

**DİSTRAKSİYON OSTEOGENEZİS YÖNTEMİ
KULLANILARAK YAPILAN ALT ÇENE
GENİŞLETMESİNİN ÇENE-YÜZ SİSTEMİ
ÜZERİNE OLAN ETKİSİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Seyit Ahmet ÖZTÜRK
İnönü Üniversitesi ve Selçuk Üniversitesi
Ortodonti Anabilim Dalı Ortak Doktora Programı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Sıddık MALKOÇ
Ortak Tez Danışmanı: Yrd. Dr. Zehra İLERİ

**T. C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DİSTRAKSİYON OSTEONEZİS YÖNTEMİ
KULLANILARAK YAPILAN ALT ÇENE GENİŞLETMESİNİN
ÇENE-YÜZ SİSTEMİ ÜZERİNE OLAN ETKİSİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Seyit Ahmet ÖZTÜRK

**İnönü Üniversitesi ve Selçuk Üniversitesi
Ortodonti Anabilim Dalı
Ortak Doktora Tezi**

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Sıddık MALKOÇ**

**Ortak Tez Danışmanı
Yrd. Doç. Dr. Zehra İLERİ**

**MALATYA
2015**

KABUL VE ONAY SAYFASI

İnönü Üniversitesi ile Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüleri Ortodonti Anabilim Dalı Ortak Doktora Programı çerçevesinde yürütülmüş olan; **Seyit Ahmet ÖZTÜRK** 'ün **"Distraksiyon Osteogenezis Yöntemi Kullanılarak Yapılan Alt Çene Genişletmesinin Çene-Yüz Sistemi Üzerine Olan Etkisinin Değerlendirilmesi "** konulu bu çalışması, aşağıdaki jüri tarafından Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 16/06/2015


Doç. Dr. Mehmet BAYRAM
Karadeniz Teknik Üniversitesi
Jüri Başkanı


Prof. Dr. Sıddık MALKOÇ
İnönü Üniversitesi
Tez Danışmanı
Üye


Yrd. Doç. Dr. Ümit YOLCU
İnönü Üniversitesi
Üye


Doç. Dr. Ebubekir TOY
İnönü Üniversitesi
Üye


Doç. Dr. Murat ÇAĞLAR OĞLU
Kırıkkale Üniversitesi
Üye

ONAY

Bu tez, İnönü Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun/....../2015 tarih ve 2015/..... sayılı Kararıyla da uygun görülmüştür.

Prof. Dr. Yusuf TÜRKÖZ
Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

ÖZET	vi
ABSTRACT	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
TABLolar DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Distraksiyon Osteogenezis Tanımı	3
2.2. Distraksiyon Osteogenezis Tarihçesi	3
2.3. Distraksiyon Osteogenezis Teknikleri	3
2.3.1. Kallotazis	4
2.3.1.1. Monofokal Distraksiyon Osteogenezi.....	4
2.3.1.2. Bifokal Distraksiyon Osteogenezi.....	4
2.3.1.3.Trifokal Distraksiyon Osteogenezi	4
2.3.2.Fiziyal Distraksiyon	5
2.3.2.1. Distraksiyon Epifiziyolizis.....	5
2.3.2.2. Kondrodiatozis	5
2.4. Distraksiyon Osteogenezisinin Safhaları	5
2.4.1. Preoperatif Dönem	5
2.4.2. Operatif Dönem.....	6
2.4.3. Latent Dönem.....	6
2.4.4. Distraksiyon Dönemi	6
2.4.5. Konsolidasyon Dönemi	8
2.4.6. Remodelling Dönemi	8
2.5. Maksillofasiyal Bölgede Distraksiyon Osteogenezis	8
2.6. Mandibuler Orta Hat Distraksiyon Osteogenezisi	10
2.6.1. Mandibuler Darlıkların Sınıflandırılması.....	10
2.6.2. Mandibuler Orta Hat Distraksiyon Osteogenezisine Giriş.....	11
2.6.3. Mandibuler Orta Hat Distraksiyon Osteogenezi Endikasyonları	11
2.6.4. Mandibuler Orta Hat Distraksiyon Osteogenezisinde Kullanılan Distraktör Tipleri	12
2.6.5. Mandibuler Orta Hat Distraksiyon Osteogenezisi İle İlgili Çalışmalar	13
2.7. 3 Boyutlu Görüntüleme Yöntemleri.....	15
2.7.1. Stereofotogrametri	16
2.7.2. 3dMD Sistemi	18
3. MATERYAL VE METOT	19

3.1. Ağız İçi Diş Destekli Distraktörün Hazırlanması	20
3.2. Mandibuler Orta Hat Distraksiyon Operasyonu.....	22
3.3. Distraksiyon Protokolü	23
3.4. Distraksiyon Sonrası Ortodontik Tedavi Yaklaşımı	23
3.5. Kayıtların Elde Edilmesi	28
3.5.1. Sefalometrik Kayıtlar	28
3.5.2. Model Kayıtları	28
3.5.3. 3 Boyutlu Görüntüler	29
3.5.4. Araştırmada Kullanılan Postero-anterior Sefalometrik Noktalar (Şekil 3. 7)	30
3.5.5. Araştırmada Kullanılan Postero-anterior Sefalometrik Referans Düzlemleri (Şekil 3. 8)	32
3.5.6. Araştırmada Kullanılan Postero-anterior Sefalometrik Ölçümler (Şekil 3. 9)	33
3.5.7. Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Noktalar(Şekil 3. 10)	34
3.5.8. Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Referans Düzlemleri (Şekil 3. 11)	36
3.5.8.1. İskeletsel düzlemler.....	36
3.5.8.2. Dişsel düzlemler.....	37
3.5.8.3. Yumuşak doku düzlemleri	37
3.5.9. Maksiller Ölçümler (Şekil 3. 12)	38
3.5.10. Mandibuler Ölçümler (Şekil 3. 13)	39
3.5.11. Maksillo-Mandibuler Ölçümler (Şekil 3. 14).....	40
3.5.12. Dentoalveoler Ölçümler (Şekil 3. 15)	41
3.5.13. Yumuşak Doku Ölçümleri (Şekil 3. 16).....	42
3.5.14. Model Analizinde Kullanılan Noktalar (Şekil 3. 17)	43
3.5.15. Model Ölçümleri (Şekil 3. 18)	44
3.5.16. 3 Boyutlu Yumuşak Doku Analizlerinde Kullanılan Noktalar (Şekil 3. 19, 20)	45
3.5.17. 3 Boyutlu Yumuşak Doku Analizlerinde Kullanılan Ölçümler	47
3.5.17.1. Uzunluk Ölçümleri.....	47
3.5.17.2. Açısal Ölçümler	48
3.6. Hata Kontrolü ve Ölçüm Hassasiyetinin Belirlenmesi	48
3.7. İstatistiksel İncelemeler.....	48
4. BULGULAR.....	49
4.1. Postero-anterior Sefalometrik Filmlerde Yapılan Ölçümlere Ait Bulgular	52
4.2. Lateral Sefalometrik Filmlerde Yapılan Ölçümlere Ait Bulgular	53
4.2.1. Maksiller Ölçümler	53
4.2.2. Mandibuler Ölçümler	54
4.2.3. Maksillo-Mandibuler Ölçümler	55
4.2.4. Dentoalveoler Ölçümler	56
4.2.5. Yumuşak Doku Ölçümleri	57

4.3. Model Ölçümleri	58
4.4. 3 Boyutlu Yumuşak Doku Analizlerinde Yapılan Ölçümlere Ait Bulgular	59
5. TARTIŞMA	62
5.1. Postero-anterior Sefalometrik Filmlerde Yapılan Ölçümlere Ait Bulgular	68
5.2. Lateral Sefalometrik Filmlerde Yapılan Ölçümlere Ait Bulgular	70
5.3. Model Analizi Ölçümlerine Ait Bulgular.....	71
5.4. 3 Boyutlu Yumuşak Doku Analizlerinde Yapılan Ölçümlere Ait Bulgular	73
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	75
KAYNAKLAR	77
Ek.1. Özgeçmiş	87
Ek.2. Etik kurul onayı	88

TEŞEKKÜR

Ortodonti eğitimim süresince bilgileriyle bana ışık tutup, ilgi, yardım ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, tüm zorluklarda yanımda olan ve motivasyonumu artıran, doktora eğitimimde çok büyük emekleri olan, Anabilim Dalı Başkanımız, değerli danışman hocam Prof. Dr. Sıddık MALKOÇ'a,

Akademik ve klinik bilgi ve deneyimlerini paylaşmaktan geri durmayan, hem klinik hem de sosyal anlamda vizyonları ile bize yol gösteren saygıdeğer hocalarım Doç. Dr. Ebubekir TOY, Doç. Dr. Fırat ÖZTÜRK, Yrd. Doç. Dr. Mustafa ERSÖZ'e,

Tez çalışmam süresince desteğini esirgemeyen ortak tez danışmanım Yrd. Doç.Dr. Zehra İLERİ' ye,

Doktora tez çalışmam sırasında değerli yardımlarını gördüğüm, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Sayın Yrd. Doç. Dr. Ümit YOLCU'ya,

Tıp Fakültesi Biyoistatistik ve Tıp Bilişimi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Saim YOLOĞLU' na,

Bölümümüzde birlikte çalıştığım yardımcı personel arkadaşlarıma, teknisyen arkadaşlarıma, sekreter arkadaşlarıma ve araştırma görevlisi arkadaşlarıma,

Tezimin tüm aşamalarında benimle birlikte olup maddi ve manevi yardımlarını esirgemeyen arkadaşlarım; Arş. Gör. Dt. Sedat ALTINDİŞ, Arş. Gör. Dt. Yasin ÇAMİLİ, Arş. Gör. Dt. Hasan ORAKÇIOĞLU, Yrd. Doç. Dr. Burak KÜÇÜK ve Yrd. Doç. Dr. Erdem HATUNOĞLU'na,

Son olarak, hayatımın her döneminde bana sonsuz sevgi veren, güvenen, destek olan, yol gösteren, sabrını esirgemeyen, bugünlere gelmemde sonsuz emekleri geçen ve her kararında beni sonuna kadar destekleyen canım aileme ve eşime,

Gelişiyle hayatıma yeni bir renk getiren biricik kızım Nil Sare ÖZTÜRK'e,

En içten tesekkürlerimi sunarım...

ÖZET

DİSTRAKSİYON OSTEOGENEZİS YÖNTEMİ KULLANILARAK YAPILAN ALT ÇENE GENİŞLETMESİNİN ÇENE-YÜZ SİSTEMİ ÜZERİNE OLAN ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Amaç: Bu prospektif çalışmanın amacı distraksiyon osteogenezis yöntemi kullanılarak yapılan alt çene genişletmesinin çene-yüz sistemi üzerine olan etkisinin değerlendirilmesidir.

Materyal ve Metot: Çalışma grubunu iskeletsel Sınıf I ve Sınıf II özellik gösteren 20 (8 erkek, 12 kız) hasta oluşturmaktadır. Bu çalışmada ortalama yaş $15,86 \pm 2,17$ 'yıldır ve yaş dağılımı 13,1 ile 21,5 yıl arasındadır. Tüm hastalarda orta ya da şiddetli derecede anterior çapraşıklık, V şekili ark formu ve maksillo-mandibuler transversal yetmezlik bulunmaktadır. Tüm hastalarda konsolidasyon döneminde iken, hızlı üst çene genişletmesi işlemi tamamlanmıştır. Hasta kayıtları tedavi başında, distraksiyon dönemi ve konsolidasyon dönemi ($165,85 \pm 10,42$ gün) sonunda elde edilmiştir. İstatistiksel analiz, normal dağılım gösteren gruplarda eşleştirilmiş t testi, normal dağılım göstermeyen gruplarda ise Wilcoxon sıra sayıları işaret testi kullanılmıştır.

Bulgular: Postero-anterior grafiyer incelendiğinde bikondiler, bimolar, üst ve alt implantlar arası genişlikte istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ($p < 0.05$). 3 boyutlu görüntüler incelendiğinde ağız genişliği, burun genişliği ve anterior yükseklik istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde artmıştır. Model ölçümlerinde ise genişletme etkisinin alt kanin dişlerden molar dişlere doğru giderek azaldığı görülmüştür.

Sonuçlar: Mandibuler orta hat distraksiyon osteogenezisinin kısa dönem sonuçları, bu işlemin iskeletsel ve dişsel ark boyutunu genişleterek etkili bir çekimsiz tedavi alternatifi olabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Mandibuler orta hat distraksiyon osteogenezi, 3 boyutlu görüntüleme, Metalik implant, Diş destekli aygıt, 3dMd

ABSTRACT

EVALUATION OF CRANIOFACIAL EFFECT FOR MANDIBULAR WIDENING BY DISTRACTION OSTEOGENESIS

Aim: The purpose of this prospective study was to evaluate the craniofacial effects for mandibular widening by midline distraction osteogenesis with using tooth borne distraction device.

Method: The sample comprised of 20 (8 males, 12 females) patients with skeletal Class I and class II. The mean age in this study was $15,86 \pm 2,17$ years, ranging from 13,1 to 21,5 years. All patients had moderate and severe mandibular anterior crowding, V shaped arch form and maxillo-mandibular transverse deficiency. A custom made intraoral tooth-borne distraction device was used for distraction. During consolidation period, rapid maxillary expansion was also completed in all of the patients. The patient's records were obtained at the beginning of treatment, at the end of distraction and consolidation periods ($165,85 \pm 10,42$ days after surgery). For statistical analysis, paired t test and Wilcoxon signed-rank test were used.

Results: When postero-anterior radiographs were analyzed bicondylar, bimolar, upper and lower implants widths statistically increased and bigonial widths decreased ($p < 0.05$). When 3 dimensional photos analyzed the mouth width, nasal width and anterior height showed a significant increase ($p < 0.05$). Model measurements showed that widening effect gradually decreased from the mandibular canines to the second molars.

Conclusions: The short term results of this study would shows that mandibular midline distraction osteogenesis procedure provides an efficient non-extraction treatment alternative for mandibular dental crowding, by increasing the mandibular skeletal and dental arch widths.

Key words: Mandibular midline distraction osteogenesis, Three dimensional imaging, Metallic implant, Tooth-borne device, 3dMd

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

HÜÇG	: Hızlı üst çene genişletmesi
DO	: Distraksiyon osteogenezisi
TME	: Temporo mandibuler eklem
ark.	: Arkadaşları
3D	: 3 Boyutlu
T ₀	: Tedavi başı
T ₁	: Distraksiyon dönemi sonrası
T ₂	: HÜÇG ve distraksiyon pekiştirmesi sonrası
$\bar{X}$	: Ortalama
SPSS	: Statistical Package for Social Sciences
sn	: saniye
n	: Örneklem Sayısı
SS	: Standart Sapma
r ²	: Tekrarlama Katsayıları
cm	: Santimetre
mm	: Milimetre
°	: derece
p	: Anlamlılık Değeri
<	: ‘ den küçüktür
>	: ‘ den büyüktür
%	: Yüzde
STL	: Stereolithography

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Sayfa No
Şekil 2. 1. Kallotazis sınıflandırılması.....	4
Şekil 2. 2. Stereofotogrammetri tekniğinde görüntü elde edilmesi	17
Şekil 3. 1. Diş destekli distraktör apareyi.....	21
Şekil 3. 2. Bantlar ve hyrax vidası	21
Şekil 3. 3. Tedavi öncesi hastanın fotoğrafları ve postero-anterior grafisi (T0).....	25
Şekil 3. 4. Distraksiyon sonrası hastanın fotoğrafları, postero-anterior grafisi (T1).....	26
Şekil 3. 5. Konsolidasyon sonrası hastanın fotoğrafları, postero-anterior grafisi (T2)...	27
Şekil 3. 6. Araştırmada kullanılan 3 boyutlu görüntüleme cihazı (3dMD)	29
Şekil 3. 7. Araştırmada Kullanılan Postero-anterior Sefalometrik Noktalar	31
Şekil 3. 8. Araştırmada Kullanılan Postero-anterior Sefalometrik Referans Düzlemleri	32
Şekil 3. 9. Araştırmada Kullanılan Postero-anterior Sefalometrik Ölçümler	33
Şekil 3. 10. Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Noktalar.....	34
Şekil 3. 11. Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Referans Düzlemleri	36
Şekil 3. 12. Araştırmada Kullanılan Maksiller Ölçümler.....	38
Şekil 3. 13. Araştırmada Kullanılan Mandibuler Ölçümler.....	39
Şekil 3. 14. Araştırmada Kullanılan Maksillo-Mandibuler Ölçümler	40
Şekil 3. 15. Araştırmada Kullanılan Dentoalveoler Ölçümler.....	41
Şekil 3. 16. Araştırmada Kullanılan Yumuşak Doku Ölçümleri	42
Şekil 3. 17. Araştırmada Model Analizinde Kullanılan Noktalar.....	43
Şekil 3. 18 Araştırmada Model Analizinde Kullanılan Ölçümler	44
Şekil 3. 19. 3 Boyutlu Yumuşak Doku Analizlerinde Kullanılan Noktalar (Frontal Düzlem)	45
Şekil 3. 20. 3 Boyutlu Yumuşak Doku Analizlerinde Kullanılan Noktalar (Sagital Düzlem)	46

TABLÖLAR DİZİNİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 3. 1. Hastaların yaş dağılımı, distraksiyon ve konsolidasyon süreleri.....	19
Tablo 4. 1. Posteroanterior ve model ölçümlerine ait tekraralama katsayıları.....	49
Tablo 4. 2. Sefalometrik ölçümlere ait tekraralama katsayıları.....	50
Tablo 4. 3. 3 boyutlu yumuşak doku analizlerine ait tekraralama katsayıları	51
Tablo 4. 4. Postero-anterior sefalometrik ölçümlerin tedavi başı, distraksiyon sonu ve konsolidasyon sonu dönemlerde karşılaştırılmaları.....	53
Tablo 4. 5. Maksillaya ait lateral sefalometrik ölçümlerin tedavi başı, distraksiyon sonu ve konsolidasyon sonu dönemlerde karşılaştırılmaları	54
Tablo 4. 6. Mandibulaya ait lateral sefalometrik ölçümlerin tedavi başı, distraksiyon sonu ve konsolidasyon sonu dönemlerde karşılaştırılmaları	55
Tablo 4. 7. Maksillo-Mandibuler lateral sefalometrik ölçümlerin tedavi başı, distraksiyon sonu ve konsolidasyon sonu dönemlerde karşılaştırılmaları.....	56
Tablo 4. 8. Dentoalveolar lateral sefalometrik ölçümlerin tedavi başı, distraksiyon sonu ve konsolidasyon sonu dönemlerde karşılaştırılmaları	57
Tablo 4. 9. Yumuşak dokulara ait lateral sefalometrik ölçümlerin tedavi başı, distraksiyon sonu ve konsolidasyon sonu dönemlerde karşılaştırılmaları.....	58
Tablo 4. 10. Model ölçümlerinin tedavi başı, distraksiyon sonu ve konsolidasyon sonu dönemlerde karşılaştırılmaları	59
Tablo 4. 11. 3 Boyutlu yumuşak doku ölçümlerinin tedavi başı, distraksiyon sonu ve konsolidasyon sonu dönemlerde karşılaştırılmaları.....	61

1. GİRİŞ

Transversal iskeletsel uyumsuzluk sık gözlenen ve ortodontik tedavi ile başarılı bir şekilde düzeltilebilen bir problemdir. Bu uyumsuzluklar üst çene için sık görülse de alt çene için yaygın değildir ve çoğunlukla göz ardı edilir.

Alt çenede görülen transversal yetmezlikler ön bölgede çapraşıklık, arka bölgede tek taraflı veya çift taraflı çapraz kapanış şeklinde sonuçlanmakta ve geleneksel tedavi yaklaşımları yetersiz kalmaktadır. Ortodontide bu sorunların çözümü için dişsel seviyede genişletme, diş çekimi, alt kesicilerin protrüzyonu, alt kesici dişlerden madde aşındırılması yapılmaktadır (1-4). Dental seviyede yapılan bu değişikliklerin sabit retansiyon yapmaksızın uzun dönem kalıcılığı şüphelidir (5). Karma dişlenme dönemindeki çapraşıklık ve transversal yetmezliğin çözümü için lip-bumper ve hareketli genişletme apareyleri kullanılmaktadır (6-8). Fakat daimi dişlenme döneminde dişsel genişletme ile artan kaninler arası mesafe ve değişen ark şekli başlangıçtaki haline dönme eğilimindedir (9).

Alt çenede görülen dişsel çapraşıklık için düşünülen en yaygın tedavi metodu ise diş çekimidir. Diş çekimi artmış over-jet ve derin spee eğrisine sahip, çene ucu ve burun ucu belirgin olan hastalarda ortodontik tedavi sonrasında estetik olmayan hasta profili ile sonuçlanabilir. Bazı durumlarda ise çekimli tedavinin tedavi süresini uzatması, oklüzyondan diş eksiltilmesi, hasta ve hasta velisi tarafından çekim istenmemesinden dolayı farklı tedavi seçeneklerinin gözden geçirilmesine neden olmuştur(10).

Alt kesicilerin protrüzyonu, periodontal problemlerle ve diş eti çekilmesiyle sonuçlanabilir. Alt kesicilerden madde aşındırılması ise mine kalınlığı ile sınırlıdır. Ayrıca bu dişsel değişikliklerin sabit retansiyon yapmadan uzun dönem devamlılığını sağlamak çok zordur (11).

Hızlı üst çene genişletmesi sonrasında yüz yumuşak dokularında ve gülümseme estetiğinde meydana gelen değişimler hastanın görünümünü olumlu yönde etkilemektedir (12). Gülümseme sırasında molar bölgedeki karanlık alanların varlığı gülümseme estetiğini bozmaktadır. Bazı hastalarda yeterli molar kapanış bulunmasına rağmen hem üst çene hem alt çene arkları dar olabilir ve tamamen estetik nedenlerden dolayı genişletmeye ihtiyaç duyulabilir. Üst çenenin genişletilmesi gereken olgularda,

genişletme miktarı alt çene ve alt kaninler arası mesafe tarafından kısıtlanabilmektedir. Bu durumda st çene ile beraber alt çene genişletmesi de gerekecektir. Tüm bunlara rağmen tedavi kararı verilirken sadece hastanın estetik kaygıları değil, fonksiyon ve stabilite de göz önünde bulundurulmalıdır.

Distraksiyon kavramının yirminci yüzyılda tanıtılıp geliştirilmesi tıp alanında yeni bir ufuk olmuştur (13). Başlarda ciddi komplikasyonları bulunan bu tekniğin geliştirilmesindeki en somut adımlar Rus cerrah Gavril İlizarov tarafından atılmıştır (14). Zaman içerisinde bu teknik maksillofasiyal bölgede alt çene bölgesinde kullanılmaya başlamıştır (15).

Alt çenenin distraksiyon osteogenezi (DO) ile genişletmesi uygulaması ilk defa 1990 yılında Guerrero tarafından yeni bir tedavi yaklaşımı olarak tanıtılmıştır. Bu yaklaşımın etkileri bazı çalışmacılar tarafından araştırılmıştır. Bu araştırmalarda genel olarak diş destekli aygıtlar kullanılmıştır (16-22). Diş destekli distraktörün kolay uygulanabilirliği ve hasta konforu gibi avantajlarına karşın bu distraktörler ile paralel bir genişletmeden çok, orantısız bir genişletme olacağından söz edilmektedir. Kemik destekli ya da hibrit (diş-kemik destekli) apareylerin kullanımının, paralel genişlemenin yanı sıra, daha kalıcı sonuçlar elde edilmesini sağlayabileceği ifade edilmiştir (17, 19, 22, 23).

Literatürde, diş destekli distraksiyon aygıtı kullanılarak yapılan mandibuler orta hat DO uygulamaları ile ilgili tedavi sonuçlarını dişsel ve iskeletsel olarak ortaya koyan çalışmalar bulunmasına rağmen bu değişikliklerin yumuşak doku üzerine yansımalarını objektif verilerle değerlendiren bir çalışmaya rastlanamamaktadır.

Bu çalışmanın amaçları, diş destekli bir distraktör ile yapılan mandibuler orta hat DO'nin çene-yüz yapılarına olan etkilerini vertikal, sagittal ve transvers düzlemde incelemektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Distraksiyon Osteogenezis Tanımı

Kemiğe uygulanan osteotomi sonrası oluşturulan kırık hattının bir tarafındaki kemik segmentinin belirli bir hız ve ritimde kırık hattından uzaklaştırılarak esnetilmesi ve iyileşme süreci sonunda kemik yüzeyleri arasındaki bölgenin yeni kemik dokusu ile dolması işlemine DO denir.

2.2. Distraksiyon Osteogenezis Tarihçesi

Distraksiyon kavramı ilk olarak yirminci yüzyılın başlarında Alessandro Codivilla tarafından tanıtılmış ve birçok komplikasyonla karşılaşmıştır (13). Bu yöntem ilk olarak alt ekstremitelerdeki uzun kemiklerin boyunun uzatılması için uygulanmıştır. Fakat bu işlemler sonrasında ciddi sinir lezyonları ve yumuşak doku direnci ile karşılaşıldığı bildirilmiştir.

Yirminci yüzyılın ortalarında Gavril Abrahamovic Ilizarov bu tekniği daha da geliştirmiştir. Ilizarov'un 1934 yılında tasarladığı distraktör ile komplikasyonların sıklığının ve şiddetinin önemli ölçüde azaldığı görülmüştür. Ilizarov'un 1951 yılından itibaren endokondral kemiklerin uzatma işlemi ile ilgili çalışmaları ve tanıttığı teknik, DO'nun esas ve prensiplerini teşkil etmektedir. Canlı dokular üzerinde oluşturulan kademeli germenin yaratacağı gerilimin bu dokularda yenilenme ve aktif büyümeyi uyardığını belirten araştırmacı bu prensibi "tension-stress" ya da "gerilim baskısı" kanunu olarak isimlendirmiştir (14).

Crawford (15) 1948 yılında ilk defa alt çenenin kırık kallusuna kademeli olarak artan çekme kuvveti uygulamış ve genişletme sağlamıştır. Hastanın alt çenesinde orta hat kırığı ve alt keser diş kaybı varlığında, araya bir vida yerleştirilmesi yoluyla iki segment orijinal pozisyonuna getirilmeye çalışılmış ve oklüzal splintlerle sabitleme yapılmıştır.

2.3. Distraksiyon Osteogenezis Teknikleri

DO, uygulanan germe kuvvetlerinin etkilediği yere göre kallotazis ve fiziyal distraksiyon olarak ikiye ayrılır:

2.3.1. Kallotazis

Osteotomi ya da kırık ile bütünlüğü bozulmuş olan kemik segmentlerinin etrafında oluşan tamir kallusunun kademeli olarak gerilmesidir. Kallotazis distraksiyon-gerilim bölgelerinin sayısına göre de üç grupta sınıflandırılır:

2.3.1.1. Monofokal Distraksiyon Osteogenezi

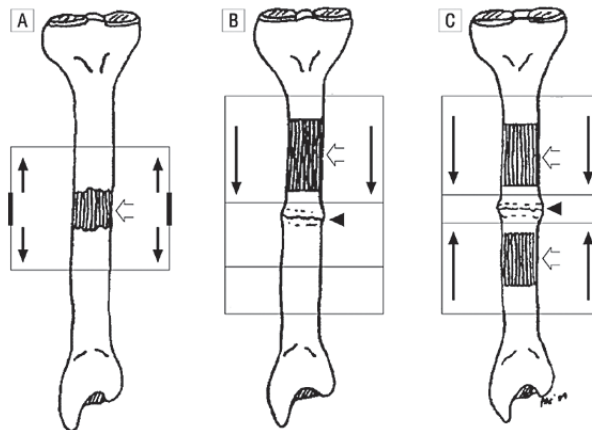
Kemiğe yapılan tek bir kesi ile kesi hattının her iki tarafındaki kemik segmentlerinin birbirlerinden uzaklaştırıldığı tekniktir. Burada tek bölgede yenilenme meydana gelir (Şekil 2. 1. A).

2.3.1.2. Bifokal Distraksiyon Osteogenezi

Geniş kemik defektinin olduğu durumda kalan kemik segmentinden ayrılan damarlanması olan bir kemik parçasının defekte doğru kademeli olarak hareket ettirildiği tekniktir. Yeni kemik hareketli bölgenin hareketi esnasında oluşur ve taşınan kemik segmenti defekt bölgesini kapatır (Şekil 2. 1. B).

2.3.1.3. Trifokal Distraksiyon Osteogenezi

Çok büyük kemik defekti bulunan durumlarda defekt bölgesinin iki tarafındaki segmentte yapılan osteotomiler sonrasında iki hareket bölgesi oluşturularak eş zamanlı olarak segmentlerinin birbirlerine yaklaştırıldığı DO tekniğidir (24) (Şekil 2. 1. C).



Şekil 2. 1. Kallotazis sınıflandırılması (24)

A) Monofokal Distraksiyon Osteogenezi B) Bifokal Distraksiyon Osteogenezi C) Trifokal Distraksiyon Osteogenezi

2.3.2.Fiziyal Distraksiyon

Kemik büyüme plaklarına uygulanan kuvvet ile yapılan DO' dir. Bu teknik, temel olarak büyüme plakları arasındaki distraksiyon oranına göre sınıflandırılır:

2.3.2.1. Distraksiyon Epifiziyolizis

Hızlı ve artan derecedeki gerilim ile büyüme plaklarında kırık meydana getirilir. Büyüme bölgelerinde günde 1-1,5 mm'lik bir oranda yapılan hızlı bir fiziyal distraksiyon tekniğidir (25).

2.3.2.2. Kondrodiatozis

Günlük yaklaşık olarak 0,5 mm'lik bir hızla kırık meydana getirilmeden, gerilimle kırıldak hücrelerinin biyolojik aktivitelerinin artması sağlanarak osteogenezis hızlandırılır (26).

2.4. Distraksiyon Osteogenezisinin Safhaları

DO tedavisi 6 dönemden oluşmaktadır. Bunlar:

- Preoperatif dönem
- Operatif dönem
- Latent dönem
- Distraksiyon dönemi
- Konsolidasyon dönemi
- Retansiyon dönemi(27)

2.4.1. Preoperatif Dönem

Tüm klinik, radyografik, sefalometrik ve model analizlerinin hazırlanıp detaylı incelemeler ile tedavi planlamasının yapıldığı dönemdir.

- Bireyin yaşı ve büyüme potansiyeli
- Distraksiyon yapılacak bölgenin yeri
- Distraksiyon miktarı
- Bireyin sistemik durumu

2.4.2. Operatif Dönem

Bu dönem distraksiyon uygulanacak bölgede osteotomi ile kemik segmentlerinin oluşturulmasını ve distraksiyon apareyinin yerleştirilmesini içeren cerrahi aşamasıdır. Önce planlanan bölge açığa çıkarılır ve daha sonra segmentler osteotomi ile birbirinden ayrılır. Segmentlerin hareketliliğinden emin olmak için aparey önce aktive edilir ve daha sonra tekrar başlangıç pozisyonuna getirilir. Osteotominin yapılacağı bölge ve kemik kesisi hattı distraksiyon vektörüne göre belirlenir. Osteotomi yapılırken veya distraksiyon apareyinin vidaları yerleştirilirken diş kökleri, diş germeleri, inferior alveoler sinir ve lingual sinir gibi anatomik oluşumlara dikkat etmek ve zarar vermemeye özen göstermek gerekir. DO tam doğru, kesin bir tedavi planı ve cerrahi uygulama gerektiren bir işlemdir (28).

