Aksı açısı (°) T1	KONTROL	66	56,9	62	59,62±2,86	0,646	-0,459
	ÇALIŞMA	66	56,4	61,2	59±3,16		

Tablo 4.15 (devam) Çalışma ve kontrol grubu T0 ve T1 lateral sefalometrik film ölçüm farklarının karşılaştırması

	Grup	N	Min (mm)	Maks (mm)	$\overline{X} \pm$ (Ss) (mm)	p	Test
SNA (°) T0	KONTROL	66	77,3	81,2	79,82±3,77	0,344	-0,946
	ÇALIŞMA	66	78,1	81,5	80,18±3,47		
SNA (°) T1	KONTROL	66	78	81,7	80,47±3,36	0,977	-0,029
	ÇALIŞMA	66	78,1	82	80,33±3,24		
SNB (°) T0	KONTROL	66	74,2	79,2	76,58±3,54	0,684	-0,408
	ÇALIŞMA	66	74,2	79	76,78±3,59		
SNB (°) T1	KONTROL	66	75,6	80	77,78±3,46	0,675	-0,419
	ÇALIŞMA	66	75,8	80	77,98±3,29		
ANB (°) T0	KONTROL	66	1,2	5,6	3,47±2,82	0,941	-0,074
	ÇALIŞMA	66	1,1	5,9	3,53±3,03		
ANB (°) T1	KONTROL	66	1,3	3,9	2,73±2,35	0,327	-0,98
	HASTA	66	0,7	3,8	2,36±2,58		
Wits (mm) T0	KONTROL	66	1,1	4,6	2,24±3,46	0,12	-1,554
	ÇALIŞMA	66	-1,4	4	1,45±3,8		
Wits (mm) T1	KONTROL	66	0,5	3,4	1,51±3,21	**0,03**	-2,166
	ÇALIŞMA	66	-2,4	2,6	0,43±3,15		

Tablo 4.15 (devam) Çalışma ve kontrol grubu T0 ve T1 lateral sefalometrik film ölçüm farklarının karşılaştırması

	Grup	N	Min (mm)	Maks (mm)	$\overline{X} \pm$ (Ss) (mm)	p	Test
Sn/GoGn (°) fark	KONTROL	66	0,3	2,6	3,4 ± 11,17	0,368	-0,901
	ÇALIŞMA	66	0,3	2,5	1,73 ± 6,85		
FMA (°) fark	KONTROL	66	0,6	1,9	1,07 ± 2,27	0,659	-0,442
	ÇALIŞMA	66	0,3	1,9	1,05 ± 2,58		
Jaraback oranı fark	KONTROL	66	1,1	1,9	1,26 ± 1,26	0,322	-0,99
	ÇALIŞMA	66	1,2	1,9	1,54 ± 1,02		
Y Aksı açısı (°) fark	KONTROL	66	-0,2	1,1	0,52 ± 1,03	0,535	-0,62
	ÇALIŞMA	66	-0,3	1	0,38 ± 1,02		
SNA (°) fark	KONTROL	66	-0,4	1,7	0,64 ± 1,35	0,164	-1,391
	ÇALIŞMA	66	-0,5	0,8	0,15 ± 1,45		
SNB (°) fark	KONTROL	66	0,6	1,4	1,2 ± 1,08	0,991	-0,011
	ÇALIŞMA	66	0,6	1,8	1,2 ± 1,21		
ANB (°) fark	KONTROL	66	-1,8	-0,1	-0,74 ± 1,51	0,185	-1,325
	HASTA	66	-1,9	-0,4	-1,17 ± 1,39		
Wits fark	KONTROL	66	-2	0,4	-0,73 ± 1,95	0,295	-1,047
	ÇALIŞMA	66	-2,5	0	-1,02 ± 2,21		

4.14 Sağa ve Sola Deviyasyon Yönüne Göre Mandibular Orta Hattın Tedavi Başı (T0) ve Tedavi Sonu (T1) Sapma Miktarlarındaki Değişimlerin İncelenmesi

Tablo 4.16'ya göre tedavi başı (T0) mandibular orta hat ölçümünde sola doğru deviye olan grubun sapma miktarı 3,2 mm (±2,12) iken, sağa doğru deviye olan grubun sapma miktarı 3,12 mm (±2,06) olarak belirlenmiştir. Bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p=0,459).

Tedavi sonu (T1) alt orta hat ölçümünde sola doğru deviye olan grubun ortalaması 0,83 mm (±0,94) iken, sağa doğru deviye olan grubun ortalaması ise 0,72 mm (±0,63)olarak hesaplanmış, bu değişiklik de anlamlı bulunmamıştır (p=0,368).

Mandibular orta hattın tedavi başı (T0) ve tedavi sonu (T1) farkı ölçümlerinde, sola deviye grubunda orta hat düzeltimi 2,68 mm (±0,89) olarak bulunurken sağa deviye grubunda orta hat düzeltimi 2,6 mm (±0,93) olarak bulunmuştur. Bu değişiklikler anlamlı çıkmıştır (p<0,001).

Tablo 4.16 Sağa ve sola deviye olarak mandibular orta hat değişimlerinin T0 ve T1 ölçümleri ve alt orta hat farkının ölçümlerinin

	Deviyasyon Yönü	**N**	**Min (mm)**	**Maks (mm)**	$\overline{X}$ **± (Ss) (mm)**	**p**	**Test**
T0 alt orta hat (mm)	sol	25	1,5	4,2	3,2±2,12	0,459 a	-0,741
	sağ	41	1	3,5	3,12±2,06		
T1 alt orta hat (mm)	sol	25	0,15	1,25	0,83±0,94	0,368 a	-0,839
	sağ	41	0,25	1	0,72±0,63		
Mandibular orta hat düzeltim miktarı (mm)	sol	25	1	2,93	2,68±0,89	<0,001 b	-0,454
	sağ	41	1	2,51	2,6±0,93		

a. Mann Whitney U Testi b. Bağımsız örneklem t testi

4.15 Overjet ve Overbite miktarılarının (T0) ve Tedavi Sonu (T1) Değişimlerinin İncelenmesi

Overjet ve overbite ölçümlerinde T1 ölçümlerinde T0'a göre azalma meydana gelmiştir (p<0,001).

Tablo 4.17 Overjet ve Overbite miktarılarının (T0) ve Tedavi Sonu (T1) Değişimlerinin İncelenmesi

	N	**Min (mm)**	**Maks (mm)**	$\overline{X} \pm$ **(Ss) (mm)**	**p**	**Test**
Overjet T0	66	2	3,5	2,8±1,06	<0,001	6,95
Overjet T1	66	1	2	1,39±0,55		
Overbite T0	66	2,5	4	3,08±1,12	<0,001	6,78
Overbite T1	66	1,5	2	1,8±0,56		

Wilcoxon eş testi

5. TARTIŞMA

Denge ve uyum olarak tanımlanan simetri, estetiğin önemli unsurlarından biridir. Yüzün sağ ve sol taraflarının median sagittal düzleme göre şekil ve hacim olarak eşit olması, fasiyal simetri olarak adlandırılmaktadır. Yüz ne kadar simetrikse, o kadar estetik kabul edilmektedir[155] Ancak yüz ne kadar estetik görünürse görünsün, tam anlamıyla simetrik değildir ve bir miktar asimetri barındırmaktadır[19]. Liebrich ve Harrower, insan kraniyofasiyal bölgesinde yaptıkları araştırmalarda farklı seviyelerde fasiyal asimetri olduğunu ortaya koymuşlardır[19, 156].

Fasiyal asimetri; ressamlar, plastik cerrahlar, antropologlar, psikologlar ve ortodontistlerin her zaman ilgisini çeken bir konu olmuştur. Diş hekimliğinde, ortodontik ve ortognatik cerrahi tedavilerin amacı yalnızca ideal bir kapanış elde etmek değil, aynı zamanda dengeli bir yüz profili sağlamaktır.[157] Bu bağlamda, fasiyal asimetri önemli bir unsur olarak değerlendirilmektedir. Yumuşak dokular genellikle altında bulunan sert dokuları yansıtsa da, bazı durumlarda altındaki sert doku dengesizliklerini kompanze edebilmektedir.[158, 159]

Srivastava ve ark., yüz asimetrisinin nedenini belirlemenin, tedavi planlaması, yönetimi ve uzun dönem stabilitesi açısından kritik bir öneme sahip olduğunu belirtmişlerdir.[160] Pek çok asimetri olgusunun ortaya çıkış sebebi bilinmemektedir. Bazı asimetriler, merkezi sinir sisteminde embriyonik veya genetik olarak programlanmıştır. Fasiyal asimetri, Sınıf I kapanış ile ilişkili olabilse de genellikle Sınıf II ve Sınıf III kapanışlarla bağlantılı olarak görülmektedir. Bazı durumlarda, asimetriler kondiler hiperplazi veya hipoplazi, TME ankilozu, deplase olmuş kondil kırıkları ve hemifasiyal mikrozomi gibi durumlar sonucu ikincil olarak ortaya çıkabilmektedir. Srivastava ve ark., yüz asimetrisini üç ana gruba ayırmışlardır: (1) doğuştan, prenatal kökenli; (2) gelişimsel, büyüme sürecinde ortaya çıkan; (3) edinilmiş, hastalık veya travma sonucu oluşan. Doğuştan gelen bozukluklar, kraniyal tabanı ve glenoid fossayı içeren değişikliklerin yanı sıra mandibulanın yer değiştirmesi sonucunda meydana gelir. Bu duruma musküler tortikollis, koronal kraniyosinostoz ve deformasyonel plajiyosefali de dahildir. İkinci grup, kondilin hiperplastik veya hipoplastik büyümesine yol açan kondiler anormallikleri kapsamaktadır. Edinilmiş yüz asimetrisi ise travma, TME enfeksiyonları veya artriti, yüz patolojileri ve tümörler gibi faktörler nedeniyle veya primer kontak veya oklüzyon bozuklukları sebebiyle zorunlu mandibular kaymanın morfolojik hala gelmesinden kaynaklanmış olabilir.[160]

Kraniyofasiyal bölgenin farklı kısımlarında asimetri dağılımı da çeşitlilik göstermektedir.[161] Peck ve ark., bulgularına göre, orbital bölge en az asimetriyi gösterirken (0.87mm), zigomatik bölge orta derecede asimetri sergiler (2.25mm), mandibular bölge ise en fazla asimetriyi barındırır (3.54mm).[162] Yüz yapıları kranyumdan uzaklaştıkça asimetrinin arttığı görüşü yaygındır. Benzer sonuçlar, Maeda ve ark. çalışmalarında da gözlemlenmiştir.[19] Ortodontik tedavi gören hastalarda en sık görülen asimetriler, yüzün orta hattına göre mandibular orta hat kayması (%62), dişsel orta hat sapmaları (%46), maksiller orta hat deviasyonu (%39), molar sınıflamasında asimetri (%22), maksiller okluzal asimetri (%20), mandibular okluzal asimetri (%18), fasiyal asimetri (%6), çene ucu kayması (%4) ve burun deviyasyonudur (%3).[99]

Asimetri düzeltimi için asimetrik biyomekanikler, asimetrik çekimler veya cerrahi tedaviler yaygın olarak kullanılmaktadır. Litaretürde fonksiyonel ortopedik apareyler ile asimetri düzeltimi için yapılmış ilgili çalışmalar kısıtlıdır. Çalışmamızda, kliniğimizde asimetri teşhisi konulmuş tedavi görmüş veya görmekte olan hastalarımıza yapılan monoblok apareyi ile asimetri düzeltimi sırasında oluşan dentoalveolar ve kraniyofasiyal değişimler tespit edilmeye çalışılmıştır. Asimetriye sahip olan hastaların klinik muayenesinde, psikolojik olarak daha hassas ve estetik kaygıları çok fazla olan bireyler oldukları düşünülmektedir. Asimetriye sahip olan bu hasta grubunun tedavi sonunda, daha yüksek özgüvene sahip ve psikolojik olarak daha mutlu bireyler olarak hayatına devam ettikleri, hastaların geri bildirimlerinden anlaşılmaktadır. Çalışmamızda büyüme ve gelişim dönemi içerisinde iskeletsel mandibular asimetri teşhisi konan hastaların asimetri monobloğu ile ortopedik tedavisinin diğer tedavi yöntemlerine alternatif olup olamayacağı değerlendirilmiştir.

Fonksiyonel apareylerin tedaviye başlangıç zamanı konusunda farklı görüşler mevcuttur. Daha önceki araştırmalara göre, büyüme atılımı döneminde uygulanan fonksiyonel apareylerin mandibular büyüme üzerinde daha anlamlı etkiler yarattığı gözlemlenmiştir.[163, 164]. Hagg ve Pancherz [165], büyüme atılımı öncesi ve sonrası dönemlerine göre, büyüme atılımı döneminde tedavi edilen hastalarda mandibular büyümenin sagittal yön bileşeninin daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Fish ve ark (166), Sınıf II anomalilerin tedavisinin aktif büyüme ve gelişim döneminde yapılmasının uygun olduğunu savunmuşlardır. Petrovic ve ark. [164] ise, aktif büyüme döneminde fonksiyonel apareyler ile yapılan tedavilerde en iyi dental ve iskeletsel etkilerin alındığını söylemiştir. Büyüme ve gelişim sürecinde yapılan fonksiyonel

ortopedik tedavilerde kronolojik yaş yerine, hastaların kemik yaşı daha önemli olduğu için, hasta gruplarının oluşturulmasında iskeletsel gelişim aşaması kriter olarak kullanılmıştır [167]. Fishman [168], kemik yaşını belirlemek için el-bilek radyografilerinin kullanılmasının uygun bir yöntem olduğunu vurgulamıştır. Williams [169] ise, büyüme ve gelişim dönemini belirlemede el-bilek radyografilerinin güvenilir bir yöntem olduğunu ifade etmiştir. Çalışmamızda, 66 kişiden oluşan çalışma grubu hastalarımızdan iskeletsel olarak aktif olan büyüme gelişim dönemi tespiti için el-bilek radyografilerinden faydalanılmıştır. Çalışmamıza dahil edilen hastalarımızdan alınan el bilek filmlerinde tedavi başlangıcının aktif büyüme gelişim döneminde (H1-Mp3u) olmasında dikkat edilmiştir.

Mandibular asimetrinin teşhisi oldukça karmaşıktır ve bu süreçte çeşitli materyallerin kullanılması gereklidir.[98] Klinik değerlendirmelerin yanı sıra, cephe fotoğraflarından da analiz edilebilir. Radyografik incelemelerde ise; panoramik radyografi, posteroanterior sefalometrik radyografi ve eklem görüntülemesi ile asimetrinin derecesi ve iskelet yapılar üzerindeki etkileri belirlenebilmektedir.[99-101]

Al Taki ve ark.[57] kraniyofasiyal iskeletsel asimetrilerin genellikle cepheden yapılan teşhislerle belirlendiğini söylemiştir. Hasta ayakta iken başın pozisyonu, orta yüz ile alt yüz arasındaki oranlar ve üst dudak ile alt dudak yükseklik oranları incelenir. Öncelikle, her iki çenede ayrı ayrı bir asimetrinin olup olmadığına bakılır, ardından çenelerin yüz ve başa göre simetrik bir konumda olup olmadığına ve burunun görünümüne dikkat edilir. Ayrıca, çenelerin birbirine göre asimetrik olup olmadığı oklüzyon (dişlerin kapanma pozisyonu) durumunda ve dinlenme pozisyonunda kontrol edilir. Mandibulanın kapanış sırasında transversal veya sagittal yönde kayıp olup olmadığı da gözlemlenir. Yüz orta hattı ile üst orta kesici dişler arasındaki orta hattın sapma gösterip göstermediği ve alt orta hattın, üst orta hattın hem oklüzyon hem de istirahat durumunda sapma gösterip göstermediği de incelenir.[3] 66 kişiden oluşan çalışma grubu hastalarına tedavi başlangıcı öncesi muayenelerinde hastaların asimetri teşhisi için yukarıda belirtildiği gibi gerekli klinik ekstraoral ve intraoral muayene yapılmıştır.

Sofyanti ve ark, yüz asimetrisinin kökeninin doğuştan, gelişimsel veya temporomandibular rahatsızlıklar (TMR) yoluyla edinilmiş olabileceğini söylemiştir. .[170] Thilander ve ark[171], TMR'ler, temporomandibular eklemi (TME), çene kaslarını veya her ikisini etkileyen çeşitli patolojileri içeren bir grup hastalık olduğuna

değinmiştir. Bu rahatsızlıklar, diş kaynaklı olmayan en yaygın orofasiyal ağrıya neden olan durumlardır. TMR'ler genellikle TME veya çene kaslarında ağrı, mandibular hareket sırasında ağrı, eklem sesleri, eklemde kilitlenme veya çıkık ve sınırlı mandibular hareket gibi bir dizi belirti ve semptom içerir. TME patolojisi ile ilişkili diğer klinik bulgular arasında oklüzal instabilite, dikey yüz asimetrisi ve çenenin etkilenen tarafa kayması sayılabilir.[171] Eklem muayenesi asimetriye sahip hastaların teşhisinde önemli bir kriter olsa da, kliniğimizde yapılan rutin ortodontik muayenelerde hastanın şikayeti olan bir eklem rahatsızlığı olduğu durumlarda kısıtlı bir hasta grubuna eklem muayenesi yapıldığı için, çalışmamıza detaylı bir TME analizi dahil edilememiştir.

