

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

(DOKTORA TEZİ)

**BÜYÜME GELİŞİMİ DEVAM EDEN İSKELETSEL 2. SINIF
BİREYLERDE FORSUS FATİGUE RESİSTANT DEVİCE
APAREYİNİN ETKİLERİNİN SEFALOMETRİK OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ**

KUNTAY ŞENGÜN

**DANIŞMAN
PROF.DR. HÜLYA KILIÇOĞLU**

**ORTODONTİ ANABİLİM DALI
ORTODONTİ PROGRAMI**

İSTANBUL-2010

TEZ ONAYI

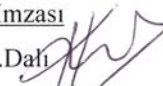
Aşağıda tanıtımı yapılan tez, jüri tarafından başarılı bulunarak Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

20 / 07 / 2010


Prof. Dr. Tamer DEMİRALP
Müdür

Kurum : İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Program Adı : Ortodonti
Programın seviyesi : Yüksek Lisans ☐ Doktora ☒
Anabilim Dalı : Ortodonti Anabilim Dalı
Tez Sahibi : Kuntay ŞENGÜN
Tez Başlığı : Büyüme Gelişimi Devam Eden İskeletsel 2.Sınıf Bireylerde Forsus Fatigue Resistant Device Aparentinin Etkilerinin Sefalometrik Olarak Değerlendirilmesi.
Sınav Yeri : İ.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi
Sınav Tarihi : 13 / 07 / 2010

Tez Sınav Jürisi

<u>Ünvanı Adı Soyadı (Üniversitesi, Fakültesi, Anabilim Dalı)</u>	<u>İmzası</u>
1. Prof. Dr. Hülya KILIÇOĞLU (Danışman), İ.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti A.B. Dalı	
2. Prof. Dr. Yıldız ÖZTÜRK ORTAN, İ.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı	
3. Prof. Müyesser SARAÇ, İ.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı	
4. Prof. Dr. Elif ERBAY, İ.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı	
5. Prof. Dr. Nazan KÜÇÜKKELEŞ, M.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı	

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmayla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Kuntay ŞENGÜN

İTHAF

Aileme ithaf ediyorum.

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim ve tez çalışmalarım süresince sabrını, bilgisini ve emeğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili hocam, tez danışmanım Prof.Dr. Hülya KILIÇOĞLU'na,

Tezimin hazırlanması sürecindeki değerli katkılarından dolayı, Tez İzleme Komitesi Üyeleri ve hocalarım Prof.Dr. Yıldız ÖZTÜRK ORTAN ve Prof.Dr. Nazan KÜÇÜKKELEŞ'e,

Eğitimime katkılarından dolayı İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri Prof.Dr. Müyesser SARAÇ, Prof.Dr. Elif ERBAY, Prof.Dr. Nil CURA, Prof.Dr. Sönmez FIRATLI ve Doç.Dr. Gülnaz MARŞAN'a,

Tezimin hazırlanması sırasında, istatistiksel değerlendirme aşamasındaki değerli katkılarından dolayı Prof.Dr. Mustafa ŞENOCAK ve Dr. Özden ÇALAY'a,

Doktora sürecini iyi ve kötü günde paylaştığım Araştırma Görevlisi ve Doktora Öğrencisi arkadaşlarıma,

İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı ve Sağlık Bilimleri Enstitüsü çalışanlarına,

Doktora eğitimim boyunca desteğini sürekli hissettiğim aileme,

Beni her zaman destekleyen meslektaşım, hayattaki en büyük şansım, eşim Gökçe ORAL ŞENGÜN'e

teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	ii
BEYAN.....	iii
İTHAF	iv
TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ	xiii
ÖZET	xiv
ABSTRACT.....	xv
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Sınıf II maloklüzyon	4
2.1.1. Tanım	4
2.1.2. Sınıflandırma.....	5
2.1.3. Epidemiyoloji.....	8
2.1.4. Etyoloji.....	10
2.1.5. İskeletsel Sınıf II Maloklüzyonlarda Tedavi Yaklaşımları	13
2.1.6. Fonksiyonel Tedavi Tarihçesi.....	16
2.1.7. Fonksiyonel Tedavi Tanımı ve Etki Mekanizması	17
2.1.8. Sabit Fonksiyonel Tedavi.....	20
2.1.8.1. Sabit Fonksiyonel Apareylerin Sınıflandırılması.....	20
2.1.8.2. Herbst Apareyi	24
2.1.8.3. Jasper Jumper	25
2.1.8.4. Forsus Apareyi	27
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	32
3.1. Gereç	32
3.2. Yöntem.....	36
3.2.1. Sabit Ortodontik Tedavi Prosedürü.....	36
3.2.2. Forsus Apareyinin Seçimi ve Uygulanması.....	37

3.2.2.1. Forsus Apareyinin Biyomekanik Etkisi	47
3.2.3. Lateral Sefalometrik Radyografilerin Değerlendirilmesi	48
3.2.3.1. Lateral Sefalometrik Radyografilerin Çekilmesi	48
3.2.3.2. Sefalometrik Analiz	49
3.2.3.2.1. Sefalometrik Analizde Kullanılan Noktalar	49
3.2.3.2.2. Sefalometrik Analizde Kullanılan Düzlemler	51
3.2.3.2.3. Sefalometrik Ölçümler	52
3.2.3.2.3.1. Kraniyal Ölçümler	52
3.2.3.2.3.2. Maksiller İskeletsel Ölçümler	52
3.2.3.2.3.3. Mandibuler İskeletsel Ölçümler	52
3.2.3.2.3.4. Maksillo-Mandibuler İskeletsel Ölçümler	53
3.2.3.2.3.5. Yüz Yüksekliği Ölçümleri	53
3.2.3.2.3.6. Maksiller Dentoalveoler Ölçümler	54
3.2.3.2.3.7. Mandibuler Dentoalveoler Ölçümler	54
3.2.3.2.3.8. Maksillo-Mandibuler Dentoalveoler Ölçümler	55
3.2.3.2.3.9. Yumuşak Doku Ölçümleri	55
3.2.3.3. Pancherz Analizi	56
3.2.3.3.1. Pancherz Analizinde Kullanılan Noktalar	56
3.2.3.3.2. Pancherz Analizinde Kullanılan Referans Noktaları	56
3.2.3.3.3. Pancherz Analizinde Kullanılan Referans Düzlemleri	57
3.2.3.3.4. Pancherz Analizinde Yapılan Ölçümler	57
3.2.3.3.4.1. İskeletsel Ölçümler	57
3.2.3.3.4.2. İskeletsel ve Dişsel Değişimlerin Birarada İncelenmesi	57
3.2.3.3.4.3. Maksilla ve Mandibula İçindeki Dişsel Değişimlerin İncelenmesi	58
3.2.3.4. İstatistiksel Yöntem	58
3.2.3.5. Metod Hatası	59
4. BULGULAR	72
4.1. Çalışma Materyaline Ait Nitel ve Nicel Özelliklerin Değerlendirilmesi	72
4.2. Metod Hatası Bulguları	74
4.3. Tedavi Grubunda T0-T1 Döneminde Meydana Gelen Değişikliklerin Değerlendirilmesi	77
4.3.1. Kraniyal Ölçümler	77
4.3.2. Maksiller İskeletsel Ölçümler	77