2.4.3. Latent Dönem

Osteotomi yapıp aygıt yerleştirildikten sonra distraksiyon kuvvetleri uygulanmaya başlamadan kallus oluşması ve yumuşak doku iyileşmesi için gereken 5-7 günlük bekleme süresidir. Bu dönemde endosteal ve periosteal osteojenik hücrelerin proliferasyonu ile birlikte iyi vaskülarize granülasyon dokusu oluşmaktadır. Birçok deneysel çalışmanın sonucuna göre en uygun osteogenezis, osteotomiye takiben distraksiyona 5.-7. günlerde başlanıldığında elde edilmiştir. DO uygulanacak olan kemiğin türü, osteotomi bölgesi, operasyon sırasında oluşturulan travma ve hastanın yaşı latent periyodun belirlenmesinde dikkat edilmesi gereken etkenlerdir (28, 29).

2.4.4. Distraksiyon Dönemi

Distraksiyon dönemi kademeli germe işlemi uygulandığı ve yeni kemik oluştuğu dönemdir. Bu dönemde distraksiyon hızı (günlük miktar), distraksiyon ritmi (frekans) ve toplam distraksiyon süresi olmak üzere üç değişken hesaplanır.

Kırık iyileşmesi sırasında, yumuşak kallusun fibrokartilajenöz dokusu osteoblastlar tarafından fibröz kemik içeren sert kallusa dönüştürülür. Kırıkdaki doku kalsifiye olur ve osteoblastlar yeni oluşan kemik üstünde kalsifiye kartilaj matrisinde yer alırlar. Sert kallus safhası 3-4 ayda tamamlanır ve remodeling safhası başlar. Bu aşamada, fibröz kemik lamel kemiğe yavaşça dönüşmekte ve medullar kanal yeniden oluşmaktadır.

Kemiğin normale dönmesi ve medullar kanalın tamamen restorasyonu remodeling safhasında gerçekleşir.

Distraksiyon esnasında yumuşak kallusun segmentler arasındaki dokularına gerilme streslerinin uygulanması ile dinamik bir mikro çevre meydana gelir. Bu mikro çevre yeni doku formasyonunun yönünün traksiyona ait vektöre paralel olmasını sağlar (30, 31). Mekanik gerilme doğal büyüme ve gelişimde morfogeneze ait temel faktörlerden birisidir. Bu oluşan yeni çevre, çekim vektörüne paralel yeni doku formasyonu oluşmasını artırır. Distraksiyon başladığında yumuşak kallusun fibröz dokusu distraksiyon aksı boyunca uzunlamasına düzenlenir. Kollajen fibriller arasındaki iğ şekilli fibroblast benzeri hücreler de distraksiyon yönü boyunca sıralanırlar. Bu hücreler segment içindeki dokuların proksimal ve distal sonlarında fibriller içinde gruplanan kollajen lifleri oluştururlar (32-34).

Kapiller damarların fibröz doku içerisine büyümesi distraksiyon döneminin 3. ve 7. günleri arasında olur. Vasküler ağ sadece iki kemik segmenti arasındaki bölgede değil aynı zamanda iki kemiğe komşu medullar kanalda da uzanmaktadır. Yeni oluşan kapiller damarlar birbirlerine ve distraksiyon aksına paraleldirler. Sıklıkla distraksiyon rejenerasyonunda yeni oluşan damarlar spiral şekildedirler ve birçok sirküler katlantı yapmaktadırlar. Bu bölgede oluşan damarsal büyüme normal kırık tamirinininkinden on kat daha fazladır (35). Kapiller damarların uç kısımları aktif olarak fibröz dokuya iyice yayılmaktadırlar ve bu bölgeye fibroblastlara, kondroblastlara ve osteoblastlara dönüşmek üzere az diferansiye olmuş hücreleri getirmektedirler (36).

Distraksiyonun ikinci haftasında primer osteonlar oluşmaya başlar. Kollajen lifler arasında lokalize olmuş osteoid meydana getiren osteoblastlar bu lifler üzerinde osteoid doku sentezlerler. Kollajen ve osteoidin sirkümferansiyel apozisyonu sonucu kemik spiküllerinin genişlemesiyle beraber zarf içerisine alınırlar (32). Bu kemik duvarlarından başlatılan osteogenez distraksiyon boşluğunun merkezine doğru ilerler. İkinci haftanın sonunda ise osteoid mineralize olmaya başlar (37).

Bu dönemde oluşan yeni kemiğin kendine has bir yapısı vardır. Bu yapının ortasında çekme kuvvetinin maksimum olduğu bölgede az mineralize olmuş radyolüsent fibröz bir doku bulunmaktadır (38). Yine aynı zon bölgede lokalize olmuş, organize, uzunlamasına yerleşim gösteren ve iğ şekilli fibroblastlar ile farklılaşmamış mezenkim

hücrelere sahip paralel kollajen demetleri içermektedir. Distraksiyon esnasında ara bölgede bulunan fibröz ve kıkırdak karışımı doku kemik oluşumunun endokonral ve memranöz olduğunu göstermektedir (39). Bu fibröz ara bölgenin periferinde osteoblastlara ait bir tabaka ile örtülü ve birbirine doğru büyüyen, longitudinal yerleşimli, silindirik primer osteonlardan oluşan iki zon bulunmaktadır (35, 37).

Gerilme vektörü boyunca oluşan kemik formasyonu distraksiyon periodu boyunca açık kalan primer osteonlara ait gelişmekte olan uç kısımlar tarafından devam ettirilir. Bu bölgeler distraksiyonla oluşan yeni kemik dokusunun büyüme alanları olup uzama sırasında aktif osteogenezi sürdürür (40). Distraksiyon sonrasındaki yeni oluşan dokuların bölgesel yayılımı distraksiyon periodunun sonuna kadar devam eder.

2.4.5. Konsolidasyon Dönemi

Konsolidasyon dönemi çekme kuvvetlerinin durdurulması sonrası distraksiyon aygıtının çıkarılmasına kadar geçen dönem olarak bilinir. Bu dönemde distraksiyon sonrası fibröz ara bölge yavaş yavaş mineralize olur. Distraksiyon dokusu genel olarak intramembranöz kemikleşse de ara ara kıkırdak adacıklarına da rastlanabilir (41). Bazı bölgelerde mineralize olmuş matriksle çevrili kondrositlerin bulunması transkondroid kemik oluşumunu düşündürür (42-45).

2.4.6. Remodelling Dönemi

Remodelling dönemi fonksiyonel yüklenme sonrası yeni oluşan kemiğin tamamen remodele olmasına kadar geçen süredir. Kemiğin hem kortikal hem de medullar bölgesi tamir edilir. Kortikal yapılanmanın son safhası olarak kemik yapısı havers sisteminin remodelingi ile normal haline gelir (46, 47). Distraksiyon sonrası kemiğin maturasyonu yani yeni oluşan kemiğin eskiden mevcut olan kemik ile aynı yapıya kavuşması yaklaşık 1 yıl veya daha fazla sürer (37).

2.5. Maksillofasiyal Bölgede Distraksiyon Osteogenezis

Kraniyofasiyal yapılarda DO ilk uygulaması 1973 yılında Snyder (48) tarafından yapılmıştır. Köpek alt çenesine ait 1,5 cm'lik alt çene segmenti çapraz oluşturmak amacıyla rezeke edilmiştir. 10 hafta beklendikten sonra aynı kemikte eksternal distraktör

yardımıyla 14 mm'lik bir uzatma sağlanmıştır. Operasyon öncesi korteks ve meduller yapılar ile oklüzyonun aynı şekilde olduğu görülmüştür. Michieli ve Miotti (49) iki köpek üzerinde DO ile alt çene ilerletilmesi işleminin yapılabilirliğini göstermişlerdir. Karaharju (50) 1990 yılında koyun modelleri üzerinde alt çene uzatılması için DO kullanmışlardır. Distraksiyon süresi kadar pekiştirmeyi bekledikten sonra düzenli olarak alınan radyografilerde segmentler arasındaki kemiğin mineralize olduğu görülmüştür. Alt çene defektlerinde bifokal DO kullanımını ilk olarak Constantino (51) ve ark. çalışmalarında yayınlamışlardır. Bu çalışmada 3'er köpekten oluşan iki grup yapılmış ve grupların birinde periost korunarak, diğer grupta ise periost korunmadan alt çeneden 2,5 cm'lik rezeksiyonlarla defekt oluşturulmuştur. Rezeksiyonun ardından kontrol grubuna rezeke edilen bölgenin anatomik formuna uygun fiksatorler yerleştirilip 8 hafta boyunca fiksator yerinde bırakılmasına rağmen defekt bölgesinde yeni kemik rejenerasyonunun gerçekleşmediği görülmüştür. Bu gruba sonradan yerleştirilen distraktörlerle bifokal distraksiyon uygulanmış ve defekt başarı ile tedavi edilmiştir. Diğer grupta ise osteotomi sonrası 10 günlük latent periyodun ardından günde 1 mm ile 25 gün boyunca distraksiyon yapılmış ve 1 ay pekiştirme için beklenmiştir. Pekiştirmeden 2 hafta sonra hayvanlar kurban edilerek örnekler radyolojik ve histolojik olarak incelenmiştir. Sonuçta deney grubu ve sonradan distrakte edilen kontrol grubunda defektlerin tamamen yeni kemikle dolduğu ve oluşan kemiğin kalite ve kantitesi açısından gruplar arasında fark olmadığı görülmüştür. Bu bulgulara dayanarak araştırmacılar uzun süre beklemiş defektlerin DO ile tedavi edilebileceğini bildirmişlerdir.

İnsan alt çenesinde DO işleminin raporunu ilk olarak McCarthy ve ark. (52) yayınlamışlardır. Bu çalışmada 3 hemifasiyal mikrosomia ve bir Nager's sendromlu hastalarda DO uygulamalarına ait klinik sonuçlar yayınlanmıştır. Çalışmacılar iki çift yarım pin yardımı ile küçültülmüş Hoffman apereyini osteotomize edilmiş kemik segmentlerine bağlamışlar ve 20 gün süreyle günde 1 mm'lik distraksiyon sonrası 9 hafta süreyle eksternal fiksasyona devam etmişlerdir.

Takato ve ark. (53) insanlarda mandibuler uzatmaya ait ikinci vaka serisini yayınlamışlardır. Yazarlar alt çenenin 3 boyutlu yapısı ve dişsel yapıları içermesinden dolayı alt çene ile ilgili distraksiyon işlemlerinin ekstremiteler uzatılmasına göre daha karmaşık olduğunu bu nedenle hastadan ameliyat öncesi 3 boyutlu bilgisayarlı tomografi ve kafa modelleri ile detaylı bir değerlendirme gerektiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada

3 hemifasiyal mikrosomia ve bir temporomandibuler eklem ankilozlu hastada ortalama 20 mm’lik bir alt çene uzatma işlemi yapılmıştır.

Tüm bu çalışmalar DO tekniğinin kraniofasiyal yapılara olan klinik uygulama için bilimsel temel oluşturmuştur. Bu çalışmalar sonrasında ise distraksiyon osteogenezis ve histogenezis sırasında meydana gelen biyolojik olaylar açıklığa kavuşmuştur.

2.6. Mandibuler Orta Hat Distraksiyon Osteogenezisi

2.6.1. Mandibuler Darlıkların Sınıflandırılması

Tek Taraflı Mandibuler Yetersizlik: Bu durumda alt çenenin tek tarafında horizontal yönde yetersizlik görülür. İlgili taraftaki dişlerin üst çenedeki karşıt dişleri oklüzyona gelmediğinden bu dişlerde de uzama görülür. Tedavi planlaması için alt çenenin genişletilmesi gerekir ve uzamış dişlerin düzeltimi için üst çeneye cerrahi işlem uygulanır (54).

Çift Taraflı Mandibuler Yetersizlik: Sık görülen alt çene yetersizliğinde V şekilli ark formu, ön bölgede şiddetli çapraşıklık ve artmış spee eğrisi mevcuttur. Genellikle alt çene ile birlikte üst çenede de darlık görülmektedir. Alt ve üst çenelerin birlikte dar olmasından dolayı “Timsah Ağızı” olarak da bilinir. Tedavi olarak alt ve üst çeneler transvers yönde genişletilerek karanlık koridorlar ortadan kaldırılır ve estetik bir gülümseme elde edilir. Dil için gereken alanda büyüdüğünden fonksiyonda iyileşir (54).

Brodie sendromu: Tek veya çift taraflı total bukkal derin kapanışla karakterize alt çene transvers yön yetersizliğidir. Üst çenenin genişliği normal fakat alt çenede darlık mevcuttur. Üst arka dişler bukkale alt arka dişler linguale eğimlidir. Alt çene V şekilli, dar ve ön bölgede çapraşıklık vardır (54).

Hanhart sendromu: Hipoglossi ve hipodaktili ile karakterizedir. Bu hastalarda gelişmemiş, küçük alt çeneye bağlı olarak mikrostomi mevcuttur. Birkaç alt keser agenezisi ve dilin 2/3 ön kısmının olmadığından alt çene geriliği ve transvers yetersizlik mevcuttur (27).

Freeman-Sheldon sendromu: Çıkık alın, mikrostomi ve H şekilli simfiz ile karakterize kraniofasiokorporal bir sendromdur (27).

Hanhart ve Freeman-Sheldon sendromlarındaki alt çene, dar üst çeneye bağlı olarak gelişmemiştir. Tedavisi önce üst çene genişletilmesi daha sonra alt çenenin distraksiyonla genişletilmesiyle olur (27).

2.6.2. Mandibuler Orta Hat Distraksiyon Osteogenezisine Giriş

Alt çenenin ön bölgesindeki dişsel çapraşıklık, genellikle alt çenenin transversal yöndeki gelişim yetersizliğiyle birlikte görülmektedir. İlk olarak diş çekimi, mezio-distal aşındırma ve dişsel kompensasyon tedavi alternatifleri akla gelse de, dişlerin eğilme hareketi yapması ve alveolar kemiğin eğilmesinden dolayı uygulanan tedaviler kalıcı değildir. Ortodontik tedavi ile alt dişlerde kazanılan genişlik artışının başarısızlıkla sonuçlandığı, nüks gözlemlendiği ve hastaların %10'unda kabul edilebilir sonuç elde edildiği belirtilmiştir (55). Mandibuler orta hat distraksiyonu ile dişsel, sert ve yumuşak dokularda kompensasyon yapılmadığından daha kalıcı sonuçlar elde edilir. Şiddetli anterior çapraşıklık, dar ve V şeklinde arklarla karakterize bu durumun ideal tedavisi alt ve üst çene genişletmeleri ile mümkün olacaktır. Böylece daha estetik bir gülümseme, daha kalıcı ve daha iyi bir fonksiyon sağlanmış olur.

2.6.3. Mandibuler Orta Hat Distraksiyon Osteogenezi Endikasyonları

Temel endikasyonu alt ve üst çenelerde transvers yetersizlik ile saf alt çene transvers yetmezliğidir.

- Alt çenede ön bölgede şiddetli çapraşıklık
- “V” şekilli alt çene diş kavsi
- Alt çenede tek ya da çift taraflı lingual çapraz kapanışın (teleskobik bite) bulunması
- Alt ve üst çenede transversal yönde yetersizliğin bulunması
- Sadece alt çenede bulunan transversal yetmezlik
- Gülümsemede karanlık bukkal koridorların varlığı
- Klinik olarak çene ucunun darlığı bulunduğu vakalarda mandibuler orta hat DO endikasyonu bulunur (17, 21, 22, 27, 54, 56-64).

2.6.4. Mandibuler Orta Hat Distraksiyon Osteogenezisinde Kullanılan Distraktör Tipleri

DO ile alt çene genişletmesinde kullanılan distraktörler ağız içi ve ağız dışı olmak üzere 2'ye ayrılır. Ağız dışı distraktörlerin estetik olmaması, deri ve kemik nekrozu, yara izi, enfeksiyon gibi nedenlerle çok fazla tercih edilmemektedir (58, 60). Ağız içi distraktörlerin ise diş destekli, kemik destekli ve hibrit (diş ve kemik destekli) olmak üzere 3 tipi bulunmaktadır. Bu ağız içi distraktör tiplerinin kendilerine göre avantaj ve dezavantajları vardır. Ağız içi ve diş destekli distraktörler ucuz olması, hekim ve hasta konforu sağlaması, daha az invaziv olması, çıkarılırken ikinci bir cerrahi işleme ihtiyaç duyulmaması, hasta tarafından kabul edilebilirliğinin fazla olması sebebiyle daha yaygın olarak kullanılmıştır (65, 66). Diş destekli distraktörler genel olarak premolar ve molar dişlerden destek almaktadır. Nadiren de olsa kanin dişler destek olarak kullanılmaktadır (27). Diş destekli distraktörlerde iskeletsel etkiden ziyade dişsel etkinin daha fazla olabileceği düşünülmektedir (10, 22, 66). Diş destekli distraktörler bukkal veya lingualde yerleştirilmektedir. Lingual alan çok dar ise bukkalden diş destekli veya hibrit tipi distraktör tercih edilmektedir (65).

Kemik destekli distraktörler daha çok paralel hareket istendiğinde, yetersiz diş varlığında ve karma dişlenme döneminde avantajlıdır (27). Diş destekli distraktöre göre uygulaması daha zordur, pahalıdır, hijyen sağlamak zordur ve çıkarılırken ikinci bir operasyon gereklidir (10, 65).

İdeal bir distraktörde aktivasyon işlemi mukoza dışından yapılmalıdır ve kullanılacak distraktör aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır;

- Oral mikrobiyolojik flora varlığında yumuşak doku uyumu göstermelidir
- Sert ve yumuşak dokuya zarar vermeden çıkarılabilmelidir
- Gelen kuvvetleri karşılayabilmeli ve rijit olmalıdır
- Kondil hareketlerine izin vermelidir
- Dil ve dudak hareketlerini engellemeyecek ölçüde olmalıdır
- Hem dişler seviyesinde hem de bazal kemikte orantılı genişletmeye imkân vermelidir (57).

2.6.5. Mandibuler Orta Hat Distraksiyon Osteogenezisi İle İlgili Çalışmalar

Mandibuler orta hat distraksiyon osteogenezisi ilk defa 1990 yılında Guerrero (16) tarafından literatüre girmiştir. Araştırmacı alt çene ön bölgede 4-7 mm çapraşıklığı olan 11 hastada 1. küçük azı ve 1. büyük azı dişlerden destek alarak bir hyrax tipi vidası olan distraktör yardımıyla mandibuler genişletme yapmıştır.

Perrott ve ark. (67) 1993 yılında 8 yaşındaki hipoglosia-hipodactilia sendromlu alt ve üst çene darlığı bulunan bir çocuğa ağız dışı kemik destekli distraktör yardımıyla mandibuler orta hat distraksiyon osteogenezisi işlemi yapmışlardır. Bilgisayarlı tomografi (BT) ile elde edilen görüntü 3 boyutlu modele dönüştürülmüş ve yapılacak işlemin provası model üzerinde yapılmıştır. 7 günlük latent periyodun ardından 30 gün boyunca yapılan aktivasyon ile 10 mm genişletme elde edilmiştir. İnterdental seviyede 7,1 mm olan bu genişletmenin retansiyonu beklenmeden sosyal nedenlerden dolayı çıkarılmıştır. Bu bölgedeki fibröz doku iliak kemik greftiyle restore edilmiştir.

Guerrero (17) 1997 yılında yayınladığı bildiride ise 10 hastada yaptığı çalışmayı anlatmıştır. Bu hastaların 8'inde diş destekli distraktör kullanılmış ve osteotomiye takiben 7 gün sonra günde 1 mm olacak şekilde aktivasyon yapılmıştır. Diş çekimi olmaksızın ön bölgedeki çapraşıklığın düzeltildiğini belirtmiştir.

Kewitt ve ark. (21) 1999 yılında mandibuler orta hat distraksiyon osteogenezisi yaptığı 15 hastada TME semptomlarını, periodontal durumu, diş vitalitesini ve sinir hasarını uzun dönem incelemiştir. Diş destekli distraktörün kullanıldığı bu çalışmada alt ön dişlerin periodontal durumunu, periapikal lezyon oluşumunu, lamina dura'da aralanma olup olmadığını alınan periapikal filmler ile incelemişlerdir. Ameliyattan önce hastaların %47'sinde TME semptomu bulunurken operasyon sonrası bu hastaların semptomlarında herhangi bir artış gözlemlenmemiştir. 5 hastada semptomlarda düzelme görülürken, 3 hastada semptomların tamamen ortadan kalktığı görülmüştür. Periapikal radyografi incelemelerinde ise 13 hastada alt dişlerin vitalitesi devam ederken, 2 hastada birer alt keser dişte ikinci derecede mobilite, 1 hastada ise diş ağrısı ve lamina dura'da aralanma gözlemlenmiştir.

Del Santo ve ark. (22) 2000 yılında herhangi bir sendromu bulunmayan 20 hasta ile yaptığı çalışmada diş destekli distraktörün dişsel ve iskeletsel etkilerini incelemişlerdir. Distraksiyon sonrası radyografiler değerlendirildiğinde bigonial,

bikondiler ve biantegonial genişlikte önemli bir artış bulunmazken, intermolar özellikle de interkanin mesafede önemli bir artış görülmüştür. Ayrıca simfizyal bölgede distraksiyon alanı gözlemlenmiştir. Diş destekli distraktörlerin dentoalveolar bölgede daha fazla genişletme yaptığı ortaya konmuş ve distraksiyon kuvvetinin uygulama noktasının çok önemli olduğu belirtilmiştir. Alt kesici dişlerde protrüzyon olduğu, dişlerin distraksiyon bölgesine hareketiyle çapraşıklığın kısa zamanda çözüldüğü ve uzun dönem sonuçlarının kalıcı olduğu belirtilmiştir.

Braun ve ark. (63) 2002 yılında yaptığı çalışmada 10'u diş destekli 2'si kemik destekli olmak üzere mandibuler orta hat DO yapılan 12 hastanın kondiler bölgedeki yer değiştirmelerini değerlendirmişlerdir. Alt çene birinci küçük azı ve birinci büyük azılara teğet olarak sabitlenen 0.036 inç çapında yuvarlak çelik telin, alınan submentoverteks filmler üzerindeki rotasyonel değişimi incelenmiştir. Bu değişimin kondil ile paralel olduğu varsayılmıştır.

Mommaerts ve ark. (68) 2005 yılında tarafından rijit olmayan kemik destekli distraktör kullanılan 12 hastanın ameliyat öncesi ve sonrası modelleri 3 boyutlu olarak değerlendirilmiş, yarım çenedeki diş hareketlerinin pozisyonel değişiklikleri incelenmiştir. Rijit distraktörlere göre daha az kondil rotasyonu ve daha az laterale yer değiştirme gözlemlenmiştir. Bu incelemelere göre kesiciler çevresindeki cep derinliği artmış 1 yıl sonra normale döndüğü bildirilmiştir. Ayrıca distraksiyonun aktif fazında dişlerdeki mobilite artışının normalden fazla olduğu görülmüştür.

Malkoç (69) diş kemik destekli distraktör ile mandibuler DO yaptığı 20 hastadaki sonuçları bildirmiştir. Frontal düzlemde alt çenenin iki parçasının birbirine göre paralele yakın açıldığı ve bazal kemik ve dentoalveolar yapılarda eş oranda bir genişleme sağlandığı gözlemlenmiştir. Distraksiyonu takiben uygulanan ortodontik tedavi ile alt kesici dişler bölgesindeki çapraşıklık giderilmiştir. Mandibulanın simfiziyal bölgesinde en fazla genişleme elde edilmiş molar bölgeye doğru genişleme miktarı azalmıştır. Kondiler bölgede ise az da olsa bir daralma saptanmıştır. Ayrıca interkondiler açıda belirgin bir artış saptanmıştır. Vertikal düzlemde yüzün dikey boyutlarında artışlar belirlenmiştir.

Conley ve Legan (64) çalışmalarında mandibuler orta hat DO işleminde uygulanan tedavi planlaması, distraktörün seçimi, cerrahi öncesi ortodontik tedavi,

cerrahi teknikler, distraksiyon protokolü, cerrahi sonrası ortodontik tedavi, retansiyon ve TME hakkında bilgi vermişlerdir. Distraksiyon alanındaki interdental boşluğun kapatılması için radyografik olarak kemik oluşuncaya kadar beklenmesi tavsiye edilmiştir. Cerrahi öncesi düzgün bir planlama yapılırken oklüzogram kullanmak gerekmektedir. Distraksiyon sonrası kalın çelik telle retansiyon yapılmasının uygun olduğu gösterilmiştir. Tedavi sonrası alt kesici dişlerin retansiyonu için de kanin-kanin arası sabit retainer kullanımını önermişlerdir.

Orhan ve ark. (70) yaptıkları bir vaka olgusunda mandibuler orta hat DO işlemi için lingualde yer alan diş destekli distraktör kullanmışlardır. Distraksiyon işleminden sonra distraktörün küçük azılardan büyük azılara uzanan çelik teli kesmişler ve kondillerin eski haline dönmesini sağlamak istemişlerdir. Modeller geometrik olarak değerlendirildiğinde 1 mm'lik genişletmenin kondillerde 0,5° rotasyona neden olduğu toplamda ise 3°'lik distolateral rotasyon olduğu belirtilmiştir.

Von Bremen ve ark. (66) mandibuler orta hat DO yapılan 100 hastada görülen komplikasyonları değerlendirmişlerdir. En yaygın komplikasyon olarak distraktör vidasının geri dönmesi olduğunu belirtmişlerdir. Bu işlemin cerrahisinin genellikle hafif ve hasta tarafından tolere edilebilir olduğu görülmüştür. Hastaların %86'sında herhangi bir komplikasyon görülmezken sadece %3'ünde geri dönüşümsüz hasar oluşmuştur. Bu çalışmaya göre alt çene genişletmesi için mandibuler orta hat distraksiyon osteogenezisi güvenli bir metottur.

2.7. 3 Boyutlu Görüntüleme Yöntemleri

Ortodonti alanında ağız içi modeller, 2 boyutlu fotoğraf ve radyografiler maloklüzyonun tanı-teşhis ve tedavi planlamasının vazgeçilmez parçalarıdır. İskeletsel problemlerin analizi için radyografiler kullanılırken yumuşak doku değerlendirilmesi 2 boyutlu fotoğraflar ile yapılmaktadır. Bu değerlendirme çeşitli ölçümler ile yapılmaktadır fakat 2 boyutlu görüntünün derinliği olmadığı için yetersizdir. Gelişen teknoloji maksillofasiyal cerrahi ve ortodonti alanında 3 boyutlu (3-D) yüz tarama sistemlerinin daha çok kullanılmasına olanak sağlamıştır. Geleneksel yöntemlere göre hızlı ve invaziv olmayan bu yöntemler her geçen gün geliştirilen yeni programlar ve yeni cihazlar ile yüz yapılarının değerlendirilmesinde büyük kolaylıklar sağlamaktadır. 2 boyutlu fotoğraf ya da radyografilerde sadece iki eksen bulunurken, üç boyutlu görüntülerde x ekseni

(transvers boyut), y eksenini (vertikal boyut) ve z eksenini (sagittal boyut) olmak üzere 3 eksen bulunmaktadır. Bu sistemler;

- Büyüme gelişim çalışmalarında (71, 72)
- Kraniofasial anomalilerde (73, 74)
- Ortodontik tedavi sonrası çene-yüz bölgesindeki değişimlerin değerlendirilmesinde (75, 76)
- Ortognatik cerrahi sonrası çene-yüz bölgesindeki değişimlerin değerlendirilmesinde kullanılabilmektedir (77, 78).

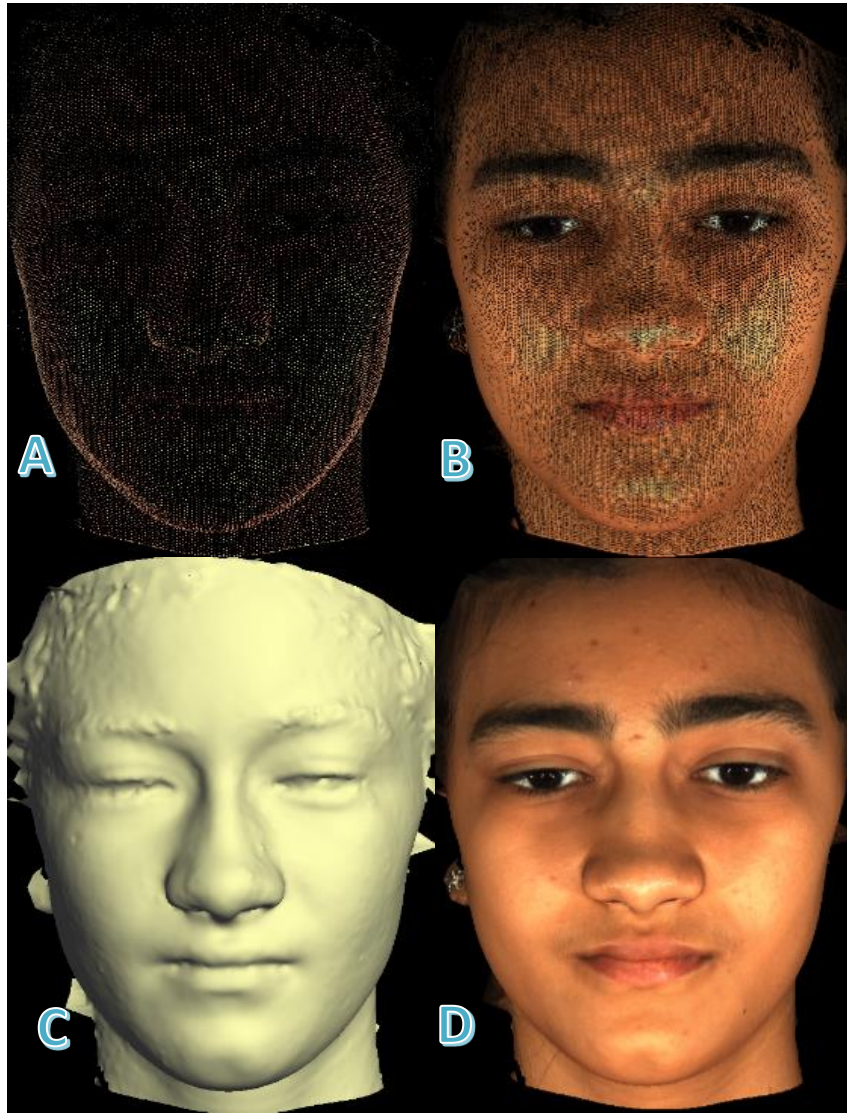
2.7.1. Stereofotogrametri

Fotogrametri cisimlerin şekil ve büyüklüklerinin resimlerinden ya da diğer elektronik ortamlardan belirlenmesi bilimi ve sanatıdır. Photo (ışık), gram (çizme) ve metry (ölçüm) kelimesi ışık ile ölçüm yapma anlamına gelmektedir. Steroskopik (3 boyutlu) görüntü söz konusu olduğunda buna stereofotogrametri denir. Stereofotogrametri objenin uzaydaki 3 boyutlu koordinatlarını veren bir tekniktir. Bu teknikte bir veya daha fazla çift fotoğraf makinasının eşzamanlı olarak görüntü alması ve alınan bu görüntülerin bilgisayar ortamında birleştirmesiyle 3 boyutlu görüntüler elde edilir. Bilgisayar programı elde edilen görüntüye uzayda x, y ve z eksenini noktalar tanımlar. Bu şekilde obje nokta bulutu (point cloud) olarak tanımlanır. Daha sonra nokta bulutları birleştirilir ve tel kafese benzer wireframe adı verilen görüntü oluşur. Renkli fotoğraf ile birleştirilen wireframe yüzey dokusunu (surface texture) oluşturur (Şekil 2.2) (79).

Stereofotogrametri tekniğini ilk defa 1944 yılında klinik çalışmalarda kullanan araştırmacı Thalman (80) dır. Kraniofasial sendromlu bir hastanın yüz asimetrisini değerlendirmek üzere bu tekniği kullanmıştır. Burke ve Beard (81) 1967 yılında bu tekniği biraz daha geliştirerek sefalostat benzeri bir alet ile görüntüleri standardize etmeye çalışmışlardır.