Agrawal ve ark., klinik olarak, karşı taraftan alınan fotoğrafların analiziyle de asimetriler teşhis edilebileceğinden bahsetmişlerdir.[98] Agrawal ve ark., başka bir çalışmasında cephe fotoğrafının analizi için, sağ ve sol göz pupillalarının orta noktalarından geçen bir doğru çizilmesi ve bu doğruya yumuşak doku nazyon noktasından dik bir çizgi çizilmesini söylemişlerdir. Bu vertikal doğruya göre, burun, üst dudak (filtrum, median tüberkül), alt dudak, çene ucu gibi noktalarda yüz asimetrileri ve miktarı incelenebileceğinden bahsetmişlerdir. Fotoğraflar mandibulanın dinlenme ve oklüzyon durumlarında ayrı ayrı çekilmelidir.[100]Çalışma grubu hastalarının ekstraoral cephe fotoğraflarında asimetri monobloğu ile tedavi başlangıcı ve tedavi sonu durumları, Agrawal ve ark. bahsettiği teşhis yöntemleri ile asimetri tespitinde yardımcı bir yöntem olarak kullanılmıştır. Bunlar haricinde gülme fotoğrafları da değerlendirilmiştir.

Hussain ve ark., radyolojik incelemenin TME sert dokularındaki morfolojik ve yapısal değişikliklerin değerlendirilmesinde önemli bir teşhis yöntemi olduğunu belirtmiştir. [172] Bean ve ark., TME sert dokularının görüntülenmesi sırasında; doku bütünlüğünün incelenmesi, TME düzensizliklerinin yeri ve durumunun belirlenmesi, kırıkların saptanması, alt-üst çene ilişkilerinin analiz edilmesi, asimetrilerin tespiti, TME morfolojisi ve hareketler sırasında mandibula başının glenoid fossa içerisindeki pozisyonunun değerlendirilmesinin sağlanabileceğini söylemişlerdir.[173] Brooks ve ark., TME'nin kafa tabanına yakın konumlanmasından dolayı, bu eklemin net bir şekilde görüntülenmesini zorlaştığından bahsetmişlerdir. Bu nedenle, bugüne kadar birçok TME görüntüleme tekniği geliştirilmiştir. Klinik değerlendirme sonrasında TME'de herhangi bir patolojik durumdan şüphelenildiğinde ilk olarak direkt

radyografi yöntemleri düşünülmektedir. Brooks ve ark., direkt radyografi yöntemlerinin kullanım kolaylığı, düşük radyasyon maruziyeti, pek çok anatomik yapının tek bir düzlemde görüntülenebilmesi ve düşük maliyet gibi avantajlarından dolayı, bu yöntemin tercih edilme sebepleri arasında olduğunu belirtmişlerdir.[174] Kliniğimizde rutin ortodontik kayıtlarda eklem grafisi alınmamasından dolayı çalışma grubu hastalarımızın asimetri teşhisinde eklem grafisinden faydalanılamamıştır. Retrospektif olan çalışmamızda seçilen hastalarımızın eklem muayenesi yapılmamış, ancak anamnezdeki bilgilerle sınırlı kalmış ve eklem grafisi alınmamıştır. Çalışma grubu hastalarımız için hastalarımızda mevcut olan asimetri teşhisleri için birçok yöntem kullanılmıştır. Çalışma grubu hastalarının belirlenmesinde, asimetri teşhisleri için klinik muayenede cepheden yapılan muayene yöntemleri kullanılmıştır.

Çalışmamızdaki çalışma grubu hastaları belirlerken Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi için başvurmuş ve yapılan klinik ve radyografik incelemede mandibular asimetri teşhisi konulmuş, aktif olarak büyüme ve gelişim döneminde olan hastalarda 2 mm ve üstü iskeletsel orta hat sapması tespit edilmiştir. Çalışma grubundaki 66 hastanın tedavi başı (T0) ve tedavi sonu (T1) dental alçı modelleri 3Shape R700™ lazer tarayıcı ile taranıp, oluşturulan 3D modeller üzerinden OrthoAnalyzer yazılım programı ile çapraşıklık miktraları kontrol edilmiştir. Çalışmamızda, 66 kişiden oluşan çalışma grubu hastalarımızdan 63 tanesinden asimetrinin teşhisi için rutin olarak posteroanterior sefalometrik filmler alınabilmiştir ve tedavi başı posteroanterior sefalometrik filmi alınan 63 çalışma grubu hastasının sadece 36 tanesinde tedavi sonrası posteroanterior sefalometrik filmi alınabilmiştir. Dolayısıyla model ve lateral sefalometrik film analizleri 66 kişi üzerinden, posteroanterior sefalometrik analizleri ise 36 kişinin kayıtları üzerinde yürütülmüştür.

Çalışmamızdaki kontrol grubu hastalarımızdaki mevcut iskeletsel ve dişsel sınıflama, iskeletsel Sınıf I ve dişsel Angle Sınıf I olup, seçilen kontrol grubunun hedeflenen yaş aralığı 12-15, istenilen çapraşıklık düzeyi alt ve üst çenelerde minumum çapraşıklık olarak belirlenmiştir. Kontrol grubu hastalarının yaş ortalaması 14,04 yıldır. Kontrol grubu hastalarının da dental alçı modelleri 3Shape R700™ lazer tarayıcı ile taranıp, oluşturulan 3D modeller üzerinden OrthoAnalyzer yazılım programı ile çapraşıklık miktarları kontrol edilmiş ve 105 hasta kontrol grubuna dahil edilebilmiştir. Kontrol grubu hastalarından 66 tanesinin lateral sefalometrik radyografilerinde T0 ve T1 tedavi

safhası değerleri ölçülmüştür.

Lateral sefalometrik radyografiler üzerinde yapılan sefalometrik analiz, doğru ölçüldüğünde ve diğer teşhis araçlarıyla birlikte yorumlandığında ortodontik diagnozun önemli bir parçasıdır. Lateral sefalometrik değerlendirmede, radyografi üzerinde belirli noktalar lokalize edilerek lineer ve açısal ölçümler yapılır.[175] Sefalometrik görüntü bilgisayara aktarıldıktan sonra sefalometrik noktalar hekim tarafından lateral sefalometrik film üzerinde belirlenir ve otomatik olarak doğrusal ve açısal yöntemler yapılır.[176, 177] Doğrusal ve açısal sefalometrik ölçümler Dolphin sefalometri yazılımı (Dolphin Imaging 11.95 SP2, Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, CA, USA) sefalometrik analiz programı ile dijital çizim metodu ile yapılmıştır. Lateral sefalometri analizi yaptığımız hastaların sagittal ve vertikal yön ölçümleri (SNA, SNB, ANB, Wits, FMA, SnGoGn ve Y aksı açısı) parametrelerinin ve Jaraback oranının tedavi öncesi değerlerle tedavi sonu değerler karşılaştırılmış ve fonksiyonel tedavi ile değişimler istatistiksel olarak analiz edilmiştir.

Tümer ve Gültan[178], yapmış oldukları çalışmalarında monoblok ve twinblok apareyi ile tedavi sonucunda ANB °açısının açısal değerlendirmesiyle ön-arka apikal baz farkında anlamlı bir azalma gözlendiğini, SNB° açısında anlamlı bir artış olduğunu, mandibular düzlem açısı (SN/GoGn°) yalnızca twinblok grubunda anlamlı artış göstermiştir. Aynı araştırmacılar, Gonyal açının yalnızca twinblok grubunda anlamlı derecede arttığını belirtmiş, bu artışın, twin-block grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark oluşturduğunu söylemişlerdir. Aynı araştırmacılar, mandibulanın efektif uzunluğu çalışma süresince yalnızca monoblok ve twin-block gruplarında anlamlı bir artış olduğunu belirtmişlerdir.[178] Çalışmamızda, Sn/GoGn açısı, başlangıç ölçümünde (T0) ortalama 33,07° iken, tedavi sonu ölçümünde (T1) 33,72° olarak kaydedilmiştir. Bu artış, istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. FMA° açısı ise başlangıçta 25,74° iken, tedavi sonunda 26,54°'ye yükselmiş ve bu değişim istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır (p=0,04). Jaraback oranı başlangıçta 60,21 iken tedavi sonunda 60,52'ye yükselmiş ve bu değişiklik anlamlı bulunmamıştır. Y Aksı Açısı, T0 ölçümünde 58,78° iken T1 ölçümünde hafif bir artışla 59° olarak gözlenmiş, ancak bu değişiklik anlamlı bulunmamıştır. SNA° açısı başlangıçta 80,29° ve takipte 80,2° olarak kaydedilmiş olup, bu değişiklik istatistiksel olarak anlamlı değildir. SNB° açısında başlangıç (T0) ve tedavi sonunda (T1) arasında anlamlı bir artış olduğu görülmektedir (76,56°'den 77,83°'ye, p<0,001). ANB° açısı ise başlangıçta 3,72° iken

takipte 2,35°'ye düşmüş ve bu değişiklik anlamlı bulunmuştur (p<0,001). Wits değerinde başlangıçta ortalama 1,13 iken, takip ölçümünde 0'a düşmüş ve bu fark da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001). Yapılan çalışmalarda fonksiyonel tedavi sonrası Wits değerinin azaldığı bildirilmiştir.[179, 180] Çalışmamızda Wits değerleri de tedavi sonrası istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş göstermiştir Literatürdeki çalışmalarda bulgularımızla uyumlu olarak fonksiyonel tedavi sonrası ANB° açısında azalma, SNB° açısında artış, vertikal açılarda (FMA° ve Sn/GoGn°) artış görüldüğü bildirilmiştir.[178, 181, 182] Bu verilerin sonucu olarak, asimetri monobloğu ile yapılan tedavilerde, hastaların büyük çoğunluğunun ek olarak sagittal aktivasyona ihtiyaç duymasından kaynaklı olarak, transversal aktivasyon yapılmadan sagittal aktivasyon yapılarak mandibular retrognatinin düzeltimi hedeflenen monoblok apareyi ile tedavinin sonucunda gözlemlenen iskeletsel değişimlerin bir sonucu olarak çalışma grubumuzdaki sagittal iskeletsel değişimler ortaya çıkmaktadır. Bunun haricinde sagittal aktivasyon yapılmayan hastalarda da SNB° değerinde artış olduğu görülmektedir. Bu durum asimetri düzeltimi sırasında mevcut Sınıf III anomalisi olan hastalarda göz önünde bulundurulması gereken bir konudur.

Harorlı ve ark.[106], posteroanterior sefalometrik filmin sürmemiş kaninlerin konumunu belirlemek, kafa ve yüz iskelet yapısını değerlendirmek, preoperatif ve postoperatif ortognatik cerrahi planlamasında çenelerin durumunu incelemek için kullanılabileceğinden bahsetmişlerdir. Agrawal ve ark., PASR'nin uzun bir süredir ortodontik ve ortognatik tanı amacıyla kullanıldığından bahsetmişlerdir.[98] Almăşan ve ark.[69], cerrahi planlama yapılırken asimetri tedavisi için de kullanılabileceğinden, aynı şekilde, yüzün sol ve sağ kısımlarını karşılaştırarak fasiyal asimetriyi değerlendirmede birincil bir araç olarak kullanılabileceğinden bahsetmişlerdir. Agrawal ve ark., bu radyografi türünün, kraniyofasiyal iskelet ile dentoalveoler yapıların yatay yönde değerlendirilmesi için mediolateral bilgiler sağladığını bildirmişlerdir. Çalışmamızdaki hasta grubumuzdan kraniyofasiyal ve dentoalveolar yapıların transversal ve vertikal yöndeki asimetrisini değerlendirebilmek için sağ ve sol taraf ölçümleri değerlendirilmiştir. Agrawal ve ekibi, PR ve PASR ile yaptıkları çalışmada doğrusal ve açısal ölçümleri karşılaştırarak PR'nin PASR ile birlikte asimetri teşhisi için öncelikli bir seçenek olabileceği sonucuna varmışlardır.[98] Boyut ölçümleri iki boyutlu radyografiler ile yapılabilir, ancak hacimsel ölçümler iki boyutlu radyografilerle gerçekleştirilemez ve bu tür görüntülemelerde distorsiyonla karşılaşması kaçınılmazdır. Bu nedenle, asimetrinin belirlenmesinde üç boyutlu

görüntüleme teknikleri olan Bilgisayarlı Tomografi (BT) ve Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) kullanılabilir.[106] Ancak, BT'nin hastayı yüksek radyasyon dozuna maruz bırakması ve rutinde kullanılmaması; MRG'nin ise pahalı olması, her merkezde bulunmaması, ve görüntülerin yorumlanmasının zor olması gibi dezavantajları mevcuttur.[106]

Çalışmamızda asimetri değerlendirmesi yapılırken, nispeten daha düşük radyasyon maruziyeti ve retrospektif verilere kolay erişim imkânı sunması nedeniyle posteroanterior sefalometrik filmler asimetri tespiti amacıyla tercih edilmiştir. Sefalometrik ölçümler standardizasyon ve tekrarlanabilir baş pozisyonunun sağlanabilmesi için X-ışını kaynağı ve filmle ilişkili olarak belli standartlar temel alınmaktadır[183]. Çalışmaya dahil edilen röntgen filmlerinde uygulanan tekniğin standardize olması için tüm radyografiler aynı röntgen cihazında ve tek bir teknisyen tarafından çekilmiştir. Posteroanterior radyografiler üzerinde gerçekleştirilen incelemelerde, lateral sefalometrik radyografilere benzer şekilde bazı hatalar meydana gelebilmektedir. Bu hatalar, röntgen çekim tekniği, ölçüm yöntemi ve anatomik noktaların işaretlenmesi gibi faktörlere bağlı olarak ortaya çıkabilir. Frontal radyografilerde kafa pozisyonunun hassasiyet gerektirmesi ve komşu anatomik yapılar ile örtüşme durumunun daha sık görülmesi sebebiyle, bu projeksiyonlardaki röntgenlerde hata olasılığı, lateral görüntülere kıyasla daha yüksektir.[184] Posteroanterior röntgenlerin tutarlılığının değerlendirildiği araştırmalarda, hatalara yol açan sorunun başın dönme hareketi olduğu belirtilmiştir.[185-187] Birçok araştırmada dijital ölçümler çeşitli bilgisayar yazılımları kullanılarak gerçekleştirilmiştir.[188-190] Bu çalışmalar arasında dört farklı bilgisayar yazılımı kullanılmıştır (Dolphin, Patterson Dental Supp., Chatsworth, CA, USA), (Nemoceph, Nemotec Corp, Madrid, Spain), (QuickCeph, Quick Ceph Systems, Inc., San Diego, CA, USA), (Vistadent-Dentsply GAC, Chicago, IL, USA). Bu yazılımların güvenilirliğini inceleyen bir araştırmada, programlar arasındaki ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.[190] Bu çalışmada yapılan tüm sefalometrik analizler Dolphin sefalometri yazılımı (Dolphin Imaging 11.95 SP2, Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, CA, USA) ile gerçekleştirilmiş, belirlenen anatomik noktalar dijital ortamda işaretlenmiş ve önceden tanımlanmış ölçümler yazılım tarafından otomatik olarak hesaplanarak elde edilmiştir.

Çalışmamızda yapmış olduğumuz ölçümlerde hedefimiz çalışma grubumuzdaki

asimetri monobloğu ile asimetri düzeltimi tedavisinde öncesinde ve sonrasında kullandığımız ölçümler ile asimetrinin ne kadar düzeldiğini tespit etmektir. Kullandığımız ölçümler ise; PoryonMSR sol (mm), PoryonMsr sağ (mm), ANSMeMSR°, JMSR sol (mm), JMSR sağ (mm), GAMSR sağ (mm), AGMSR sol (mm), Oklüzal DüzlemAçısı (°), GAMenton (mm), AGMenton (mm), Frontal Sütur MSR sol (mm), Frontal Sütur MSR sağ (mm), CoR-GA(mm) CoL-AG (mm), JR-FSP (mm) ve JL-FSP (mm)'dir. Bu parametreler ile zigomatik bölgedeki, maksiller yapılardaki, kondiler yapılardaki, mandibular yapılardaki alanlar değerlendirilerek simetrilerine bakılmıştır. PoryonMSR (mm) ölçümleri ile midsagittal düzleme göre zigomatik arkların tedavi başı ve tedavi sonrası değişimleri gözlemlenmiştir. J-MSR (mm) ölçümleri ile midsagittal düzleme göre maksiller jugular proseslere olan uzaklıklarının tedavi başı ve tedavi sonrası değişimlerini gözlemlenmiştir. GAMSR (mm) ve AGMSR (mm) ölçümleri ile antegonyal çentiklerin midsagittal düzleme olan mesafelerinin tedavi başı ve tedavi sonrası maksiller genişlikte meydana gelen değişimleri gözlemlenmiştir. GAMenton (mm) ve AGMenton (mm) ölçümleri ile antegonyal çentik ve menton noktaları arası mesafeye bakılarak tedavi başı ve tedavi sonrası mandibular sağ ve sol korpus uzunluklarındaki değişimler gözlemlenmiştir. Frontal Sütur MSR (mm) ölçümleri ile frontal sutür ve midsagittal düzleme göre olan mesafe değişimlerine bakılarak tedavi başı ve tedavi sonu değişimlerine bakılmıştır. ANSMeMSR° ile ANS ve Menton noktaları arasındaki doğru ile midsagittal düzlem arasında kalan açının tedavi başı ve tedavi sonrası değişimlerine bakılmıştır. Oklüzal DüzlemAçısı° ile tedavi başı ve tedavi sonrası oklüzal düzlemde oluşan açısal değişimlere bakılmıştır. CoR-GA ve CoL-AG (Kondil – Antegonyal Çentik) arası mesafeleri ve JR-FSP ve JL-FSP (Jugular nokta - Zigomatikofrontal Düzlem) arası mesafe ölçümlerine göre sağa ve sola deviyasyon grupları arasındaki farklara tedavi başı ve tedavi sonu değişimlerine bakılmıştır. Çalışmamızda çalışma grubumuzda yaptığımız ölçümler ile tedavi başı (T0) ve tedavi sonu (T1) posteroanterior sefalometrik film ölçümlerinin değerleri sağa ve sola deviye gruplarının posteroanterior sefalometrik film ölçümleriyle karşılaştırılması ve diğer ölçümler korelasyonu analiz edilmiştir.