4.3.3. Mandibuler İskeletsel Ölçümler.....	77
4.3.4. Maksillo-Mandibuler İskeletsel Ölçümler	78
4.3.5. Yüz Yüksekliği Ölçümleri	78
4.3.6. Maksiller Dentoalveoler Ölçümler.....	78
4.3.7. Mandibuler Dentoalveoler Ölçümler	78
4.3.8. Maksillo-Mandibuler Dentoalveoler Ölçümler.....	79
4.3.9. Yumuşak Doku Ölçümleri	79
4.3.10. Pancherz Analizine İlişkin İskeletsel Ölçümler	79
4.3.11. Pancherz Analizine İlişkin Dişsel Ölçümler	79
4.3.12. Pancherz Analizine İlişkin İskeletsel ve Dişsel Değişimlerin Birarada İncelendiği Ölçümler.....	80
4.4. Tedavi ve Kontrol Gruplarının T1-T2 Dönemi Başlangıcına Ait Ortalama Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	82
4.4.1. Kraniyal Ölçümler.....	82
4.4.2. Maksiller İskeletsel Ölçümler	82
4.4.3. Mandibuler İskeletsel Ölçümler.....	82
4.4.4. Maksillo-Mandibuler İskeletsel Ölçümler	83
4.4.5. Yüz Yüksekliği Ölçümleri	83
4.4.6. Maksiller Dentoalveoler Ölçümler.....	83
4.4.7. Mandibuler Dentoalveoler Ölçümler	83
4.4.8. Maksillo-Mandibuler Dentoalveoler Ölçümler.....	84
4.4.9. Yumuşak Doku Ölçümleri	84
4.4.10. Pancherz Analizine İlişkin İskeletsel Ölçümler	84
4.4.11. Pancherz Analizine İlişkin Dişsel Ölçümler	84
4.4.12. Pancherz Analizine İlişkin İskeletsel ve Dişsel Değişimlerin Birarada İncelendiği Ölçümler.....	85
4.5. Tedavi ve Kontrol Gruplarında T1-T2 Döneminde Meydana Gelen Değişikliklerin Gruplar Arasında Karşılaştırılması	87
4.6. Tedavi Grubunda T0-T1, T1-T2 ve T0-T2 Dönemlerinde Meydana Gelen Değişikliklerin Grup İçi Karşılaştırılması.....	90
4.6.1. Kraniyal Ölçümler.....	90
4.6.2. Maksiller İskeletsel Ölçümler	90
4.6.3. Mandibuler İskeletsel Ölçümler.....	91

4.6.4. Maksillo-Mandibuler İskeletsel Ölçümler	91
4.6.5. Yüz Yüksekliği Ölçümleri	91
4.6.6. Maksiller Dentoalveoler Ölçümler.....	92
4.6.7. Mandibuler Dentoalveoler Ölçümler	92
4.6.8. Maksillo-Mandibuler Dentoalveoler Ölçümler.....	93
4.6.9. Yumuşak Doku Ölçümleri	94
4.6.10. Pancherz Analizine İlişkin İskeletsel Ölçümler	94
4.6.11. Pancherz Analizine İlişkin Dişsel Ölçümler	95
4.6.12. Pancherz Analizine İlişkin İskeletsel ve Dişsel Değişimlerin Birarada İncelendiği Ölçümler.....	95
4.7. Tedavi ve Kontrol Grubunda T1-T2 Döneminde Elde Edilen Farkların Sefalometrik Analiz İle Gruplar Arası Karşılaştırılması	99
4.7.1. Kraniyal Ölçümler.....	99
4.7.2. Maksiller İskeletsel Ölçümler	99
4.7.3. Mandibuler İskeletsel Ölçümler.....	99
4.7.4. Maksillo-Mandibuler İskeletsel Ölçümler	100
4.7.5. Yüz Yüksekliği Ölçümleri	100
4.7.6. Maksiller Dentoalveoler Ölçümler.....	100
4.7.7. Mandibuler Dentoalveoler Ölçümler	101
4.7.8. Maksillo-Mandibuler Dentoalveoler Ölçümler.....	101
4.7.9. Yumuşak Doku Ölçümleri	102
4.7.10. Pancherz Analizine İlişkin İskeletsel Ölçümler	102
4.7.11. Pancherz Analizine İlişkin Dişsel Ölçümler	102
4.7.12. Pancherz Analizine İlişkin İskeletsel ve Dişsel Değişimlerin Birarada İncelendiği Ölçümler.....	103
4.8. Tedavi ve Kontrol Grubunda T1-T2 Döneminde Elde Edilen Değişikliklerin Pancherz Analizi İle Gruplar Arası Karşılaştırılması	105
4.8.1. Overjet Miktarında Meydana Gelen Değişikliklerin Değerlendirilmesi.....	105
4.8.2. Molar İlişkide Meydana Gelen Değişikliklerin Değerlendirilmesi.....	106
5. TARTIŞMA	110
5.1. Amacın Değerlendirilmesi	110
5.2. Gereç ve Yöntemin Değerlendirilmesi	111
5.2.1. Birey Seçim Kriterlerinin Değerlendirilmesi.....	111