Ayoub ve ark. (82) 2003 yılında stereofotogrametri tekniğinin ultrasonik ölçüm sistemine göre hata payının daha az olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmaya göre stereofotogrametrinin hata payının 0,6 mm den daha az olduğu bulunmuştur. Stereofotogrametrinin en büyük avantajı olarak da bu tekniğin çok hızlı görüntü almasıdır.

Stereofotogrametri tekniği pasif stereofotogrametri ve aktif stereofotogrametri olarak ikiye ayrılmaktadır. Pasif stereofotogrametri yönteminde çeşitli açılarda bulunan yüksek çözünürlük kameralar kullanılarak görüntü elde edilir ve bu görüntüler bilgisayar programı vasıtasıyla birleştirilir. Aktif stereofotogrametri yönteminde ise çeşitli açılarda bulunan yüksek çözünürlüklü kameralar ve objeye dik bir ışın kaynağı bulunur. Kameralar objenin görüntüsünü elde ederken ışın kaynağı ise bu görüntülere derinlik kazandırır.



Şekil 2. 2. Stereofotogrametri tekniğinde görüntü elde edilmesi
(A: Nokta bulutu, B: Wireframe, C: Renksiz yüzey, D: Renkli yüzey)

2.7.2. 3dMD Sistemi

Aktif stereofotogrametri prensibi ile çalışan bir görüntüleme sistemidir. 1999 yılında 3dMD (3dMD, Atlanta, GA) adıyla kullanılmaya başlamıştır. Daha sonra vücudun tamamının görüntüsünü elde eden 3dMD Body, sadece göğüs bölgesinin görüntüsünü elde eden 3dMD Torso, baş ve boyun bölgesinin görüntüsünü elde eden 3dMD Cranium ve yüz bölgesinin görüntüsünü elde eden 3dMD Face sistemleri geliştirilmiştir (83, 84). Daha sonra 2005 yılında geliştirilen 3dMDdynamic (4D) ile hareketli görüntüler üzerinde inceleme imkânı kazanılmıştır.

Sistem genel olarak sağlı sollu biri renkli ikisi infra-red olmak üzere üçer kameradan oluşmaktadır. Kameralar yardımıyla radyasyon olmaksızın insan yüzünün 3 boyutlu görüntüsü elde edilmektedir (74). Ayrıca fotoğraf çekimi sırasında objeye rastgele ışın gönderen flaş bulunur. Görüntü elde etme işlemi 1,5 milisaniye sürmektedir ve kameralardan elde edilen görüntüler bilgisayar programı üzerinde işlem görerek “.stl” uzantılı 3 boyutlu görüntüler elde edilir. Sistemin başlıca avantajları şunlardır:

- Çok yüksek hızda görüntü elde ederek özellikle bebeklerde görüntü alma işlemini kolaylaştırır (79)
- Sistem iyonize radyasyon içermez ve göze zarar vermeyen flaşlar kullanılır (74)
- Düşük hata payı ve yüksek ölçüm hassasiyetine sahiptir (85)
- Kullanımı kolaydır

3dMDFace sistemi ile yüz anomalilerini ve distraksiyon tedavisi sonrası görünümü inceleyen çeşitli çalışmalar mevcuttur (86-88).

Weinberg ve ark. (89) 3dMDFace sisteminin referans noktalarının ve referans düzlemlerinin belirlenmesinde ve yapılan ölçümler ile hassas ve güvenilir sonuçlar elde edildiğini belirtmişlerdir. Ayrıca Lübbers ve ark. (90) sistemin hata payının ortalama 0,2 mm olduğunu ve sistemin güvenilir ölçümler yaptığını belirtmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

Bu çalışma Malatya Klinik Araştırmaları Etik Kurulu tarafından 13.06.2013 tarihinde 2013/109 sayılı protokol kodu ile alınan kararla onaylanmıştır. İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalına ortodontik tedavi isteğiyle başvuran 8 erkek 12 kız toplam 20 birey üzerinde yürütülmüştür. Ortalama kronolojik yaş $15,86 \pm 2,17$ yıl olup, bireylerin yaşları 13,1 ile 21,5 arasında değişmektedir (Tablo 3. 1).

Tablo 3. 1. Hastaların yaş dağılımı, distraksiyon ve konsolidasyon süreleri

Yaş(yıl)	Distraksiyon süresi (Gün)	Konsolidasyon süresi (Gün)
15,86±2,17	9,19±0,81	165,85±10,42

Bireylerin tedaviye kabul edilme kriterleri şu şekilde sıralanmıştır:

- Alt çene de özellikle ön bölgede orta (4-6 mm) ya da şiddetli (6-10 mm) derecede çapraşıklığı olan,
- Alt ve üst çenede transvers yönde gelişim yetersizliği bulunan,
- Alt çenenin dar ve V şeklinde dental arka sahip olan,
- Gülümseme esnasında karanlık koridorların var olan,
- Alt çenede tek ya da çift taraflı lingual çapraz kapanışı (teleskobik bite) bulunan,
- İskeletsel ya da dişsel sınıf III özellikler göstermeyen, ortognatik profile sahip bireyler,
- Herhangi bir sistemik rahatsızlığı bulunmayan,
- Daha önce ortodontik tedavi görmemiş,
- Diş eksikliği olmayan ve herhangi bir ciddi kraniofasiyal sendromu bulunmayan hastalar tedaviye kabul edilmiştir.

Hasta sayısı G Power (version 3.1.9.2, Universitat Kiel, Germany) programı kullanılarak yapılan güç analizi ile belirlenmiştir. Güç analizinde $\alpha:0.05$, $\beta:1-0.95$ ve 0.96 güç değeri ile distraksiyon sonrasında oluşacak değişimin 1 (derece veya mm) olması için hasta sayısının en az 16 olması gerektiği hesaplanmıştır. Ancak bu konuda daha önceki çalışmalar dikkate alındığından ve istatistiksel test metotlarına uygunluğu açısından hasta sayısı 20 olarak belirlenmiştir (11, 22, 91-93).

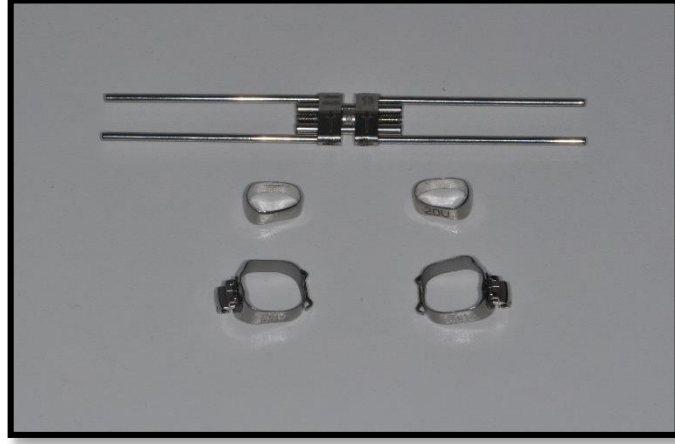
Tüm hastaların cerrahi öncesinde dental restorasyonları, peridontal tedavileri yapılmış, iyi bir oral hijyen eğitimi verilmiş ve oral hijyen idamesi sağlanmaya çalışılmıştır.

Tedaviyi kabul eden hastalarımızın kendileri ve velileri ayrıntılı şekilde bilgilendirilmiştir. Hastalara tedavi alternatifleri hakkında ayrıntılı bilgi verilmiş ve vakalar gönüllü bireylerden seçilmiştir. Ayrıca cerrahi işlem öncesi hastalara aydınlatılmış onam formu imzalatılmıştır. Tüm hastaların simfiz bölgesine cerrahi işlem esnasında tedavinin kalıcığının ve açılma miktarının ölçümü için 4 adet titanyum metalik implant (2 x 0,5 mm) yerleştirilmiştir (protokol no:2013/109) (56, 94-96).

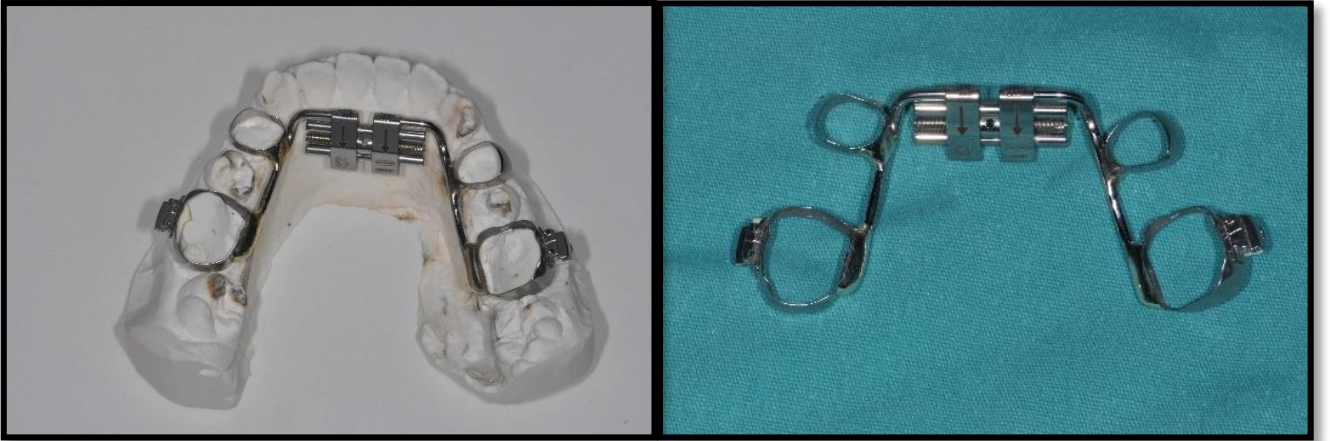
3.1. Ağız İçi Diş Destekli Distraktörün Hazırlanması

Bu çalışmada kullanılan diş destekli distraktör daha önceki çalışmalarda yaygın olarak kullanılan Guerero tarafından tarif edildiği gibi tüm hastalar için bireysel olarak hazırlanmıştır (14-20). Cerrahi operasyon öncesinde hastaların ağzına cam iyonomer siman (Ketac Cem,3M ESPE, Seefeld, Germany) kullanılarak yapıştırılmış ve 1 hafta beklenmiştir.

Kişiyeye özel hazırladığımız distraktör 2 adet premolar bandı (3M Unitek) , 2 adet molar bandı (3M Unitek) ve 1 adet Hyrax (Leone, Florence, Italy) vidasından oluşmaktadır (Şekil 3. 2). Öncelikle hastaya uygun premolar ve molar bantları uyumlanıp bantlar ağızdayken aljinat (Cavex Tulip, Haarlem, Holland) ile ölçü alınmıştır. Bu ölçülerden model elde edilmiş ve bu modeller üzerinde diş destekli distraktör hazırlanmıştır. Hyrax vidası 5 tur açılıp alt kesicilerin ligualine gelecek şekilde yerleştirilmiştir ve vidanın alt kolları kesilmiştir. Üst kollar premolar ve molar dişlere lehimlenip, vida alt kesicilerin 2 mm lingualinde kalacak şekilde konumlandırılmıştır. Hastanın dilini, yanağını rahatsız etmeyecek şekilde gerekli tesfiye ve polisaj işlemleri yapılmıştır (Şekil 3. 1).



Şekil 3. 1. Bantlar ve hyrax vidası



Şekil 3. 2. Diş destekli distraktör apareyi

3.2. Mandibuler Orta Hat Distraksiyon Operasyonu

Tüm operasyonlar İnönü Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Hastalıkları Cerrahisi Anabilim Dalı kliniğinde aynı cerrah tarafından yapılmıştır (Ü.Y.). Cerrahi operasyon öncesinde periapikal, postero-anterior ve panoramik radyografiler kullanılarak simfiziyal bölge değerlendirilmiş ve alt keser diş köklerinin birbirlerine olan yakınlıklarını belirlenerek en uygun interdental osteotomi bölgesi seçilmiştir. Bu değerlendirmede köklerin uzunlukları, şekilleri ve pozisyonları, ark formu ve periodontal bütünlük dikkate alınmıştır. Osteotomi hattı, tüm hastalarda iki santral kesici arasından uygulanmıştır.

Ameliyat tekniği olarak Guerrero ve ark.'nın (17) tarif ettiği yöntem kullanılmış ve bütün ameliyatlarda lokal anestezi altında yapılmıştır. Bütün hastalarda ultrakain D-S (artikain hidroklorür/epinefrin hidroklorür-Hoechst Marion Roussel) kullanılarak lokal anestezi uygulanmıştır. Horizontal kesi 15 numaralı cerrahi bisturi kullanılarak bir kanin diştten diğer kanin dişe uzanacak şekilde, alt dudağın posterior kısmındaki orbikularis oris kası boyunca, vestibüler forniksın 4-6 mm önünde yapılmıştır. Kas atışmanlarının diseksiyonu yapılmış çene ucundaki kemik boyunca bu işlem devam edilmiştir. Flepin üst parçası, gingival dokuyu yırtmamaya dikkat edilerek alveolar kemiğin en üst kısmına kadar diseke edilmiştir. Alveolar kret tepesinde dişeti dokusunun korunması için, gingival dokunun diseksiyon miktarı mümkün olduğunca en az seviyede tutulmaya çalışılmıştır.

Osteotomi safhasında planlana osteotomi hattı rond frez ile rehber yuvavalar açılarak işaretlenmiştir. Daha sonra simfizisin alt kenarından S-8R numaralı testere frez (W&H, Geinhausen, Germany) ile kesici dişlerin altında ve dikey yönde lingualdeki kortikal kemiğe kadar tamamiyle kesilmiştir. Bu aşamadan sonra en ince interdental ostetomlar kullanılarak iki kesici diş arasındaki kemiğin çok hafif kuvvetle ikiye ayrılması sağlanmıştır. Son olarak kesi hattında keskin bir osteotomi spatulası ile sagittal ve transversal yönde hafif kuvvet uygulanarak tam kat kesi tamamlanmıştır. İnterdental bölge ve simfiziyal bölgede ayırma işlemleri sırasında lingual flebin yırtılmasını önlemek ve aşırı kuvvet uygulamasından kaçınmak için daima başparmak lingual bölgede tutulmalıdır. İki kemik segmentinin ayrıldığından emin olduktan sonra daha önce yerleştirilmiş olan distraktör 8-10 açılıp (2 mm) dişler arasındaki ayrılma gözlemlenmiştir. Bu işlem yapılırken alveolar kret tepesindeki dişeti dokusunun aşırı gerilmemesine ve beyazlaşmamasına dikkat edilmelidir. Açılmayı takiben vida tekrar kapatılıp önceden açılmış olan 5 turda kapatılmıştır. Burdaki amaç testere bıçağı ile

oluşturulan osteotomi hattını birbirine daha da yaklaştırmaktır. Diseke olan dokular ve mental kas, apareyin konumu da dikkate alınarak rezorbe olabilen sutur materyali ile uygun şekilde kapatılmıştır. Hastaya soğuk uygulaması tavsiye edilmekte ve 1 hafta süreyle kullanması için ağrı kesici (Etodolak 300 mg x 2/gün), antibiyotik 500 mg (amoksisilin + 125 mg klavulanik asit x 2/gün) ve ağız gargarası (klorheksidin x3/gün) verilmiştir.

3.3. Distraksiyon Protokolü

Operasyondan 1 hafta sonra hastaların hiç birinde ciddi bir rahatsızlık görülmemiştir. Çalışmamızda latent periyod 7 gün olarak belirlenmiş olup 7. gün hasta kliniğe tekrar çağırılıp operasyon alanındaki dikişler alınarak vidanın aktivasyonu yapılmıştır (97,98). Aktivasyon işleminden önce akrilik splintli hızlı üst çene genişletme (HÜÇG) apareyi ağıza takılmış fakat bu apareyin aktivasyonun yapılmaması gerektiği belirtilmiştir. Sadece yemeklerden sonra diş fırçalarken çıkarması söylenmiştir.

İlk vida aktivasyonu ortodontist tarafından yapılarak hasta velisine detaylı olarak anlatılmış ve ikinci aktivasyonu hasta velisinin ortodontist kontrolünde yapması sağlanmıştır. Distraksiyon yiv sıklığı göz önüne alınarak optimal hızı elde etmek amacıyla ritmi $0.2 \times 5 = 1$ mm/gün olarak belirlenmiştir. Hasta velilerine vidanın sabah 3 akşam 2 tur çevirmeleri anlatılmıştır. Hasta kliniğe her gün gelmiş vida yivleri arasındaki mesafe günlük olarak ölçülmüştür. Eksik olan aktivasyon ortodontist tarafından tamamlanarak aktivasyon miktarı not edilmiştir.

Her hasta için aktivasyon miktarı; alt çene ön bölgedeki çapraşıklık miktarı, kesici ve köpek dişlerinin konum ve eğimleri, üst çenedeki genişletme miktarı ve alt-üst çene diş kavsi uyumu göz önüne alınarak belirlenmiştir. Hastalardaki aktivasyon periyodu $9,19 \pm 0,81$ gün sürmüştür ve aktivasyon miktarı ortalama $8,12 \pm 1,78$ mm'dir. Aktivasyon dönemi sonrası konsolidasyon süresi için ortalama $165,85 \pm 10,42$ gün beklenmiştir.

3.4. Distraksiyon Sonrası Ortodontik Tedavi Yaklaşımı

Aktivasyon dönemi sonrası distraktör bağlanarak 7-10 gün beklenmiş ve alt dişlerin 0.022 inç slot (Equilibrium 2, Dentaurem, Ispringen, Germany) braketler ile sabit tedavisine geçilmiştir. İlk olarak hafif ark telleriyle (0,12 veya 0,14 Nitinol (Dentaurem, Germany) minimal kuvvetler uygulanarak başlanmıştır. Daha sonra yine hafif kuvvetlerle

kesici dişler distraksiyon alanına taşınmıştır. Böylece konsolidasyon safhasının başlarında dişler bu alana taşınmıştır (99).

Alt dişlerin braketlendiği seans üst çeneye akrilik splintli HÜÇG apareyi yapıştırılmış ve hastaya günde 1 kere (0,2 mm) aktive etmesi söylenmiştir (100, 101). Alt dişlerin seviyelenmesi devam ederken üst çene de ekspansiyon işlemi yapılmıştır. Üst çenedeki ekspansiyon bittikten sonra 3 ay pekiştirme için beklenmiş (102, 103) ve alt çenedeki konsolidasyon süresi buna göre belirlenmiştir. Alt ve üst çenedeki ekspansiyon apareyleri çıkarılarak normal ortodontik tedavi sürecine devam edilmiştir.

Tedaviye alınan hastalardan tedavi başı, distraksiyon ve konsolidasyon dönemi sonunda lateral, postero-anterior sefalometrik filmler, panoramik filmler, ortodontik çalışma modelleri (dijital ortama aktarılmıştır), standart fotoğraf kayıtları ve 3 boyutlu yüz görüntüleri alınmıştır. Çalışmadaki tedavi aşamaları 3 ayrı bölümde alınan kayıtlar üzerinde yürütülmüştür.

Bu aşamalar şu şekilde adlandırılmıştır;

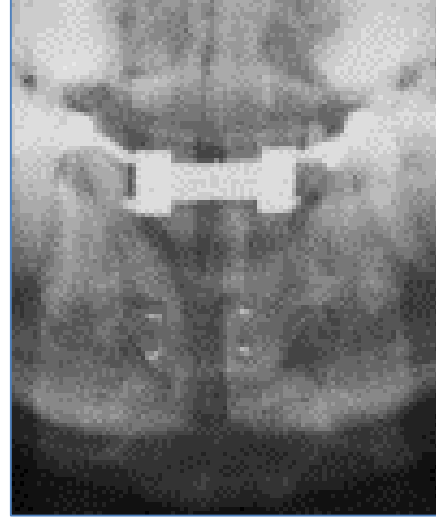
T₀: Tedavi Başı Kayıtları (Şekil 3. 3)

T₁: Distraksiyon Dönemi Sonu Kayıtları (Şekil 3. 4)

T₂: HÜÇG ve Orta hat Distraksiyonu Pekiştirme Dönemi Sonu Kayıtları (Şekil 3. 5)



Şekil 3. 3. Tedavi öncesi bir hastaya ait fotoğraflar ve postero-anterior grafi (T₀)



Şekil 3. 4. Distraksiyon sonrası bir hastaya ait fotoğraflar ve postero-anterior grafi (T₁)



Şekil 3. 5. Konsolidasyon sonrası hastaya ait fotoğraflar ve postero-anterior grafi (T₂)

Araştırma grubundaki hastalardan tedavi başlangıcında (T_0), distraksiyon dönemi (T_1) ve konsolidasyon dönemi (T_2) sonunda olmak üzere üç ayrı dönemde kayıtlar alınmıştır. Hastalardan alınan postero-anterior, lateral sefalometrik radyografi kayıtları, 3 boyutlu yumuşak doku kayıtları ve model kayıtları değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Uygulanan distraksiyon işleminin sert dokular üzerindeki etkileri sefalometrik kayıtlar ve model ölçümleri ile değerlendirilirken, yumuşak dokular üzerindeki etkileri ise 3 boyutlu yüz yumuşak doku analizleri ile değerlendirilmiştir.

3.5. Kayıtların Elde Edilmesi

3.5.1. Sefalometrik Kayıtlar

Postero-anterior ve lateral sefalometrik radyografiler İnönü Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalında bulunan Planmeca Promax 2011 (Planmeca OY, Helsinki, Finland) röntgen cihazı kullanılarak elde edilmiştir. Radyografiler alınmadan önce hastanın boyuna uygun olacak şekilde cihazın boyu ayarlanmış ve cihazın ayarları hastaların yaşı ve kilosu değerlendirilerek ortalama 72 kilowatt, 6 miliamper ve 18,7 sn ışınlama süresi olarak ayarlanmıştır. Cihazın sefalometrik radyografilerindeki magnifikasyon oranı 1:1,08 ile 1:1,13 arasında değişmektedir. Radyografiler bireyin Frankfurt horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde ve sentrik oklüzyon durumundayken alınmıştır. Bireylerden alınan postero-anterior ve lateral sefalogramlar Dolphin Imaging Version 10.5.02.65 programı (Dolphin Imaging, Chatsworth, Calif) kullanılarak tek bir gözlemci tarafından çizilmiş, ölçümler yine aynı gözlemci tarafından yapılmıştır.

3.5.2. Model Kayıtları

Hastaların tedavi öncesi, distraksiyon dönemi ve konsolidasyon dönemi sonrasında aljinat (Cavex Tulip) ile ölçü kayıtları alınmıştır. Daha sonra bu ölçü modelleri İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalında bulunan 3 boyutlu ağız içi tarayıcı (3Shape A/S, Copenhagen, Denmark) ile taranıp dijital ortama aktarılmıştır. Tüm dijital model ölçümleri tarayıcının kendi modülü içerisinde bulunan 3Shape's Ortho Analyzer programı ile yapılmıştır.

3.5.3. 3 Boyutlu Görüntüler

Bireylerin 3 boyutlu görüntülerinin alınmasında İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı kliniğinde bulunan 3dMD Face sistemi (3dMD, Atlanta, GA) kullanılmıştır. Aktif stereofotogrametri tekniği kullanan sistemde sağlı sollu 3'er kamera olmak üzere toplam 6 kamera bulunmaktadır. Bu 6 kameranın 4'ü siyah beyaz 2'si renkli görüntü almaktadır. Kameralar hasta ile üçgen oluşturacak şekilde konumlanmakta, birey üçgenin tepesinde yer almaktadır (Şekil 3. 6). Sistem içerisinde görüntü alma işlemi sırasında bireyin yüzünü aydınlatan xenon flaş bulunmaktadır ve görüntü alma işlemi 1,5 milisaniye sürmektedir. Ardından sistem bu görüntüyü 30 sn işleyerek bireyin kulak-kulak arası 3 boyutlu 180⁰ dijital bir görüntüsü elde edilmektedir. Kayıtlar alınırken bireyin doğal baş pozisyonunda olmasına dikkat edilmiştir. Birey ayarlanabilir koltuğa oturtulmuş ve rahatlaması söylenmiş ve rahat pozisyondayken karşıya bakması istenmiştir. Dişlerin birbirine yavaşça değdirilerek okluziyona getirilmesi sağlanmış ve dudakları palpe edilerek gevşek halde olduğundan emin olunca görüntüler alınmıştır.



Şekil 3. 6. Araştırmada kullanılan 3 boyutlu görüntüleme cihazı (3dMD)

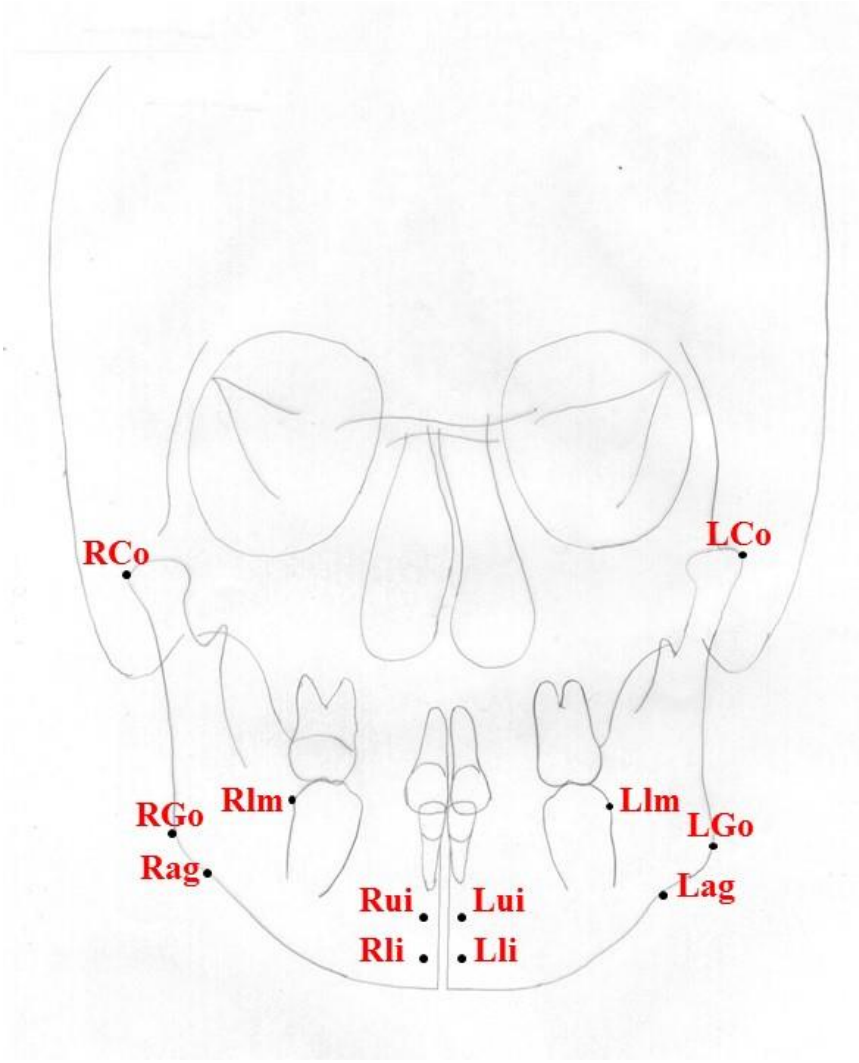
Elde edilen 3 boyutlu görüntülerin analizi için 3dMD Vultus programı (3dMD, Atlanta, GA) kullanılmıştır. Programda görüntüler uzayın 3 yönünde kolaylıkla hareket ettirilebilmekte ve yumuşak doku landmarkları konulabilmektedir. “Custom Analysis Template” özelliği kullanılarak çalışmaya özel analiz şablonu oluşturulmuş ve istenilen açısal ve çizgisel ölçümler tanımlanmıştır. Program tüm ölçümlerin çıktısını “Excel” dosyası olarak verebilmektedir.

Analiz işlemine hastaların tedavi öncesi, distraksiyon dönemi ve konsolidasyon dönemi sonrasında alınan kayıtlarının .tsb uzantılı dosyası olarak Vultus programına aktarılmasıyla başlanmıştır. Bireylerin görüntüsü üzerinde pupillerden geçecek şekilde aksiyel düzlem ayarlanmıştır. Bu aksiyel düzleme dik olacak şekilde iki gözün ortasından geçen sagittal düzlem ayarlanmıştır. Son olarak da sagittal düzleme dik olacak şekilde sağ ve sol exocantuslardan geçen koronal düzlem ayarlanmıştır. Düzlemlerin bu şekilde ayarlanmasındaki amaç hastanın görüntüsüne profilden ve cepheden yerleştirilecek landmarkların uygun şekilde konulmasını sağlamaktır. Program bu düzlemlere göre otomatik olarak 4 adet ekran açmakta ve konulan nokta her düzlemde bu ekranlardan görülebilmektedir.

3 boyutlu görüntüler istenilen şekilde ayarlandıktan sonra tedavi başı, distraksiyon dönemi ve konsolidasyon dönemi sonu görüntüler ayrı ayrı açılmıştır. Araştırmamıza uygun noktalar seçilmiş ve bu noktalar Farkas’ın (104) tanımladığı şekilde konulmuştur. Landmarklar konulduktan sonra programın “custom analysis template” özelliği kullanılarak bu çalışma için özel hazırlanan analiz şablonuna göre çizgisel ve açısal analizler otomatik olarak yapılmıştır.