Asimetri monobloğu ile mandibular transversal asimetri düzeltiminde transversal aktivasyona ilave olarak hastanın mandibular retrognati durumuna göre bir miktar sagittal aktivasyon da yapılabilmektedir. Proffit, Sınıf II Bölüm I vakalarında fonksiyonel ortopedik tedavilerinin büyüme atılımı döneminde, geç karma dentisyon

ya da erken daimi dentisyon döneminde tedaviye başlanmasını, bu dönemde tedaviye yardımcı olacak büyüme potansiyeli mevcut olduğunu, final pozisyonlandırma için daimi dişler mevcut olduğunu, tedavinin genellikle büyüme atılımı sonlanırken biteceğini ve daha kısa tedavi süresi ile, tedavinin ağır yükünün azalacağını belirtmiştir[191]. Çalışmamızda, asimetri monobloğu ile fonksiyonel ortopedik tedavisini yaptığımız iskeletsel mandibular asimetri teşhisi konmuş hastalarımızın tedavi başlangıçlarının büyüme atılımı dönemi içerisinde yapıldığı gözlemlenmiştir. Toplam tedavi süresi, hastada yapılan aktivasyon miktarına (milimetre) ve aktivasyon sayısına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Monoblok ile tedavi süresi, literatürde farklı araştırmacılara göre 6-32 ay arasında değişkenlik göstermektedir.[192-195] Çalışmamıza dahil edilen hastalarda ortalama tedavi süresinin 11 ay olduğu ve bazı hastalarda kooperasyon zayıflığı ve aktivasyon sayısı ve aktivasyon miktarına bağlı olarak 20 aya kadar çıktığı gözlemlenmiştir. Asimetri monobloğu ile yapılan fonksiyonel ortopedik tedavi süresinin, normal monoblok ile yapılan fonksiyonel ortopedik tedavi süresi ile benzer olduğu görülmektedir. Asimetri monobloğu ile fonksiyonel ortopedik tedaviye başlarken yapılan transversal aktivasyondaki asıl amaç, hastaya cepheden bakıldığında mandibulada yapılan transversal aktivasyonun yüz orta hattıyla uyumlu iskeletsel simetriyi sağlayacak şekilde düzeltim amaçlanmaktadır. tedavi sonucunda hedeflenen iskeletsel mandibular asimetri düzeltimi sağlandığında nihai tedavi hedefine ulaşılarak, tedavi sonlandırılmıştır.

Ricketts ve ark.[196], sağ ve sol AGMSR noktaları arasından ölçülen mandibular genişliğin 8 yaşında ortalama 75 mm, 13 yaşında ortalama 81,25 mm ve 18 yaşında ortalama 88,5 mm olacak şekilde her yıl 1,25 mm arttığını bildirmişlerdir. Özdiler ve Altuğ[197], fonksiyonel tedaviye başlanmış olan hastalar üzerinde yapmış oldukları çalışmada mandibuler genişliğin büyüme ve gelişim dönemi içerisinde ortalama 2,5 yıl içerisinde 77,47 mm'den 80,00 mm'ye 2,53 mm'lik bir artış göstermiştir. Çalışmamızda ise GAMSR sağ taraf (sağ antegonyal çentik – midsagittal düzlem arası mesafe) ölçümünde başlangıç değeri 32,05 mm iken, zamanla 31,32 mm olarak değişiklik bulunmamıştır ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. AGMSR sol taraf (sol antegonyal çentik – midsagittal düzlem arası mesafe) ölçümünde (Tablo 4.5) ise başlangıçta 32,01 mm olan değer, zamanla 31,21 mm olarak ölçülmüş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p = 0,098$). (Tablo 4.7) Sağa ve sola deviye gruplarının posteroanterior sefalometrik film T0 ölçümleri karşılaştırıldığında ise AGMSR sol taraf (sol antegonyal çentik –

midsagittal düzlem arası mesafe) ölçümünde, sola deviye grubunda ortalama 33,93 mm, sağa deviye grubunda ise 31,27 mm olarak ölçülmüş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (Tablo 4.7). GAMSR sağ taraf (sağ antegonyal çentik – midsagittal düzlem arası mesafe) ölçümünde, sol deviye grubunda ortalama 32,53, sağa deviye grubunda ise 32,12 olarak ölçülmüş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. GAMenton (sağ antegonyal çentik menton arası mesafe) ve AgMenton (sol antegonial çentik menton arası mesafe) ölçümlerinde fark bulunmamıştır. GAMenton (sağ antegonyal çentik menton arası mesafe) ve AgMenton (sol antegonial çentik menton arası mesafe) ölçümlerinde sağa ve sola deviye gruplarında değişiklik görülmemiştir. (Tablo 4.7)

Ricketts ve ark.[196], sağ ve sol J-Msr (jugular nokta ve midsagittal düzlem arası mesafe) noktaları arasından ölçülen maksiller genişliğin ise her yıl ortalama 0,5 mm arttığı rapor edilmiştir.[196]. Özdiler ve Altuğ [197], 2015-2018 yılları arasında fonksiyonel tedaviye başlanmış olan hastalar üzerinde yapmış oldukları çalışmada maksiller genişliğin büyüme ve gelişim dönemi içerisinde ortalama 2,5 yıl sonrasında 63,24mm den 64,82mm'ye 1,58mm'lik bir artış göstermiştir. (Tablo 4.5) Çalışmamızda JMSR sol (sol jugular nokta ve midsagittal düzlem arası mesafe) ölçümünde başlangıçta ortalama 25,75 mm iken, zamanla 25,30 mm olarak hafif bir azalma gözlenmiştir, önemli bir değişiklik görülmediği tespit edilmiştir. JMSR sağ (sağ jugular nokta ve midsagittal düzlem arası mesafe) ölçümünde ise başlangıç değeri 25,79 mm iken, tedavi sonunda 24,99 mm olarak ölçülmüş ve fark istatistiksel olarak anlamlıdır. Sağ ve sol deviye gruplarının sefalometrik film ölçümleri karşılaştırılmıştır. JMSR sol (sol jugular nokta ve midsagittal düzlem arası mesafe) ölçümünde, sol deviye grubunda ortalama 26,68 mm , sağ deviye grubunda ise 25,33 mm olarak ölçülmüş, bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. JMSR sağ (sağ jugular nokta ve midsagittal düzlem arası mesafe) ölçümünde, sol deviye grubunda 26,3 mm , sağ deviye grubunda ise 25,9 mm (5,0) olarak ölçülmüştür (Tablo 4.7). Maksillanın tedavi sonrasında önemli bir değişiklik göstermediği anlaşılmaktadır. Bunun monobloğun üstte sabit olup, sadece mandibulayı aktive etmesinden ve möllemelerin de sadece alttan yapılmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Perez ve ark.[198] fasiyal genişliğin 9 yaşında 128,24 mm'den, 18 yaşında 136,14 mm'ye yükselerek yılda 0,7 mm artış gösterdiği rapor edilmiştir. Özdiler ve

Altuğ[197], fonksiyonel tedaviyle asimetri düzeltimi başlanmış olan hastalar üzerinde yapmış oldukları çalışmada fasiyal genişlik büyüme ve gelişim dönemi içerisinde 2,5 yılda 132,34 mm'den 135,02 mm'ye 2,72mm artış göstermiştir. (Tablo 4.5) Tedaviyle değişen posteroanterior sefalometrik film ölçümlerinin karşılaştırmaları yapılmıştır. Poryon MSR sol taraf ölçümünde, başlangıç değeri 48,19 mm olarak ölçülürken, tedaviyle beraber 47,25 mm olarak ölçülmüş, Poryon MSR sağ taraf ölçümünde de benzer şekilde, başlangıç değeri 48,59 mm iken, zamanla 47,30 mm olarak ölçülmüş, değişiklik bulunmamıştır, (Tablo 4.7) Sağa ve sola deviye gruplarının sefalometrik film ölçümleri karşılaştırılmış, Poryon MSR sol taraf ölçümünde, sol deviye grubunda ortalama 50,46 mm olarak ölçülmüşken, sağ deviye grubunda bu değer 47,49 mm olarak ölçülmüş, değişiklik bulunmamış, Poryon MSR sağ taraf ölçümünde ise sol deviye grubunda ortalama 50,12 mm ölçülürken, sağ deviye grubunda ise 48,17 mm olarak ölçülmüş, değişiklik bulunmamıştır. Bu bulgular asimetri monobloğunun Poryon bölgesinde önemli bir etkiye sahip olmadığını, asimetri düzeltiminin eklem aralığının müsaade ettiği ölçüde yapıldığına işaret etmektedir. (Tablo 4.5) Frontal Sütur MSR sol taraf ve Frontal Sütur MSR sağ taraf ölçümlerinde fark bulunmamıştır. (Tablo 4.7) Frontal Sütur MSR sol taraf ve Frontal Sütur MSR sağ taraf ölçümlerinde sağ ve sol deviye gruplarında fark bulunmamıştır. (Tablo 4.8) CoR-GA sağ taraf ölçümünde, sağa deviye T0 ortalaması 69,63 mm ve T1 ortalaması 72 mm olarak görülmekte, arada anlamlı bir değişiklik bulunmamaktadır. Sola deviye için T0 ortalaması 70,56 mm T1 ortalaması ise 71,1 mm 'dir; bu durumda da anlamlı bir değişiklik yoktur. JR-FSP sağ taraf ölçümünde, sağa deviye T0 ortalaması 55,71 mm ve T1 ortalaması 55,95 mm (±1,71)'tir. Sola deviye için ise T0 ortalaması 55,29 mm, T1 ortalaması ise 55,52 mm 'dir. Bu değişikliklerin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. CoL-AG sol taraf ölçümünde sağa deviye T0 ortalaması 69,72 mm iken, T1 ortalaması 70,37mm 'dir. Sola deviye için ise T0 ortalaması 70,66 mm ve T1 ortalaması 73,41 mm'dir. Sola deviye gruptaki bu artış anlamlı bir değişiklik göstermektedir ($p<0,001$). CoL-AG sol taraf ölçümünde sola deviye grubunda görülen bu anlamlı artışın, asimetri monobloğu ile sağa tarafa doğru yapılan transversal aktivasyon sonucu sol tarafta kondiler büyümenin sağ tarafa göre daha fazla olmasından kaynaklı olarak sol tarafta daha fazla oluşan mandibular efektif uzunluğun artmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. JL-FSP sol taraf ölçümünde, sağa deviye T0 ortalaması 55,21 mm ve T1 ortalaması 55,42 mm 'dir. Sola deviye için T0 ortalaması 54,69 mm ve T1 ortalaması 54,94 mm olarak görülmekte ve bu değişikliklerin anlamlı olmadığı anlaşılmaktadır. Genel

olarak, CoR-GA sağa ve sola deviye gruplarında ve CoL-AG sağa ve sola deviye gruplarında olan bütün ölçümlerin T0 ve T1 değişimlerinde, asimetri monobloğu ile asimetri olan tarafın tersi yönünde yapılan trasversal aktivasyon ile T0 durumunda deviyasyon olan tarafta T1 tedavi sonucunda genel olarak daha fazla kondiler büyümeden kaynaklı mandibular efektik uzunluk artışı olduğu görülmüştür.

Çalışmamızda (Tablo 4.5) ANSMeMsr° (Orta sagittal düzlem ile alt yüz arasındaki açı) tedavi başlangıcında ortalama 0,36° olan alt yüz asimetrisi, tedavi sonunda ortalama 0,21° inmiş, yani 0,15° bir değişiklik göstermiştir. Özdiler E. ve Altuğ B[197], fonksiyonel tedaviyle asimetri düzeltimi başlanmış olan hastalar üzerinde yapmış oldukları çalışmalarında ANSMeMsr° (Orta sagittal düzlem ile alt yüz arasındaki açı) tedavi başlangıcında ortalama 1,29° olan alt yüz asimetrisi, tedavi sonunda ortalama 0,25°e inmiş, yani 1,04° bir azalma göstermiştir. Bu sayede, monoblok apareyi ile sadece öne-arkaya yönde beklenen iyileşmenin yanı sıra, hastalarda mevcut olan transversal yöndeki bozukluk da ek bir mekanik uygulama veya ek tedavi süresine ihtiyaç duyulmadan düzeltilmiştir. Ayrıca erken dönemde gerçekleştirilen transversal düzeltme ile ileride ortaya çıkabilecek laterognati riski de önlenmiş olmaktadır. Çalışmamızda (Tablo 4.7) ANSMeMSR° ölçümünde sol deviye grubunda ortalama 2,05° iken, sağ deviye grubunda 1,29° olarak bulunmuş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,001$). ANSMeMSR° sağa deviye hastalarda T0 değeri ortalama 1,89° iken, T1 değeri 0,69° olarak ölçülmüş, ANSMeMSR° sola deviye hastalarda T0 değeri ortalama 2,04° iken, T1 değeri 0,54° olarak ölçülmüştür. (Tablo 4.10)

Lee ve ark.[118], hastanın üç boyutlu olarak incelenmesinin, üç boyutlu (3B) dijital modellerin kullanımıyla daha kolay hale geldiğini belirtmişlerdir. Dişlerin mesiodistal ve insizogingival boyutu, dental ark genişliği, dental ark darlığı, overjet ve overbite miktarı, birinci azı dişi ve kanin dişi ilişkisi, rotasyonlar, dişlerin çene üzerindeki konumları, dental orta hat sapmaları ve Bolton uyumsuzluğu gibi veriler, hassas kesitler alınarak büyütülerek değerlendirileceğini ayrıca, ortodontik tedavi planlaması, aparey dizaynı ve üretiminde bu teknolojinin kullanılabildiği ve bilgisayar yazılımları aracılığıyla diş arkları arasındaki ilişkilerin kolaylıkla değerlendirilebildiğini ve farklı açılardan modellerin ayrıntılı olarak incelenebildiğini belirtilmişlerdir[118]. Ayrıca, bilgisayar yazılımları aracılığıyla, arklar arası ilişkiler daha iyi değerlendirilebilir, gerektiğinde ölçümler yapılabilir ve farklı açılardan modeller incelenebilir. Dijital olarak yapılan ölçümlerin hata oranı, alçı modeller üzerinden manuel olarak yapılan

ölçümlere kıyasla daha düşüktür. [116, 117, 119] Çalışmamızda, 105 kontrol grubu ve 66 çalışma grubu hastalarımızdan rutin olarak alınan dental alçı modeller retrospektif verilere erişim kolaylığı nedeniyle kullanılmıştır. Çalışmamızda, 105 kontrol grubu ve 66 çalışma grubu hastalarımızdan rutin olarak alınan dental alçı modeller 3Shape R700™ lazer tarayıcı ile taranıp, oluşturulan 3D modeller üzerinden OrthoAnalyzer yazılım programı ile asimetri monobloğu ile tedavi öncesi ve sonrası dentoalveolar değişimleri görmek amacıyla kantitatif ölçümler yapılmıştır.

Çalışmamızda yapmış olduğumuz ölçümlerde hedefimiz çalışma grubu hastalarında asimetri monobloğu ile asimetri düzeltimi tedavisinde kullandığımız ölçümler ile öncesi ve sonrası dentoalveolar değişimleri görmek ve tespit etmektir. 66 çalışma grubu hastasından model kayıtları alınabilmiştir. Kullandığımız ölçümler ise; Maksiller intermolar mesafe, 16-ortahat arası mesafe, 26-ortahat arası mesafe, 13-ortahat arası mesafe, 23-ortahat arası mesafe, maksiller interkanin mesafe, maksiller ark çevresi, maksiller ark derinliği, mandibular intermolar mesafe, mandibular interkanin mesafe, mandibular ark çevresi, mandibular ark derinliği militmetrik mesafeleri ve 13 numara inklinasyonu ve 23 numara inklinasyonun açısal değerleri çalışma grubu hastalarında tedavi başı (T0) ve tedavi sonu (T1) değişimleri analiz edilmiştir.

M.Gürsoy ve ark.[199], çalışmalarında çalışma grubu olarak genişletme vidalı monoblok kullanan bireylere karşın kontrol grubu olarak genişletme vidası eklenmemiş monoblok kullanmışlar ve genişletme vidalı monoblok kullanan bireyler, klasik monoblok kullanan bireylerle karşılaştırıldığında, birinci molar dişlerinde belirgin transversel yönde bir hareket gözlemlediler ve sağ-sol santral ve birinci azı dişlerinin öne-arkaya olan hareketleri ayrı ayrı incelendiğinde ise bu hareketler arasında kayda değer bir fark tespit edilmediğini belirtmişlerdir. **(**Tablo 4.3) Çalışma ve kontrol gruplarının çeşitli ölçümler açısından karşılaştırmaları yapılmıştır. Maksiller intermolar genişlik açısından, çalışma grubunun kontrol grubundan ortalama 0,56 mm fazla olarak tespit edilmiştir. 16-ortahat arası genişlik açısından, çalışma grubunun konrtol grubuna göre ortalama 0,80 mm fazla olduğu tespit edilmiştir. 26-ortahat arası genişlik açısından ise çalışma grubunun kontrol grubundan ortalama 0,33 mm olarak fazla bulunmuştur. 13-ortahat arası genişliğinde, kontrol grubunun çalışma grubuna göre 0,19 mm fazla olduğu tespit edilmiştir. 23-ortahat arası genişlik açısından, kontrol grubunda çalışma grubuna göre 0,28 mm

fazla olduğu tespit edilmiştir. 13 numara inklinasyonu açısından, çalışma grubunun kontrol grubuna göre 1,49° fazla olduğu görülmüştür. 23 numara inklinasyonu açısından, çalışma grubunun kontrol grubuna göre 0,55° fazla olduğu görülmüştür. Maksiller interkanin genişliği açısından, kontrol grubunun çalışma grubuna göre 0,38 mm fazla olduğu görülmüştür. Maksiller ark çevresi açısından, kontrol grubunun çalışma grubuna göre 2,98 mm fazla olduğu tespit edilmiştir. Maksiller ark derinliği, mandibular intermolar, mandibular interkanin ve mandibular ark çevresi ölçümleri çalışma grubunda kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur.