5.2.2. Sabit Fonksiyonel Aparey Seçiminin Değerlendirilmesi.....	119
5.2.3. Kayıtların Değerlendirilmesi.....	124
5.3. Bulguların Değerlendirilmesi.....	125
5.3.1.1. Kranial Ölçümlerin Değerlendirilmesi.....	126
5.3.1.2. Maksiller İskeletsel Ölçümlerin Değerlendirilmesi	126
5.3.1.3. Mandibuler İskeletsel Ölçümlerin Değerlendirilmesi	129
5.3.1.4. Maksillo-Mandibuler İskeletsel Ölçümlerin Değerlendirilmesi	134
5.3.1.5. Yüz Yüksekliği Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	136
5.3.1.6. Maksiller Dentoalveoler Ölçümlerin Değerlendirilmesi.....	137
5.3.1.7. Mandibuler Dentoalveoler Ölçümlerin Değerlendirilmesi	141
5.3.1.8. Maksillo-Mandibuler Dentoalveoler Ölçümlerin Değerlendirilmesi.....	145
5.3.1.9. Yumuşak Doku Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	151
5.3.1.10. Pancherz Analizine İlişkin Değerlendirme	154
6. SONUÇLAR.....	164
KAYNAKLAR	165
FORMLAR	183
ETİK KURUL KARARI	192
ÖZGEÇMİŞ	193

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 3-1. Çalışmada Yer Alan Tüm Grupların Tedavi Öncesi Nitel ve Nicel Özelliklerinin İncelenmesi.....	33
Tablo 4-1. Tedavi ve Kontrol Gruplarının Dönemler Arası Grup İçi ve Gruplar Arası Değerlendirilmesi.....	73
Tablo 4-2. Sefalometrik Parametrelere İlişkin Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı	75
Tablo 4-3. Tedavi Grubunda T0-T1 Döneminde Meydana Gelen Değişikliklerin Sefalometrik Değerlendirmesi	81
Tablo 4-4. Tedavi ve Kontrol Grubunun T1-T2 Dönemi Başlangıcındaki Sefalometrik Değerlendirmesi.....	86
Tablo 4-5. Tedavi ve Kontrol Grubunda T1-T2 Döneminde Meydana Gelen Değişikliklerin Gruplar Arası Değerlendirilmesi	88
Tablo 4-6. Tedavi Grubunda T0-T1, T1-T2 ve T0-T2 Dönemlerinde Meydana Gelen Değişikliklerin Değerlendirilmesi.....	97
Tablo 4-7. Tedavi ve Kontrol Grubunda T1-T2 Döneminde Meydana Gelen Değişikliklerin Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	104
Tablo 4-8.Tedavi ve Kontrol Grubunda Elde Edilen Değişikliklerin Pancherz Analizi Yöntemi İle Karşılaştırılması ve Tedavi Etkisiyle Elde Edilen Değişikliklerin İncelenmesi	108