3.5.4. Araştırmada Kullanılan Postero-anterior Sefalometrik Noktalar (Şekil 3. 7)

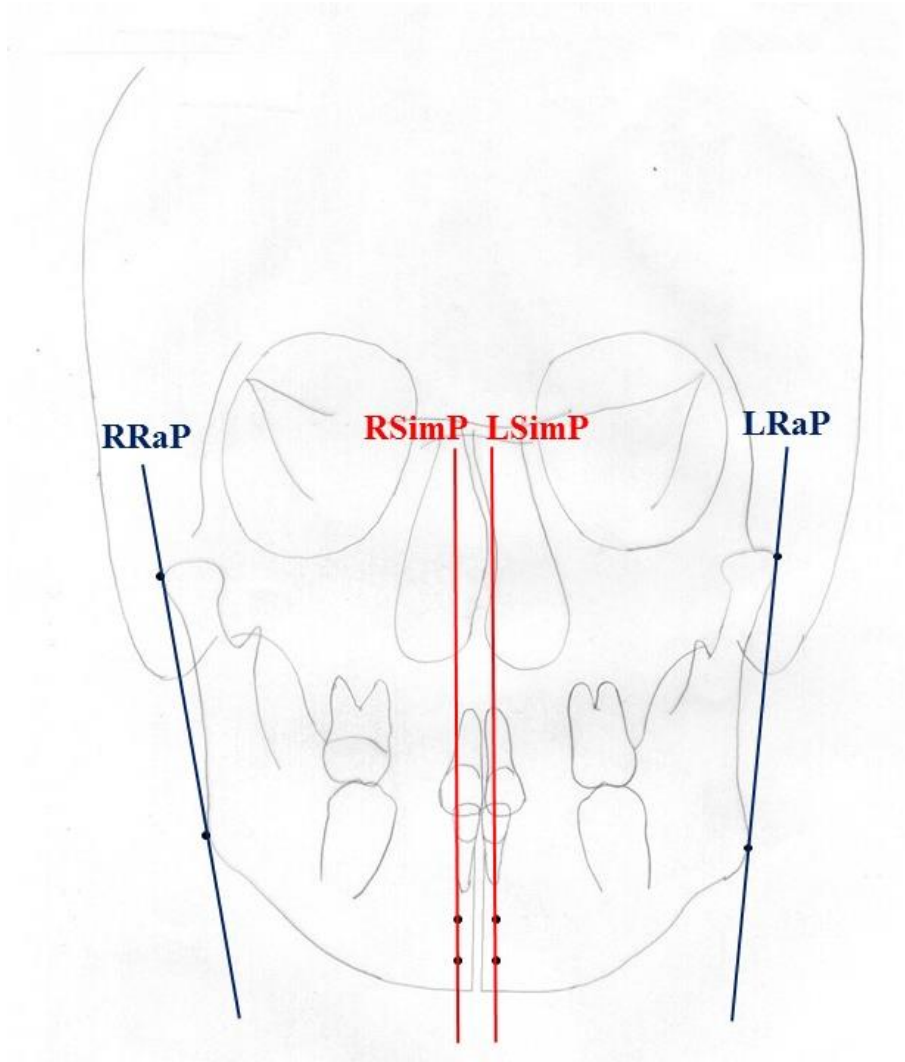
Hastalardan alınan T_0 , T_1 , T_2 dönemlerine ait 60 adet postero-anterior film değerlendirilmiştir. Dişsel ve iskeletsel değerlendirmede kullanılan referans noktalarının tanımları aşağıdaki şekildedir:



Şekil 3. 7. Araştırmada Kullanılan Postero-anterior Sefalometrik Noktalar

1. *LCo*: Sol kondil başının lateral yönde en dış noktası
2. *RCo*: Sağ kondil başının lateral yönde en dış noktası
3. *LGo*: Sol gonial nokta
4. *RGo*: Sağ gonial nokta
5. *Lag*: Sol antigonial çentiğin en derin noktası
6. *Rag*: Sağ antigonial çentiğin en derin noktası
7. *Rui*: Simfiz bölgesine konulan sağ üst implant noktası
8. *Rli*: Simfiz bölgesine konulan sağ alt implant noktası
9. *Lui*: Simfiz bölgesine konulan sol üst implant noktası
10. *Lli*: Simfiz bölgesine konulan sol alt implant noktası
11. *Llm*: Sol ikinci daimi molar dişin lateral yönde en dış noktası
12. *Rlm*: Sağ ikinci daimi molar dişin lateral yönde en dış noktası

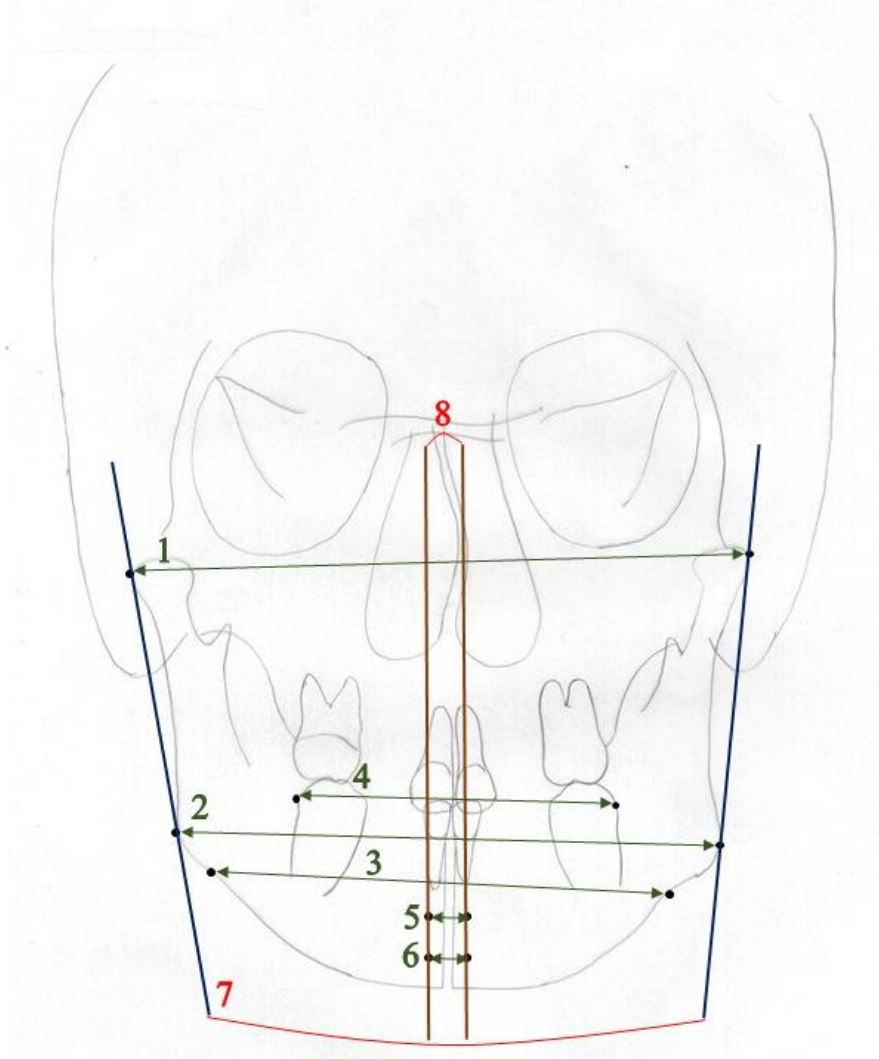
3.5.5. Araştırmada Kullanılan Postero-anterior Sefalometrik Referans Düzlemleri (Şekil 3. 8)



Şekil 3. 8. Araştırmada Kullanılan Postero-anterior Sefalometrik Referans Düzlemleri

1. *RRaP (Sağ ramal düzlem)*: RCo ve RGo noktalarının birleştirilmesi ile oluşan düzlem
2. *LLaP (Sol ramal düzlem)*: LCo ve LGo noktalarının birleştirilmesi ile oluşan düzlem.
3. *RSimP (Sağ Simfiz implant düzlemi)*: Rus ve Rls noktalarının birleştirilmesi ile oluşan düzlem
4. *LSimp (Sol Simfiz implant düzlemi)*: Lus ve Lls noktalarının birleştirilmesi ile oluşan düzlem

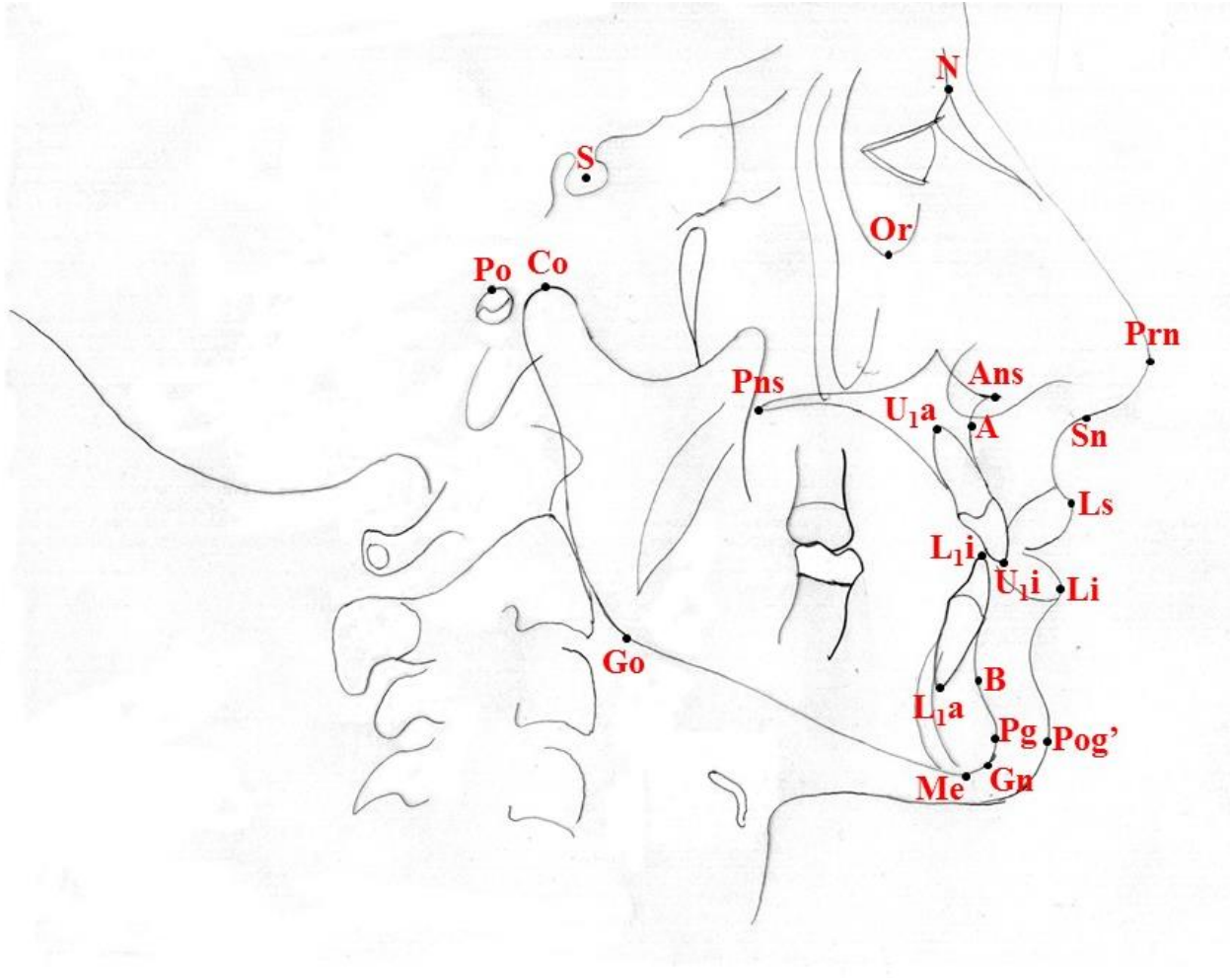
3.5.6. Araştırmada Kullanılan Postero-anterior Sefalometrik Ölçümler (Şekil 3. 9)



Şekil 3. 9. Araştırmada Kullanılan Postero-anterior Sefalometrik Ölçümler

1. *RCo-LCo (Bikondiler mesafe) (mm)*: Lco ve Rco noktaları arası mesafe
2. *RGo-LGo (Bigonial mesafe) (mm)*: LGo ve RGo noktaları arası mesafe
3. *Rag-Lag (Biantigonal mesafe) (mm)*: Lag ve Rag noktaları arası mesafe
4. *Llm-Rlm (Bimolar mesafe) (mm)*: Llm ve Rlm noktaları arası mesafe
5. *Rus-Lus (mm)*: Simfizial bölgeye konulan üst sağ ve üst sol implantlar arası mesafe
6. *Rls-Lls (mm)*: Simfizial bölgeye konulan üst sağ ve üst sol implantlar arası mesafe
7. *Ramal Açısı (°)*: Sol ve sağ ramal düzlemler arasındaki açı
8. *İmplant Açısı(°)*: RSimP ve LSimP implant düzlemleri arasındaki açı

3.5.7. Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Noktalar(Şekil 3. 10)

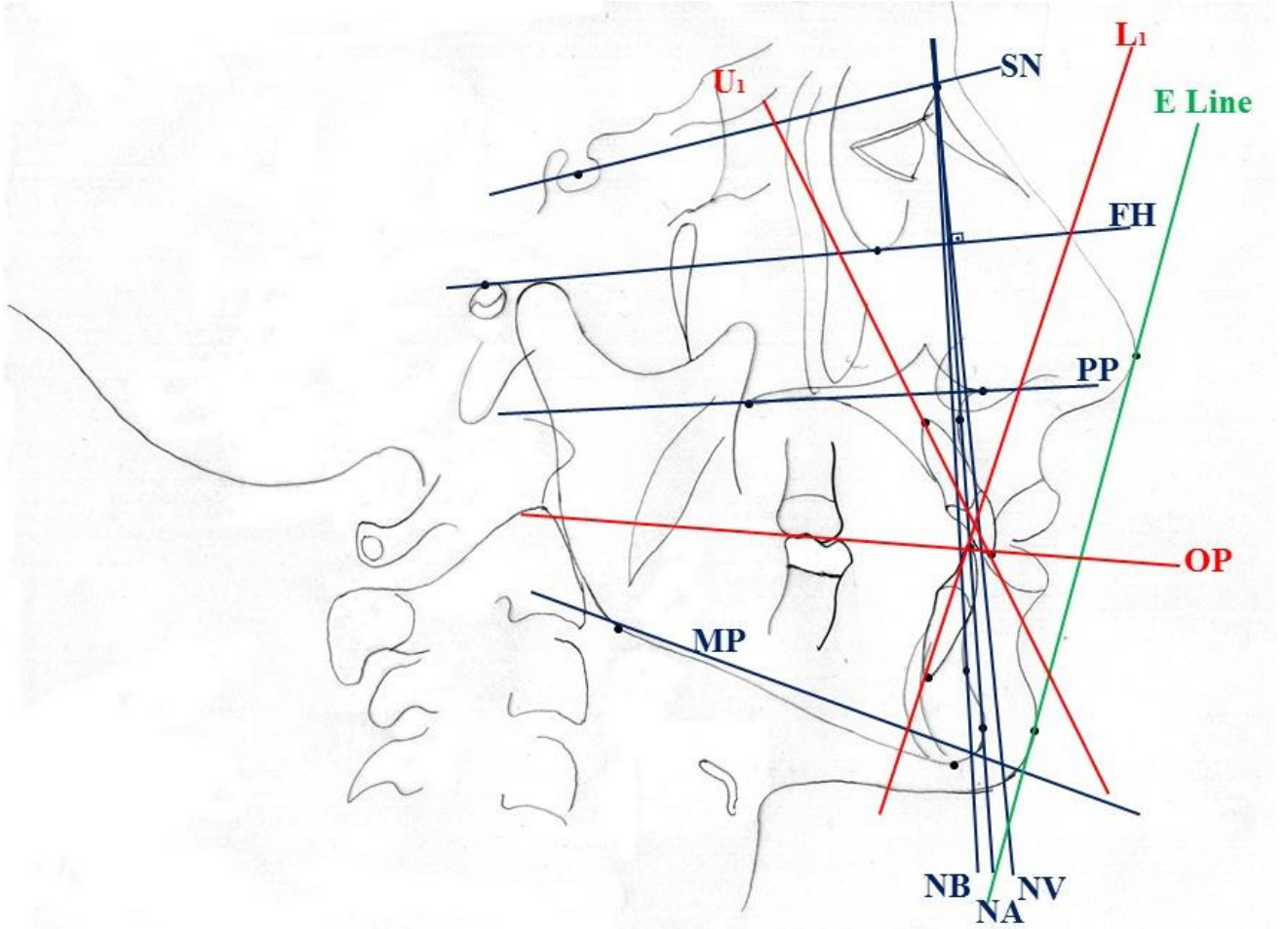


Şekil 3. 10. Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Noktalar

1. *N (Nasion)*: Frontonazal suturun orta oksal düzlemle kesiştiği orta noktadır
2. *S (Sella)*: Sella Turcica'nın orta noktası.
3. *Po (Porion)*: Dış kulan deliğinin üst kenarının orta noktası
4. *Or (Orbita)*: Göz çukuru alt kenarının en derin noktası
5. *Co (Condylion)*: Mandibuler kondilin en tepe noktasıdır
6. *Go (Gonion)*: Mandibula düzlemi ile ramus düzleminin oluşturduğu açının açıortayı ile mandibula alt kenarının kesiştiği nokta
7. *Gn (Gnathion)*: Mandibulada simfizisin en aşağı ve en ileri noktası
8. *ANS (Anterior Nazal Spina)*: Anterior nazal spinanın en ön noktası

9. *PNS (Posterior Nazal Spina)*: Sagittal düzlemde sert damağın en arka noktası
10. *A (A noktası)*: Maksillada spina nasalis anterior ve prosthion arasında kalan alveolar procesin orta konturu üzerindeki en derin noktadır
11. *B (B noktası)*: Mandibulada infradental ve pogonion arasında kalan alveolar kontur üzerindeki en derin noktadır
12. *Pg (Pogonion)*: Mandibulanın anterior kurvatüründe sagittal düzlemdeki en ileri nokta
13. *Menton (Me)*: Mandibula simfizinin dış sınırı üzerindeki en alt noktadır
14. *U_{1a} (Üst Kesici Apeksi)*: Üst orta kesici disin kök apeksi
15. *U_{1i} (Üst Kesici Kenarı)*: Üst orta kesici disin kesici kenarı
16. *L_{1a} (Alt Kesici Apeksi)*: Alt orta kesici disin kök apeksi
17. *L_{1i} (Alt Kesici Kenarı)*: Alt orta kesici disin kesici kenarı
18. *Prn (Pronasale)*: Burnun sagittal düzlemdeki en ileri noktası
19. *Sn (Subnasale)*: Burun ile üst dudağın birleşme noktası
20. *Ls noktası (Labiale superius)*: Üst dudağın sagittal düzlemdeki en ileri noktası
21. *Li noktası (Labiale inferius)*: Alt dudağın sagittal düzlemdeki en ileri noktası
22. *Pog' (Yumusak doku Pogonion)*: Alt çene yumusak dokusunun en ön noktası

3.5.8. Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Referans Düzlemleri (Şekil 3. 11)



Şekil 3. 11. Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Referans Düzlemleri

Çalışmamızda lateral sefalogramlar üzerinde belirlenen noktalarda 11 adet düzlem kullanılmıştır.

3.5.8.1. İskeletsel düzlemler

7 adet iskeletsel düzlem kullanılmıştır.

1. *SN (Ön Kafa Kaidesi Düzlemi)*: Sella ve Nasion noktalarından geçen düzlem
2. *FH (Frankfurt Horizontal Düzlem)*: Porion ve Orbita noktalarından geçen düzlem
3. *PP (Palatal Düzlem)*: ANS ve PNS noktalarından geçen düzlem

4. *MP (Mandibuler Düzlem)*: Gonion ve menton noktalarından geçen düzlem
5. *NV (Nasion Vertikale)*: Nasion noktasından Frankfurt horizontal düzleme dik çizilerek oluşturulan düzlem
6. *NA (Nasion-A noktası Düzlemi)*: Nasion ve A noktalarını birleştiren düzlem
7. *NB (Nasion-B noktası Düzlemi)*: Nasion ve B noktalarını birleştiren düzlem

3.5.8.2. Dişsel düzlemler

3 adet dişsel düzlem kullanılmıştır.

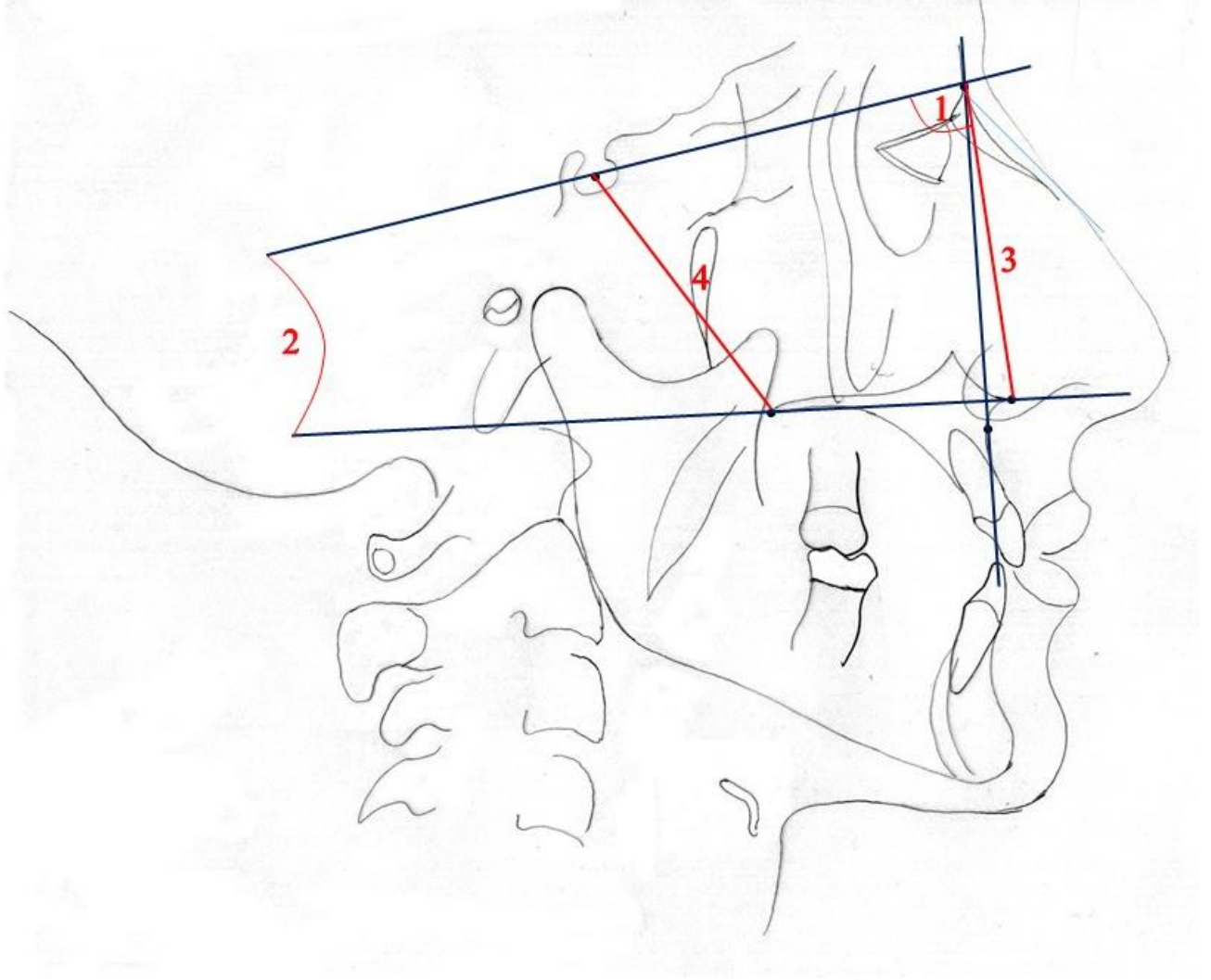
1. *OP (Okluzal düzlem)*: Birinci büyük azıların kapanışının orta noktası ile alt ve üst kesicilerin kesici kenarlarını birleştiren doğru parçasının orta noktasından geçen düzlem
2. *U₁ (Üst kesici düzlem)*: Üst orta kesici dişin kesici kenarı ile apeksi arasında çizilen düzlem
3. *L₁ (Alt kesici düzlem)*: Alt orta kesici dişin kesici kenarı ile apeksi arasında çizilen düzlem

3.5.8.3. Yumuşak doku düzlemleri

1 adet yumuşak doku düzlemi kullanılmıştır.

1. *E Line (Rickets E Düzlemi)*: Pronasale ile yumuşak doku Pogonion noktalarından geçen düzlem

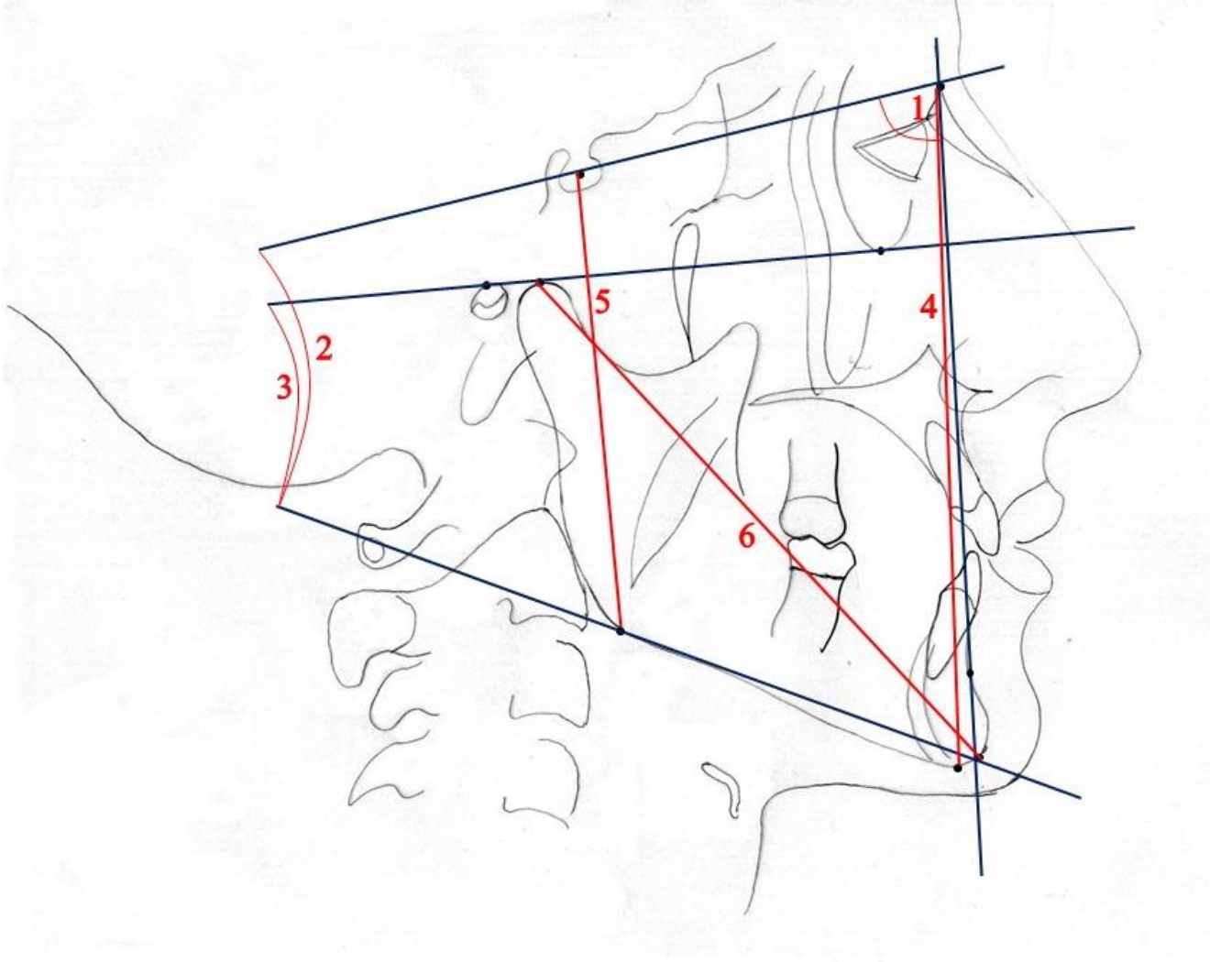
3.5.9. Maksiller Ölçümler (Şekil 3. 12)



Şekil 3. 12. Araştırmada Kullanılan Maksiller Ölçümler

1. *SNA Açısı (°)*: Üst çenenin ön kafa kaidesine göre sagittal konumu
2. *SN/PP (°)*: SN düzlemi ile palatal düzlem arasındaki açı
3. *N-ANS (mm)*: Üst ön yüz yüksekliği
4. *S-PNS (mm)*: Üst arka yüz yüksekliği

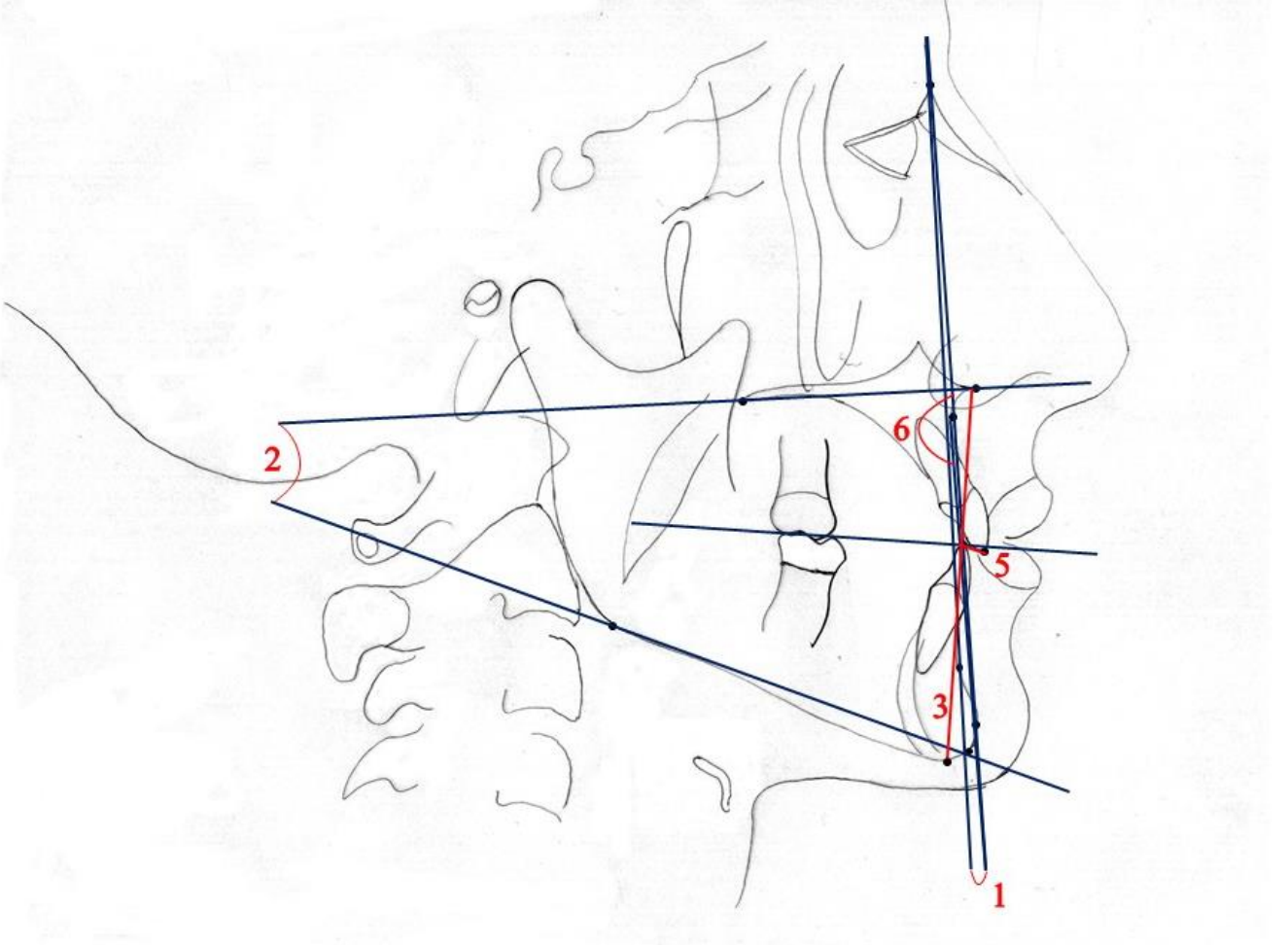
3.5.10. Mandibuler Ölçümler (Şekil 3. 13)



Şekil 3. 13. Araştırmada Kullanılan Mandibuler Ölçümler

1. *SNB Açısı* ($^{\circ}$): Alt çenenin kafa kaidesine göre sagittal konumu
2. *SN/Go-Gn açısı* ($^{\circ}$): Ön kafa kaidesi düzlemi ile Go-Gn doğrusu arasında kalan açı
3. *FMA* ($^{\circ}$): Frankfurt horizontal düzlemi ile mandibuler düzlem arasındaki açı
4. *N-Me* (mm): Ön yüz yüksekliği
5. *S-Go* (mm): Arka yüz yüksekliği
6. *Efektif mandibuler uzunluk (Co-Gn)* (mm): Cndylion noktası ile Gnathion noktası arasındaki mesafedir