Kondiler asimetri varlığı incelendiğinde, asimetrinin sağ veya sol kondilden kaynaklandığını belirlemek, özellikle herhangi bir semptom göstermeyen vakalarda oldukça güçtür. Bir tarafın doğrusal uzunluğunun daha fazla olduğu asimetriye sahip bireyler karşılaştırıldığında, mandibulanın sağ tarafından kaynaklanan ve sol tarafından kaynaklanan asimetri arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Costa ve çalışma ark[200] yaptıkları araştırmada da kondil başı boyutları arasında anlamlı bir fark gözlemlememişlerdir. Önceki araştırmalarda mandibula asimetrisinin yaygınlığı hakkında genel bir inceleme yapılmış olmasına rağmen, asimetri gösteren hastaların oluşturduğu gruplar içindeki sağ veya sol tarafa kaymadan kaynaklı olmasıyla ilgili sınıflandırmaları araştıran çalışma sayısı daha azdır.[89, 91] (Tablo 4.6) Sağa ve sola deviye gruplarının T0 model ölçümleri karşılaştırılmıştır. Maksiller intermolar genişlik açısından sol deviye ve sağa deviye grubunda, 16-ortahat arası genişlik açısından sola deviye ve sağa deviye grubunda, 26-ortahat arası genişlik açısından sola deviye ve sağa deviye grubunda, 13-ortahat arası genişlik açısından sola deviye ve sağa deviye grubunda, 23-ortahat arası genişlik açısından sola deviye ve sağa deviye grubunda, 13 numara inklinasyonu açısından sola deviye ve sağa deviye grubunda, maksiller interkanin genişlik açısından sola deviye ve sağa deviye grubunda, maksiller ark çevresi açısından sola deviye ve sağa deviye grubunda, maksiller ark derinliği ölçümünde sola deviye ve sağa deviye grubunda, mandibular intermolar genişlik açısından, sola deviye ve sağa deviye grubunda, mandibular interkanin genişliği sola deviye ve sağa deviye grubunda, mandibular ark derinliği açısından ise sol deviye ve sağa deviye grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir. Mandibular ark çevresi açısından sola deviye grubunda ortalama 89,81 mm , sağa deviye grubunda ise 90,50 mm olarak tespit edilmiş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu, mandibular ark çevresinde sola ve sağa deviye grupları arasında anlamlı bir fark

olduğunu göstermektedir ama literatürde bunu destekleyecek bir çalışmaya rastlanmamıştır.

M.Gürsoy ve ark.[199], genişletme vidalı monoblok ile tedavi yapılan bireyler ile klasik monoblok kullanan bireylerin model analizlerini karşılaştırıldığında birinci molar dişlerde anlamlı transversal yön hareketi izlendiğini belirtmişlerdir. (p=0.000). Aynı araştırmacılar, ayrı ayrı değerlendirilen sağ-sol santral ve birinci molar dişlerin sagital yön hareketleri arasında ise anlamlı bir farklılık bulunamadığını belirtmişlerdir. Biz de yapmış olduğumuz çalışmamızda asimetri monobloğu ile tedavi edilen hastaların hepsinde mandibular transversal aktivasyon yapılan taraftaki monobloğun maksiller bölgesine ekspansiyon vidası yerleştirdik ve bulgularımız sonucu, (Tablo 4.4) Maksiller intermolar genişlik açısından, başlangıç ölçümü ortalama 41,24 mm iken, zamanla bu ölçüm 45,23 mm olarak artmıştır. Bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. 16-ortahat arası genişlik başlangıçta ortalama 20,62 mm iken, zamanla 22,57 mm olarak ölçülmüştür ve bu fark anlamlıdır. Benzer şekilde, 26-ortahat arası genişlik başlangıçta ortalama 20,66 mm iken, zamanla 22,65 mm olarak artmıştır ve bu fark da anlamlıdır. Madone ve ark.[201] Herren aktivatörü (genişletme vidalı monoblok) kullanımı sonrasında maksiller interkanin mesafede 2.5 mm, intermolar mesafede ise 2.3 mm artış bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda (Tablo 4.4) 13-ortahat arası genişlik başlangıçta ortalama 16,86 mm iken, tedavi sonunda 18,42 mm olarak arttığı görülmüş ve bu artış anlamlı bulunmuştur. Benzer şekilde 23-ortahat arası genişlik de başlangıçta ortalama 16,68 mm iken tedavi sonunda 18,20 mm olarak ölçülmüş ve fark anlamlıdır. Maksiller interkanin genişliği başlangıçta ortalama 33,51 mm iken tedavi sonunda 36,69 mm olarak arttığı bulunmuş ve fark anlamlıdır. İnterkanin mesafe genişliği incelendiğinde, Ricketts büyüme-gelişim tahminlerinde klinik normların 3 yaşında 25 mm, 8 yaşında 22,5 mm ± 2 mm ve 13 yaşında 26 mm ± 1,5 mm olarak değişim gösterdiğini bildirmiştir. Ayrıca, kanin kronlarının birbirine yaklaştıktan sonra erüpsiyon sırasında tekrar birbirlerinden uzaklaştığını ifade etmiştir.[196] Çalışmamızda da mandibular kanin dişler arası mesafe, tedavi başlangıcında ortalama 31,23 mm iken tedavi sonunda 31,48 mm'ye çıkmıştır. Ayrıca, alt vestibül arkın ayarlanması veya alt dişlerin ön bölgeye protrüze olması ve interkanin bölgede dental genişleme artışı sonucu alt dişlerin çapraşıklığında da azalma meydana gelmiş olabileceği düşünülmektedir. Ancak bu minimal değişiklik klinik olarak anlamlı değildir.

Sağa ve sola deviye hastaların tedavi başı ve tedavi sonu model analizlerindeki değişimler, (Tablo 4.9) tedavi sonunda, tedavi başına göre bütün model ölçümlerinde artış olduğu görülmüştür. Casutt ve ark.[202], gerçekleştirdikleri çok merkezli araştırmada, cinsiyet, kullanılan aktivatör türü, tedavinin uygulandığı mekan, dişsel olgunluk, iskeletsel gelişim gibi değişkenlerin tedavi başarısı ve başarısızlığı açısından anlamlı bir fark yaratmadığını ifade etmişlerdir. Monoblok tedavisinden önce hareketli apareylerle genişletme yapılan ya da monoblok tedavisi sırasında üst çene genişletme uygulanan bireylerde tedavi sonuçlarının değişmediğini vurgulayarak, aktivatör tedavisinde başarı oranını etkileyen en önemli etkenin hasta uyumu olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmamız için hastalarımızda yapılan posteroanterior sefalometrik film ölçümleri ile, model analizleri ölçümleri sonuçları arasında yapılan korelasyonu analizinde ise; Maksiller intermolar T0 ile 16-ortahat arası T0 arasında 16-ortahat arası mesafe artışından dolayı pozitif ve güçlü bir ilişki bulunmaktadır, maksiller intermolar T0 ile 26-ortahat T0 arasında da 26-ortahat arası mesafe artışından dolayı güçlü bir pozitif ilişki bulunmuştur, maksiller intermolar T1 ile 16-ortahat T1 arasında 16-ortahat arası mesafe artışından dolayı orta düzey bir pozitif korelasyon vardır, maksiller intermolar T1 ile 26-ortahat T1 arasında da 16-ortahat arası mesafe artışından dolayı güçlü bir pozitif ilişki bulunmuştur. Bu bulgular asimetri monobloğuna koyulan ekspansiyon vidası etkisinin sonucundan kaynaklı olduğunu düşündürtmektedir. Maksiller ark çevresi T0 ile Oklüzal Düzlem T0 arasında pozitif bir ilişki gözlemlenmiştir, ancak bu ilişki zayıf düzeyde bulunmuştur.

Çalışmamız için hastalarımızda yapılan posteroanterior sefalometrik film ölçümleri ile, model analizleri ölçümleri sonuçları arasında sağ ve sol deviyasyon durumlarına göre korelasyonu analizinde ise; Maksiller intermolar mesafe T0 ile 16-Ortahat arası T0 ölçümleri arasında, hem sol hem de sağ tarafta bu iki ölçümün birbirini anlamlı bir şekilde pozitif yönde etkilediğini göstermiştir ($p < 0,001$). Maksiller intermolar mesafe T0 ile 26-Ortahat arası T0 sol ve sağ tarafta pozitif ve güçlü bir ilişki bulunmuştur ($p < 0,001$). Maksiller İntermolar mesafe T1 ile 16-Ortahat arası T1 sol ($p=0,02$) ve sağ tarafta ($p < 0,001$) pozitif ve güçlü bir ilişki bulunmuştur. Maksiller intermolar T1 ile 26-Ortahat T1 arasında sol ($p= 0,011$) ve sağ ($p<0,001$) tarafta pozitif ve güçlü bir ilişki bulunmuştur. Bu bulgular, maksiller darlık olan tarafa koyulan ekspansiyon vidalı asimetri monobloğu ile tedavi sonunda ekspansiyon yapılan taraftaki değişimin daha fazla artış gösterdiği, ekspansiyon yapılmayan taraftaki maksiller genişlikte ise

ekspansiyon yapılan taraftaki kadar olmasada artış gösterdiği gözlenmiştir. Mandibular İntermolar T0 ile 26-Ortahat T0 arasında sol tarafta negatif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmuşken, sağ tarafta anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Vig ve ark[3]., yüz asimetrilerini düzeltmek için, hastanın yaşına ve asimetrinin şiddetine bağlı olarak farklı ortodontik ve ortopedik apareylerle tedavi yöntemlerinin mevcut olduğunu belirtmişlerdir. Kaydedilen birçok tedavi yaklaşımından bazıları, asimetrik kuvvetler, asimetrik diş çekimleri ya da cerrahi işlemlerdir.[3] Erken dönemde mandibula asimetrisi ya da gelişim bozukluğu tespit edildiğinde büyüme modifikasyonu uygulanabilir. Çalışmamızdaki çalışma grubu hastalarımıza aktif büyüme ve gelişim dönemi (H1-Mp3u) içerisinde asimetri monobloğu ile iskeletsel sapmanın olduğu tarafın tersi yönde yapılan transversal aktivasyonlu fonksiyonel ortopedik tedavi yapılmıştır. Fonksiyonel apareyler, birden fazla unsuru birleştirerek belirli büyüme ve gelişim süreçlerine uyacak şekilde kişiye özel düzenlenebilir.[3] Kwak ve ark.[203], rapor ettikleri vaka raporunda, tek taraflı posterior çapraz kapanış ve mandibulanın fonksiyonel kayması ile görülen yüz asimetrisi, büyüme çağındaki bir hastada başarılı bir şekilde tedavi edilmiş; maksillenın genişletilmesi ve mandibulanın simetrik konumlandırılması sağlanmıştır. Fonksiyonel değerlendirme, oklüzal kuvvet dengesi ve çiğneme kas aktivitesinin iyileştiğini ve çiğneme düzeninin normale döndüğünü göstermiştir. Yaptığımız çalışmamızda, iskeletsel asimetriye sahip hastalarımızda mandibular iskeletsel orta hat sapmasının transversal sapma olan tarafın tersi yönde yapılan transversal aktivasyon ile aynı zamanda transversal aktivasyon yapılan taraftaki maksiller bölgeye konulan yatay vidalı asimetri monobloğu ile maksiller darlık düzeltilmi yapılmıştır. Leonardi ve Barbato [204], yapmış oldukları çalışmada modifiye edilmiş Andresen-Häupl tipi aktivatörün mandibular asimetrinin düzeltilmesinde başarılı olduğunu söylemişlerdir. Aktivatörün ortopedik etkisi tartışmalı bir konu olup, özellikle dentalveolar ya da iskeletsel bileşenlerin ne derece etkilendiği konusunda hala bir fikir birliği bulunmamakla birlikte, elde ettikleri bulguların Andresen-Häupl tipi aktivatörün iskeletsel bir tedavi etkisine sahip olduğunu doğrulayan literatür verilerini desteklemekte olduğunu söylemişler ve bu etkinin mandibular prognatizmayı fizyolojik büyüme ile beklenen miktarın ötesinde artırmadığı öne sürülmüş olmasına rağmen, bu vaka raporunda olduğu gibi klinik durumlarda, normal büyümeyi gelişmemiş taraf üzerinde yeniden sağlamak için uygun bir araç olarak kabul edilip kalıcı sonuçlar elde edilebileceğini söylemişleridir.[205, 206] Meazzini ve ark.[207], yaptığı çalışmalarında sunulan vakaların erken travmalara bağlı

hemimandibular asimetriler olduğunu kanıtlayan bilimsel bir veri olmamasına rağmen, rahimde 30. ila 40. günlerde ortaya çıkan hemifasiyal mikrosomya (HFM) gibi konjenital bir hastalığın, nöromüsküler ve yumuşak dokularda herhangi bir eksiklik göstermemesi oldukça olası görünmemekte olduğunu söylemişlerdir. Nöromüsküler patern, kraniyofasiyal büyümeyi yönlendirir ve ortopedik tedavi ile bu paterni değiştirme konusunda yüksek bir umut olmasına rağmen, ortodontistler olarak şu anda bunu yapabilecek yöntemlere sahip olmadığımız görülmektedir şeklinde fikir birliğine varmışlardır[208]. Yine, Meazzini ve ark.[207], bu tür benzer ve tanınabilir kondiler deformiteye sahip bir dizi hasta sunmanın amacı, bir yandan bu özel vakalarda fonksiyonel stimülasyon kullanımını teşvik etmek, diğer yandan ise belirgin embriyolojik eksiklikleri olan hastaları aşırı ortopedik tedavi yükü ile zorlamamak olduğunu belirtmişlerdir. Mandibular asimetrinin fonkisyonel apareyler ile düzeltimiyle tedavisi ile ilgili yapılan çalışma sayısı sınırlıdır. Çalışmamızda, (Tablo 4.16) asimetri monobloğu ile fonksiyonel ortopedik tedavi ile mandibular asimetrinin düzeltiminin sonucunda; tedavi başı (T0) alt orta hat ölçümünde sola doğru deviye olan grubun sapma miktarı ortalaması 3,2 mm (1,5 mm – 4,2 mm) iken, sağa doğru deviye olan grubun sapma miktarı ortalaması 3,12 mm (1 mm – 3,5 mm) olarak belirlenmiştir. Bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Tedavi sonu (T1) alt orta hat ölçümünde sola doğru deviye olan grubun sapma miktarı ortalaması 0,83 mm (0,15 mm – 1,25 mm) iken, sağa doğru deviye olan grubun sapma miktarı ortalaması ise 0,72 mm (0,25 mm – 1 mm) olarak hesaplanmış, bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Mandibular orta hattın tedavi başı (T0) ve tedavi sonu (T1) farkı ölçümlerinde, sola deviye grubunda orta hat düzeltimi 2,68 mm (1 mm – 2,93 mm) olarak bulunurken sağa deviye grubunda orta hat düzeltimi 2,6 mm (1 mm – 2,5 mm) olarak bulunmuştur. Bu değişiklikler anlamlı çıkmıştır ($p<0,001$). Bu değişikliklerden yola çıkarak, büyüme ve gelişim döneminde asimetri monobloğunun fonksiyonel ortopedik tedavisi ile sağa veya sola deviyasyon gösteren mandibulada şiddetli olmayan asimetrinin düzeltiminde, asimetri düzeltimi yapılabildiği görülmüştür.

Mandibular asimetrilerin ortodontik kamuflaj tedavisi ile tek başına tedavi edilemediği durumlarda, mandibulanın cerrahi olarak yeniden konumlandırılması gerekecektir. Schwartz ve ark.[209], mandibular asimetrilerin büyük bir kısmı gelişimsel olmasına karşın, konjenital anomaliler (örneğin; hemifasiyal mikrozomi), tümörler, travma, tek taraflı kondiler hiperplazi ve TME ankilozu gibi sebeplerle de ortaya çıkabileceğinden bahsetmişlerdir. Şiddetli vakalarda, büyüme süreci esnasında aşamalı cerrahi

müdahaleler gerekebileceğinden ve belirgin doku hipoplazisi ve doku kaybı bulunan durumlarda erken dönem kemik greftleme veya distraksiyon osteogenezisi faydalı olabileceğinden bahsetmişlerdir. İskeletsel büyüme tamamlandıktan sonra, hafif düzeydeki vakalar ve daha önce kademeli cerrahi işlemler uygulanmış asimetri olgularının mandibular osteotomiler ile tedavi edilebileceği söylenmiştir.[209] Proffit ve ark.[127], mandibular asimetriler sıklıkla ikincil bir maksiller deformiteye yol açabileceğinden, mandibular asimetrinin vertikal bir büyüme bileşeni olduğunda, maksiller büyüme ile telafi edilebileceğinden ve transversal bir oklüzal eğimde bozulma oluşturacağından bahsetmişlerdir. Aynı zamanda, oklüzal eğim bozukluğu varsa, maksillayı yeniden konumlandırmak için bir Le Fort I osteotomisi gerekebileceğinden bahsetmişlerdir.[127] Severt ve Proffit[89] ve Haraguchi ve ark.[129] sagittal yönde Sınıf I iskeletsel ilişkiye sahip mandibuler deviyasyonlu bireylerin %85'inin mandibulasının sola deviye olduğunu bildirmişlerdir. Peck ve ark.[19] ise bireylerde asimetri eğiliminin sağ tarafa doğru olduğunu belirtmiştir. Severt ve Profitt[89], lateral deviasyon için asimetri-simetri kritik değerini 2 mm olarak belirtmiştir. Ameliyat öncesi ortodonti, dişlerdeki çapraşıklığın giderilmesi ve arkların hizalanmasını, ardından iskelet uyumsuzluğunun gerçek boyutunu ortaya çıkarmak ve cerrahi ile maksimum değişimi sağlamak için dekompenzasyonu içermektedir. [127]

Schwarz ve ark.[209], mandibula için cerrahi düzeltmenin genellikle bilateral sagital split osteotomi prosedürünü içerdiğinden ve bu işlemin, inferior alveolar sinire zarar verme riskini taşıdığından bahsetmişlerdir. Schwarz ve ark.[209], asimetrik mandibular hareketlerin, mandibular dişlerin bir TME'ye yaklaşırken diğer TME'den uzaklaşmasına sebep olacağından, bu durumun, diğer ortognatik cerrahi işlemlerle karşılaştırıldığında TME açısından daha fazla risk oluşturduğunu ve bunun fiksasyon sırasında tork uygulanmadığı takdirde, kondil pozisyonundaki küçük değişikliklerin tolere edilebildiğinin gözlemlendiğini belirtmişlerdir. Schwarz ve ark.[209], kondiler tork, oklüzal dengenin bozulmasına ve TME disfonksiyonlarına yol açabileceğini ve altta yatan herhangi bir patolojinin tedavi edilmesinin ardından ortodontik dekompenzasyon yapılabileceğinden bahsetmişlerdir. Aynı şekilde, Schwarz ve ark.[209], ortodontistin amacı, iskeletsel asimetriyi dental olarak eşit bir asimetri oluşturacak şekilde düzenlemek olduğunu, gerekli olduğu durumlarda, dental orta hattı kaydırmak için asimetrik diş çekimleri uygulanabileceğinden ve nihai olarak, iskeletsel orta hat ile dental orta hattın uyumlu olduğu, seviyelenmiş ve simetrik bir üst çene arkı elde etmek olduğunu söylemişlerdir. Bu aşamadan sonra cerrahi olarak

mandibula istenen konuma getirilmelidir. Maksiller ark ideal hale getirilemezse, maksilla da mandibula ile birlikte cerrahi olarak düzeltilir. [209] Bu aşamada dental orta hatları düzeltmeye çalışılmamalıdır, çünkü düzeltme büyük ölçüde cerrahi hareketlerle gerçekleşecektir. Mandibular dental orta hat, çenenin orta hattı ile örtüşecek şekilde ayarlanmalı ve cerrahide asimetrik mandibular yeniden konumlandırma ile düzeltilmelidir. Ameliyat sonrası ortodonti genellikle kısa süreli olup, esas olarak oklüzyonun detaylandırılmasını içerir [209]. Ancak cerrahi yöntemlerde dahi relaps riski her zaman bulunmaktadır.

Aktif büyüme ve gelişim dönemi sonlanmış hastalarda ortognatik cerrahi, mandibular asimetriye sahip hastaların asimetri düzeltimleri için başarılı bir tedavi yöntemidir. Ortognatik cerrahi ile asimetri düzeltimiyle başarılı sonuçlar alınmasına karşın bu tedavinin birtakım dezavantajları mevcuttur. Cerrahi prosedürün pskilojik açıdan hasta için zor bir süreç olması, sosyoekonomik olarak zorlayıcı olması, ciddi komplikasyonlara sebep olabilmesi gibi dezavantajlara sahiptir. Çalışmamızda, aktif büyüme ve gelişim dönemi içerisinde mandibular asimetriye sahip hastaların monoblok apareyi ile yapılmış ortopedik tedavisinde başarılı sonuçlar alınmıştır. Ortognatik cerrahi ile asimetri düzeltimine göre, tedavi sürecinin kolaylığı, hastanın psikolojik olarak tedaviyi daha kolay kabullenebilmesi, sosyoekonomik olarak kolay bir süreç olması, cerrahi sürecin içerdiği ciddi komplikasyonları içermemesi gibi avantajlara sahip olması gibi yönleri ile asimetri monobloğunun daha pratik, ulaşılabilir ve kolay bir tedavi yöntemi olmasının imkanını kılmıştır. Asimetri monobloğunun avantajlarına karşın, tedavinin sadece aktif büyüme ve gelişim döneminde yapılabilmesi, hasta kooperasyonu gerektirmesi ve şiddetli vakalarda sınırlı düzeltim sağlayabilmesi gibi dezavantajları mevcuttur.

Başarılı bir tedavi sonucunun yanı sıra, elde edilen sonucun kalıcılığı da büyük önem taşır. Genellikle, planlanmamış ya da beklenmedik postoperatif dişsel veya iskeletsel ilişkilerde meydana gelen değişiklikler "relaps" olarak adlandırılır.[210] Ortognatik cerrahi sonrası oluşan relaps, çoklu etkenlerin bir araya gelmesi sonucu ortaya çıkan bir problem olarak değerlendirilir.[210] Joss ve Vassalli[211]'nin sistematik incelemelerinde, ortognatik cerrahi sonrasında stabiliteyi etkileyen faktörler arasında cerrahi hareketin miktarı, yumuşak doku ve kasların gerilimi, mandibular düzlem açısı, kalan büyüme potansiyeli, cerrahın deneyimi ile preoperatif tedavi ve planlama süreci yer almaktadır. Cerrahi faktörler; kullanılan cerrahi teknik, fiksasyon yöntemi, çene hareketi ve rotasyon miktarı gibi unsurları içerebilir. Temporomandibular eklem

(TME) ve kas-iskelet sistemi bozuklukları da postoperatif stabiliteyi etkileyebilir. Overbite, overjet ve spee eğrisi gibi iskeletsel ve dental kaynaklı durumların yanı sıra, oklüzal düzlem açısı gibi faktörler de ortognatik cerrahi sonrası stabiliteyi etkileyebilir.[8] Yetersiz preoperatif ortodontik tedavi de cerrahi sonrası iskeletsel ve dental değişikliklere yol açabilecek bir unsur olarak tanımlanmıştır.[211]

İskeletsel asimetrinin ortognatik cerrahiyle düzeltimi gibi tüm cerrahi düzeltmelerde temel amaç iskeletsel stabilitenin sağlanmasıdır. Ortognatik cerrahi sonrası stabilite, literatürde halen tartışmalı bir konudur. Daha önce yapılan çalışmalar, cerrahi sonrası relapsın genellikle cerrahiyi takip eden ilk birkaç ay içerisinde meydana geldiğini göstermektedir.[212] Genel olarak, tedavi sonrasında 2 mm'den daha az olan değişiklikler klinik olarak anlamlı kabul edilmezken, 2 mm'den fazla olan değişiklikler iskeletsel relaps olarak değerlendirilir. Ortognatik cerrahi çalışmalarında elde edilen veriler, hastaların %90'ında cerrahiyi takip eden ilk yıl içinde iskeletsel yapıların 2 mm veya 2° arasında sabit kaldığını göstermiştir. Ancak, ortognatik cerrahi sonrasında uzun vadeli stabilite hakkında halen sınırlı bilgi mevcuttur.[213] Schendel ve Epker[214], cerrahiden sonraki ilk birkaç ayda oluşan erken relaps ile daha uzun bir sürede meydana gelen geç relapsı tanımlamışlardır. Erken relaps, genellikle rijit internal fiksasyon materyalleri ve tekniklerinden daha fazla etkilenir. Geç relaps ise stomatognatik sistemde ortaya çıkan dengesiz kuvvetler nedeniyle daha yavaş bir süreçte meydana gelir ve kondiler rezorpsiyona yol açabilir.[214] Ortognatik cerrahinin stabilitesini etkileyen birden çok faktör vardır; kondillerin doğru yerleştirilmesi, ilerletme miktarı, gömme miktarı, yumuşak doku ve kas gerilimi, mandibular düzlem açısı, rijit fiksasyon, distal segment rotasyonu, nöromuskuler adaptasyon gibi birden çok faktörden etkilenir. Ortognatik cerrahide stabilizasyonu etkileyen faktörlerin çok ve komplike olmasından dolayı, ortognatik cerrahi ile asimetri düzeltimi sonucunda elde edilen kazanımda relaps görülebilen bir olasılıktır.

Ortodontik tedavi sonrası relaps, geleneksel olarak başlangıçtaki maloklüzyona doğru bir geri dönüş olarak tanımlanır. Ancak, başlangıçtaki maloklüzyona dönüş her zaman gözlemlenmez ve relaps, ortodontik tedavi sonrasında düzeltilmiş bir oklüzyondan saparak dişlerin istenmeyen pozisyonlara kayması olarak değerlendirilebilir. Bu değişimler aynı zamanda normal yaşlanma sürecine bağlı etkilerden de kaynaklanabilir.[215] Retansiyon, modern ortodontinin sıkça tartışılan konularından biridir.[216] İdeal olan, ortodontik tedavi sonrasında kalıcı stabilitenin sağlanmasıdır. Ancak dişler, tedavi öncesindeki konumlarına geri dönme eğilimindedir. Bu nedenle,

tedavi sonrasında dişlerin pozisyonlarını korumak ve nüksü engellemek için ek bir süreç gerekmektedir. Bu retansiyon süreci boyunca, periodontal bağ dokusu, alveolar kemik ve yumuşak dokular tedavi edilen diş pozisyonlarına uyum sağlayarak stabiliteyi artırır ve nüks riskini azaltır. Büyüme, başlangıçtaki diş çapraşıklığı ve hastanın tedaviye uyum sağlaması, stabilitenin temel belirleyicileri olarak kabul edilmiştir.[217] Sınıf II maloklüzyonun fonksiyonel ortopedik tedavi ile düzeltilmesine rağmen, tedavi edilen hastaların bir kısmı tedavi sonrasındaki yıllarda relaps belirtileri göstermektedir.[218] Uhde[219] , tedavi görmüş bir Sınıf II maloklüzyonda, molar ilişkilerin her zaman Sınıf II'ye geri dönme eğiliminde olduğunu belirtmiştir. Yapılan araştırmalarda relaps oranlarının %20 ile %52 arasında değiştiği tespit edilmiştir.[220] Bu zamana kadar, araştırmacılar ortodontide relapsı etkileyen birçok faktör üzerinde durmuştur. Bu faktörler arasında hastanın tedavi öncesi oklüzyon durumu, istenmeyen ancak devam eden büyüme paterni, cinsiyet, kas fonksiyonları ve istenmeyen alışkanlıklar, tedavi yöntemi, ark formunda meydana gelen değişiklikler ve tedavi sonrası oklüzyon durumu sayılabilir.[218] Kwak ve ark.,[203] yapmış olduğu çalışmada tanımlanan bir vakada, daralmış bir maksiller ark ve buna bağlı olarak mandibulanın sola kayması ile birlikte tek taraflı posterior çapraz kapanış görülmüştür. Sol taraftaki posterior çapraz kapanış, genişletme plağı ile tedavi edilmiş ve oklüzal girintilere sahip çıkarılabilir bir plak kullanılarak simetrik mandibular pozisyon başarıyla sağlanmıştır. Tek taraflı posterior çapraz kapanış ve yüz asimetrisinin erken dönem tedavi sonuçları, hastanın kalıcı dişlenmeye geçişine kadar iyi bir şekilde korunmuştur. Ayrıca, erken tedavi maksilla ve mandibulanın uyumlu büyümesini sağlamış ve simetrik bir yüz profili elde edilmiştir. Tedavi süresi uzun olmasına rağmen, basit tasarıma sahip çıkarılabilir bir aparey ile yapılan bu önleyici tedavi, mandibulanın asimetrik büyüme olasılığını azaltarak ileride karmaşık tedavi ihtiyacını önlemiştir. Mandibulanın simetrik konumlandırılmasının nöromüsküler sistemin dengesini sağladığını ve yüzün simetrik büyümesini olumlu etkilediğini düşünülmektedir. Ancak, önceki çalışmalara göre,[162, 221] nöromüsküler sistemin çapraz kapanışa uyumu tedavi sonrasında hemen gerçekleşmemekte ve yeniden şekillenme kapasitesi yaşla birlikte azalmaktadır.[15] Bu nedenle, posterior çapraz kapanış ve mandibular kaymanın erken dönemde düzeltilmesi ve nöromüsküler sistemin yeni mandibular pozisyona uyum sağlaması için yeterli bir süre boyunca pekiştirme tedavisi uygulanması gereklidir. Kwak ve ark., yapmış olduğu çalışmada, hastada ortopedik tedavi, erken karışık dişlenme döneminde (8,5 yıl) başlatılmış ve birinci aşamanın tedavi hedefi sağlandıktan sonra, hasta pekiştirme için apareyi 10 ay boyunca sürekli kullanmıştır. Posterior çapraz kapanışın

düzeltilmesinden yaklaşık 3 yıl sonra yapılan kontrol muayeneleri, dengeli bir oklüzyon ve uyumlu kas aktivitesi göstermiştir. Bu sürenin, nöromüsküler sistemin yeni mandibular pozisyon ve oklüzyona stabil bir şekilde uyum sağlaması için yeterli olduğunu düşünmüşlerdir. Leonardi ve Barbato[204] yayınladıkları klinik vaka raporunda, bilinmeyen bir nedenden kaynaklanan tek taraflı mandibular hipoplazi görülen çok genç bir hastada uyarılmış mandibular büyümeyi göstermektedir. Bu durum son derece nadir olup, daha önce sadece iki başka çalışmada bildirilmiştir.[222, 223] Literatürde bu tür hastalarda mandibular simetriyi düzeltmek için iki ana tedavi yaklaşımı önerilmiştir: cerrahi ve ortopedik (koruyucu) yaklaşımlar. Leonardi ve Barbato[204], hastalarında uygulamış oldukları modifiye edilmiş Andresen-Häupl tipi aktivatör ile mandibular asimetrinin düzeltiminde başarılı olmuşturlar. Bununla birlikte, bu tür koruyucu tedavinin mümkün olduğunca erken başlatılması gerektiği de açıktır, çünkü elde edilecek sonuçlar tedavi zamanlamasına ve bazı durumlarda hastanın iş birliğine (çıkarılabilir aparey kullanımı) bağlı olduğuna ve aynı zamanda relaps ihtimaline karşın uygun bir retansiyon protokolü gerekmekte olduğunu belirtmişlerdir. Son olarak, literatür incelemesi ve bu klinik vaka raporuna göre, her hipoplazik mandibulanın aynı olmadığı göz önünde bulundurulduğunda, fonksiyonel aparey ile etkilenen tarafta istenilen büyümenin sağlanabilmesi kondil ve fossa morfolojisine de bağlıdır. [204] Antonarakis ve Kiliaridis[224], yaptığı çalışmada, iskeletsel Sınıf II bölüm 1 maloklüzyona sahip çocuklarda çıkarılabilir fonksiyonel aparey kullanımının ağız genişliği simetrisi üzerinde olumlu bir etki yaratabileceğini ve tedavi gören çocuklarda yüz ifadeleri sırasında ağız genişliğinin daha simetrik hale geldiğini göstermişlerdir. Bu iyileşme, overjetin azalmasıyla birlikte elde edildiğini belirtmişler ve aynı çalışmada, çıkarılabilir fonksiyonel apareyin kullanımının hasta kooperasyonuna bağlı olduğu ve stabilizasyonu için uygun bir retansiyon döneminin ihmal edilmemesinin gerektiğini belirtmişlerdir. Bahsedilen litaretür çalışmalarında olduğu gibi monoblok ile ortopedik tedavi sonrasında relaps ihtimali uygun bir retansiyon protokolü uygulanmadığı taktirde her zaman mümkündür ve bu durum stabilizasyonu etkiler. Aynı zamanda monoblok ile ortopedik tedavi, hasta kooperasyonuna bağlı olduğu için tedavinin sonuçları tamamen hastanın uyumuna bağlıdır. Monoblok ile iskeletsel mandibular asimetri düzeltimi sonrasında relaps ihtimali, bu sürecin fonksiyonel ortopedik bir tedavi olmasından dolayı, uygun bir retansiyon protokolü uygulanmadığı taktirde her zaman mevcuttur. Benzer şekilde, hastanın koopere olmadığı durumlarda istenilen tedavi sonucu elde edilemez ve relaps olasılığı daha da artar. Bu nedenle asimetri monobloğu ile yapılan tedavilerde

aktivasyona izin veriyorsa fazla düzeltim yaparak relaps ihtimaline karşı önlem alınabilir. Diğer bir önlem ise pekiştirme amacıyla aynı apareyin düzeltim elde edildikten sonra da taktırılarak uzun retansiyon protokolü uygulanabilir. Asimetri monobloğu ile sonrası yapılan sabit ortodontik tedavisi esnasında, orta hat elastikleri kullanımı, fazla düzeltim yapılmış orta hat ve iyi bir dijitasyon ile relaps ihtimaline karşı önlemler arasında olmalıdır.