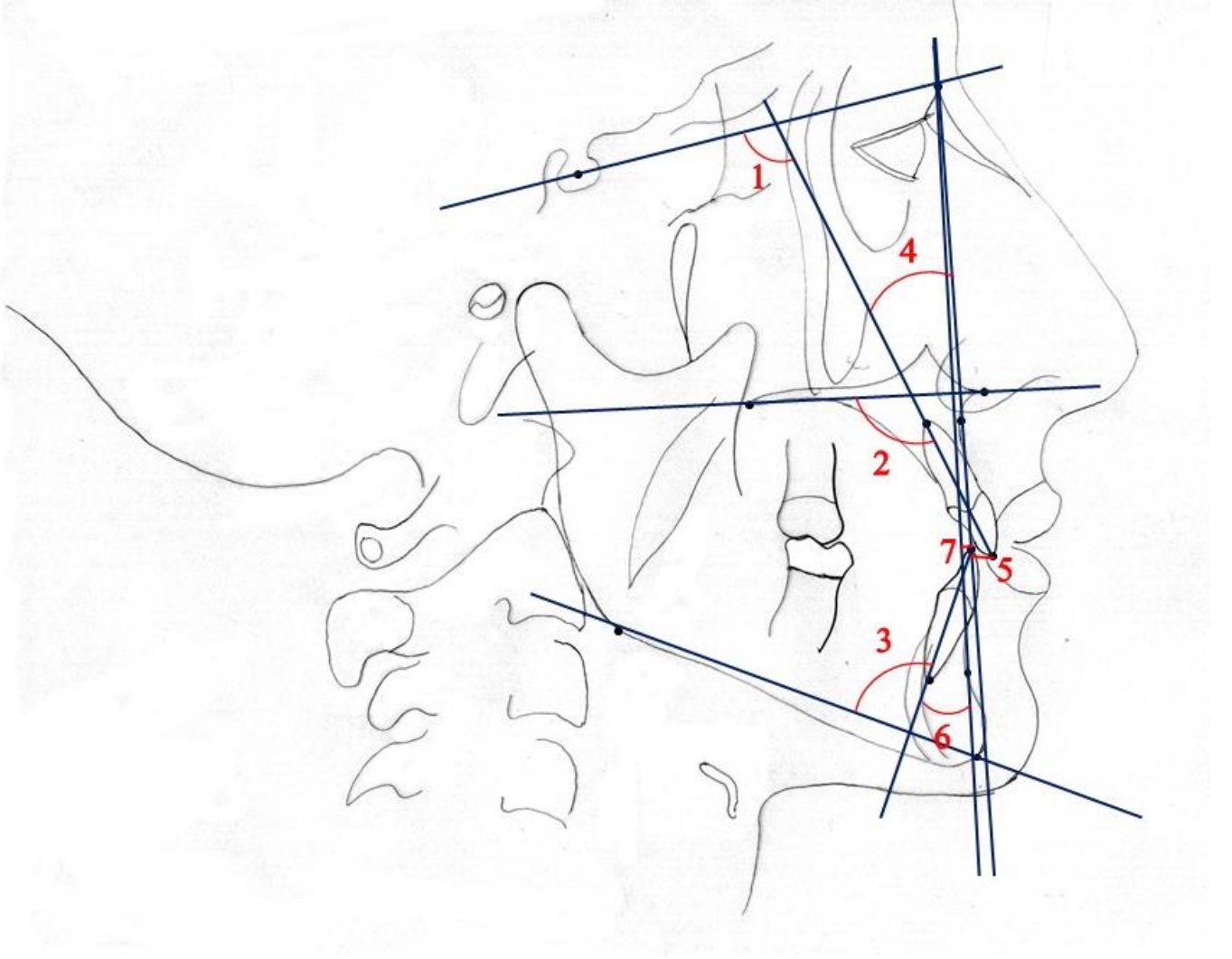
3.5.11. Maksillo-Mandibuler Ölçümler (Şekil 3. 14)



Şekil 3. 14. Araştırmada Kullanılan Maksillo-Mandibuler Ölçümler

1. *ANB açısı (°)*: Nasion-A (NA) ile Nasion-B (NB) doğruları arasında kalan açıdır. Çenelerin birbirlerine göre sagittal yönde konumunu belirler
2. *MP/PP (°)*: Palatal ve mandibuler düzlemler arasındaki açı
3. *ANS-Me (mm)*: Alt ön yüz yüksekliği
4. *Wits değeri (mm)*: A noktasının oklüzal düzlem üzerindeki iz düşümü ile B noktasının oklüzal düzlem üzerindeki iz düşümü arasındaki mesafedir
5. *Konveksite açısı (NA-APg) (°)*: Nasion-A (NA) ile A-Pogonion (APg) doğruları arasındaki açıdır
6. *Over-bite (mm)*: Alt ve üst kesici dişler arasındaki vertikal uzaklık
7. *Over-jet (mm)*: Alt ve üst kesici dişler arasındaki sagittal uzaklık

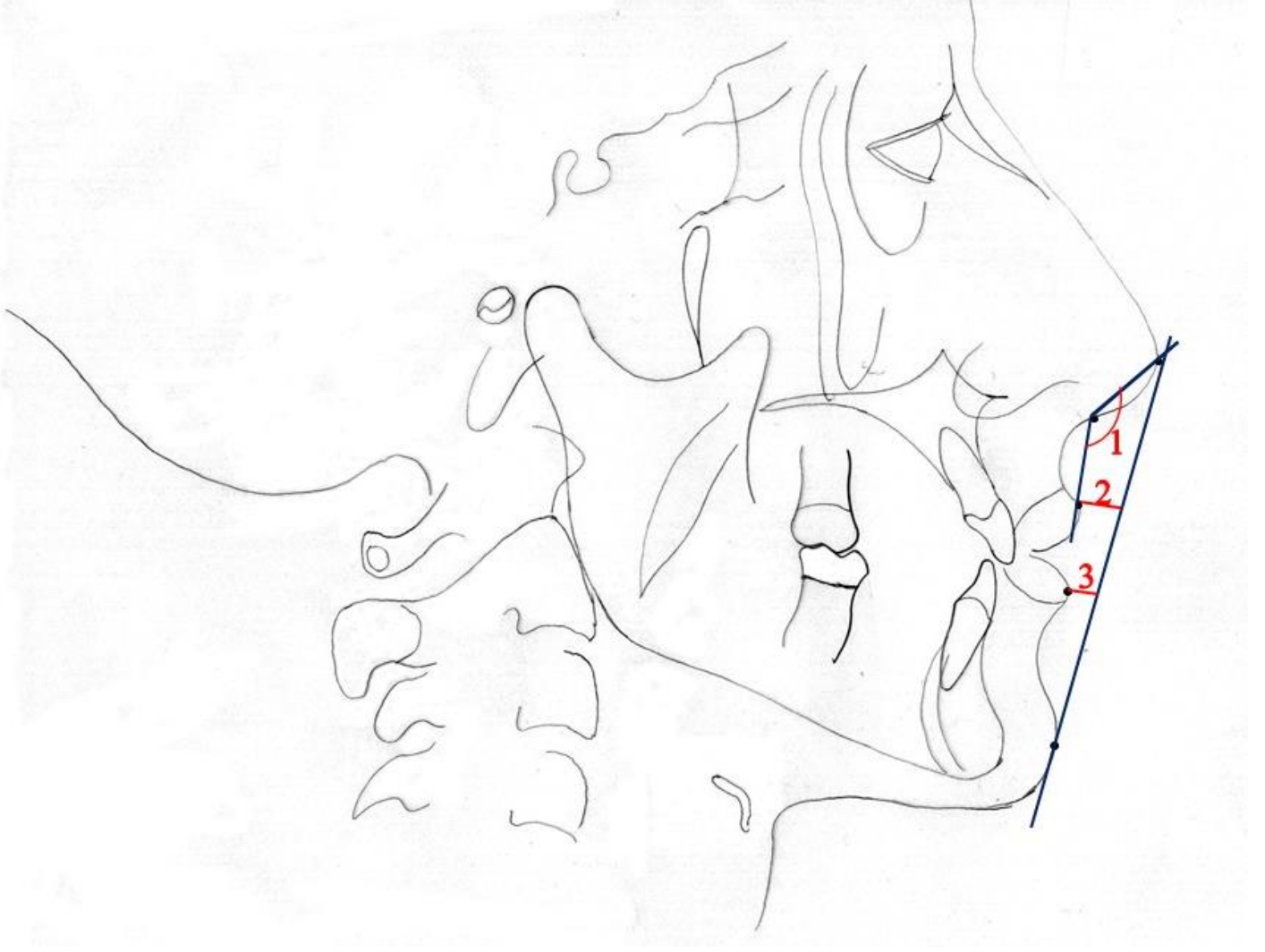
3.5.12. Dentoalveoler Ölçümler (Şekil 3. 15)



Şekil 3. 15. Araştırmada Kullanılan Dentoalveoler Ölçümler

1. U_1/SN (°): Üst kesicinin SN doğrusu ile yaptığı açı
2. U_1/PP (°): Üst keser dişin uzun eksenini ile palatal düzlem arasındaki açı
3. $IMPA$ (°): Alt en ileri kesici dişin uzun eksenini ile mandibuler düzlemin yaptığı açıdır
4. U_1/NA (°): Üst keser dişin uzun eksenini ile NA düzlemi arasındaki açı
5. U_1-NA (mm): Üst keser dişin kesici kenarının NA düzlemine uzaklığı
6. L_1/NB (°): Alt keser dişin uzun eksenini ile NB düzlemi arasındaki açı
7. L_1-NB (mm): Alt keser dişin kesici kenarının NB düzlemine uzaklığı

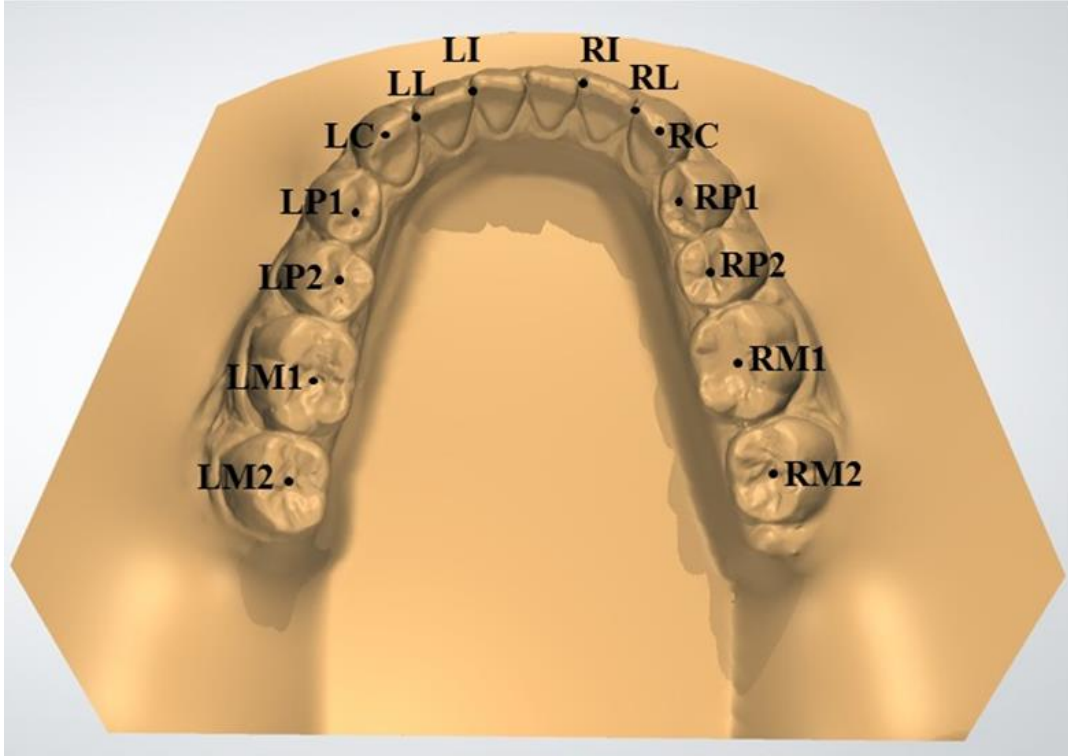
3.5.13. Yumuşak Doku Ölçümleri (Şekil 3. 16)



Şekil 3. 16. Araştırmada Kullanılan Yumuşak Doku Ölçümleri

1. *Nasolabial açı (Prn-Sn-Ls) (°)*: Yumuşak doku burun ucu noktası ve subnasal nokta ile subnasal nokta ve üst dudak arasındaki açıdır
2. *Üst dudak-E düzlemi mesafesi (mm)*: Üst dudağın en ileri noktasının E düzlemine olan uzaklığıdır. E düzleminden gerideyse negatif, öndeyse pozitif değer alır
3. *Alt dudak-E düzlemi mesafesi (mm)*: Alt dudağın en ileri noktasının E düzlemine olan uzaklığıdır. E düzleminden gerideyse negatif, öndeyse pozitif değer alır

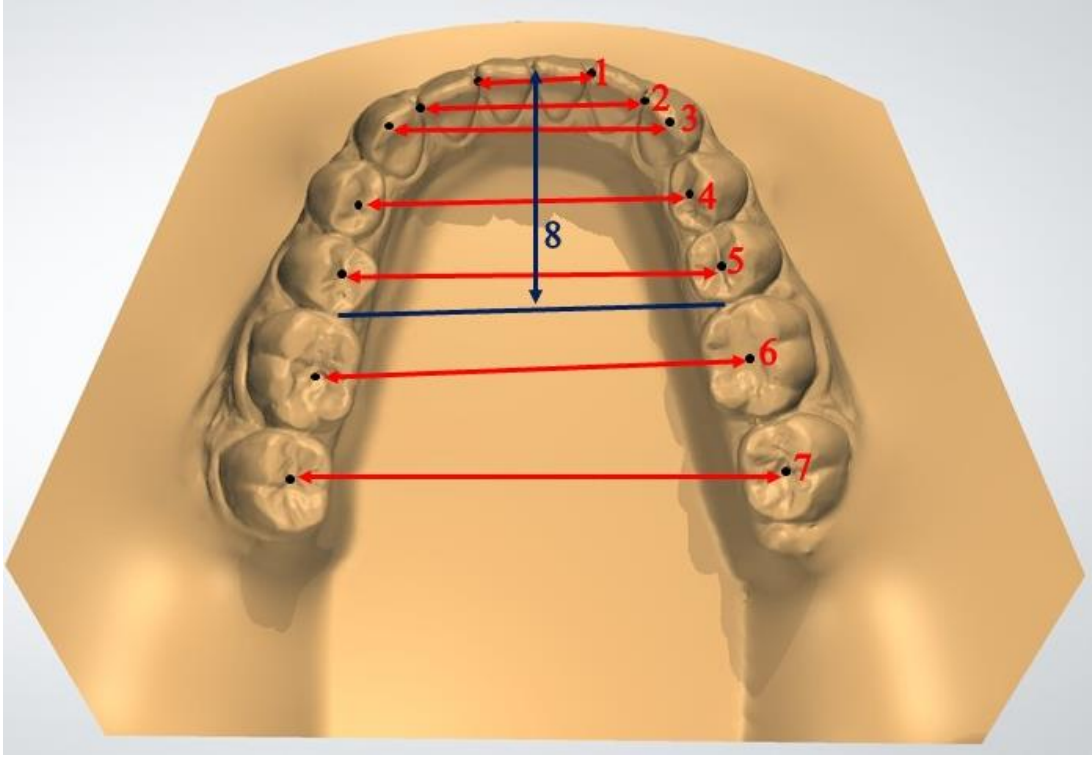
3.5.14. Model Analizinde Kullanılan Noktalar (Şekil 3. 17)



Şekil 3. 17. Araştırmada Model Analizinde Kullanılan Noktalar

1. *LI*: Sol alt ön kesici dişin en distal noktası
2. *RI*: Sağ alt ön kesici dişin en distal noktası
3. *LL*: Sol alt yan kesici dişin en distal noktası
4. *RL*: Sağ alt yan kesici dişin en distal noktası
5. *LC*: Sol kanin dişin tüberkül tepesi
6. *RC*: Sağ kanin dişin tüberkül tepesi
7. *LP1*: Sol birinci küçük azı dişin santral fossası
8. *RP1*: Sağ birinci küçük azı dişin santral fossası
9. *LP2*: Sol ikinci küçük azı dişin santral fossası
10. *RP2*: Sağ ikinci küçük azı dişin santral fossası
11. *LM1*: Sol birinci azı dişin santral fossası
12. *RM1*: Sağ birinci azı dişin santral fossası
13. *LM2*: Sol ikinci azı dişin santral fossası
14. *RM2*: Sağ ikinci azı dişin santral fossası

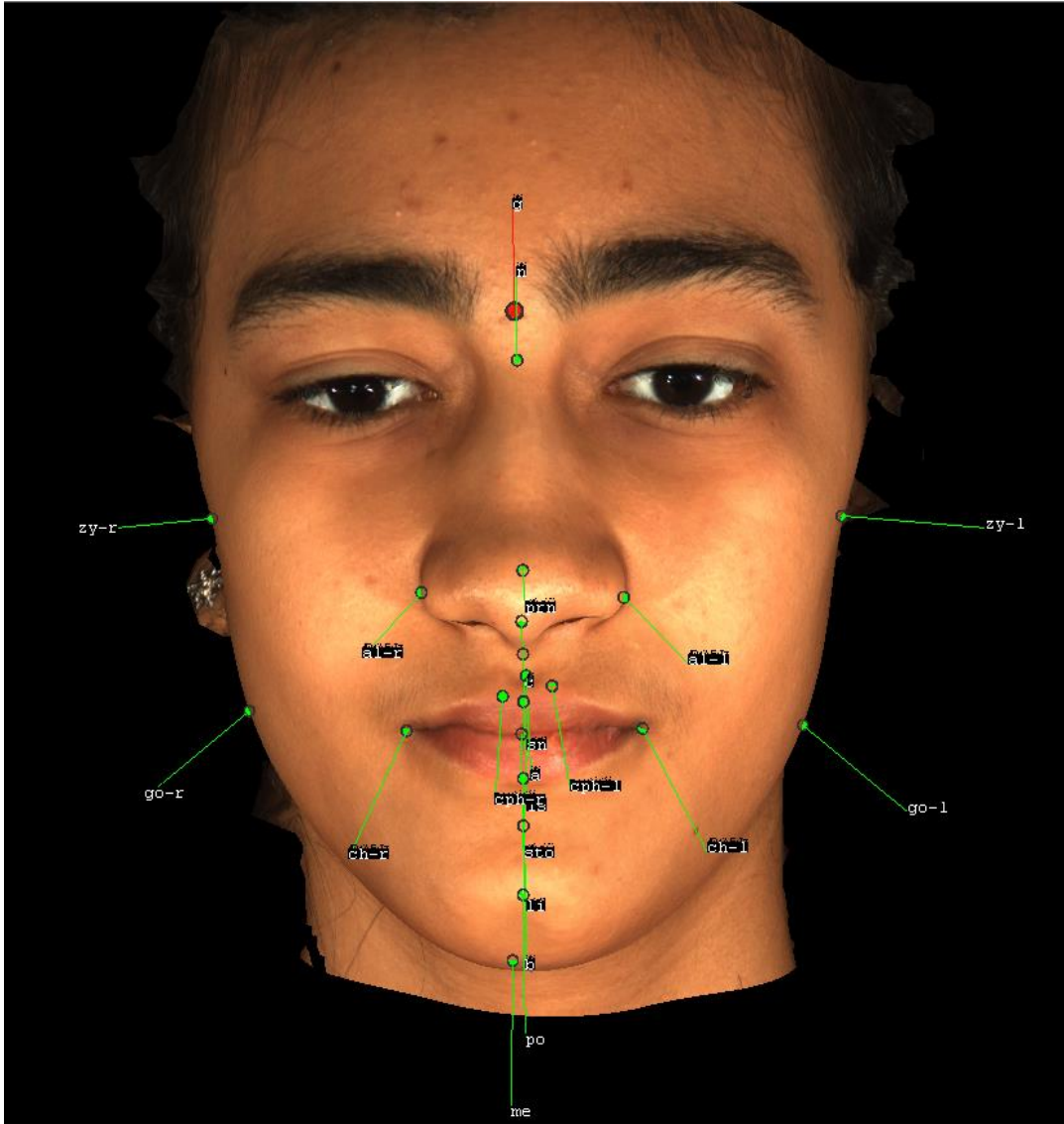
3.5.15. Model Ölçümleri (Şekil 3. 18)



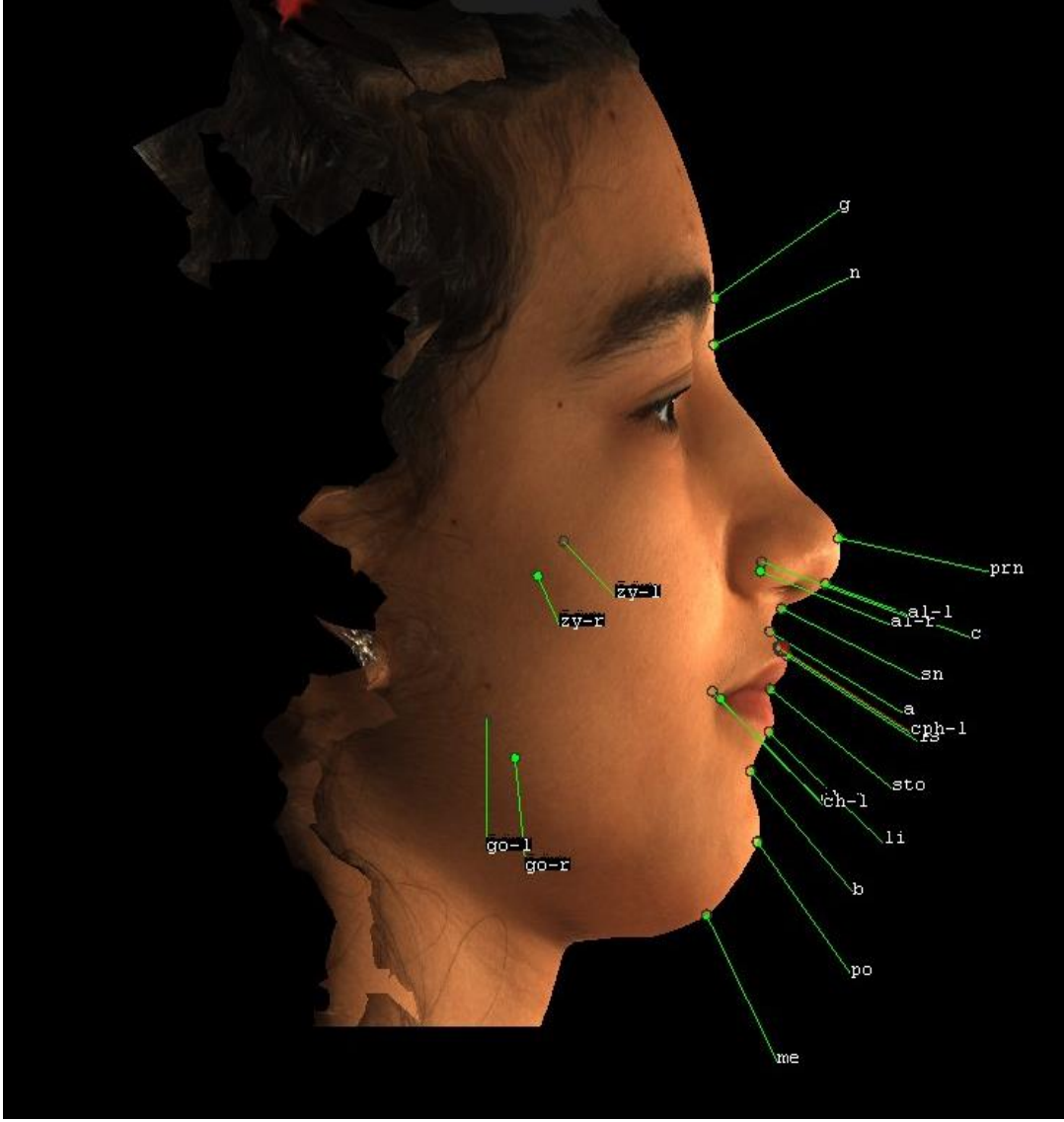
Şekil 3. 18 Araştırmada Model Analizinde Kullanılan Ölçümler

1. *LI-RI (ön kesiciler arası mesafe)*: LI ve RI noktaları arasında kalan mesafedir
2. *LL-RL (yan kesiciler arası mesafe)*: LL ve RL noktaları arasında kalan mesafedir
3. *LC-RC (kaninler arası mesafe)*: LC ve RC noktaları arasında kalan mesafedir
4. *LP1-RP1 (birinci küçük azılar arası mesafe)*: LP1 ve RP1 noktaları arasında kalan mesafedir
5. *LP2-RP2 (ikinci küçük azılar arası mesafe)*: LP2 ve RP2 noktaları arasında kalan mesafedir
6. *LM1-RM1 (birinci azılar arası mesafe)*: LM1 ve RM2 noktaları arasında kalan mesafedir
7. *LM2-RM2 (ikinci azılar arası mesafe)*: LM2 ve RM2 noktaları arasında kalan mesafedir
8. *Ark uzunluğu*: Sağ ve sol birinci azı dişlerin mezial kenar noktalarından geçen düzlem ile alt kesici dişlerin mezial kenar noktaları arasında çizilen düzlem arasında kalan mesafedir

3.5.16. 3 Boyutlu Yumuşak Doku Analizlerinde Kullanılan Noktalar (Şekil 3. 19, 20)



Şekil 3. 19. 3 Boyutlu Yumuşak Doku Analizlerinde Kullanılan Noktalar (Frontal Düzlem)



Şekil 3. 20. 3 Boyutlu Yumuşak Doku Analizlerinde Kullanılan Noktalar (Sagital Düzlem)

1. *Glabella noktası (g)*: Frontal yumuşak doku konturunun en ön orta noktasıdır
2. *Yumuşak doku nasion noktası (n)*: Burun kökünün yumuşak doku konturundaki en arka noktasıdır
3. *Pronasale noktası (prn)*: Burun ucunun en ön noktasıdır
4. *Subnasale noktası (sn)*: Kolumella ile üst dudağın birleşim yerinin nasolabial yumuşak doku konturundaki noktasıdır
5. *Columella noktası (c)*: Kolumellanın nostril en üst seviyesindeki orta noktasıdır
6. *Alare noktaları (al-r, al-l)*: Her iki burun kanatlarının en dış noktalarıdır
7. *Yumuşak doku a noktası (a)*: Filtrum'un en derin noktasıdır
8. *Labiale superius noktası (ls)*: Üst dudağın vermillion hattındaki orta noktasıdır

9. *Labiale inferius noktası (li)*: Alt dudağın vermillion hattındaki orta noktasıdır
10. *Crista philtri noktaları (cph-r, cph-l)*: Vermillion hattı ile filtrum'un yukarı çıkan kenarlarının birleşim noktalarıdır
11. *Stomion noktası (sto)*: Dudaklar kapalıyken iki dudak birleşiminin horizontal orta noktasıdır. Hasta istirahat halindeyken dudakları kapanmıyorsa dudaklar arasındaki aralığın ortasında bu nokta oluşturulmaktadır
12. *Cheilion noktaları (ch-r, ch-l)*: Dudak birleşim kenar noktalarıdır
13. *Yumuşak doku b noktası (b)*: Alt dudak ile çene ucu arasındaki labiomentel yumuşak doku konturunun en derin noktasıdır
14. *Yumuşak doku pogonion noktası (pog)*: Çene ucunun en dış noktasıdır
15. *Yumuşak doku menton noktası (me)*: Çene ucunun yumuşak doku konturunun en aşağı noktasıdır. Bu nokta iskeletsel menton noktasının izdüşümüne denk gelmektedir
16. *Yumuşak doku gonion noktaları (go-r, go-l)* : Alt çenenin frontalden en dış noktalarıdır
17. *Yumuşak doku zygion noktaları (zyg-r, zyg-l)* : Yumşak doku zigomatik arkın frontalden en dış noktalarıdır

3.5.17. 3 Boyutlu Yumuşak Doku Analizlerinde Kullanılan Ölçümler

3.5.17.1. Uzunluk Ölçümleri

1. *Burun kanatları arası genişlik*: Her iki burun kanatları arasında kalan mesafedir
2. *Bizigomatik genişlik*: Frontalden zigoma hizasındaki yüz genişliğidir.
3. *Bigonial genişlik*: Frontalden yumuşak doku gonion noktaları arasında kalan mesafedir
4. *Filtrum genişliği*: Crista philtri noktaları arasında kalan mesafedir
5. *Ağız genişliği*: Ağız köşeleri arasında kalan mesafedir
6. *Üst vermillion uzunluğu*: Stomion noktası ile labiale superius noktaları arasında kalan mesafedir
7. *Alt vermillion uzunluğu*: Stomion ile labiale inferius noktaları arasında kalan mesafedir
8. *Anterior yüksekliği*: Yumuşak doku nasion ile menton arasındaki mesafedir
9. *Alt yüz yüksekliği*: Subnasale noktası ile menton arasındaki mesafedir

3.5.17.2. Açısal Ölçümler

1. *Nasolabial açısı*: Columella, subnasale ve üst dudak noktaları arasında kalan açıdır
2. *Labiomental açısı*: Alt dudak, b noktası ve pogonion noktaları arasında kalan açıdır
3. *Konveksite açısı*: Nasion, subnasale ve pogonion noktaları arasında kalan açıdır
4. *Mandibuler açısı*: Her iki yumuşak doku gonion noktası ile menton arasında kalan açıdır
5. *Üst dudak açısı*: Her iki cheilion noktası ile üst dudak noktası arasındaki açıdır
6. *Alt dudak açısı*: Her iki cheilion noktası ile alt dudak noktası arasındaki açıdır

3.6. Hata Kontrolü ve Ölçüm Hassasiyetinin Belirlenmesi

Araştırma grubu içinden rastgele belirlenen 10 hastanın tedavi öncesi, distraksiyon dönemi ve konsolidasyon dönemi sonrasında elde edilen analizler üzerinde, noktalama ve ölçüm işlemleri aynı araştırmacı tarafından 4 hafta sonra tekrarlanmıştır. Birinci ve ikinci ölçümler arasındaki korelasyon katsayısı hesaplanarak ölçümlerdeki hata payı hesaplanmıştır.

3.7. İstatistiksel İncelemeler

Araştırmada kullanılan lateral ve postero-anterior filmlerden, model ölçümlerinden ve 3 boyutlu görüntülerden elde edilen verilerin analizi IBM SPSS Statistics 22.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA) programı kullanılarak yapılmıştır. Verilere ait ortalama değerler “ $\bar{X}$ ”, standart sapma değerleri “SS” simgeleriyle gösterilmiştir.

20 hastanın tedavi öncesi, distraksiyon sonrası ve konsolidasyon dönemi sonrası verilerin karşılaştırmalarında normal dağılım gösteren parametreler için eşleştirilmiş (paired) t testi kullanılırken normal dağılım göstermeyen parametreler için Wilcoxon sıra sayıları işaret testi kullanılmıştır.

4. BULGULAR

Çalışmada mandibuler orta hat DO ile yapılan alt çenenin genişletilmesinin etkileri değerlendirilmiştir. Diş destekli distraksiyon apareyi kullanılarak 20 hasta tedavi edilmiştir. Hastaların tedavi başı (T₀), distraksiyon dönemi sonrası (T₁), HÜÇG ve orta hat distraksiyonu pekiştirme dönemi sonrası kayıtlarına (T₂) ait veriler değerlendirilmiştir. Bu araştırmada kullanılan postero-anterior ve lateral sefalometrik ölçümleri, model ölçümleri ve 3 boyutlu yumuşak doku analizlerine ait tekraralama katsayılarının yüksek oldukları saptanmıştır ve Tablo 4. 1. , Tablo 4. 2. ve Tablo 4. 3. 'de görülmektedir.