Çalışmamızın sınırlılıkları arasında, retrospektif olması ve sagittal aktivasyon miktarının net olarak hesaplanamaması olabilir. Randomize tedavi gruplarıyla daha geniş kapsamlı çalışmalara ihtiyaç düşünülmektedir. Ayrıca asimetri monobloğu ile yapılan tedavilerin tamamen hasta kooperasyonu gerektirdiği için aynı zamanda kooperasyon derecesinin subjektif bir durum olmasından dolayı, elde edilen bulguların güvenilirliği subjektiftir. Çalışmamızın limitasyonlarından bir diğeri ise asimetri teşhisi koyulan hastalarımızdaki TME muayenesi ve TME için 2D ve 3D radyolojik görüntülemesi eksikliğidir. Pradhan A. ve ark.[225], yaptıkları çalışmada, TME semptomları olan ve olmayan bireylerde kraniyofasiyal asimetrinin niceliksel olarak ölçülmesi ve karşılaştırılması amacıyla yapay zeka kullanarak çalışmalarını gerçekleştirmişlerdir. Yüz asimetrisi, TME semptomları ile pozitif ilişkilidir ve bu durum, tüm yüz asimetrisi vakalarında TME'nin değerlendirilmesi gerektiğini, böylece bütüncül ve fonksiyonel olarak dengeli bir tedavi planının oluşturulabileceğini göstermektedir. Asimetri, mandibular yer değişikliğine bağlı olarak TME'nin yeniden şekillenme sürecindeki bir bozulmadan kaynaklanabilir. Son dönemde yapılan birçok çalışma, mandibulofasiyal asimetrinin ana nedeninin TME semptom ve bulguları olduğunu bildirmiştir.[226]. Bir diğer limitasyonumuz ise, çalışmamızın restrospektif bir çalışma olmasından dolayı klinik değerlendirme eksiklikleridir. Al Taki ve ark.,[57] kraniyofasiyal iskeletin asimetrilerinin cepheden yapılan klinik ekstraoral muayeneler ile olduğunu belirtmişlerdir. Çalışma grubundaki hastalarımızın büyük çoğunluğunda bu yazarların[57] tarif ettiği tedavi başı ekstraoral klinik muayeneleri yapılmadığı görülmüştür. Çalışmamızdaki bir diğer limitasyon ise, çalışma grubu hastalarının hepsinden posteroanterior sefalometrik radyografiler alınamamıştır. Retrospektif olarak yapılan çalışmamızda, hastaların tedaviye alınmaları esnasında rutin olarak posteroanterior sefalometrik filmler istenmemesinden dolayı çalışma grubu hastalarımızın bir bölümünde posteroanterior sefalometrik film ölçümleri yoktur.

Asimetri monobloğu ile iskeletsel mandibular asimetrinin ortopedik tedavisinin yetersiz kaldığı durumlarda vardır. Monoblok apareyi, takılıp çıkarılabilme özelliği

sayesinde daha iyi ağız hijyeni sağlama olanağı sunması ve düşük maliyetli olması gibi avantajlara sahipken, hacimli yapıları ve dilin alanını kısıtlamaları sebebiyle konuşma ve yutma fonksiyonlarında zorluk oluşturması ve sabit apareylerle birlikte kullanılamaması gibi dezavantajlara sahiptir. En önemli dezavantajı ise tedavi başarısının hastanın iş birliğine bağlı olmasıdır.[227] Araştırmacılar, fonksiyonel apareylerin başarı oranında hastanın iş birliğinin önemli bir rol oynadığını vurgulamaktadır. [194] Tedavinin iş birliği gerektirmesi, bu apareyler ile yapılan tedavi süresinin uzamasına neden olmaktadır. [227] Tüm bunların haricinde büyüme modifikasyonu ile düzeltilemeyecek kadar şiddetli mandibular asimetri varlığında veya mandibular asimetri şiddetinden bağımsız olarak aktif büyüme ve gelişim dönemi sonlanmış hasta gruplarında asimetri monobloğu ortopedik tedavi yapılamamaktadır. Fasiyal estetiğin iskeletsel asimetri sonucu bozulduğu, büyüme gelişim potansiyelinin olmadığı tedavi ortodontik-cerrahi tedavi kombinasyonu ile yapılır. Şiddetli olmayan mandibula kaynaklı laterognati vakalarında cerrahi teknik olarak SSRO, osteotomi sonrasında daha geniş bir hareket aralığı ve segmentlerin sabitlenmesi sırasında daha geniş kemik alanı sunması sebebiyle avantajlıdır. Hasta memnuniyetini sağlamak için yüz asimetrisine sahip hastaların tedavi sonrası beklentisi belirlenmeli ve tedavi sonrası elde edilecek sonuç ile hasta beklentisinin örtüştüğünden emin olunmalıdır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Mandibular asimetriye sahip büyüme ve gelişim dönemindeki hastalara asimetri monobloğu ile fonksiyonel ortopedik tedavi uygulanmasının kraniyofasiyal ve dentoalveoler yapılar üzerine etkilerini değerlendirdiğimiz bu tez çalışmasında aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

1. Asimetri monobloğu ile fonksiyonel ortopedik tedavi, mandibular asimetriye sahip büyüme ve gelişim dönemindeki hastalarda orta hat düzeltimi yapılabilmiştir. Mandibular orta hattın tedavi başı (T0) ve tedavi sonu (T1) farkı ölçümlerinde, sola deviye grubunda orta hat düzeltimi 2,68 mm (1 mm – 2,93 mm) olarak bulunurken sağa deviye grubunda orta hat düzeltimi 2,6 mm (1 mm – 2,5 mm) olarak bulunmuştur ve şiddetli olmayan iskeletsel mandibular asimetrileri olan hastalarda başarılı sonuçlar elde edilmiştir.
2. Mandibular asimetri düzeltimi yapılan hastaların büyük bir çoğunluğunda transversal aktivasyon yapılan tarafta aktivasyon sonrası çapraz kapanış oluştuğu için, asimetri monobloğunda ilgili bölgeye ekspansiyon vidası yerleştirilmiştir. Bundan dolayı monoblok ile ekspansiyon yapılan tarafta üst 1.molar diş orta hat arası ve üst kanin diş orta hat arası mesafelerde ve üst kanin diş inklinasyonlarında tedavi sonunda artış görülmüştür. Maksiller intermolar, maksiller interkanin, maksiller ark çevresi mesafelerinde anlamlı bir artış bulunmuşken, mandibular ölçümlerde anlamlı bir artış bulunamamıştır.
3. Midsagittal düzlem ile iskeletsel orta hat arası açı ANSMeMSR° sağa deviye hastalarda T0 değeri ortalama 1,89° iken, T1 değeri 0,69° olarak ölçülmüş, ANSMeMSR° sola deviye hastalarda T0 değeri ortalama 2,04° iken, T1 değeri 0,54° olarak ölçülmüştür. Yani mandibula, orta hatla hizalanmıştır.
4. PoryonMSR (mm) sol ve sağ, JMSR (mm) sol ve sağ, GAMSR (mm) sağ, AGMSR (mm) sol, Oklüzal Düzlem açısı, GAMenton (mm), AGMenton(mm), Frontal Sütur MSR(mm) sol ve sağ ölçümlerinde ve zigomatik, maksiller ölçümlerde değişimler görülmemiştir.
5. CoL-AG sol ölçümünde, sola deviye grubunda anlamlı bir artış görülmüştür. Bu durum, asimetri monobloğu ile sağa doğru yapılan transversal aktivasyon sonucu, sol tarafta kondiler stimülasyonun sağ tarafa göre daha fazla olmasından ve sol tarafta daha fazla efektik mandibular uzunluktan kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

6. Lateral sefalometrik ölçümlerde, asimetriye sahip olmayan monoblok ile tedavi gören hastalarla karşılaştırıldığında, sagittal ve vertikal yön ölçümlerinde farklı bir sonuç görülmemiştir.
7. Overjet ve overbite miktarları tedavi sonunda azalma göstermiştir. Asimetri monobloğu ile düzeltim yapılırken overjette azalma olduğu gözönünde bulundurularak Sınıf 1 ve Sınıf 3'e meyilli hastalarda sagittal ilşkinin bozulabileceği hatırlanmalıdır. Sınıf 2 hastalarda ise sagittal anomalinin ve derin kapanışın düzeltilmesine katkıda bulunmaktadır.

Çalışmamızdaki bulgular değerlendirildiğinde; mandibular asimetrinin monoblok ile fonksiyonel tedavisinin asimetri düzeltimi yapılan diğer tedavi seçeneklerine göre iyi bir alternatif olması ve tedavinin uygulanabilme kolaylığı gibi avantajları vardır. Mandibular asimetrinin monoblok ile fonksiyonel tedavisi ile dentoalveoler değişimlerinin olduğu izlenmekle beraber; bulunan değişimlerin, monoblok apareyinin hareketli bir aparey olmasından dolayı hasta kooperasyonuna bağımlı olması, dezavantajı olarak değerlendirilebilir. Asimetri bulunan hastaların relaps yatkınlığından dolayı uzun dönem etkilerinin takip edilmesi ve ideal pekiştirme süresinin belirlenmesi için farklı çalışmalar ihtiyaç bulunmaktadır. Relapsı önleyebilmek için, asimetri monobloğu ile tedavi sürecinde; mandibulanın izin verdiği ölçüde aşırı düzeltim yapılarak (overcorrection), apareyin daha uzun süreli kullanımı ile (pekiştirme amacıyla), sabit ortodontik tedavi esnasında ise; fazla orta hat düzeltimi, orta hat elastikleri kullanımı ve iyi bir dijitasyon sağlanması ile önlemler alınabilir.

KAYNAKLAR

1. Ramirez-Yañez GO, Stewart A, Franken E, Campos K. Prevalence of mandibular asymmetries in growing patients. The European Journal of Orthodontics. 2011;33(3):236-42.
2. Tercanli Alkiş H. 10-15 yaş aralığındaki çocuklarda iki radyografik yöntem ile asimetri indeksi hesaplaması ve kapanış bozukluklarının mandibular asimetri üzerine etkisi.
3. Vig PS, Orth D, Vig KW. Hybrid appliances: a component approach to dentofacial orthopedics. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1986;90(4):273-85.
4. Ülgen M. Ortodonti: anomaliler, sefalometri, etiloji, büyüme ve gelişim, tanı: Yeditepe Üniversitesi; 2000.
5. Neyzi O, Ertuğrul T. Pediatri. Nobel Tıp Kitabevi. 3. Baskı İstanbul. 2002;1:109-19.
6. Akın M, İleri Z, Polat Ö, Başçiftçi FA. Evaluation of mandibular asymmetry in class II subdivision malocclusion. Selcuk Dental Journal. 2015;2:43-50.
7. Anistoroaei D, Golovcencu L, Saveanu I, Zegan G. The prevalence of facial asymmetry in preorthodontic treatment. Int J Med Dent. 2014;4(3):210-5.
8. Sezgin OS, Celenk P, Arici S. Mandibular asymmetry in different occlusion patterns: a radiological evaluation. The Angle Orthodontist. 2007;77(5):803-7.
9. Giray B, Aktaş A, Öktemer K, Taner T, Akcan C, Gökçe M. Yetişkin hastada kondiler hiperplazi. Hacettepe Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi. 2008;32:45-50.
10. Yılancı HÖ, Akkaya N, Özbek M. Kondiler hiperplazinin terminolojisi ve sınıflandırılması: İki olgu sunumu ve derleme. The Turkish Journal of Ear Nose and Throat. 2015;25(6):367-74.
11. Muñoz MF, Monje F, Goizueta C, Rodríguez-Campo F. Active condylar hyperplasia treated by high condylectomy: report of case. Journal of oral and maxillofacial surgery. 1999;57(12):1455-9.
12. Muñoz M, Goizueta C, Gil-Diez JL, Díaz FJ. Osteocartilaginous exostosis of the mandibular condyle misdiagnosed as temporomandibular joint dysfunction. Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics. 1998;85(5):494-5.
13. Nitzan DW, Katsnelson A, Bermanis I, Brin I, Casap N. The clinical

characteristics of condylar hyperplasia: experience with 61 patients. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2008;66(2):312-8.

14. Matteson SR, Proffit WR, Terry BC, Staab EV, Burkes Jr EJ. Bone scanning with99mtechnetium phosphate to assess condylar hyperplasia: Report of two cases. Oral surgery, oral medicine, oral pathology. 1985;60(4):356-67.

15. Obwegeser HL, Makek MS. Hemimandibular hyperplasia—hemimandibular elongation. Journal of maxillofacial surgery. 1986;14:183-208.

16. Chen Y-R, Bendor-Samuel RL, Huang C-S. Hemimandibular hyperplasia. Plastic and reconstructive surgery. 1996;97(4):730-7.

17. RA B. Condylar hyperplasia and mandibular asymmetry: a review. J Oral Surg. 1968;26:281-90.

18. Wolford LM, Mehra P, Reiche-Fischel O, Morales-Ryan CA, García-Morales P. Efficacy of high condylectomy for management of condylar hyperplasia. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics. 2002;121(2):136-51.

19. Peck S, Peck L, Kataja M. Skeletal asymmetry in esthetically pleasing faces. The Angle Orthodontist. 1991;61(1):43-8.

20. Melnik AK. A cephalometric study of mandibular asymmetry in a longitudinally followed sample of growing children. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1992;101(4):355-66.

21. Liukkonen M, Sillanmäki L, Peltomäki T. Mandibular asymmetry in healthy children. Acta Odontologica Scandinavica. 2005;63(3):168-72.

22. Efeoğlu C, Önem E, Koca H, Baksı BG. Mandibuler Koronoid Hiperplazi: Olgu Raporu Mandibular Coronoid Hyperplasia: A Case Report. 2010.

23. Zhong S-C, Xu Z-J, Zhang Z-G, Zheng Y-H, Li T-X, Su K. Bilateral coronoid hyperplasia (Jacob disease on right and elongation on left): report of a case and literature review. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology. 2009;107(3):e64-e7.

24. McLoughlin P, Hopper C, Bowley N. Hyperplasia of the mandibular coronoid process: an analysis of 31 cases and a review of the literature. Journal of oral and maxillofacial surgery. 1995;53(3):250-5.

25. Schmid W, Mongini F, Felisio A. A computer-based assessment of structural and displacement asymmetries of the mandible. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1991;100(1):19-34.

26. Hwang S-J, Haers PE, Seifert B, Sailer HF. Non-surgical risk factors for condylar resorption after orthognathic surgery. Journal of cranio-maxillofacial

surgery. 2004;32(2):103-11.
27. Proffit WR, Vig KW, Turvey TA. Early fracture of the mandibular condyles: frequently an unsuspected cause of growth disturbances. American Journal of Orthodontics. 1980;78(1):1-24.
28. Şener S, Karabekiroğlu S, Nimet Ü. Genç yetişkin bireylerde bruksizm farkındalığı ve ilişkili değişik faktörlerin değerlendirilmesi. Cumhuriyet Dental Journal. 2014;17(4):361-71.
29. Clark GT, Ram S. Four oral motor disorders: bruxism, dystonia, dyskinesia and drug-induced dystonic extrapyramidal reactions. Dental Clinics. 2007;51(1):225-43.
30. Byrd K, Romito L, Dzemidzic M, Wong D, Talavage T. fMRI study of brain activity elicited by oral parafunctional movements. Journal of oral rehabilitation. 2009;36(5):346-61.
31. Mısırlıoğlu M, zahit Adışen M. Bruksizmin tanısı, tedavisi ve görüntülenmesi üzerine yeni görüşler. European Annals of Dental Sciences. 2012;39(2):93-101.
32. Glaros AC, Tabacchi KN, Glass EG. Effect of parafunctional clenching on TMD pain. Journal of orofacial pain. 1998;12(2).
33. Lavigne G, Kato T, Kolta A, Sessle B. Neurobiological mechanisms involved in sleep bruxism. Critical Reviews in Oral Biology & Medicine. 2003;14(1):30-46.
34. Lavigne G, Khoury S, Abe S, Yamaguchi T, Raphael K. Bruxism physiology and pathology: an overview for clinicians. Journal of oral rehabilitation. 2008;35(7):476-94.
35. Özçobanoğlu G. Toplumumuzda sürekli keser diş boyutlarının dental arktaki yer gereksinimi üzerindeki belirleyici rolü. 2012.
36. Smith RJ, Davidson WM, Gipe DP. Incisor shape and incisor crowding: a re-evaluation of the Peck and Peck ratio. American journal of orthodontics. 1982;82(3):231-5.
37. Kazancı DF, Ceylan İ. Ortodontik indeksler. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi. 2010;2010(1):62-75.
38. Marinelli A, Alarashi M, Defraia E, Antonini A, Tollaro I. Tooth wear in the mixed dentition: a comparative study between children born in the 1950s and the 1990s. The Angle Orthodontist. 2005;75(3):340-3.
39. Hacinlioglu N, Cıldır SK, Sandalli N. Çocuklarda kapanış ilişkileri ve oklüzyon. Cumhuriyet Dental Journal. 2011;12(1):91-7.
40. Ng'ang'a PM, Ohito F, Øgaard B, Valderhaug J. The prevalence of

malocclusion in 13-to 15-year-old children in Nairobi, Kenya. Acta Odontologica Scandinavica. 1996;54(2):126-30.

41. Larsson E, Øgaard B, Lindsten R, Holmgren N, Brattberg M, Brattberg L. Craniofacial and dentofacial development in pigs fed soft and hard diets. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics. 2005;128(6):731-9.

42. Lindsten R. Secular changes in tooth size and dental arch dimensions in the mixed dentition. Swedish dental journal Supplement. 2003(157):1-89.

43. Lindsten R, Ögaard B, Larsson E. Transversal dental arch dimensions in 9-year-old children born in the 1960s and the 1980s. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics. 2001;120(6):576-84.

44. Lindsten R, Ögaard B, Larsson E. Anterior space relations and lower incisor alignment in 9-year-old children born in the 1960s and 1980s. The Angle Orthodontist. 2001;71(1):36-43.

45. Tollaro I, Defraia E, Marinelli A, Alarashi M. Tooth abrasion in unilateral posterior crossbite in the deciduous dentition. The Angle Orthodontist. 2002;72(5):426-30.

46. Kasimoglu Y, Tuna EB, Rahimi B, Marsan G, Gencay K. Condylar asymmetry in different occlusion types. CRANIO®. 2015;33(1):10-4.

47. Inui M, Fushima K, Sato S. Facial asymmetry in temporomandibular joint disorders. Journal of oral rehabilitation. 1999;26(5):402-6.

48. Wang M-Q, He J-J, Chen C-S, Widmalm SE. A preliminary anatomical study on the association of condylar and occlusal asymmetry. CRANIO: The Journal of Craniomandibular Practice. 2011;29(2):111-7.

49. You K-H, Lee K-J, Lee S-H, Baik H-S. Three-dimensional computed tomography analysis of mandibular morphology in patients with facial asymmetry and mandibular prognathism. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics. 2010;138(5):540. e1-. e8.

50. Ferro F, Spinella P, Lama N. Transverse maxillary arch form and mandibular asymmetry in patients with posterior unilateral crossbite. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2011;140(6):828-38.

51. Langberg BJ, Arai K, Miner RM. Transverse skeletal and dental asymmetry in adults with unilateral lingual posterior crossbite. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2005;127(1):6-15.

52. Kilic N, Kiki A, Oktay H. Condylar asymmetry in unilateral posterior crossbite patients. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.

2008;133(3):382-7.
53. Uysal T, Sisman Y, Kurt G, Ramoglu SI. Condylar and ramal vertical asymmetry in unilateral and bilateral posterior crossbite patients and a normal occlusion sample. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics. 2009;136(1):37-43.
54. Vitral RWF, de Souza Telles C. Computed tomography evaluation of temporomandibular joint alterations in class II Division 1 subdivision patients: condylar symmetry. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics. 2002;121(4):369-75.
55. Kurt G, Uysal T, Sisman Y, Ramoglu SI. Mandibular asymmetry in Class II subdivision malocclusion. The Angle Orthodontist. 2008;78(1):32-7.
56. Kiki A, Kılıç N, Oktay H. Condylar asymmetry in bilateral posterior crossbite patients. The Angle orthodontist. 2007;77(1):77-81.
57. Al Taki A, Ahmed MH, Ghani HA, Al Kaddah F. Impact of different malocclusion types on the vertical mandibular asymmetry in young adult sample. European journal of dentistry. 2015;9(03):373-7.
58. Azevedo ARP, Janson G, Henriques JFC, de Freitas MR. Evaluation of asymmetries between subjects with Class II subdivision and apparent facial asymmetry and those with normal occlusion. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics. 2006;129(3):376-83.
59. Rose JM, Sadowsky C, BeGole EA, Moles R. Mandibular skeletal and dental asymmetry in Class II subdivision malocclusions. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1994;105(5):489-95.
60. Janson G, de Lima KJRS, Woodside DG, Metaxas A, de Freitas MR, Henriques JFC. Class II subdivision malocclusion types and evaluation of their asymmetries. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics. 2007;131(1):57-66.
61. Iturriaga V, Navarro P, Cantin M, Fuentes R. Prevalence of vertical condilar asymmetry of the temporomandibular joint in patients with signs and symptoms of temporomandibular disorders. Int J Morphol. 2012;30(1):315-21.
62. Dworkin SF, Huggins KH, LeResche L, Von Korff M, Howard J, Truelove E, Sommers E. Epidemiology of signs and symptoms in temporomandibular disorders: clinical signs in cases and controls. The Journal of the American Dental Association. 1990;120(3):273-81.
63. Yap AU, Dworkin SF, Chua E, List T, Tan KB, Prosthodont C, Tan H.

Prevalence of temporomandibular disorder subtypes, psychologic distress, and psychosocial dysfunction in Asian patients. Journal of orofacial pain. 2003;17(1).

64. Nishimura M, Segami N, Kaneyama K, Suzuki T, Miyamaru M. Proinflammatory cytokines and arthroscopic findings of patients withinternal derangement and osteoarthritis of the temporomandibular joint. British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2002;40(1):68-71.

65. Şentürk MF. Temporomandibular eklem (TME) rahatsızlıklarında tek girişli ve çift girişli artrosentez yöntemlerinin etkinliklerinin karşılaştırmalı değerlendirilmesi. 2013.

66. Levitt SR, McKinney MW. Validating the TMJ scale in a national sample of 10,000 patients: demographic and epidemiologic characteristics. Journal of Orofacial Pain. 1994;8(1).

67. Tallents RH, Catania J, Sommers E. Temporomandibular joint findings in pediatric populations and young adults: a critical review. The Angle Orthodontist. 1991;61(1):7-16.

68. Saridin CP, Gilijamse M, Kuik DJ, te Veldhuis EC, Tuinzing DB, Lobbezoo F, Becking AG. Evaluation of temporomandibular function after high partial condylectomy because of unilateral condylar hyperactivity. Journal of oral and maxillofacial surgery. 2010;68(5):1094-9.

69. Almăşan O, Băciuţ M, Hedeşiu M, Bran S, Almăşan H, Băciuţ G. Posteroanterior cephalometric changes in subjects with temporomandibular joint disorders. Dentomaxillofacial radiology. 2013;42(1):20120039-49.

70. Nerder PH, Bekke M, Solow B. The functional shift of the mandible in unilateral posterior crossbite and the adaptation of the temporomandibular joints: a pilot study. The European Journal of Orthodontics. 1999;21(2):155-66.

71. De Leeuw R, Boering G, Stegenga B, Lambert G. Radiographic signs of temporomandibular joint osteoarthrosis and internal derangement 30 years after nonsurgical treatment. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology. 1995;79(3):382-92.

72. Bezuur JN, Habets L, Hansson T. The recognition of craniomandibular disorders—a comparison between clinical, tomographical, and dental panoramic radiographical findings in thirty-one subjects. Journal of oral rehabilitation. 1988;15(6):549-54.

73. Emshoff R, Moriggl A, Rudisch A, Laimer K, Neunteufel N, Crismani A. Are temporomandibular joint disk displacements without reduction and osteoarthrosis

important determinants of mandibular backward positioning and clockwise rotation? Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology. 2011;111(4):435-41.

74. Schellhas KP, Piper MA, Omlie MR. Facial skeleton remodeling due to temporomandibular joint degeneration: an imaging study of 100 patients. CRANIO®. 1992;10(3):248-59.

75. Hwang H-S, Youn I-S, Lee K-H, Lim H-J. Classification of facial asymmetry by cluster analysis. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2007;132(3):279. e1-. e6.

76. Baek C, Paeng J-Y, Lee JS, Hong J. Morphologic evaluation and classification of facial asymmetry using 3-dimensional computed tomography. Journal of Oral and maxillofacial Surgery. 2012;70(5):1161-9.

77. Hinds EC, Reid LC, Burch RJ. Classification and management of mandibular asymmetry. The American Journal of Surgery. 1960;100(6):825-34.

78. SE B. Dental and facial asymmetries: a review. Angle Orthod. 1994;64:89-98.

79. Wolford L. Facial asymmetry; Diagnosis and Treatment planning. Fonseca's Oral and Maxillofacial Surger. 2009:272.

80. Kim YH, Sato K, Mitani H, Shimizu Y, Kikuchi M. Asymmetry of the sphenoid bone and its suitability as a reference for analyzing craniofacial asymmetry. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics. 2003;124(6):656-62.

81. Çağlaroğlu M, Kilic N, Erdem A. Effects of early unilateral first molar extraction on skeletal asymmetry. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics. 2008;134(2):270-5.

82. Scott J. The growth and function of the muscles of mastication in relation to the development of the facial skeleton and of the dentition. American Journal of Orthodontics. 1954;40(6):429-49.

83. Tay DK. Physiognomy in the classification of individuals with a lateral preference in mastication. Journal of orofacial pain. 1994;8(1).

84. Rodrigues L, Traina AA, Nakamai LF, Luz JGdC. Effects of the unilateral removal and dissection of the masseter muscle on the facial growth of young rats. Brazilian oral research. 2009;23:89-95.

85. Cruz DZ, Rodrigues L, Luz JGdC. Effects of detachment and repositioning of the medial pterygoid muscle on the growth of the maxilla and mandible of young rats. Acta Cirúrgica Brasileira. 2009;24:93-7.

86. Matic DB, Yazdani A, Wells RG, Lee TY, Gan BS. The effects of masseter

muscle paralysis on facial bone growth. Journal of Surgical Research. 2007;139(2):243-52.

87. Bishara SE, Burkey PS, Kharouf JG. Dental and facial asymmetries: a review. The Angle Orthodontist. 1994;64(2):89-98.

88. Ferrario VF, Sforza C, Poggio CE, Tartaglia G. Distance from symmetry: a three-dimensional evaluation of facial asymmetry. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 1994;52(11):1126-32.

89. Severt T, Proffit W. The prevalence of facial asymmetry in the dentofacial deformities population at the University of North Carolina. The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery. 1997;12(3):171-6.

90. Boeck EM, Lunardi N, Pinto AdS, Pizzol KEDC, Boeck Neto RJ. Occurrence of skeletal malocclusions in Brazilian patients with dentofacial deformities. Brazilian dental journal. 2011;22:340-5.

91. Samman N, Tong A, Cheung D, Tideman H. Analysis of 300 dentofacial deformities in Hong Kong. The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery. 1992;7(3):181-5.

92. Gribel BF, Thisen G, Borges TS, Azevedo MPF. Prevalence of mandibular asymmetry in skeletal Class I adult patients. J res dent. 2014:189-97.

93. Ravi M, Prasad R, Vijayalakshmi B, Benny S. Assessment of Dentofacial structures in transverse plane in individuals with long face. Indian journal of multidisciplinary dentistry. 2013;4(1).

94. Chew MT. Soft and hard tissue changes after bimaxillary surgery in Chinese Class III patients. The Angle Orthodontist. 2005;75(6):959-63.

95. Chew MT. Spectrum and management of dentofacial deformities in a multiethnic Asian population. The Angle Orthodontist. 2006;76(5):806-9.

96. Silvestrini-Biavati F, Ugolini A, Laffi N, Canevello C, Silvestrini-Biavati A. Early diagnostic evaluation of mandibular symmetry using orthopantomogram. Indian Journal of Dental Research. 2014;25(2):154-9.

97. Pinto AS, Buschang PH, Throckmorton GS, Chen P. Morphological and positional asymmetries of young children with functional unilateral posterior crossbite. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2001;120(5):513-20.

98. Agrawal A, Bagga DK, Agrawal P, Bhutani RK. An evaluation of panoramic radiograph to assess mandibular asymmetry as compared to posteroanterior cephalogram. APOS Trends in Orthodontics. 2015;5(5):197-201.

99. Maeda M, Katsumata A, Ariji Y, Muramatsu A, Yoshida K, Goto S, et al. 3D-CT evaluation of facial asymmetry in patients with maxillofacial deformities. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology. 2006;102(3):382-90.

100. Agrawal M, Agrawal JA, Nanjannawar L, Fulari S, Kagi V. Dentofacial asymmetries: Challenging diagnosis and treatment planning. Journal of international oral health: JIOH. 2015;7(7):128.

101. Good S, Edler R, Wertheim D, Greenhill D. A computerized photographic assessment of the relationship between skeletal discrepancy and mandibular outline asymmetry. The European Journal of Orthodontics. 2006;28(2):97-102.

102. Burstone CJ, editor Diagnosis and treatment planning ofpatients with asymmetries. Seminars in orthodontics; 1998: Elsevier.

103. Maheshwari S, Verma SK, Gaur A, Dhiman S. Diagnosis and management of facial asymmetries. Journal of Orthodontic Research. 2015;3(2):81.

104. Habets L, Bezuur J, Naeiji M, Hansson T. The Orthopantomogram®, an aid in diagnosis of temporomandibular joint problems. II. The vertical symmetry. Journal of oral rehabilitation. 1988;15(5):465-71.

105. Habets L, Bezuur J, Van Ooij C, Hansson T. The orthopantomogram, an aid in diagnosis of temporomandibular joint problems. I. The factor of vertical magnification. Journal of oral rehabilitation. 1987;14(5):475-80.

106. Harorlı A, Akgül M, Yılmaz B, Bilge O, Dağistan S, Çakur B, et al. Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi. 1. baskı İstanbul; Nobel Tıp Kitapevleri Tic. Ltd Şti. 2014:484-500.

107. Ongkosuwito EM, Dieleman MM, Kuijpers-Jagtman AM, Mulder PG, van Neck JW. Linear mandibular measurements: comparison between orthopantomograms and lateral cephalograms. The Cleft palate-craniofacial journal. 2009;46(2):147-53.

108. TA L. Reproducibility of rotational panoramic radiography: mandibular linear dimensions and angles. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1986;90:45-51.

109. Richardson ME. The reproducibility of measurements on depressed posteroanterior cephalometric radiographs. The Angle Orthodontist. 1967;37(1):48-51.

110. Cook J. Asymmetry of the cranio-facial skeleton. British Journal of Orthodontics. 1980;7(1):33-8.

111. Landes CA, Zachar R, Diehl T, Kovács AF. Introduction of a three-

dimensional anthropometry of the viscerocranium. Part II: evaluating osseous and soft tissue changes following orthognathic surgery. Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery. 2002;30(1):25-34.

112. He X, Shi B, Jiang S, Li S, Zheng Q, Yan W. 110 infants with unrepaired unilateral cleft lip: An anthropometric analysis of the lip and nasal deformities. International journal of oral and maxillofacial surgery. 2010;39(9):847-52.

113. Ferrario VF, Sforza C, Dellavia C, Tartaglia GM, Sozzi D, Carù A. A quantitative three-dimensional assessment of abnormal variations in facial soft tissues of adult patients with cleft lip and palate. The Cleft palate-craniofacial journal. 2003;40(5):544-9.

114. Holberg C, Schwenzer K, Mahaini L, Rudzki-Janson I. Accuracy of facial plaster casts: A three-dimensional scanner study. The Angle Orthodontist. 2006;76(4):605-11.

115. Asquith J, Gillgrass T, Mossey P. Three-dimensional imaging of orthodontic models: a pilot study. The European Journal of Orthodontics. 2007;29(5):517-22.

116. Sousa MVS, Vasconcelos EC, Janson G, Garib D, Pinzan A. Accuracy and reproducibility of 3-dimensional digital model measurements. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2012;142(2):269-73.

117. Ersu B, Yüzügüllü B, Canay Ş. Sabit restorasyonlarda CAD/CAM uygulamaları. Hacettepe üniversitesi diş hekimliği fakültesi dergisi. 2008;32(2):58-72.

118. Lee SP, Nam SE, Lee YM, Park YS, Hayashi K, Lee JB. The development of quantitative methods using virtual models for the measurement of tooth wear. Clinical Anatomy. 2012;25(3):347-58.

119. Alcan T, Ceylanoğlu C, Baysal B. The relationship between digital model accuracy and time-dependent deformation of alginate impressions. The Angle Orthodontist. 2009;79(1):30-6.

120. Ishaq RAR, AlHammadi MS, Fayed MM, Abou El-Ezz A, Mostafa Y. Fixed functional appliances with multibracket appliances have no skeletal effect on the mandible: A systematic review and meta-analysis. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2016;149(5):612-24.

121. Wahl N. Orthodontics in 3 millennia. Chapter 9: functional appliances to midcentury. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics. 2006;129(6):829-33.

122. Ülgen M. Ortodontik tedavi prensipleri. 1993.

123. Linder-Aronson S. Early interceptive treatment of asymmetry. Proceedings of the Finnish Dental Society Suomen Hammaslaakariseuran Toimituksia. 1991;87(1):159-66.
124. Kaplan RG. Induced condylar growth in a patient with hemifacial microsomia. The Angle Orthodontist. 1989;59(2):85-90.
125. Sarnäs K-V, Pancherz H, Rune B, Selvik G. Hemifacial microsomia treated with the Herbst appliance: report of a case analyzed by means of roentgen stereometry and metallic implants. American journal of orthodontics. 1982;82(1):68-74.
126. Yamashiro T, Takano-Yamamoto T, Takada K. Case report: dentofacial orthopedic and surgical orthodontic treatment in hemifacial microsomia. The Angle Orthodontist. 1997;67(6):463-6.
127. Proffit W, Turvey T, Phillips C. Orthognathic surgery: a hierarchy of stability. The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery. 1996;11(3):191-204.
128. Cheng L, Roles D, Telfer M. Orthognathic surgery: the patients' perspective. British Journal of oral and maxillofacial surgery. 1998;36(4):261-3.
129. Ko EW-C, Huang CS, Chen YR. Characteristics and corrective outcome of face asymmetry by orthognathic surgery. Journal of oral and maxillofacial surgery. 2009;67(10):2201-9.
130. Haraguchi S, Takada K, Yasuda Y. Facial asymmetry in subjects with skeletal Class III deformity. The Angle Orthodontist. 2002;72(1):28-35.
131. Öğütcen Toller M, hekimliği Fakültesi D, Taşkaya Yılmaz N, ÖZKAN N, UZUN E. Bir Olgu Nedeniyle Ortognatik Cerrahi ile Düzeltilen Fasial Asimetrinin Uç Boyutlu Bilgisayarlı Tomografi Yöntemi ile incelenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi; Cilt: 2 Sayı: 6. 2001:3-20.
132. Epker B. Modifications in the sagittal osteotomy of the mandible. Journal of oral surgery (American Dental Association: 1965). 1977;35(2):157-9.
133. Rivera SM, Hatch JP, Dolce C, Bays RA, Van Sickels JE, Rugh JD. Patients' own reasons and patient-perceived recommendations for orthognathic surgery. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2000;118(2):134-40.
134. Proffit W. Surgical-orthodontic treatment. CV Mosby, St Louis. 1991:555-65.
135. Ilizarov GA, Ilizarov GA. The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues. Transosseous osteosynthesis: Theoretical and clinical aspects of the regeneration and growth of tissue. 1992:137-255.
136. Ilizarov GA. The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues:

Part II. The influence of the rate and frequency of distraction. Clinical Orthopaedics and Related Research (1989-2007). 1989;239:263-85.