Tablo 4. 1. Posteroanterior radyografi ve model ölçümlerine ait tekraralama katsayıları

Posteroanterior Ölçümler	r²
Bikondiller (RCo-LCo)	0,982
Bigonial genişlik (RGo-LGo)	0,947
Biantigonal genişlik (Rag-Lag)	0,924
Bimolar mesafe (Llm-Rlm)	0,949
Üst implantlar arası mesafe (Rus-Lus)	0,926
Alt implantlar arası mesafe (Rls-Lls)	0,932
Ramal açısı	0,964
Implant açısı	0,942
Model Ölçümleri	r²
LI-RI	0,992
LL-RL	0,986
LC-RC	0,994
LP1-RP1	0,988
LP2-RP2	0,990
LM1-RM1	0,986
LM2-RM2	0,982
Ark Uzunluğu	0,928

Tablo 4. 2. Lateral sefalometrik ölçümlere ait tekraralama katsayıları

Sefalometrik Ölçümler	r²
Maksiller Ölçümler	
SNA (°)	0,992
SN/PP (°)	0,968
N-ANS (mm)	0,944
S-PNS (mm)	0,986
Mandibuler Ölçümler	
SNB (°)	0,944
SN/Go-Gn (°)	0,924
FMA (°)	0,982
N-Me (mm)	0,942
S-Go (mm)	0,946
Co-Gn (mm)	0,954
Maksillo-Mandibuler Ölçümler	
ANB (°)	0,926
MP/PP (°)	0,948
Ans-Me (mm)	0,956
Witts (mm)	0,982
NA-APg (°)	0,920
Over-bite (mm)	0,990
Over-jet (mm)	0,978
Dentoalveolar Ölçümler	
U1/SN (°)	0,912
U1/PP (°)	0,926
IMPA (°)	0,908
U1/NA(°)	0,932
U1-NA(mm)	0,946
L1/NB(°)	0,928
L1- NB (mm)	0,948
Yumuşak Doku Ölçümleri	
Prn-Sn-Ls (°)	0,992
Ls - E (mm)	0,972
Li - E (mm)	0,924

Tablo 4. 3. 3 boyutlu yumuşak doku analizlerine ait tekraralama katsayıları

3 boyutlu yumuşak doku analizlerine ait ölçümler	r²
Çizgisel Ölçümler	
Burun genişliği (alr-all)	0,992
Bizigomatik genişlik (zygr – zygl)	0,937
Bigonial genişlik (gor - gol)	0,904
Filtrum genişliği (cphr - cphl)	0,929
Ağız genişliği (chr-chl)	0,946
Üst vermillion uzunluğu (ls-sto)	0,912
Alt vermillion uzunluğu (sto-li)	0,924
Total yüz yüksekliği (n-me)	0,982
Alt yüz yüksekliği (sn-me)	0,980
Açısal Ölçümler	
Nasolabial açısı (c - sn - ls)	0,991
Labiomental açısı (li – b - pog)	0,974
Konveksite açısı (n – sn - pog)	0,924
Mandibuler açısı (gor - me - pog)	0,912
Üst dudak açısı (chr - ls - chl)	0,972
Alt dudak açısı (chr - li - chl)	0,942

4.1. Postero-anterior Sefalometrik Filmlerde Yapılan Ölçümlere Ait Bulgular

Tedavi öncesi, distraksiyon dönemi ve konsolidasyon dönemi sonrasına ait Postero-anterior graflerin ölçümlerinin değerlendirilmesi Tablo 4. 4’de gösterilmiştir ve ölçümler incelendiğinde:

Bikondiller (RCo-LCo) mesafede distraksiyon dönemi sonunda iskeletsel anlamlı bir artış görülmüştür ($p:0,003$). Bu artış konsolidasyon dönemi sonunda da korunmuştur ($p:0,350$).

Tedavi başında gonion noktaları (RGo-LGo) arası mesafenin distraksiyon dönemi sonundaki azalması da istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0,008$). Konsolidasyon dönemi sonunda bu mesafede bir miktar artma gözlemlenmiş fakat bu artış istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($p:0,105$).

Alt birinci molar dişler (Llm-Rlm) alt çene orta hat bölgesine yerleştirilen üst implantlar (Rus-Lus) ve alt implantlar (Rls-Lls) arası mesafelerin tedavi öncesinde ve distraksiyon dönemi sonrasındaki durumu değerlendirildiğinde bu mesafelerdeki artışlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0,000$). Bu mesafeler konsolidasyon döneminde bir miktar geri dönmüş, ancak bu değişim istatistiksel açıdan anlamsız bulunmuştur ($p>0,05$).

Açısal değerlendirmelerde ise tedavi başındaki ramal açı ve implant açısı distraksiyon dönemi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde artmıştır ($p:0,000$; $p<0,05$). Konsolidasyon döneminde ise bu iki açıda bir miktar azalma gözlenmektedir. Ancak ramal açıdaki azalma istatistiksel olarak anlamsız iken, implant açısındaki azalma istatistiksel olarak anlamlılık ifade etmektedir ($p:0,022$).

Tablo 4. 4. Postero-anterior sefalometrik ölçümlerin tedavi başı, distraksiyon sonu ve konsolidasyon sonu dönemlerde karşılaştırılmaları

n=20	T ₀	T ₁	T ₂	P ₁	P ₂	P ₃
Çizgisel Ölçümler	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	T ₀ -T ₁	T ₀ -T ₂	T ₁ -T ₂
RCo-LCo	95,90 ± 4,50	97,65 ± 3,70	97,71 ± 3,66	0,003	0,028	0,350
RGo-LGo	85,23 ± 5,55	83,88 ± 5,54	84,22 ± 5,52	0,008	0,437	0,105
Rag-Lag	73,43 ± 4,08	73,49 ± 4,75	73,75 ± 4,33	0,907	0,381	0,220
Llm-Rlm	48,52 ± 2,19	52,93 ± 2,54	51,82 ± 3,94	0,000	0,000	0,108
Rus-Lus	4,73 ± 0,78	8,54 ± 1,05	8,35 ± 0,90	0,000	0,000	0,255
Rls-Lls	4,99 ± 0,97	8,22 ± 1,1	7,77 ± 0,94	0,000	0,000	0,553
Açısal Ölçümler						
Ramal Açısı	13,45 ± 3,45	17,11 ± 5,02	16,65 ± 4,86	0,000	0,000	0,219
İmplant Açısı	1,32 ± 2,46	6,35 ± 4,41	5,58 ± 3,92	0,000	0,000	0,022
n: Birey sayısı, $\bar{X}$: Ortalama, SS: Standart Sapma					P<0,05	

4.2. Lateral Sefalometrik Filmlerde Yapılan Ölçümlere Ait Bulgular

4.2.1. Maksiller Ölçümler

Tedavi öncesi, distraksiyon dönemi ve konsolidasyon dönemi sonrasına ait lateral sefalometrik ölçümlerinin değerlendirilmesi Tablo 4. 5’de gösterilmiştir ve maksiller ölçümler incelendiğinde:

Maksillaya ait lateral sefalometrik ölçümlerin (SNA, SN/PP, N-ANS, S-PNS) hiç birinde anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir (p>0,05).

Tablo 4. 5. Maksillaya ait lateral sefalometrik ölçümlerin tedavi başı, distraksiyon sonu ve konsolidasyon sonu dönemlerde karşılaştırılmaları

n=20	T ₀	T ₁	T ₂	P ₁	P ₂	P ₃
Maksiller Ölçümler	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	T ₀ -T ₁	T ₀ -T ₂	T ₁ -T ₂
SNA (°)	80,91± 4,48	80,59 ± 4,44	80,66 ± 4,52	0,288	0,904	0,173
SN/PP (°)	2,06± 3,85	2,65± 3,89	3,07± 4,15	0,293	0,134	0,969
N-ANS (mm)	50,00 ± 2,55	50,72 ± 2,47	50,72 ± 3,08	0,219	0,153	0,976
S-PNS (mm)	44,87± 3,55	44,59± 3,32	44,37 ± 3,19	0,647	0,613	0,514

n: Birey sayısı, $\bar{X}$: Ortalama, SS: Standart Sapma

P<0,05

4.2.2. Mandibuler Ölçümler

Tedavi öncesi, distraksiyon dönemi ve konsolidasyon dönemi sonrasına ait lateral sefalometrik ölçümlerinin değerlendirilmesi Tablo 4. 6'de gösterilmiştir ve mandibuler ölçümler incelendiğinde:

Tedavi öncesi, distraksiyon dönemi ve konsolidasyon dönemi sonrasında SNB, SN/Go-Gn, FMA açılarındaki değişikliklerin hiç biri istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0,05).

Tedavi öncesi, distraksiyon dönemi ve konsolidasyon dönemi sonrasında arka yüz yüksekliği (S – Go) mesafesinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmamıştır (p>0,05).

Tedavi başındaki ön yüz yüksekliği (N – Me) mesafesi (p:0,000) ve efektif mandibuler uzunluk (Co – Gn) mesafesinin (p:0,007). distraksiyon dönemi sonrasındaki artışı istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu uzunluklar konsolidasyon dönemi sonrasında da değişmemiştir (p:0,616).

Tablo 4. 6. Mandibulaya ait lateral sefalometrik ölçümlerin tedavi başı, distraksiyon sonu ve konsolidasyon sonu dönemlerde karşılaştırılmaları

n=20	T ₀	T ₁	T ₂	P ₁	P ₂	P ₃
Mandibuler Ölçümler	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	T ₀ -T ₁	T ₀ -T ₂	T ₁ -T ₂
SNB (°)	76,91 ± 3,91	76,60 ± 3,70	77,06 ± 3,73	0,354	0,167	0,006
SN/Go-Gn (°)	32,70 ± 7,17	33,51 ± 6,09	33,31 ± 6,18	0,201	0,089	0,925
FMA (°)	25,47 ± 5,37	24,81 ± 5,17	25,05 ± 5,15	0,494	0,899	0,262
N-Me (mm)	111,28 ± 6,12	115,10 ± 5,84	114,04 ± 6,27	0,000	0,003	0,769
S-Go (mm)	73,25 ± 6,04	74,92 ± 5,90	74,60 ± 6,18	0,051	0,144	0,918
Co-Gn (mm)	106,12 ± 5,56	108,87 ± 5,39	108, 31 ± 5,04	0,007	0,007	0,616
n: Birey sayısı, $\bar{X}$: Ortalama, SS: Standart Sapma					P<0,05	

4.2.3. Maksillo-Mandibuler Ölçümler

Tedavi öncesi, distraksiyon dönemi ve konsolidasyon dönemi sonrasına ait lateral sefalometrik ölçümlerinin değerlendirilmesi Tablo 4. 7’de gösterilmiştir ve maksillo-mandibuler ölçümler incelendiğinde:

Tedavi başındaki, distraksiyon dönemi ve konsolidasyon dönemi sonrasındaki ANB, MP/PP, Konveksite açılarındaki değişimlerin istatistiksel olarak önemsiz olduğu saptanmıştır (p>0,05).

Tedavi başındaki alt ön yüz yüksekliği (ANS – Me) mesafede distraksiyon dönemi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmüştür (p:0,000). Bu mesafe konsolidasyon dönemi sonunda bir miktar azalmıştır fakat bu azalma istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur (p:0,718).

Tüm zamanlardaki Witts değerindeki değişim istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur (p>0,05). Bu değişim SNA , SNB, ANB gibi alt ve üst çene ilişkilerini değerlendiren verilerle paralellik göstermektedir.

Distraksiyon dönemi sonunda over-bite miktarının azalması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0,000). Konsolidasyon dönemi sonunda istatistiksel olarak anlamsız bir artış görülmüştür (p:0,303).

Tedavi başındaki over-jet miktarının distraksiyon dönemi sonrasındaki azalması istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur (p:0,187). Konsolidasyon dönemi sonrasında da over-jet miktarında istatistiksel olarak anlamsız bir azalma görülmüştür (p:0,017).

Tablo 4. 7. Maksillo-Mandibuler lateral sefalometrik ölçümlerin tedavi başı, distraksiyon sonu ve konsolidasyon sonu dönemlerde karşılaştırılmaları

n=20	T ₀	T ₁	T ₂	P ₁	P ₂	P ₃
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	T ₀ -T ₁	T ₀ -T ₂	T ₁ -T ₂
ANB (°)	4,00 ± 2,38	3,99 ± 2,25	3,60 ± 2,85	0,959	0,212	0,073
MP/PP (°)	23,65 ± 7,64	23,84 ± 6,38	23,23 ± 6,26	0,787	0,618	0,904
ANS-Me (mm)	62,68 ± 5,15	65,25 ± 4,97	64,28 ± 4,80	0,000	0,004	0,718
Witts (mm)	1,72 ± 2,29	0,86 ± 2,69	0,37 ± 3,55	0,061	0,051	0,258
NA-APg (°)	6,62 ± 5,56	7,04 ± 5,01	7,05 ± 6,38	0,390	0,730	0,481
Over-bite (mm)	3,30 ± 2,85	1,06 ± 3,50	1,86 ± 2,27	0,000	0,005	0,303
Over-jet (mm)	4,71 ± 1,82	4,08 ± 2,29	2,65 ± 3,26	0,187	0,000	0,017

n: Birey sayısı, $\bar{X}$: Ortalama, SS: Standart Sapma

P<0,05

4.2.4. Dentoalveoler Ölçümler

Tedavi öncesi, distraksiyon dönemi ve konsolidasyon dönemi sonrasına ait lateral sefalometrik ölçümlerinin değerlendirilmesi Tablo 4. 8 de gösterilmiştir ve dentoalveolar ölçümler incelendiğinde;

Tedavi başındaki üst kesici dişlerin SN düzlemi ile yaptığı (U1/SN) açının ve konsolidasyon dönemi sonrası değerlendirilmesi yapıldığında bu açıda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmüştür (p:0,033).

Fakat üst kesici dişlerin palatal düzlemle yaptığı açı ve U1-NA mesafesindeki değişimler istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur (p>0,05).

Tedavi başındaki alt kesici dişlerin mandibuler düzlem ile yaptığı (IMPA) açı, U1/NA açısı, alt kesici dişlerin NB doğrusu ile yaptığı (L1/NB) açı, alt kesici dişler ile NB doğrusu arasındaki mesafe gibi keser dişlerin ölçümleri distraksiyon dönemi sonrasındaki değişimleri istatistiksel olarak farklılık göstermemiştir (p>0,05). Yine bu ölçümlerde distraksiyon döneminden konsolidasyon dönemine geçerken de istatistiksel olarak bir farklılık görülmemiştir (p>0,05). Ancak bu verilerin tedavi başı ile tedavi sonrasındaki durumları karşılaştırıldığında az da olsa istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülmüştür (p<0,05).

Tablo 4. 8. Dentoalveolar lateral sefalometrik ölçümlerin tedavi başı, distraksiyon sonu ve konsolidasyon sonu dönemlerde karşılaştırılmaları

n=20	T ₀	T ₁	T ₂	P ₁	P ₂	P ₃
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	T ₀ -T ₁	T ₀ -T ₂	T ₁ -T ₂
U1/SN (°)	101,36 ± 7,97	100,16 ± 8,02	98,10 ± 5,66	0,206	0,033	0,159
U1/PP (°)	110,41 ± 8,28	109,82 ± 6,80	108,17 ± 5,23	0,597	0,132	0,179
IMPA (°)	89,44 ± 7,55	90,77 ± 5,24	92,98 ± 6,86	0,297	0,023	0,231
U1/NA(°)	20,44 ± 8,51	19,56 ± 8,89	17,40 ± 6,62	0,327	0,030	0,094
U1-NA(mm)	3,06 ± 2,76	3,40 ± 2,83	2,75 ± 2,19	0,332	0,557	0,261
L1/NB(°)	21,40 ± 5,67	23,12 ± 5,24	25,40 ± 5,99	0,156	0,005	0,123
L1- NB (mm)	3,94 ± 1,84	4,68 ± 2,11	5,08 ± 2,05	0,037	0,000	0,233

n: Birey sayısı, $\bar{X}$: Ortalama, SS: Standart Sapma

P<0,05

4.2.5. Yumuşak Doku Ölçümleri

Tedavi öncesi, distraksiyon dönemi ve konsolidasyon dönemi sonrasına ait lateral sefalometrik ölçümlerinin değerlendirilmesi Tablo 4. 9’da gösterilmiştir ve yumuşak doku ölçümleri incelendiğinde;

Tedavi başındaki nasolabial açının distraksiyon dönemi sonundaki artışı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0,014). Bu açının konsolidasyon dönemi sonunda istatistiksel olarak anlamsız bir değişim göstermiştir (p:0,197).

Tedavi öncesindeki üst dudağın E düzlemine olan uzaklığının distraksiyon dönemi sonrasındaki değişimi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0,000). Konsolidasyon dönemi sonunda bu değişim korunmuştur (p:0,003).

Tedavi öncesinde, distraksiyon dönemi ve konsolidasyon dönemi sonunda alt dudağın E düzlemine olan uzaklığındaki değişimleri istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur (p>0,05).

Tablo 4. 9. Yumuşak dokulara ait lateral sefalometrik ölçümlerin tedavi başı, distraksiyon sonu ve konsolidasyon sonu dönemlerde karşılaştırılmaları

n=20	T ₀	T ₁	T ₂	P ₁	P ₂	P ₃
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	T ₀ -T ₁	T ₀ -T ₂	T ₁ -T ₂
Prn-Sn-Ls (°)	116,43± 13,57	123,79± 7,43	127,53 ± 9,87	0,014	0,002	0,197
Ls - E (mm)	-4,78± 1,80	-5,03± 2,06	-5,04± 2,53	0,000	0,081	0,003
Li - E (mm)	-1,83 ± 1,57	-3,14 ± 1,57	-2,22 ± 1,78	0,303	0,201	0,569

n: Birey sayısı, $\bar{X}$: Ortalama, SS: Standart Sapma

P<0,05

4.3. Model Ölçümleri

Tedavi öncesi, distraksiyon dönemi ve konsolidasyon dönemi sonrasına ait model ölçümlerinin değerlendirilmesi Tablo 4. 10 'da gösterilmiştir ve ölçümler incelendiğinde;

Tedavi başındaki santral kesiciler (LI-RI), lateral kesiciler (LL-RL), kanin dişleri (LC-RC) arasındaki mesafenin distraksiyon dönemi sonrasında genişletmeye bağlı olarak artışı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0,000). Konsolidasyon dönemi sonrasında bu mesafede istatistiksel olarak anlamlı bir azalma görülmüştür.

Tedavi başındaki 1. küçük azı dişler (LP1-RP1) arası mesafenin distraksiyon dönemi sonundaki artışındaki istatistiksel anlamlılık göze çarpmaktadır (p:0,000). Diş destekli olan distraktörün destek unitelerinden biri olan 1. küçük azı dişlerindeki genişleme miktarının diğer dişlere nazaran daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Bu artış konsolidasyon dönemi sonrasında da korunmuştur (p:0,062).

2. Küçük azı dişler (LP2-RP2) arası mesafenin distraksiyon dönemi sonundaki genişlemeye bağlı artışı istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir (p:0,000; p<0,05). Distraksiyon dönemi sonrasında sabit tedavisine başlanan bu dişlerin konsolidasyon dönemi sonunda da istatistiksel olarak anlamlı bir genişleme gösterdiği gözlemlenmiştir (p:0,000).

1. küçük azı dişler gibi 1. büyük azı dişler de diş destekli olan distraktörün destek noktalarından biridir. 1. büyük azı dişler (LM1-RM1) arası mesafenin distraksiyon dönemi sonundaki ve konsolidasyon dönemi sonundaki artışı istatistiksel olarak anlamlılık göstermiştir (p:0,000).

Tedavi başındaki 2. büyük azı dişler (LM2-RM2) arası mesafenin distraksiyon dönemine göre artışı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0,000). Bu mesafede konsolidasyon döneminde de istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlemlenmiştir (p:0,000).

Tedavi Başı, distraksiyon dönemi ve konsolidasyon dönemi sonrasındaki ark uzunlukluları mesafesindeki değişimin istatistiksel olarak anlamsız olduğu görülmüştür (p>0,05).

Tablo 4. 10. Model ölçümlerinin tedavi başı, distraksiyon sonu ve konsolidasyon sonu dönemlerde karşılaştırılmaları

n=20	T ₀	T ₁	T ₂	P ₁	P ₂	P ₃
Model Ölçümleri	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	T ₀ -T ₁	T ₀ -T ₂	T ₁ -T ₂
LI-RI	10,47 ± 0,63	13,67 ± 2,05	11,48 ± 0,80	0,000	0,000	0,000
LL-RL	19,95 ± 1,26	25,74 ± 2,14	23,23 ± 1,95	0,000	0,000	0,001
LC-RC	24,91 ± 2,29	30,93 ± 1,96	29,65 ± 2,03	0,000	0,000	0,026
LP1-RP1	27,08 ± 2,30	34,80 ± 2,55	35,25 ± 2,39	0,000	0,000	0,062
LP2-RP2	32,67 ± 2,04	37,84 ± 2,24	40,55 ± 2,08	0,000	0,000	0,000
LM1-RM1	38,97 ± 2,76	43,95 ± 3,29	45,40 ± 2,93	0,000	0,000	0,000
LM2-RM2	44,37 ± 3,19	46,77 ± 3,37	48,15 ± 3,34	0,000	0,000	0,000
Ark Uzunluğu	24,49 ± 1,72	24,71 ± 1,30	24,38 ± 0,92	0,284	0,740	0,236

n: Birey sayısı, $\bar{X}$: Ortalama, SS: Standart Sapma

P<0,05

4.4. 3 Boyutlu Yumuşak Doku Analizlerinde Yapılan Ölçümlere Ait Bulgular

Tedavi öncesi, distraksiyon dönemi ve konsolidasyon dönemi sonrasına ait 3 boyutlu görüntülerin ölçümlerinin değerlendirilmesi Tablo 4. 11’de gösterilmiştir ve 3 boyutlu yumuşak doku ölçümleri incelendiğinde;

Tedavi öncesindeki burun kanatları (alr - all) arası mesafenin distraksiyon dönemi sonrasındaki değişimi istatistiksel olarak anlamsız olduğu saptanmıştır (p:0,219). Konsolidasyon döneminde yapılan üst çene genişletmesi ile beraber burun kanatları arasındaki mesafe de görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p:0,005).

Tedavi başındaki, distraksiyon dönemi ve konsolidasyon dönemi sonrasındaki zygrion noktaları (zygr - zygl), yumuşak doku gonion noktaları (gor - gol) arası mesafenin ve filtrum genişliğinin (cphr - cphl) değişimindeki farklılıkların istatistiksel olarak anlamsız saptanmıştır ($p>0,05$).

Yapılan alt çene genişletmesi işleminin ağız köşeleri chr – chl arasındaki mesafeye olan etkisi istatistiksel olarak anlamsız görülmüştür ($p:0,410$). Ancak yapılan üst çene genişletmesi işlemi tedavi başına göre ağız köşeleri arasındaki mesafeyi istatistiksel olarak anlamlı şekilde artırmıştır ($p:0,002$). Bu istatistiksel değişim alt ve üst dudak açılarıyla paralel bir etki göstererek sonuçları ortaya çıkarmaktadır.

Alt (sto - li) ve Üst (ls - sto) dudak uzunluklarında görülen değişim istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Tedavi başındaki anterior yüz yüksekliği (n – me) mesafesinin distraksiyon dönemi sonundaki artışı istatistiksel olarak anlamlı ($p:0,004$) olup konsolidasyon dönemi sonunda korunmuştur ($p:0,694$).

Tedavi başındaki alt yüz yüksekliği (sn – me) mesafesinin distraksiyon dönemi sonundaki artışı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0,029$).

Tıpkı anterior yüz yüksekliği gibi bu mesafenin konsolidasyon dönemi sonundaki değişimi istatistiksel olarak bir farklılık göstermemiştir ($p:0,384$).

Sefalometrik yumuşak doku ölçümünden farklı olarak 3 boyutlu ölçümlerde tedavi başındaki, distraksiyon dönemi ve konsolidasyon dönemi sonundaki nasolabial (c-sn-ls) açıda bulunan değişiklikler istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($p>0,05$).

Yapılan alt çene genişletmesi işlemi labiomenta (li-b-pog) açısı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artışa yol açmıştır ($p:0,000$). Bu açının konsolidasyon dönemindeki azalması da istatistiksel olarak anlamlıdır ($p:0,002$).

Sert doku konveksite açısından farklı olarak yumuşak doku konveksite (n-sn-pog) açısının distraksiyon dönemi sonrasındaki artışı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p:0,000$). Bu açıda konsolidasyon dönemi sonunda bir miktar azalma gözlemlense de bu azalma istatistiksel olarak anlamsız görülmüştür ($p>0,05$).

Tedavi başındaki mandibuler (gor-me-gol) açının distraksiyon dönemi sonrasındaki azalması istatistiksel olarak anlamlılık ifade etmektedir ($p:0,001$). Bu açı konsolidasyon dönemi sonunda bir miktar artmıştır fakat bu artış istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($p>0,05$).

Tablo 4. 11. 3 Boyutlu yumuşak doku ölçümlerinin tedavi başı, distraksiyon sonu ve konsolidasyon sonu dönemlerde karşılaştırılmaları

n=20	T ₀	T ₁	T ₂	P ₁	P ₂	P ₃
Çizgisel Ölçümler	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	T ₀ -T ₁	T ₀ -T ₂	T ₁ -T ₂
alr - all	32,81 ± 2,38	32,42 ± 2,94	33,70 ± 2,96	0,219	0,045	0,005
zygr - zygl	126,81 ± 5,84	126,92 ± 5,34	127,76 ± 6,19	0,856	0,218	0,222
gor - gol	117,62 ± 6,14	115,24 ± 6,66	115,94 ± 6,66	0,114	0,112	0,618
cphr - cphl	12,00 ± 1,67	11,89 ± 1,63	11,98 ± 1,93	0,707	0,937	0,770
chr - chl	46,31 ± 3,26	46,77 ± 3,45	47,82 ± 2,86	0,410	0,002	0,081
ls - sto	7,80 ± 1,89	8,27 ± 1,53	7,77 ± 1,63	0,255	0,934	0,159
sto - li	7,97 ± 1,79	7,38 ± 1,93	8,29 ± 1,97	0,166	0,350	0,053
n - me	113,75 ± 5,19	115,69 ± 5,00	115,99 ± 5,75	0,004	0,019	0,694
sn -me	65,32 ± 4,25	66,60 ± 3,83	66,08 ± 3,74	0,029	0,310	0,384
Açısal Ölçümler						
c-sn-ls	115,95± 12,12	116,50 ± 9,98	115,89 ± 9,39	0,595	0,967	0,653
li-b-pog	136,51± 11,82	150,96 ± 8,38	144,25 ± 9,92	0,000	0,002	0,002
n-sn-pog	158,53 ± 7,80	160,46 ± 7,61	159,95 ± 7,53	0,000	0,008	0,209
gor-me-gol	88,80 ± 4,72	84,55 ± 5,94	86,07 ± 3,94	0,001	0,000	0,219
chr-ls-chl	106,24 ± 5,61	106,87 ± 6,52	110,88 ± 6,92	0,452	0,000	0,000
chr-li-chl	118,75 ± 4,36	119,70 ± 5,10	122,30 ± 4,65	0,143	0,001	0,002
n: Birey sayısı, $\bar{X}$: Ortalama, SS: Standart Sapma				P<0,05		

5. TARTIŞMA

Üst çenede görülen transversal yetmezliğin tedavisi için HÜÇG yapılmaktadır. Böylelikle transversal yetmezlik çözülürken üst çenede görülen çapraşıklığın giderilmesi için de yer sağlanmış olur. Dişlere ve alveol kemiğine ortodontik diş hareketi limitlerinin üzerinde kuvvet verilerek sutura palatina media'da açılma meydana gelmektedir. Melsen ve ark. (105) üst çenede sutura palatina media'daki büyümenin kızlarda 16 erkeklerde 18 yaşına kadar devam ettiğini belirtmişlerdir. Alt çenede ise yaklaşık bir yaşlarında simfiz suturunun kapanarak kemikleştiği görülür ve ortodontik aygıtlar ile iskeletsel cevap alınamaz (106). Alt çenede bulunan transversal yetmezliğin çözümü için yapılan dişsel genişletmenin de uzun dönem kalıcılığı yetersiz görülmüştür (5,107-109).

Alt çenedeki transversal gelişim bazı araştırmacılar tarafından çeşitli implant çalışmalarıyla incelenmiştir. Korn ve Baumrind (110) 1990 yılında yayınladıkları çalışmada alt ve üst çenelerine metalik implant yerleştirilen 20'si kız 11'i erkek 31 bireyin 8,5 yaşından 15,5 yaşında kadar ki transversal çene gelişimlerini incelemişlerdir. Bu çalışmanın sonucuna göre alt çenede yıllık olarak 0,52 ile 1,4 derece arasında değişen transversal bir artış olduğu belirtilmiştir.

2000 yılında Gandini ve Buschang'ın (111) yaptıkları bir çalışmada ise alt ve üst çenelerine çift taraflı metalik implant yerleştirilen 25 bireyin yaklaşık olarak 2,6 yıl takibi yapılmıştır. Bu çalışmaya göre alt çene genişliğindeki artış yüksek oranda bireydeki büyüme potansiyeline bağlıdır ve bu artış en fazla geç ergenlik döneminde olmaktadır. Ayrıca alt ve üst çenelerdeki genişlemenin arka bölge ön bölgeden daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuç da Korn ve Baumrind'in (110) bahsettiği alt çenedeki transversal açı artışını doğrular niteliktedir.

İşeri ve Solow (95) yaşları 6 ile 23 arasında değişen 10 bireyin 8 yaşından 16 yaşına kadar olan yıllık alt çene büyümesini incelemişlerdir. Bu çalışmada alt çene molar bölgesindeki implantlar arası mesafe ölçülmüş ve 12 yıl boyunca yıllık ortalama 0,13 mm genişleme olduğu belirtilmiştir. Ayrıca bu yaşlardan sonra ki büyümenin sistematik olmadığı ve mekanizmasının tam olarak bilinmediği bildirilmiştir.

Alt arkın transversal yön gelişiminin alt kaninler sürdükten sonra artmadığını belirten çalışmalar mevcuttur. Hayat boyu devam eden tüm dişlerin meziale yönelme hareketi ile alt kanin-kanin arası mesafenin daha da azaldığı bildirilmektedir (112-115).

Çoğu ortodontist özellikle karışık dişlenme döneminde alt çenedeki bu transversal yetmezlik için vidalı genişletme apareyleri, lip bumper, Frankel apareyleri gibi çeşitli apareyler denemişlerdir (6-8). Fakat daimi dişlenme döneminde alt kanin-kanin arası mesafenin artırılması yüksek oranda relaps riski içermektedir (9, 115-117). Bu yüzden bazı araştırmacılar ortodontik tedavi bitiminde alt ön bölge için daimi retansiyon yapılması gerektiğini savunmuşlardır (118, 119).

1983 yılında Howe ve ark. (120) , alt ön bölgedeki dişsel çapraşıklıkların sebebinin dişlerde ki boyut fazlalığından ziyade alt çenede bulunan transversal yetmezliğe bağlı olabileceğini öne sürmüşlerdir. Dolayısıyla bu problemin çözümü için alt çenenin transversal yetmezliğinin çözülmesi gerekir.

Bu bilgiler dikkate alındığında, alt çenede bulunan transversal yetmezlikle beraber görülen alt ön bölge çapraşıklığının çözümü için çok fazla seçenek olmadığı görülmektedir. Çapraşıklığın çözümü için yapılan diş çekiminin oklüzyondan diş eksilmesi, derin spee eğrisi varlığında kontrendike olması, burun ve çene ucu belirgin hastada uygun olmayan hasta profili ile sonuçlanması gibi dezavantajları vardır. Kesici dişlerin protrüzyonu periodontal problemlere, diş eti çekilmesine ve relapsa sebep olabilir. Dişlerden yapılan madde aşındırılması ise mine kalınlığı ile sınırlıdır ve aşındırma miktarı artarsa dişlerde istenmeyen hassasiyete yol açabilir. En önemlisi de bu çözümlerin alt çenede bulunan transversal yetmezliğin çözümüne odaklı olmayıp dental materyalin boyutunun küçültülmesine veya şeklinin değiştirilmesine yönelik olmasıdır.

Öte yandan ortodontik tedavi gören bireylerin öncelikli şikâyeti estetik kaygılarının olmasıdır. Estetik ve çekici bir gülümsemenin tedavi hedefleri arasında önemli bir yeri vardır (12). Gülümseme estetiği, ön bölgede üst kesici dişlerin görünümünden ve arka bölgede ise bukkal karanlık koridorlardan etkilenmektedir. Bu karanlık koridorlar üst çenenin transversal yön yetersizliği sonucunda oluşur. Üst çene genişletmesi işlemi transversal yön problemini çözecektir fakat üst çenenin alt çene ile olan ilişkisi genişletme miktarını kısıtlamaktadır. Her iki çenenin de transversal yetmezliği bulunan böyle vakalarda klasik ortodontik tedaviler yetersiz kalmaktadır.

Son zamanlarda DO işlemi ortodonti ve maksillo-fasiyal cerrahi alanında yaygın bir şekilde kullanılmaya başlamıştır.

İlk olarak 1990 yılında Guerrero (16) tarafından tanıtılan hızlı mandibuler genişletme ya da mandibuler orta hat DO işlemi yukarda bahsedilen problemlerin alternatif bir çözümü olmuştur. Bu işlemin tanıtılmasından itibaren bu yöntemin etkileri ile ilgili çeşitli araştırmalar yapılmıştır. İşlem sırasında kullanılan aygıtlar diş destekli, kemik destekli ve diş-kemik(hibrit) destekli olmak 3 üzere 3 gruptur. Diş destekli distraksiyon aygıtının, yapımının ve uygulanabilirliğinin kolay olması, hastaya fazladan bir cerrahi işlem gerektirmemesi, ucuz olması gibi avantajları vardır. Bunların yanı sıra kemik destekli aygıtlara göre de dişsel seviyede daha fazla kemik seviyesinde daha az olan bir açılma söz konusudur (17-20, 23).

Bu çalışmada, diş destekli distraksiyon apareyi kullanılarak yapılan mandibuler orta hat distraksiyon osteogenezis uygulamasının diş, kemik ve yumuşak dokulara olan etkilerinin araştırılması hedeflenmektedir.

Alt ön bölgede şiddetli çapraşıklık (17), tek veya çift taraflı brodie bite (121), transversal mandibuler yetmezlik, ön bölgede yer darlığına bağlı olarak dişlerin gömülü kalması (122) mandibuler orta hat distraksiyon osteogenezisinin en yaygın endikasyonları arasındadır.

Araştırmaya alt çenede şiddetli veya orta derecede şiddetli çapraşıklığı bulunan, ‘V’ şekilli alt çene diş kavsi bulunan, diş eksikliği bulunmayan, daimi dentisyona sahip, iskeletsel veya dişsel sınıf III özellik göstermeyen, herhangi bir sendromu bulunmayan ve profil yönünden çekimli tedavinin sakıncalı olduğu düşünülen hastalar kabul edilmiştir. Çalışmaya dâhil edilen 20 hastanın hepsinde maksillo-mandibuler yetmezlik ve orta ya da şiddetli dişsel çapraşıklık vardır. Her hasta için vida aktivasyon miktarı; alt ön bölgedeki yer ihtiyacı miktarı, kesici ve kanin dişlerin konum ve eğimleri, üst çenedeki genişletme gereksinimi ve ark formlarının uyumu gözetilerek belirlenmiştir.

Mandibuler orta hat distraksiyonu ile ilgili yapılan araştırmalarda herhangi bir yaş sınırlaması olmadan uygulamanın yapılabileceği belirtilmiştir. Genel olarak hastanın daimi dentisyonda olması ve cerrahi uygulamasını tolere edebilecek sistemik duruma sahip olması yeterli görülmüştür. Araştırmacılar tarafından 7,6 yaşından 62 yaşında kadar geniş bir yaş dağılımında bu tedavi yöntemi uygulanmıştır (11, 66).

Bu çalışmaya, kliniğimize dişsel çapraşıklık şikâyetiyle başvuran, 12 kız 8 erkek olmak üzere toplam 20 birey dâhil edilmiştir. Hastaların tedavi başında ortalama

kronolojik yaş $15,86 \pm 2,17$ yıl olup, bireylerin yaşları 13,1 ile 21,5 yıl arasında değişmektedir. Hasta seçimi yapılırken daimi dentisyona sahip ve cerrahi işlemi tolere edebilecek sistemik durum dikkate alınmıştır. Çalışma periyodunun kısa olması sebebiyle normal büyüme ve gelişim ile meydana gelen değişikliklerin, distraksiyon işlemi ile elde edilen tedavi sonuçlarını etkilemeyeceği düşünülmüştür. Bu nedenle ayrı bir kontrol grubu oluşturulmamıştır.

Araştırma grubundaki hastalarına, hastaların ve velilerin bilgisi dâhilinde onayları alınarak, Björk'ün(94) tarif etmiş olduğu şekilde alt çene ön bölgesine 4 adet metalik implant uygulanmıştır. İmplantlar cerrahi işlem sırasında bir birine paralel olacak şekilde yerleştirilmiştir. Simfiz bölgesine yerleştirilen bu implantlar yardımıyla alt çenede meydana gelen iskeletsel değişiklikler daha güvenilir bir şekilde değerlendirilmiştir. Mandibuler orta hat distraksiyon işleminin, kemik kaidede meydana getirdiği yer değiştirme ve orta hatta meydana gelen açılmanın değerlendirilmesi açısından, implantlar sabit referans noktaları olarak kabul edilebilir. Bununla paralel olarak Del Santo ve ark (22), çalışmalarında bu konuya değinmişler ve mandibuler orta hat distraksiyonun etkilerinin tam olarak anlaşılabilmesi için kemik içi implantların kullanılmasını önermişlerdir.

Mandibuler orta hat distraksiyon osteogenezisi hakkında çalışmalar bulunmasına rağmen diş destekli distraktör kullanılarak yapılan alt çene genişletmesinin metalik implant yardımıyla sert doku etkilerini inceleyen bir çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Böylelikle implantlar referans alınarak alt çene orta hat bölgesindeki açılmanın miktarı ve açısı daha net anlaşılabilir.

Bu çalışmada, Guerrero ve ark. (17) tarif ettiği şekilde diş destekli bir distraksiyon aygıtı kullanılarak mandibuler orta hat distraksiyon osteogenezisi işlemi yapılmıştır. Diş destekli aparey hazırlanmasının ve uygulanmasının kolay olması, aparey yerleştirilirken ve çıkarılırken fazladan bir cerrahi işlem gerektirmemesi ve ucuz olması gibi avantajlara sahiptir. Bunun yanı sıra bu aygıt ile dişsel etkinin bazal kemikteki açılmaya kıyasla daha fazla olması, apareyin lingualde konumlanması nedeniyle aktivasyonun zor olması gibi dezavantajları vardır. Kullandığımız diş destekli aygıt hastalarda herhangi bir rahatsızlığa yol açmamış, kullanımı rahat ve hijyenik bulunmuştur. Özellikle aktivasyonun başladığı ilk günlerde hasta velileri vidayı çevirmekte zorlandıklarını belirtmiş olup bu durumun vida 3-4 mm açıldıktan sonra daha kolay olduğunu söylemişlerdir.

Aygıt yerleştirildikten sonra 1 hafta beklenmiş ve cerrahi işlemden önce oluşabilecek doku reaksiyonu takip edilmiştir. Daha sonra cerrahi işlem uygulanmış ve 1 hafta latent periyod beklenmiştir. Bu periyodun ardından aktivasyon miktarı 1mm/ gün olarak belirlenmiştir. Aktivasyon bittikten sonra distraktör ligatür teliyle bağlanarak sabitleştirilmiştir. Mandibuler orta hat distraksiyonu için latent periyod ve aktivasyon ritmi çeşitlilik gösterse de en yaygın latent periyod süresi 7 gün ve aktivasyon ritmi 1mm/gün'dür (61, 91, 123-125).

Cope ve Samchukov (27), 17 köpeğin alt çenelerini çift taraflı olarak 10 mm genişletmişler ve distraksiyon dönemini takiben gruplara ayırarak 0, 2, 4, 8. haftalarda histolojik incelemeler için kurban etmişlerdir. Bu histolojik kesitler incelendiğinde, 8 haftadan önce distraksiyon aralığında bazı bölgelerde istenilen kalitede kemik üretilmediğini belirtmişlerdir. Bu sebeple, 8 haftadan daha kısa sürecek bir konsolidasyon dönemi tavsiye edilmemektedirler. Mandibuler orta hat distraksiyon osteogenezisi işleminin yapıldığı klinik çalışmalarda konsolidasyon süresi 4 hafta ile 7 ay arasında değişmektedir (11, 124). Bizim çalışmamızda konsolidasyon dönemini $165,85 \pm 10,42$ gün'dür. Bu dönemin uzun olmasının sebebi distraksiyon dönemi sonrasında başlanan hızlı üst çene genişletme işlemi ve 3 aylık retansiyon periyodunun olmasıdır.

Del Santo ve ark. (22), Contasti ve ark. (59), Bayram ve ark. (59) ve King ve ark. (121) tedaviye mandibuler orta hat distraksiyon osteogenezisi öncesinde üst çenenin genişletmesi yaparak başlamışlardır. Öte yandan İşeri ve Malkoç (56) ve Malkoç ve ark. (126) distraksiyon sonrası üst çene genişletmesi yapmışlardır. Alt kesici ve kanin dişlerin konum ve eğimleri, alt keser bölgedeki çapraşıklık miktarı, alt çene ve üst çene ark şekli, üst çenede genişletme gereksinimi ve alt ve üst çene formlarının uyumu göz önünde bulundurularak tedavi planlaması yapılmıştır. Ayrıca alt çenede konsolidasyon için beklenirken üst çenede genişletme yapılabilmektedir. Böylelikle tedavi süresinin kısalabileceğini düşünmekteyiz. Araştırmamızda alt çene genişletmesinin ardından hızlı üst çene genişletmesi işlemi uygulanmıştır.

Distraksiyon dönemi sonrası ortodontik tedavinin yaklaşımı da araştırmacılar arasında farklılık göstermektedir. Duran ve ark. (61) ve Malkoç ve ark. (125) distraksiyon döneminin hemen ardından diş hareketine başlarken, Raoul ve ark 2 hafta sonra, Günbay ve ark. 1 ay sonra alt kesicilere kuvvet vermişlerdir. Çoğu araştırmacı ise konsolidasyon

döneminin bitmesini beklemiştir (17, 18, 22, 58, 65, 91). Bunun sebebi olarak ise olgunlaşmamış kemiğe hareket ettirilen dişlerin canlılıklarını ve periodontal desteklerini kaybedebileceklerini düşünmeleridir.

Fakat distraksiyon sahasına diş hareketi konusunda Liou ve ark.'nın (99) 4 yetişkin köpek üzerinde yaptıkları araştırmada, köpeklerin alt çenelerini çift taraflı olarak distraksiyon osteogenezis yöntemiyle ilerletmişlerdir. Daha sonra bu yeni oluşan kemik bölgesine bir tarafta dişleri taşıırken diğer tarafta ise diş hareketi yapmamışlardır. Distraksiyon işleminden 4 ay sonra köpekler sakrifiye edilmiştir ve bu bölgeden alınan kemikte histolojik incelemeler yapılmıştır. Dişlerin hemen hareket ettirildiği grupta haftada ortalama 1,2 mm'lik diş hareketiyle distraksiyon boşluğu 5 hafta sonra kapanmıştır. Diğer grupta ise dişlerin çevresinde orta veya şiddetli derecede kemik kaybı gözlenmiştir. Bu çalışmalar ile olgunlaşmamış kemik üzerine yapılan diş hareketinin, metabolik aktiviteyi artırdığı ve kemik olgunlaşmasının daha çabuk olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Duran ve ark. (61) mandibuler orta hat distraksiyonu yapıp latent dönemi sonrası diş hareketi uygulanmış 16 hastadan sert doku biyopsisi almışlardır. Diş-kemik destekli aygıt kullanılan bu vakalarda biyopsi işlemi aygıtın söküldüğü 2. ameliyat esnasında uygulanmıştır. Kesici dişler arasında oluşan yeni kemikten ve kontrol grubu için lateral-kanin dişlerin arasındaki kemikten biyopsi alınmış ve mikroskopik olarak değerlendirilmiştir. Erken diş hareketinin kemik olgunlaşması üzerine herhangi bir olumsuz yan etkisinin bulunmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca klinik olarak periodontal kemik kaybı, diş eti çekilmesi ve diş devitalitesi gibi bir sorunla karşılaşılmamıştır.

Bu bilgiler ışığında çalışmamızda distraksiyon dönemi bitmesinden yaklaşık 7 - 10 gün sonra, alt çenedeki tüm kesici, kanin ve 2. Premolar dişler braketlenmiş ve hafif nitinol teller (0,12 inç) ile minimal düzeyde kuvvetler uygulanarak (25-30 gr) seviyeleme işlemine geçilmiştir. Bu dönemde alt orta kesiciler çok hafif kuvvetler uygulanarak yavaş yavaş birbirine yaklaştırılmaya başlanmıştır. Neredeyse tüm hastalarda konsolidasyon dönemi sonunda alt kesici dişlerin seviyelendiği görülmüştür. Bu esnada üst çene genişletmesi işlemi yapılarak tedavi süresinin daha da kısaldığı düşünülebilir.

Literatürde mandibuler orta hat distraksiyon osteogenezisi ile ilgili yapılan çalışmalarda dişsel ve iskeletsel etkiler incelenmiştir (18, 22, 70, 91, 127). Bu işlemin

yumuşak doku profili üzerine etkilerini 3 boyutlu olarak inceleyen bir çalışma yoktur. Bireyler arasında dişsel ve iskeletsel yapıların değişkenlik göstermesi, yumuşak doku kalınlığı ve gerilimindeki farklılıklar ve bireylerin yaşı gibi etkenler yumuşak dokukemik ilişkisini etkilemektedir. Bu sebeple bireylerin kontrol grupları yine kendileri olarak belirlenmiştir. Çalışmamızda uyguladığımız diş destekli distraksiyon apareyinin dişsel, iskeletsel etkisinin yanında yumuşak doku etkileri çizgisel ve açısal ölçümlerle değerlendirilmiştir.

Son zamanlarda dişsel genişletme yaparak alt ve üst çenelerdeki çapraşıklığın giderilmesini sağlayan sistemlerin popüleritesi artmıştır. Bu sistemlerden biri olan Damon sistem (Ormco Corp., 1332 South Lone Hill Ave., Glendora, CA, USA) üreticileri, ark telleri tarafından oluşturulan hafif kuvvetlerin dudak kaslarının üstesinden gelemeyip molar bölgede genişletmeye sebep olduğunu belirtmişlerdir. Başçiftçi ve ark. (128) bu sistemin uzun dönem etkilerini incelemiş ve molar bölgede bukkal tipping ile ön bölgede keser protüzyonu oluştuğunu ve iskeletsel ve yüz yumuşak dokularına etkisinin klinik olarak anlamsız olduğuna değinmişlerdir. Mandibuler orta hat distraksiyonunda ise değişim tıpkı HÜÇG gibi iskeletseldir. Kullanılan distraktör aygıtı çeşidine göre dişsel etki gözlenirse de çoğunlukla distraksiyon bölgesinde yeni kemik oluşumu gözlenir.

5.1. Postero-anterior Sefalometrik Filmlerde Yapılan Ölçümlere Ait Bulgular

Postero-anterior sefalometrik ölçümler sonucunda elde edilen bulgulara göre tedavi başında, distraksiyon dönemi ve konsolidasyon dönemi antegonial noktalar arasındaki mesafenin değişimi istatistiksel olarak anlamsızdır. Fakat distraksiyon dönemi sonrasında kondiller arası mesafe ortalama 1,75 mm, molar dişler arası mesafe ortalama 4,41 mm, üst implantlar arası mesafe ortalama 3,81 mm ve alt implantlar arası mesafe ortalama 3,23 mm artmıştır. Bu artış konsolidasyon dönemi sonunda bir miktar azalsa da bu azalma istatistiksel olarak anlamlı değildir. Açısal ölçümler incelendiğinde distraksiyon sonrası ramal açı ve implant açısı artmaktadır. Konsolidasyon dönemi sonundaki ramal açının azalması istatistiksel olarak anlamsız olsada implant açısındaki azalma miktarı istatistiksel olarak anlamlıdır.

Bulgularımız Del Santo ve ark. (22) yaptıkları çalışma ile genel olarak paralellik göstermektedir. Diş destekli bir aparey kullanıldığından açılmanın diş seviyesinde daha fazla kemik seviyesinde daha az olduğu gözlenmiştir. Alt çeneye uygulanan apareyin konumu yapılmak istenen tedavi şeklini doğrudan etkilemektedir (129). Bu sebeple distraktörün konumu ve açısı çok önemlidir. Osteotomi hattının yukarisından verilen bir açma hareketi doğal olarak üçgensel bir etki oluşturacaktır. Dişsel seviyede daha fazla olup kemik seviyesinde daha az bir açılma olacağı daha önceki araştırmacılar tarafından da belirtilmiştir (17, 18, 22, 23). Paralel bir açılma içinse ya osteotomi hattının iki yanından toplam 4 noktadan kemiğe kuvvet uygulanmalı ya da diş ve kemiklerden destek alınarak kuvvet uygulanmalıdır. Fakat distraksiyon işlemi bittikten sonra kemikten alınan destek noktasının çıkarılması için ikinci bir cerrahi işlem gerekmektedir.

Weil ve ark. (58) ise, diş destekli distraksiyon apareyi kullanarak 9 hastanın tedavisini yapmışlar ve paralel bir genişleme olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar, çalışma modelleri kullanarak yaptıkları ölçümlerde dişlerde paralel bir genişleme olduğunu belirtmişlerdir. Ancak kemik içi implant kullanarak radyografik bir ölçüm yapmadıklarından genişlemenin iskeletsel olarak paralel olup olmadığı tartışmalıdır.

Elde edilen ölçümler değerlendirildiğinde Del Santo ve ark. (22) bulguları ile bizim bulgularımızı kıyasladığımızda araştırmacının elde ettiği verilerin sayısal değerleri daha azdır. Bunun sebebinin elde edilen görüntülerin magnifikasyon farkı olabileceği gibi alınan kayıtların zamanlarından kaynaklı olabileceğini düşünmekteyiz. Bazı ölçümlerimiz ise farklılık göstermektedir. Araştırmacı çalışmasında bigonial mesafede artış bulmuş olmasına rağmen biz bu mesafede azalma tespit ettik. Bu durumu distraktörün kuvvet vektörünün bulunduğu konuma bağlıyoruz. Bu bölgeyi makasa benzetirsek orta noktadaki rotasyon merkezinin üstünde artma beklenirken rotasyon merkezinin altında azalmanın olması gayet doğal bir sonuçtur. Postero-anterior grafi incelendiğinde rotasyon merkezinin distraktörün bulunduğu dişsel seviyede olduğu gonial noktaların rotasyon merkezinin altında kondil noktaları ise bu merkezin üstünde olduğu görülür. Bu sebeple bikondiler mesafede distraksiyon sonrası ortalama 1,75 mm genişleme görülürken bigonial mesafede 1,35 mm bir daralma ölçülmüştür.

Konsolidasyon dönemi sonunda elde edilen bu genişlemeler genel olarak korunmuştur. İstatistiksel olarak anlamsız da olsa bikondiler mesafe hariç tüm değerlerde bir geriye dönüş gözlemlenmiştir. Bu durum önceki yapılmış çalışmalarda araştırmacıların

da belirttiği bir miktar geri dönme olduğunu göstermektedir (22, 124, 127). Bikondiler mesafe konsolidasyon döneminde yapılan hızlı üst çene genişletmesi işlemi ile stabil kalmıştır.

Bizim çalışmamızı farklı kılan diğer bir materyal ise metalik implant olmasıdır. Metalik implant materyali kemik içerisinde sabit duracağından açılmanın iskeletsel olarak daha kesin değerlendirilmesi mümkün olmaktadır. Distraksiyon dönemi sonunda implantlar arası mesafenin arttığı gözlemlenmiştir. İmplant açısında ise distraksiyon dönemi sonunda ortalama 5,03 derecelik bir artma gözlenirken konsolidasyon dönemi sonunda ortalama 0,77 derece geri dönüş gözlemlenmiştir. İşeri ve ark. (56) yaptıkları benzer çalışmada implantlar arası mesafenin arttığından implant açısında değişmediğine değinmişlerdir. Kullandıkları aparey tipinin diş-kemik destekli olması bu durumun beklenen bir sonuç olduğunu göstermiştir. Diş destekli distraktörün kullanıldığı çalışmamızda implant açısında meydana gelen değişimin de konsolidasyon dönemi sonunda 4,26 derecelik bir fark gösterdiği görülmüş olup, diş destekli ve diş-kemik destekli distraktörlerin implant materyalleri arasındaki genişlemenin benzer olduğu düşünülmektedir.

5.2. Lateral Sefalometrik Filmlerde Yapılan Ölçümlere Ait Bulgular

Yaptığımız sefalometrik analizler sonucunda tedavi başında, distraksiyon dönemi ve konsolidasyon dönemi sonunda maksillaya ait ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı bir değişme gözlemlenmemiştir. Ancak mandibuler veriler içerisindeki ön yüz yüksekliği, efektif mandibuler uzunluk ve maksillo-mandibuler veriler içerisindeki alt ön yüksekliği mesafesi distraksiyon dönemi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde artmıştır. Bu uzunluklar konsolidasyon dönemi sonrasında da korunmuştur.

Bu iskeletsel ölçümlerdeki değişimler genel olarak vertikal boyuttaki artış neticesinde görülmektedir. Artışın sebebi olarak da alt ve üst çenede yapılan genişletme gösterilebilir. Ön yüz yüksekliğinde distraksiyon dönemi sonunda yaklaşık 3,82 mm artış gözlenirken alt ön yüz yüksekliğinde 2,57 mm artış gözlenmiştir. Bu veriler birbirleri ile paralellik göstermektedirler. Ayrıca genişletme sonrası alt çene posterior rotasyon yaparak over-bite'in azalmasına neden olur. Bahsedilen azalmanın bulgularımızda distraksiyon dönemi sonunda yaklaşık 2,24 mm olduğu konsolidasyon döneminde ise

yaklaşık 1,44 mm olduğu gözlenmektedir. Bu nedenle yapılan tedavi vertikal büyüme paterni gösteren, yetersiz over-bite'ı olan bireylerde kontrendikedir. Bu hastalarda distraksiyon tedavisi uygulanmadan önce gerekli önlemler alınması gerekmektedir.

Dentoalveolar ölçümler değerlendirildiğinde ise distraksiyon sonrası alt kesicilerin mandibuler düzlem ile yaptığı açıda ortalama 1,33 derecelik bir artış görülmektedir. Fakat bu artış istatistiksel olarak anlamlı görülmemiştir. Del Santo ve ark. (22) yaptıkları çalışmada alt keser açısındaki artışın ortalama 5,8 derece olduğunu belirtmişlerdir. Kullanılan aygıtların aynı olmasına rağmen gözlemlenen bu farklılığın sebebi olarak çalışmamızda distraksiyon döneminin hemen sonrasında sabit tedaviye başlamamız ve alt kesici dişleri birbirine yaklaştırmamız gösterilebilir. Kesicilerin birbirine yaklaşırken retrüzyonu ise beklenen bir durumdur. Malkoç (69) ise yaptığı çalışmada distraksiyon dönemi sonrası bu artışın 2,74 derece olduğu verisine ulaşmıştır. Bu durumu onların da açıkladığı gibi diş-kemik destekli distraktörün kesici dişler ile alt dudak arasında konumlanmasından kaynaklanmaktadır. Böylelikle dudak basıncı ortadan kalkarak alt keser dişlerinin dil kuvvetinin etkisiyle protrüze olduğu söylenebilir. Kullandığımız diş destekli distraksiyon aygıtında ise aygıt dil ile alt keser dişleri arasında bulunduğu için dişlerin protrüzyonuna sebep olacak ağız içi bir kuvvet bulunmamaktadır.

Üst çenede ise konsolidasyon döneminde yapılan hızlı üst çene genişletmesi işlemi ile üst keser dişlerin SN düzlemi ile yaptığı açıda ortalama 3,26 derecelik bir azalma olduğu görülmüştür. Üst genişletme apareyinin akrilik kısımları üst keser dişlere kadar uzanmadığından genişleme ile birlikte üst dudakta meydana gelen gerilme keser dişleri bir miktar retrüzyona uğrattığını düşünmekteyiz.

Sefalometrik yumuşak doku ölçümleri değerlendirildiğinde ise nasolabial açı konsolidasyon dönemi sonunda 11,1° artmıştır. Konsolidasyon döneminde yapılan hızlı üst çene genişletmesi işlemi üst keser dişlerde bir miktar retrüzyona yol açmış bu retrüzyon yumuşak dokuda nasolabial açının artışı şeklinde yansımıştır.

5.3. Model Analizi Ölçümlerine Ait Bulgular

Tedavi başında, distraksiyon dönemi ve konsolidasyon dönemi sonunda hastalardan elde edilen modeller incelendiğinde distraksiyon dönemi sonunda santral kesiciler arasında ortalama 3,2 mm, lateral dişler arasında ortalama 5,89 mm, kanin dişler arasında ortalama 6,02mm, 1.premolar dişler arasında ortalama 7,72 mm 2. premolar

dişler arasında ortalama 5,17 mm 1. molar dişler arasında ortalama 4,98 mm ve 2. molar dişler arasında ortalama 2,4 mm bir artış gözlemlenmiştir. Ark uzunluğunda ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişme yoktur. Konsolidasyon döneminde keser dişler arası mesafe de bir miktar geri dönme gözlenirken, premolar ve molar dişler arasındaki mesafe konsolidasyon döneminde de bir miktar artmıştır. Distraksiyon sonrası en fazla genişleme distraktörün destek alındığı 1. premolar ve 1. molar dişlerinde olmuştur. Bu dişlerin yanında bulunan 2. premolar ve 2. molar molar dişler konsolidasyon döneminde alt dişlerin sabit tedaviye başlanması ile genişlemişlerdir.

Diş destekli distraktörün ön bölgede konumlanmasından dolayı ön bölgede daha fazla arka bölgelere gidildikçe daha az bir genişleme gözlemlenmiştir. Bu sebeple tepesi molar bölgenin arkasında olan ve tabanı keser bölgede olan üçgensel bir açılmadan bahsedilebilir. Çalışmamızın bu sonuçları daha önceki çalışmaların sonuçları ile benzetilmektedir (22, 56, 70, 126, 127, 130).

Diş destekli distraktör kullanılarak yapılan çalışmalardan biri olan Del Santo ve ark. (22) yaptığı çalışmada dişler arasındaki genişleme miktarı modeller üzerinde incelenmiş ve bulunan değerler bizim bulduğumuz değerlerden düşük çıkmıştır. Ayrıca araştırmacı genişlemenin ön bölgeden daha çok arka bölgede olduğunu belirtmiştir. Bizim bulduğumuz veriler araştırmacının verileri ile farklılık göstermektedir.

Öte yandan Niculescu ve ark. (130), Bell ve ark.(62) ve King ve ark. (121) yaptıkları çalışmada da ön bölgede daha fazla olmak üzere arka bölgeye gidildikçe azalan bir mesafe artışından bahsetmektedir. Bu bulgular bizim verilerimizle paralellik göstermektedir.

Diş destekli bir distraksiyon aygıtının destek aldığı premolar ve molar dişlere kuvveti direkt olarak yansıtmamasından dolayı en fazla genişleme bu dişlerde olmakta, ayrıca apareyin konumunun da ön de bulunmasından genişleme miktarı önden arkaya doğru azalmaktadır. Frontalden bakıldığında merkezi distraktör hizasında olan, oklüzalden bakıldığında ise merkezi distraktörün arkasında bulunan rotasyonel bir hareketten söz etmek mümkündür.

5.4. 3 Boyutlu Yumuşak Doku Analizlerinde Yapılan Ölçümlere Ait Bulgular

3 boyutlu görüntüleri elde edilen hastaların tedavi başı, distraksiyon dönemi ve konsolidasyon dönemi sonundaki yüz yumuşak doku ölçümleri değerlendirildiğinde; distraksiyon dönemi sonunda anterior yüz yüksekliğinde ortalama 1,94 mm'lik ve alt yüz yüksekliğinde ise ortalama 1,28 mm bir artış görülmüştür. Bu verilerle benzer şekilde sefalometrik analizlerde aynı noktaların sert doku üzerindeki iz düşümlerinde de benzer artışlar elde etmiştir. Fakat görüldüğü üzere sert dokunun yumuşak doku üzerine yansımalarının bir miktar daha az olduğu belirlenmiştir.

Distraksiyon dönemi sonrası açısal ölçümler değerlendirildiğinde ise, labiomental açı ortalama $14,45^{\circ}$, yumuşak doku konveksite açısı ortalama $1,93^{\circ}$ artmış ve mandibuler açı ortalama $4,35^{\circ}$ azaldığı görülmüştür. Labiomental açıdaki bu değişimin genişleyen alt çene bölgesinin alt dudağı germesiyle beraber bu bölgede meydana gelen düzleşmenin neden olduğu düşünülmektedir. Yumuşak dokudaki konveksite açısındaki artış sert doku konveksite açısındaki artıştan ortalama $1,5^{\circ}$ daha fazla ölçülmüştür. Yumuşak doku konveksite açısı ölçülürken nasion, subnasale, pogonion noktaları, sert doku konveksitesinin ölçümünde Nasion, A noktası, Pogonion noktaları arasındaki açı ölçülmektedir. Ayrıca sert dokunun yumuşak doku üzerine olan yansımalarını tahmin etmek pek de mümkün olmamaktadır.

Yumuşak doku mandibuler açısında distraksiyon sonrası istatistiksel bir azalma gözlemlenmektedir. Bu azalma postero-anterior grafideki bigonial mesafenin azalması ve model ölçümlerindeki ön bölgedeki kazanımın arkaya gidildikçe azalması gibi bulgularla paralellik göstermektedir. Bayram (131), yaptığı çalışmada submentovertex filmlerde horizontal referans düzlemleri belirlemiş ve bu düzlemler arasındaki açıda azalma bulmuştur. Bu düzlemler bizim ölçüm yaptığımız mandibuler açı düzlemleri ile benzerlik göstermektedir.

Tedavi başı ile konsolidasyon dönemi sonrası değerlendirildiğinde ise burun kanatları arası mesafede ortalama 0,89 mm, ağız köşeleri arasında da 1,52 mm bir artış gözlemlenmiştir. Tedavi başı ve konsolidasyon dönemi sonrası açısal olarak gözlemlendiğinde ise üst dudak ve alt dudak açıları arttığı görülmüştür. Konsolidasyon dönemi ile birlikte yapılan hızlı üst çene genişletmesi işlemi maksillar yapıları etkilediğinden burun kanatları arasındaki genişleme görülmüştür. Yine üst çene

genişletmesi işlemi ağız köşeleri arasındaki mesafeyi artırmıştır. Bu mesafenin artması ile birlikte üst dudak ve alt dudak açıları da artmıştır. Çünkü üst dudak ve alt dudak açıları değerlendirilirken ağız köşeleri de ölçüme dâhil olmaktadır.

Pangrazio-Kulbersh ve ark. (132) konik ışınlı bilgisayarlı tomografi kullandıkları çalışmada hızlı üst çene genişletmesi sonrası burun kanatları arasındaki mesafede artış bulmuştur. Ancak Johnson ve ark. (101) burun kanatları arasındaki mesafenin 2mm den daha az artmış olması halinde klinik olarak önemli olmayacağını belirtmiştir.