137. Snyder CC, Levine GA, Swasson HM, Browne JR EZ. Mandibular lengthening by gradual distraction: preliminary report. Plastic and reconstructive surgery. 1973;51(5):506-8.

138. Sawaki Y, Ohkubo H, Hibi H, Ueda M. Mandibular lengthening by distraction osteogenesis using osseointegrated implants and an intraoral device: A preliminary report. Journal of oral and maxillofacial surgery. 1996;54(5):594-600.

139. Michieli S, Miotti B. Lengthening of mandibular body by gradual surgical-orthodontic distraction. Journal of Oral Surgery (American Dental Association: 1965). 1977;35(3):187-92.

140. Costantino PD, Shybut G, Friedman CD, Pelzer HJ, Masini M, Shindo ML, Sisson GA. Segmental mandibular regeneration by distraction osteogenesis: an experimental study. Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery. 1990;116(5):535-45.

141. Karaharju-Suvanto T, Karaharju EO, Ranta R. Mandibular distraction: an experimental study on sheep. Journal of Cranio-maxillofacial Surgery. 1990;18(6):280-3.

142. Karp NS, Thorne CH, McCarthy JG, Sissons HA. Bone lengthening in the craniofacial skeleton. Annals of plastic surgery. 1990;24(3):231-7.

143. Block MS, Daire J, Stover J, Matthews M. Changes in the inferior alveolar nerve following mandibular lengthening in the dog using distraction osteogenesis. Journal of Oral and Maxillofacial surgery. 1993;51(6):652-60.

144. Annino DJ, Goguen LA, Karmody CS. Distraction osteogenesis for reconstruction of mandibular symphyseal defects. Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery. 1994;120(9):911-6.

145. Califano L, Cortese A, Zupi A, Tajana G. Mandibular lengthening by external distraction: An experimental study in the rabbit. Journal of oral and maxillofacial surgery. 1994;52(11):1179-83.

146. McCarthy JG, Schreiber J, Karp N, Thorne CH, Grayson BH. Lengthening the human mandible by gradual distraction. Plastic and reconstructive surgery. 1992;89(1):1-8.

147. Molina F, Monasterio FO. Mandibular elongation and remodeling by distraction: a farewell to major osteotomies. Plastic and reconstructive surgery. 1995;96(4):825-40.

148. Meyer U, Wiesmann HP, Kruse-Lösler B, Handschel J, Stratmann U, Joos U. Strain-related bone remodeling in distraction osteogenesis of the mandible. Plastic and Reconstructive Surgery. 1999;103(3):800-7.

149. Diner P-A, Kollar E-M, Vazquez M-P, editors. Mandibular distraction. Annales de Chirurgie Plastique et Esthetique; 1997.

150. Tehranchi A, Behnia H. Treatment of mandibular asymmetry by distraction osteogenesis and orthodontics: a report of four cases. The Angle Orthodontist. 2000;70(2):165-74.

151. Ferguson JW. Definitive surgical correction of the deformity resulting from hemimandibular hyperplasia. Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery. 2005;33(3):150-7.

152. Gorney M, Harries T. The preoperative and postoperative consideration of natural facial asymmetry. Plastic and reconstructive surgery. 1974;54(2):187-91.

153. Ferguson JW. Surgical correction of the facial deformities secondary to untreated congenital muscular torticollis. Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery. 1993;21(4):137-42.

154. Maurice TJ, Kula K. Dental arch asymmetry in the mixed dentition. The Angle Orthodontist. 1998;68(1):37-44.

155. Grammer K, Thornhill R. Human (Homo sapiens) facial attractiveness and sexual selection: the role of symmetry and averageness. Journal of comparative psychology. 1994;108(3):233.

156. Harvold E. The asymmetries of the upper facial skeleton and their morphological significance. Trans Eur Orthod Soc. 1951;27:63-9.

157. Rajpara Y, Shyagali TR. An assessment of sexual dimorphism in relation to facial asymmetry in esthetically pleasing faces. Acta Informatica Medica. 2015;23(1):44.

158. Proffit WR, Fields H, Sarver D. Contemporary orthodontics. Mosby. Elsevier, St Louis. 2007;160:207-17.

159. Bittner C, Pancherz H. Facial morphology and malocclusions. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1990;97(4):308-15.

160. Srivastava D, Singh H, Mishra S, Sharma P, Kapoor P, Chandra L. Facial asymmetry revisited: Part I-diagnosis and treatment planning. Journal of oral biology and craniofacial research. 2018;8(1):7-14.

161. Kim W-S, Lee K-H, Hwang H-S. Comparison of asymmetric degree between maxillofacial hard and soft tissue in facial asymmetric subjects using three-

dimensional computed tomography. Korean Journal of Orthodontics. 2005:163-73.
162. Pirttiniemi PM. Associations of mandibular and facial asymmetries—a review. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1994;106(2):191-200.
163. McNamara Jr JA, Bookstein FL, Shaughnessy TG. Skeletal and dental changes following functional regulator therapy on Class II patients. American journal of orthodontics. 1985;88(2):91-110.
164. Petrovic A, Stutzmann J, Lavergne J, Shaye R. Is it possible to modulate the growth of the human mandible with a functional appliance? International journal of orthodontics. 1991;29(1-2):3-8.
165. Hägg U, Pancherz H. Dentofacial orthopaedics in relation to chronological age, growth period and skeletal development. An analysis of 72 male patients with Class II division 1 malocclusion treated with the Herbst appliance. European Journal of Orthodontics. 1988;10(3):169-76.
166. Fisk G, Culbert M, Grainger R, Hemrend B, Moyers R. The morphology and physiology of distoclusion: A summary of our present knowledge. American Journal of Orthodontics. 1953;39(1):3-12.
167. Franchi L, Baccetti T, McNamara Jr JA. Mandibular growth as related to cervical vertebral maturation and body height. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2000;118(3):335-40.
168. Fishman LS. Radiographic evaluation of skeletal maturation: a clinically oriented method based on hand-wrist films. The Angle Orthodontist. 1982;52(2):88-112.
169. Williams BH. Anterior vertical incremental facial growth: its effects in class II treatment. The Angle Orthodontist. 1980;50(3):179-88.
170. Sofyanti E, Boel T, Soegiharto B, Auerkari EI. TMD symptoms and vertical mandibular symmetry in young adult orthodontic patients in North Sumatra, Indonesia: a cross-sectional study. F1000Research. 2018;7.
171. Thilander B, Rubio G, Pena L, de Mayorga C. Prevalence of temporomandibular dysfunction and its association with malocclusion in children and adolescents: an epidemiologic study related to specified stages of dental development. The Angle Orthodontist. 2002;72(2):146-54.
172. Hussain A, Packota G, Major P, Flores-Mir C. Role of different imaging modalities in assessment of temporomandibular joint erosions and osteophytes: a systematic review. Dentomaxillofacial Radiology. 2008;37(2):63-71.

173. Bean LR, Omnell K-Å, Öberg T. Comparison between radiologic observations and macroscopic tissue changes in temporomandibular joints. Dentomaxillofacial Radiology. 1977;6(2):90-106.
174. Brooks SL, Brand JW, Gibbs SJ, Hollender L, Lurie AG, Omnell K-Å, et al. Imaging of the temporomandibular joint: a position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology. 1997;83(5):609-18.
175. Phulari B. An atlas on cephalometric landmarks: JP Medical Ltd; 2013.
176. Houston W. The analysis of errors in orthodontic measurements. American journal of orthodontics. 1983;83(5):382-90.
177. MIDTGÅRD J, BJÖRK G, Linder-Aronson S. Reproducibility of cephalometric landmarks and errors of measurements of cephalometric cranial distances. The Angle Orthodontist. 1974;44(1):56-61.
178. Tümer N, Gültan AS. Comparison of the effects of monoblock and twin-block appliances on the skeletal and dentoalveolar structures. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics. 1999;116(4):460-8.
179. Siara-Olds NJ, Pangrazio-Kulbersh V, Berger J, Bayirli B. Long-term dentoskeletal changes with the Bionator, Herbst, Twin Block, and MARA functional appliances. The Angle Orthodontist. 2010;80(1):18-29.
180. Schweitzer M, Pancherz H. The incisor–lip relationship in Herbst/multibracket appliance treatment of class II, division 2 malocclusions. The Angle Orthodontist. 2001;71(5):358-63.
181. Cozza P, De Toffol L, Colagrossi S. Dentoskeletal effects and facial profile changes during activator therapy. European journal of orthodontics. 2004;26(3):293-302.
182. Schaefer AT, McNamara Jr JA, Franchi L, Baccetti T. A cephalometric comparison of treatment with the Twin-block and stainless steel crown Herbst appliances followed by fixed appliance therapy. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics. 2004;126(1):7-15.
183. Yoon Y-J, Kim D-H, Yu P-S, Kim H-J, Choi E-H, Kim K-W. Effect of head rotation on posteroanterior cephalometric radiographs. The Angle Orthodontist. 2002;72(1):36-42.
184. Athanasiou A. Orthodontic cephalometry. Mosby International. 1995.
185. El-Mangoury NH, Shaheen SI, Mostafa YA. Landmark identification in computerized posteroanterior cephalometrics. American Journal of Orthodontics and

Dentofacial Orthopedics. 1987;91(1):57-61.
186. Grummons DC, Van de Coppello MK. A frontal asymmetry analysis. Journal of clinical orthodontics: JCO. 1987;21(7):448-65.
187. Zepa I, Huggare J. Reference structures for assessment of frontal head posture. The European Journal of Orthodontics. 1998;20(6):694-9.
188. Sayinsu K, Isik F, Trakyali G, Arun T. An evaluation of the errors in cephalometric measurements on scanned cephalometric images and conventional tracings. The european journal of orthodontics. 2007;29(1):105-8.
189. Celik E, Polat-Ozsoy O, Toygar Memikoglu TU. Comparison of cephalometric measurements with digital versus conventional cephalometric analysis. The European Journal of Orthodontics. 2009;31(3):241-6.
190. Erkan M, Gurel HG, Nur M, Demirel B. Reliability of four different computerized cephalometric analysis programs. The European Journal of Orthodontics. 2012;34(3):318-21.
191. Proffit WR. The timing of early treatment: an overview. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics. 2006;129(4):S47-S9.
192. Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG. Dentofacial orthopedics with functional appliances. 1997:161-88.
193. Carels C, Van der Linden FP. Concepts on functional appliances' mode of action. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1987;92(2):162-8.
194. Bishara SE, Ziaja RR. Functional appliances: a review. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1989;95(3):250-8.
195. Aelbers CF, Dermaut L. Orthopedics in orthodontics: Part I, fiction or reality a—review of the literature. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1996;110(5):513-9.
196. Ricketts RM. Perspectives in the clinical application of cephalometrics: the first fifty years. The Angle Orthodontist. 1981;51(2):115-50.
197. Altuğ B. Monoblok Apareyi Ile Tedavi Edilmiş Sınıf Ii Maloklüzyona Sahip Hastalarda Dentoalveoler Değişikliklerin Posteroanterior Radyografiler Üzerinde Incelenmesi: Ankara Universitesi (Turkey); 2020.
198. Pachêco-Pereira C, Pereira JR, Dick BD, Perez A, Flores-Mir C. Factors associated with patient and parent satisfaction after orthodontic treatment: a systematic review. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2015;148(4):652-9.

199. Metin Gürsoy G, Akbaş A, Taner R. Ekspansiyon vidalı ve klasik monoblok aygıtlarının dentoalveolar yapılar üzerindeki etkilerinin sagittal ve transversal yönde 3boyutlu (3D) değerlendirilmesi. Selcuk Dental Journal. 2022;9(1).
200. Costa Jr RL. Age, sex, and antemortem loss of teeth in prehistoric Eskimo samples from Point Hope and Kodiak Island, Alaska. American Journal of Physical Anthropology. 1980;53(4):579-87.
201. Madone G, Ingervall B. Stability of results and function of the masticatory system in patients treated with the Herren type of activator. The European Journal of Orthodontics. 1984;6(1):92-106.
202. Casutt C, Pancherz H, Gawora M, Ruf S. Success rate and efficiency of activator treatment. The European Journal of Orthodontics. 2007;29(6):614-21.
203. Kwak Y-Y, Jang I, Choi D-S, Cha B-K. Functional evaluation of orthopedic and orthodontic treatment in a patient with unilateral posterior crossbite and facial asymmetry. The Korean Journal of Orthodontics. 2014;44(3):143-53.
204. Leonardi R, Barbato E. Mandibular asymmetry treated with a modified activator appliance. Journal of Craniofacial Surgery. 2007;18(4):939-43.
205. Ruf S, Baltromejus S, Pancherz H. Effective condylar growth and chin position changes in activator treatment: a cephalometric roentgenographic study. The Angle Orthodontist. 2001;71(1):4-11.
206. Lux CJ, Rübel J, Starke J, Conradt C, Stellzig A, Komposch G. Effects of early activator treatment in patients with Class II malocclusion evaluated by thin-plate spline analysis. The Angle Orthodontist. 2001;71(2):120-6.
207. Meazzini M, Caprioglio A, Garattini G, Lenatti L, Poggio C. Hemandibular hypoplasia successfully treated with functional appliances: is it truly hemifacial microsomia? The Cleft palate-craniofacial journal. 2008;45(1):50-6.
208. Huang GJ. Functional appliances and long-term effects on mandibular growth. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2005;128(3):271-2.
209. Schwartz HC. Efficient surgical management of mandibular asymmetry. Journal of oral and maxillofacial surgery. 2011;69(3):645-54.
210. Küçükkaraca E, Cilasun Ü. Ortognatik Cerrahide Retansiyon ve Relaps. Turkiye Klinikleri J Orthod-Special Topics. 2017;3(2):108-14.
211. Joss CU, Vassalli IM. Stability after bilateral sagittal split osteotomy advancement surgery with rigid internal fixation: a systematic review. Journal of oral and maxillofacial surgery. 2009;67(2):301-13.
212. Proffit WR, Turvey TA, Phillips C. The hierarchy of stability and

predictability in orthognathic surgery with rigid fixation: an update and extension. Head & face medicine. 2007;3:1-11.

213. Mihalik CA, Proffit WR, Phillips C. Long-term follow-up of Class II adults treated with orthodontic camouflage: a comparison with orthognathic surgery outcomes. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2003;123(3):266-78.

214. Schendel S, Epker B. Results after mandibular advancement surgery: an analysis of 87 cases. Journal of Oral Surgery (American Dental Association: 1965). 1980;38(4):265-82.

215. Littlewood S, Kandasamy S, Huang G. Retention and relapse in clinical practice. Australian Dental Journal. 2017;62:51-7.

216. Bramante M. Controversies in orthodontics. Dental clinics of north America. 1990;34(1):91-102.

217. Bearn DR, McCabe JF, Gordon PH, Aird JC. Bonded orthodontic retainers: the wire-composite interface. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1997;111(1):67-74.

218. Wins SM, Antonarakis GS, Kiliaridis S. Predictive factors of sagittal stability after treatment of Class II malocclusions. The Angle Orthodontist. 2016;86(6):1033-41.

219. Uhde MD, Sadowsky C, BeGole EA. Long-term stability of dental relationships after orthodontic treatment. The Angle Orthodontist. 1983;53(3):240-52.

220. Jakobsone G, Latkauskiene D, McNamara Jr JA. Mechanisms of Class II correction induced by the crown Herbst appliance as a single-phase Class II therapy: 1 year follow-up. Progress in Orthodontics. 2013;14:1-9.

221. Sonnesen L, Bakke M. Bite force in children with unilateral crossbite before and after orthodontic treatment. A prospective longitudinal study. The European Journal of Orthodontics. 2007;29(3):310-3.

222. Prowler JR, Glassman S. Agenesis of the mandibular condyles: Diagnostic findings and treatment of deformity by polyethylene implant. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology. 1954;7(2):133-9.

223. Krogstad O. Aplasia of the mandibular condyle. European Journal of Orthodontics. 1997;19(5):483-9.

224. Antonarakis GS, Kiliaridis S. Class II functional appliance treatment and dynamic three-dimensional mimic muscle evaluation. Journal of oral rehabilitation. 2019;46(9):813-9.

225. Pradhan A, Bhattacharya P, Singh S, Chandna AK, Gupta A, Bhandari R. Comparative analysis of craniofacial asymmetry in subjects with and without symptoms of temporomandibular joint disorders: a cross-sectional study. Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. 2023;49(3):125-34.
226. D'Ippolito S, Ursini R, Giuliante L, Deli R. Correlations between mandibular asymmetries and temporomandibular disorders (TMD). International Orthodontics. 2014;12(2):222-38.
227. Franchi L, Alvetro L, Giuntini V, Masucci C, Defraia E, Baccetti T. Effectiveness of comprehensive fixed appliance treatment used with the Forsus Fatigue Resistant Device in Class II patients. The Angle Orthodontist. 2011;81(4):678-83.