Lateral sefalometrik filmde yapılan analizlerde üst çene genişletmesi sonrası nasolabial açıda artış gözlenirken 3 boyutlu görüntülerde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. Lateral sefalometrik filmde pronasale, subnasale, labium superius seçilirken, 3 boyutlu görüntülerde columella, subnasale, labium superius noktaları seçilmiştir. Bu farklılığın ölçümlere de yansımış olabileceğini düşünmekteyiz.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Diş destekli bir distraktör kullanılarak yapılan mandibuler orta hat DO çene-yüz sistemi üzerine olan etkilerinin değerlendirildiği bu çalışmada, alt çene genişletmesinin iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku etkileri detaylı bir şekilde incelenmiştir. Bu incelemeler sonucunda:

- Mandibuler orta DO işlemi, transversal düzlemde alt çenede dişsel ve iskeletsel bir genişletme imkânı sunmaktadır. Böylelikle iskeletsel darlık giderilirken dişsel çapraşıklık da düzeltilmektedir. Bu tedavi metodu uygun vakalarda çekimli tedavilerin alternatifi olacak niteliktedir.
- Alt çenede distraksiyon dönemi sonrasında konsolidasyon dönemi beklenirken alt dişler braketlenmiş ve dişler distraksiyon sahasına taşınmıştır. Yine konsolidasyon döneminde hızlı üst çene genişletmesi yapılarak üst çenenin transversal yetmezliği giderilmiştir. Böylelikle tedavi süresinin kısalması hedeflenmektedir.
- Diş destekli distraktör aygıtı kullanılarak yapılan mandibuler orta hat distraksiyon osteogenezisi dişler bölgesinde daha çok bazal kaideye daha az bir genişletme yapmaktadır. Postero-anterior filmlerde metalik implantlar incelendiğinde açılmanın bir miktar 'V' şekilli olduğu görülmüştür.
- Model ölçümlerinden elde edilen bulgulara göre genişletme miktarı kesici dişler bölgesinden azı dişler bölgesine gidildikçe azalmaktadır. En fazla genişleme distraktörün destek aldığı 1. premolar ve 1. molar dişlerde olmaktadır.
- Postero-anterior grafide alt çene kondiler bölge de bir miktar genişleme gözlenirken gonial gölgede bir miktar daralma gözlemlenmiştir. Bu durum distraktörün 2 düzlemde alt çenede rotasyonel bir etkiye sebep olduğunu göstermektedir.
- Alt ve üst çenelerde genişletme ile birlikte vertikal boyutta bir miktar artış gözlemlenmiştir. Sert dokularda olan bu artış yüz yumuşak dokularına da yansımıştır.
- 3 boyutlu yüz görüntüleri incelendiğinde mandibuler orta hat distraksiyon işleminin yüz yumuşak dokularına etkisinin HÜÇG'den daha az olduğu görülmüştür.

- Diş destekli distraktörün eklem bölgesine etkisinin incelenmesi alanında 3 boyutlu bilgisayarlı tomografi ve klinik olarak ayrıntılı kayıtların kullanıldığı bir çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.
- Mandibuler orta hat distraksiyon osteogenezisi yöntemi ile tedavi edilen bireylerin sert ve yumuşak dokularındaki değişimin uzun dönem takibi yapılarak incelenmelidir.
- Mandibuler orta hat distraksiyon osteogenezisi tedavisinin uzun dönem dişsel etkilerini değerlendirmek gerekmektedir.
- Diş destekli ve kemik destekli apareylerle yapılan mandibuler orta hat distraksiyon osteogenezisi tedavisinin yüz yumuşak doku etkililerinin karşılaştırılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Betteridge, M.A. (1981). The effects of interdental stripping on the labial segments evaluated one year out of retention. *J Orthod*, 8, 193-7.
2. Sheridan, J. (1985). Air-rotor stripping. *J Clin Orthod: JCO*, 19, 43-59.
3. Proffit, W., Ackerman, J., Fields, H. (1994). Diagnosis and treatment planning in orthodontics. *Orthodontics Current Principles and Techniques 2nd edn. St Louis: Mosby*, 3-95.
4. Wehrbein, H., Bauer, W., Diedrich, P. (1996). Mandibular incisors, alveolar bone, and symphysis after orthodontic treatment. A retrospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 110, 239-46.
5. Housley, J.A., Nanda, R.S., Currier, G.F., McCune, D.E. (2003). Stability of transverse expansion in the mandibular arch. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 124, 288-93.
6. Schwarz, A.M., Gratzinger, M. Removable orthodontic appliances. Saunders; 1966.
7. Werner, S.P., Shivapuja, P.K., Harris, E.F. (1994). Skeletodental changes in the adolescent accruing from use of the lip bumper. *Angle Orthod*, 64, 13-22.
8. Davidovitch, M., McInnis, D., Lindauer, S.J. (1997). The effects of lip bumper therapy in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 111, 52-8.
9. Shapiro, P.A. (1974). Mandibular dental arch form and dimension: treatment and postretention changes. *Am J Orthod*, 66, 58-70.
10. Del Santo, M., English, J.D., Wolford, L.M., Gandini, L.G. (2002). Midsymphysal distraction osteogenesis for correcting transverse mandibular discrepancies. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 121, 629-38.
11. Chung, Y.-W., Tae, K.-C. (2007). Dental stability and radiographic healing patterns after mandibular symphysis widening with distraction osteogenesis. *Eur J Orthod*, 29, 256-62.
12. Sarver, D.M. (2001). The importance of incisor positioning in the esthetic smile: the smile arc. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 120, 98-111.
13. Codivilla, A. (1905). On the means of lengthening, in the lower limbs, the muscles and tissues which are shortened through deformity. *J Bone Joint Surg Am*, 2(4), 353-69.
14. Ilizarov, G.A. (1989). The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues: Part I. The influence of stability of fixation and soft-tissue preservation. *Clin Orthop Relat Res*, 238, 249-81.

15. Crawford, M.J. (1948). Selection of appliances for typical facial fractures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1(5), 442-51
16. Guerrero, C. (1990). Rapid mandibular expansion. *Rev Venez Ortod*, 48, 1-2.
17. Guerrero, C., Bell, W., Contasti, G., Rodriguez, A. (1997). Mandibular widening by intraoral distraction osteogenesis. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 35, 383-92.
18. Guerrero, C.A., Bell, W.K., Contasti, G.L., Rodríguez, A.M. (1999) Intraoral mandibular distraction osteogenesis Seminars in orthodontics, 35-40.
19. Harper, R., Bell, W., Hinton, R., Browne, R., Cherkashin, A., Samchukov, M. (1997). Reactive changes in the temporomandibular joint after mandibular midline osteodistraction. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 35, 20-5.
20. Hollis, B.J., Block, M.S., Gardiner, D., Chang, A. (1998). An experimental study of mandibular arch widening in the dog using distraction osteogenesis. *J Oral Maxillofac Surg*, 56, 330-8.
21. Kewitt, G.F., Van Sickels, J.E. (1999). Long-term effect of mandibular midline distraction osteogenesis on the status of the temporomandibular joint, teeth, periodontal structures, and neurosensory function. *J Oral Maxillofac Surg*, 57, 1419-25.
22. Del Santo, M., Guerrero, C.A., Buschang, P.H., English, J.D., Samchukov, M.L., Bell, W.H. (2000). Long-term skeletal and dental effects of mandibular symphyseal distraction osteogenesis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 118, 485-93.
23. Bell, W.H., Gonzalez, M., Samchukov, M.L., Guerrero, C.A. (1999). Intraoral widening and lengthening of the mandible in baboons by distraction osteogenesis. *J Oral Maxillofac Surg*, 57, 548-62.
24. Annino, D.J., Goguen, L.A., Karmody, C.S. (1994). Distraction osteogenesis for reconstruction of mandibular symphyseal defects. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 120, 911-6.
25. Aldegheri, R., Trivella, G., Lavini, F. (1989). Epiphyseal distraction chondrodiasis. *Clin Orthop Relat Res*, 241, 117-27.
26. Aldegheri, R., Renzi-brivio, L., Agostini, S. (1989). The callotasis method of limb lengthening. *Clin Orthop Relat Res*, 241, 137-45.
27. Samchukov, M.L., Cope, J.B., Cherkashin, A.M. Craniofacial distraction osteogenesis. Mosby Inc; 2001.
28. Swennen, G., Schliephake, H., Dempf, R., Schierle, H., Malevez, C. (2001). Craniofacial distraction osteogenesis: a review of the literature. Part 1: clinical studies. *International J Oral Maxillofac Surg*, 30, 89-103.

29. Tavakoli, K., Stewart, K.J., Poole, M.D. (1998). Distraction osteogenesis in craniofacial surgery: a review. *Ann Plast Surg*, 40, 88-99.
30. Delloye, C., Delefortrie, G., Coutelier, L., Vincent, A. (1990). Bone Regenerate Formation in Cortical Bone During Distraction Lengthening: An Experimental Study. *Clin Orthop Relat Res*, 250, 34-42.
31. White, S., Kenwright, J. (1991). The importance of delay in distraction of osteotomies. *Orthop Clin North Am*, 22, 569-79.
32. Aronson, J., Harrison, B.H., Stewart, C.L., Harp Jr, J.H. (1989). The histology of distraction osteogenesis using different external fixators. *Clin Orthop Relat Res*, 241, 106-16.
33. Aronson, J., Harp, J.H. (1994). Mechanical Forces as Predictors of Healing During Tibial Lengthening by Distraction Osteogenesis. *Clin Orthop Relat Res*, 301, 73-9.
34. Asonova, S. (1996). Morphogenesis mechanisms of limb connective tissue structure in the condition of gradual distraction. *Genij Ortopedii*, 2, 124.
35. Irianov, Y. (1996). Scanning electron microscopy of distraction regenerate. *Genij Ortopedii*, 2, 132.
36. Irianov, Y. (1996). Spatial organization of a microcirculatory bed in distraction bone regenerates. *Genij Ortopedii*, 1, 14-8.
37. Schenk, R., Gachter, A. (1994). Histology of distraction osteogenesis. *Bone formation and repair*, 387-94.
38. Yasui, N., Kojimoto, H., Sasaki, K., Kitada, A., Shimizu, H., Shimomura, Y. (1993). Factors affecting callus distraction in limb lengthening. *Clin Orthop Relat Res*, 293, 55-60.
39. Waanders, N., Senunas, L., Steen, H., Goulet, J., Bonadio, J., Goldstein, S. (1994). Bone formation in distraction osteogenesis. Histologic and immunohistochemical findings. *Trans Orthop Res Soc*, 40, 231.
40. Aronson, J., Good, B., Stewart, C., Harrison, B., Harp, J. (1990). Preliminary studies of mineralization during distraction osteogenesis. *Clin Orthop Relat Res*, 250, 43-9.
41. Windhager, R., Tsuboyama, T., Siegl, H., Groszschmidt, K., Seidl, G., Schneider, B. et al. (1995). Effect of bone cylinder length on distraction osteogenesis in the rabbit tibia. *J Orthop Res*, 13, 620-8.
42. Li, G., Simpson, A., Triffitt, J. (1999). The role of chondrocytes in intramembranous and endochondral ossification during distraction osteogenesis in the rabbit. *Calcif Tissue Int*, 64, 310-7.

43. Samchukov, M., Cope, J., Cherkashin, A., Harper, R. Tissue maturation during distraction osteogenesis in bone of different embryonic origins Book of Abstracts. International Congress on Cranial and Facial Bone Distraction Processes, Paris, France; 1997.
44. Sawaki, Y., Heggie, A. The vascular change during and after mandibular distraction 2nd International Congress on Cranial and Facial Bone Distraction Processes. Paris: Bologna, Italy: Monduzzi Editore; 1999.
45. Yasui, N., Sato, M., Ochi, T., Kimura, T., Kawahata, H., Kitamura, Y. et al. (1997). Three modes of ossification during distraction osteogenesis in the rat. *J Bone Joint Surg Br*, 79, 824-30.
46. Tajana, G., Morandi, M., Zembo, M. (1989). The structure and development of osteogenetic repair tissue according to Ilizarov Technique in man. Characterization of extracellular matrix. *Orthopedics*, 12, 515-23.
47. Saleh, M., Stubbs, D., Street, R., Lang, D., Harris, S. (1993). Histologic Analysis of Human Lengthened Bone. *J Pediatr Orthop B*, 2, 16-21.
48. Snyder, C.C., Levine, G.A., Swasson, H.M., Browne Jr, E.Z. (1973). Mandibular lengthening by gradual distraction: preliminary report. *Plast Reconstr Surg*, 51, 506-8.
49. Michieli, S., Miotti, B. (1977). Lengthening of mandibular body by gradual surgical-orthodontic distraction. *J Oral Surg (American Dental Association: 1965)*, 35, 187-92.
50. Karaharju-Suvanto, T., Karaharju, E.O., Ranta, R. (1990). Mandibular distraction: an experimental study on sheep. *J Craniomaxillofac Surg*, 18, 280-3.
51. Costantino, P., Friedman, C. (1991). Distraction osteogenesis. Applications for mandibular regrowth. *Otolaryngol Clin North Am*, 24, 1433-43.
52. McCarthy, J.G., Schreiber, J., Karp, N., Thorne, C.H., Grayson, B.H. (1992). Lengthening the human mandible by gradual distraction. *Plast Reconstr Surg*, 89, 1&hyphen.
53. Takato, T., Harii, K., Hirabayashi, S., Komuro, Y., Yonehara, Y., Susami, T. (1993). Mandibular lengthening by gradual distraction: analysis using accurate skull replicas. *Br J Plast Surg*, 46, 686-93.
54. Guerrero, C., Contasti, G. (1992). Transverse (horizontal) mandibular deficiency. *Modern practice in orthognathic and reconstructive surgery. Philadelphia: Saunders*, 2383-97.
55. Little, R. (1990). Stability and relapse of dental arch alignment. *Br J Orthod*, 17, 235-241.

56. İşeri, H., Malkoç, S. (2005). Long-term skeletal effects of mandibular symphyseal distraction osteogenesis. An implant study. *Eur J Orthod*, 27, 512-7.
57. Mommaerts, M. (2001). Bone anchored intraoral device for transmandibular distraction. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 39, 8-12.
58. Weil, T.S., Van Sickels, J.E., Payne, C.J. (1997). Distraction osteogenesis for correction of transverse mandibular deficiency: a preliminary report. *J Oral Maxillofac Surg*, 55, 953-60.
59. Contasti, G., Guerrero, C., Rodriguez, A., Legan, H. (2001). Mandibular widening by distraction osteogenesis. *J Clin Orthod: JCO*, 35, 165.
60. Kita, H., Kochi, S., Yamada, A., Imai, Y., Konno, N., Saitou, C. et al. (2004). Mandibular widening by distraction osteogenesis in the treatment of a constricted mandible and telescopic bite. *Cleft Palate Craniofac J*, 41, 664-73.
61. Duran, I., Malkoç, S., İseri, H., Tunali, M., Tosun, M., Küçükkolbasi, H. (2006). Microscopic evaluation of mandibular symphyseal distraction osteogenesis. *Angle Orthod*, 76, 369-74.
62. Bell, W., Harper, R., Gonzalez, M., Cherkashin, A., Samchukov, M. (1997). Distraction osteogenesis to widen the mandible. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 35, 11-9.
63. Braun, S., Bottrel, J.A., Legan, H.L. (2002). Condylar displacement related to mandibular symphyseal distraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 121, 162-5.
64. Conley, R., Legan, H. (2003). Mandibular symphyseal distraction osteogenesis: diagnosis and treatment planning considerations. *Angle Orthod*, 73, 3-11.
65. Alkan, A., Özer, M., Baş, B., Bayram, M., Celebi, N., Inal, S. et al. (2007). Mandibular symphyseal distraction osteogenesis: review of three techniques. *International J Oral Maxillofac Surg*, 36, 111-7.
66. von Bremen, J., Schäfer, D., Kater, W., Ruf, S. (2008). Complications during Mandibular Midline Distraction: The First 100 Patients. *Angle Orthod*, 78, 20-4.
67. Perrott, D.H., Berger, R., Vargervik, K., Kaban, L.B. (1993). Use of a skeletal distraction device to widen the mandible: A case report. *J Oral Maxillofac Surg*, 51, 435-9.
68. Mommaerts, M.Y., Polsbroek, R., Santler, G., Correia, P.E., Abeloos, J.V., Ali, N. (2005). Anterior transmandibular osteodistraction: clinical and model observations. *J Craniomaxillofac Surg*, 33, 318-25.
69. Malkoç, S. (2002). Mandibuler orta hat distraksiyon osteogenezisinin dentofasiyal yapılar üzerine etkileri. *S.Ü Sağlık bilimleri enstitüsü, doktora tezi, Konya, 2002*

70. Orhan, M., Malkoc, S., Usumez, S., Uckan, S. (2003). Mandibular symphyseal distraction and its geometrical evaluation: report of a case. *Angle Orthod*, 73, 194-200.
71. Kau, C.H., Zhurov, A., Richmond, S., Bibb, R., Sugar, A., Knox, J. et al. (2006). The 3-dimensional construction of the average 11-year-old child face: a clinical evaluation and application. *J Oral Maxillofac Surg*, 64, 1086-92.
72. Kau, C.H., Richmond, S. (2008). Three-dimensional analysis of facial morphology surface changes in untreated children from 12 to 14 years of age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 134, 751-60.
73. Simanca, E., Morris, D., Zhao, L., Reisberg, D., Viana, G. (2011). Measuring progressive soft tissue change with nasoalveolar molding using a three-dimensional system. *J Craniofac Surg*, 22, 1622-5.
74. Singh, G., Levy-Bercowski, D., Yanez, M., Santiago, P. (2007). Three-dimensional facial morphology following surgical repair of unilateral cleft lip and palate in patients after nasoalveolar molding. *Orthod Craniofac Res*, 10, 161-6.
75. Ismail, S.F., Moss, J., Hennessy, R. (2002). Three-dimensional assessment of the effects of extraction and nonextraction orthodontic treatment on the face. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 121, 244-56.
76. McDonagh, S., Moss, J., Goodwin, P., Lee, R. (2001). A prospective optical surface scanning and cephalometric assessment of the effect of functional appliances on the soft tissues. *Eur J Orthod*, 23, 115-26.
77. Hajeer, M.Y., Ayoub, A.F., Millett, D.T. (2004). Three-dimensional assessment of facial soft-tissue asymmetry before and after orthognathic surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 42, 396-404.
78. Kau, C.H., Richmond, S., Incrapera, A., English, J., Xia, J.J. (2007). Three-dimensional surface acquisition systems for the study of facial morphology and their application to maxillofacial surgery. *Int J Med Robot*, 3, 97-110.
79. Lane, C., Harrell, W. (2008). Completing the 3-dimensional picture. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 133, 612-20.
80. Thalmaan, D. (1944). Die Stereogrammetrie: ein diagnostisches Hilfsmittel in der Kieferorthopaedie [[Stereophotogrammetry: a diagnostic device in orthodontology]]. *University Zurich, Switzerland, Zurich*,
81. Burke, P., Beard, L. (1967). Stereophotogrammetry of the face: A preliminary investigation into the accuracy of a simplified system evolved for contour mapping by photography. *Am J Orthod*, 53, 769-82.

82. Ayoub, A., Garrahy, A., Hood, C., White, J., Bock, M., Siebert, J. et al. (2003). Validation of a vision-based, three-dimensional facial imaging system. *Cleft Palate Craniofac J*, 40, 523-9.
83. Tzou, C.-H.J., Artner, N.M., Pona, I., Hold, A., Placheta, E., Kropatsch, W.G. et al. (2014). Comparison of three-dimensional surface-imaging systems. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 67, 489-97.
84. Tzou, C.-H.J., Frey, M. (2011). Evolution of 3D surface imaging systems in facial plastic surgery. *Facial Plast Surg Clin North Am*, 19, 591-602.
85. Hajeer, M.Y., Ayoub, A.F., Millett, D.T., Bock, M., Siebert, J. (2001). Three-dimensional imaging in orthognathic surgery: the clinical application of a new method. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*, 17, 318-30.
86. Chan, F.C., Kawamoto, H.K., Federico, C., Bradley, J.P. (2013). Soft-tissue volumetric changes following monobloc distraction procedure: analysis using digital three-dimensional photogrammetry system (3dMD). *J Craniofac Surg*, 24, 416-20.
87. Hariri, F., Cheung, L.K., Rahman, Z.A.B.A., Ramasamy, S.N., Ganesan, D. (2014). A Rare Orbital Complication of Eye Exodeviation With Limited Abduction During Monobloc Le Fort III Distraction Osteogenesis. *Cleft Palate Craniofac J*,
88. Hariri, F., Cheung, L.K., Rahman, Z.A.A., Mathaneswaran, V., Ganesan, D. (2015). Monobloc Le Fort III Distraction Osteogenesis for Correction of Severe Fronto-orbital and Midface Hypoplasia in Pediatric Crouzon Syndrome. *Cleft Palate Craniofac J*,
89. Weinberg, S.M., Naidoo, S., Govier, D.P., Martin, R.A., Kane, A.A., Marazita, M.L. (2006). Anthropometric precision and accuracy of digital three-dimensional photogrammetry: comparing the Genex and 3dMD imaging systems with one another and with direct anthropometry. *J Craniofac Surg*, 17, 477-83.
90. Lübbers, H.T., Medinger, L., Kruse, A., Grätz, K.W., Matthews, F. (2010). Precision and accuracy of the 3dMD photogrammetric system in craniomaxillofacial application. *J Craniofac Surg*, 21, 763-7.
91. Bayram, M., Ozer, M., Arici, S., Alkan, A. (2007). Nonextraction treatment with rapid maxillary expansion and mandibular symphyseal distraction osteogenesis and vertical skeletal dimensions. *Angle Orthod*, 77, 266-72.
92. Mommaerts, M.Y., Spaey, Y.J., Correia, P.E.S., Swennen, G.R. (2008). Morbidity related to transmandibular distraction osteogenesis for patients with developmental deformities. *J Craniomaxillofac Surg*, 36, 192-7.

93. Ploder, O., Köhnke, R., Klug, C., Kolk, A., Winsauer, H. (2009). Three-dimensional measurement of the mandible after mandibular midline distraction using a cemented and screw-fixated tooth-borne appliance: a clinical study. *J Oral Maxillofac Surg*, 67, 582-8.
94. Björk, A. (1968). The use of metallic implants in the study of facial growth in children: method and application. *Am J Phys Anthropol*, 29, 243-54.
95. Iseri, H., Solow, B. (2000). Change in the width of the mandibular body from 6 to 23 years of age: an implant study. *Eur J Orthod*, 22, 229-38.
96. İseri, H., Özsoy, S. (2004). Semirapid maxillary expansion-a study of long-term transverse effects in older adolescents and adults. *Angle Orthod*, 74, 71-8.
97. Asanza, S., Cisneros, G.J., Nieberg, L.G. (1997). Comparison of Hyrax and bonded expansion appliances. *Angle Orthod*, 67, 15-22.
98. Sarver, D.M., Johnston, M.W. (1989). Skeletal changes in vertical and anterior displacement of the maxilla with bonded rapid palatal expansion appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 95, 462-6.
99. Liou, E.J., Chen, P.K., Huang, C.S., Chen, Y.R. (2000). Interdental distraction osteogenesis and rapid orthodontic tooth movement: a novel approach to approximate a wide alveolar cleft or bony defect. *Plast Reconstr Surg*, 105, 1262-72.
100. Berger, J.L., Pangrazio-Kulbersh, V., Thomas, B.W., Kaczynski, R. (1999). Photographic analysis of facial changes associated with maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 116, 563-71.
101. Johnson, B.M., McNamara Jr, J.A., Bandeen, R.L., Baccetti, T. (2010). Changes in soft tissue nasal widths associated with rapid maxillary expansion in prepubertal and postpubertal subjects. *Angle Orthod*, 80, 995-1001.
102. Basciftci, F., Karaman, A. (2002). Effects of a modified acrylic bonded rapid maxillary expansion appliance and vertical chin cap on dentofacial structures. *Angle Orthod*, 72, 61-71.
103. Biederman, W. (1968). A hygienic appliance for rapid expansion. *JPO J Pract Orthod*, 2, 67.
104. Farkas, L.G. Anthropometry of the Head and Face. Raven Pr; 1994.
105. Melsen, B. (1975). Palatal growth studied on human autopsy material: a histologic microradiographic study. *Am J Orthod*, 68, 42-54.
106. Sperber, G.H., Guttman, G.D., Sperber, S.M. Craniofacial Development (Book for Windows & Macintosh). PMPH-USA; 2001.

107. Herberger, R. (1981). Stability of Mandibular Intercuspid Width After Long Periods of Retention. *Angle Orthod*, 51, 78-83.
108. Little, R.M., Riedel, R.A., Stein, A. (1990). Mandibular arch length increase during the mixed dentition: postretention evaluation of stability and relapse. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 97, 393-404.
109. Little, R.M. Stability and relapse of mandibular anterior alignment: University of Washington studies Seminars in orthodontics: Elsevier; 1999: p. 191-204.
110. Korn, E., Baumrind, S. (1990). Transverse development of the human jaws between the ages of 8.5 and 15.5 years, studied longitudinally with use of implants. *J Dent Res*, 69, 1298-306.
111. Gandini, L.G., Buschang, P.H. (2000). Maxillary and mandibular width changes studied using metallic implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 117, 75-80.
112. Sillman, J. (1964). Dimensional changes of the dental arches: longitudinal study from birth to 25 years. *Am J Orthod*, 50, 824-42.
113. Richardson, M. (1990). Some causes of post-adolescent crowding in the untreated lower arch. *Nederlanse Study Week*, 31-42.
114. Richardson, M. (1994). The role of inter-canine width in late lower arch crowding. *Br J Orthod*, 21, 53.
115. Sinclair, P.M., Little, R.M. (1985). Dentofacial maturation of untreated normals. *Am J Orthod*, 88, 146-56.
116. Gardner, S.D., Chaconas, S.J. (1976). Posttreatment and postretention changes following orthodontic therapy. *Angle Orthod*, 46, 151-61.
117. Sadowsky, C., Sakols, E.I. (1982). Long-term assessment of orthodontic relapse. *Am J Orthod*, 82, 456-63.
118. Little, R.M., Riedel, R.A., Artun, J. (1988). An evaluation of changes in mandibular anterior alignment from 10 to 20 years postretention. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 93, 423-8.
119. Little, R.M., Riedel, R.A. (1989). Postretention evaluation of stability and relapse—mandibular arches with generalized spacing. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 95, 37-41.
120. Howe, R.P., McNamara, J.A., O'Connor, K.A. (1983). An examination of dental crowding and its relationship to tooth size and arch dimension. *Am J Orthod*, 83, 363-73.
121. King, J.W., Wallace, J.C. (2004). Unilateral Brodie bite treated with distraction osteogenesis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 125, 500-9.

122. Proffit, W.R., White, R.P., Sarver, D.M. Contemporary treatment of dentofacial deformity. Mosby St Louis, Mo; 2003.
123. Alkan, A., Arici, S., Sato, S. (2006). Bite force and occlusal contact area changes following mandibular widening using distraction osteogenesis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 101, 432-6.
124. Gunbay, T., Akay, M.C., Aras, A., Gomel, M. (2009). Effects of transmandibular symphyseal distraction on teeth, bone, and temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg*, 67, 2254-65.
125. Malkoç, S., Üşümez, S., İşeri, H. (2007). Long-term effects of symphyseal distraction and rapid maxillary expansion on pharyngeal airway dimensions, tongue, and hyoid position. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 132, 769-75.
126. Malkoç, S., İşeri, H., Karaman, A.İ., Mutlu, N., Küçükkolbaşı, H. (2006). Effects of mandibular symphyseal distraction osteogenesis on mandibular structures. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 130, 603-11.
127. Seeberger, R., Kater, W., Davids, R., Thiele, O.C., Edelmann, B., Hofele, C. et al. (2011). Changes in the mandibular and dento-alveolar structures by the use of tooth borne mandibular symphyseal distraction devices. *J Craniomaxillofac Surg*, 39, 177-81.
128. Basciftci, F. A., Akin, M., Ileri, Z., & Bayram, S. (2014). Long-term stability of dentoalveolar, skeletal, and soft tissue changes after non-extraction treatment with a self-ligating system. *Korean J Orthod*, 44(3), 119-27.
129. Grayson, B.H., Santiago, P.E. Treatment planning and biomechanics of distraction osteogenesis from an orthodontic perspective Seminars in orthodontics: Elsevier; 1999: p. 9-24.
130. Niculescu, J.A., King, J.W., Lindauer, S.J. (2013). Skeletal and dental effects of tooth-borne versus hybrid devices for mandibular symphyseal distraction osteogenesis. *Angle Orthod*, 84, 68-75.
131. Bayram, M. (2005). İki farklı aparey ile yapılan distraksiyon osteogenezis alt çene genişletmesinin dentofasiyal yapılara etkilerinin incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*
132. Pangrazio-Kulbersh, V., Wine, P., Haughey, M., Pajtas, B., Kaczynski, R. (2011). Cone beam computed tomography evaluation of changes in the naso-maxillary complex associated with two types of maxillary expanders. *Angle Orthod*, 82, 448-57.

EKLER

Ek.1. Özgeçmiş

1987 yılında Adana’da doğdum. İlköğretim ve lise öğrenimimi Adana’da tamamladıktan sonra 2005 yılında Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesini kazandım. Aynı fakülteden 2010 yılında mezun oldum. 2011 yılı Şubat ayında İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalında doktora öğrenimime başladım. 2012 yılı Şubat ayında Adıyaman Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalına araştırma görevlisi olarak atandım ve Temmuz ayında İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalına görevlendirmem yapıldı. Halen aynı bölümde araştırma görevlisi olarak görevimi sürdürmekteyim.

Ek.2. Etik kurul onayı

MALATYA KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARAR FORMU

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	“ Distraksiyon osteogenezis yöntemi kullanılarak yapılan alt çene genişletmesinin çene-yüz sistemi üzerine olan etkisinin değerlendirilmesi ”			
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	2013/109			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof.Dr.Siddık MALKOÇ			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	İnönü Üniv. Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti AD			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	MALATYA			
	DESTEKLEYİCİ				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ	FAZ 1	☐		
		FAZ 2	☐		
		FAZ 3	☐		
	FAZ 4	☐			
ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Yeni Bir Endikasyon	☐			
	Yüksek Doz Araştırması	☐			
	Diğer ise belirtiniz				
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☐	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☐	ULUSLARARASI ☐	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diğer ☐
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama				
	TÜRKÇE ETİKET ÖRNEĞİ	☐				
	SIGORTA	☐				
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐				
	BIYOLOJİK MATERİYEL TRANSFER FORMU	☐				
	HASTA KARTI/GÜNLÜKLERİ	☐				
	İLAN	☐				
	YILLIK BİLDİRİM	☐				
	SONUÇ RAPORU	☐				
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐				
DİĞER:	☐					
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:	Tarih: 13.06.2013				
	Yukarıda bilgileri verilen klinik araştırma başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplanmaya katılan Etik Kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.					

MALATYA KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARAR FORMU

MALATYA KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU	
ÇALIŞMA ESASI	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Hamza KARABİBER

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Prof. Dr. Hamza KARABİBER	Çocuk Sağlığı ve Hast.	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐	
Prof. Dr. Metin GENÇ	Halk Sağlığı	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐	
Prof. Dr. Saim YOĞLU	Biyoistatistik	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐	
Prof. Dr. Türkan TOĞAL	Anesteziyoloji ve Rea.	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐	
Doç. Dr. Ahmet KARADAĞ	Çocuk Sağlığı ve Hast.	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐	
Doç. Dr. Alaadin POLAT	Fizyoloji	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐	
Doç. Dr. H.Birgül CUMURCU	Psikiyatri	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐	
Doç. Dr. Yusuf YAKUPOĞULLARI	Tıbbi Mikrobiyoloji	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐	
Yrd. Doç. Dr. Mehmet KARATAŞ	Tıp Tarihi ve Etik	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐	
Yrd. Doç. Dr. Neslihan ŞİMŞEK	Diş Hekimliği	İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Yrd. Doç. Dr. Seda TAŞDEMİR	Tıbbi Farmakoloji	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐	
Uzm. Dr. Ömer Murat AYDIN	Nükleer Tıp Uzmanı	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐	
Hasan KONAN	Sivil Üye	Zaloglu Ltd. Şti.	E ☒	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐	

* :Toplantıda Bulunma