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2-1. Forsus Apareyinin Doğrudan Ark Üzerine Uygulanması.....	29
Şekil 2-2. Forsus Apareyinin Ağız Açma Sırasındaki Görüntüsü.....	30
Şekil 2-3. Forsus Apareyinin Yardımcı Ark Üzerinden Uygulanması.....	31
Şekil 3-1. Direkt itici kolun boyutları.....	38
Şekil 3-2. Direkt itici kolun rehber cetvel yardımıyla seçilmesi.....	38
Şekil 3-3. Aktivasyon Halkası (Split Ring Bushing) Uygulanması.....	40
Şekil 3-4. Forsus Apareyinin Hasta Ağzında Uygulanmış Haldeki Görüntüsü.....	42
Şekil 3-5. Forsus Apareyi Uygulanan Bireye Ait Tedavi Başı (T0) Fotoğrafları.....	43
Şekil 3-6. Forsus Apareyi Uygulanması Öncesi (T1) Fotoğraflar.....	44
Şekil 3-7. Forsus Apareyi Uygulamasından 6 Ay Sonraki (T2) Fotoğraflar.....	45
Şekil 3-8. Forsus Apareyi Uygulanan Bireye Ait Tedavi Sonu Fotoğrafları.....	46
Şekil 3-9. Forsus apareyi ile üst ve alt diş arklarına uygulanan kuvvet bileşenleri.....	48
Şekil 3-10. Sefalometrik Analizde Kullanılan Referans Düzlemleri ve Noktalar.....	60
Şekil 3-11. Kranial Ölçümler.....	61
Şekil 3-12. Maksiller İskeletsel Ölçümler.....	62
Şekil 3-13. Mandibuler İskeletsel Ölçümler.....	63
Şekil 3-14. Maksillo-Mandibuler İskeletsel Ölçümler.....	64
Şekil 3-15. Yüz Yüksekliği Ölçümleri.....	65
Şekil 3-16. Maksiller Dentoalveoler Ölçümler.....	66
Şekil 3-17. Mandibuler Dentoalveoler Ölçümler.....	67
Şekil 3-18. Maksillo-Mandibuler Dentoalveoler Ölçümler.....	68
Şekil 3-19. Yumuşak Doku Ölçümleri -1.....	69
Şekil 3-20. Yumuşak Doku Ölçümleri -2.....	70
Şekil 3-21. Pancherz Analizinde Kullanılan Noktalar ve Referans Düzlemleri.....	71
Şekil 4-1. Forsus Apareyi İle Overjet Miktarında ve Molar İlişkide Elde Edilen Değişikliklerin Oransal Olarak Değerlendirilmesi.....	109

SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

ark.	Arkadaşları
g	Gram
mm	Milimetre
cm	Santimetre
Niti	Nikel titanyum
SS	Paslanmaz çelik
TME	Temporomandibuler eklem
p	İstatistiksel anlamlılık
°	Derece
SD	Standart Deviasyon (Standart Sapma)
a.d.	Anlamlı değil
Ort.	Ortalama

ÖZET

Şengün K. Büyüme Gelişimi Devam Eden İskeletsel 2. Sınıf Bireylerde Forsus Fatigue Resistant Device Apareyinin Etkilerinin Sefalometrik Olarak Değerlendirilmesi. İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti ABD. Doktora Tezi. İstanbul. 2010.

Bu çalışmanın amacı, alt çene retrognatisine bağlı 2. sınıf iskeletsel yapı görülen bireylerin tedavisinde kullanılan Forsus Fatigue Resistant Apareyinin iskeletsel ve dentolaveoler etkilerini değerlendirmektir. Bu amaçla, İ.Ü. Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na başvuran 30 bireye Forsus apareyi uygulanmıştır. Tedavi sırasında bekleyen 30 birey ise kontrol grubuna dahil edilmiştir. Tedavi grubunda; ortodontik tedavi başlangıcında (T0), aparey uygulamasından hemen önce (T1), aparey uygulamasından sonraki 6. ay sonunda (T2); kontrol grubunda ise başlangıçta (T1) ve 6 ay sonunda (T2) lateral sefalometrik radyografi, el bilek radyografisi, panoramik radyografi, ağız içi ve dışı fotoğraflar kayıt olarak alınmıştır. Çalışma lateral sefalometrik radyograflerin değerlendirilmesi esasına dayanmaktadır.

Rutin sefalometrik değerlendirmede aparey etkisiyle SNB açısında ve Co-B mesafesinde artış gerçekleşirken; SNA açısı ve Co-A mesafesi ise apareyin üst çene gelişimi üzerindeki baskılayıcı etkisi sebebiyle sabit kalmıştır. Bu etkilerin sonucunda ANB açısında azalma gerçekleştiği saptanmıştır. Yüz dikey yön boyutlarında, alt ön yüz yüksekliği dışında artış olmamıştır. Üst kesici dişlerde retrüzyon ve ekstrüzyon, alt kesici dişlerde intrüzyon ve protrüzyon, üst molar dişlerde intrüzyon ve distalizasyon, alt molar dişlerde ise mezializasyon ve ekstrüzyon meydana gelmiştir. Overjet ve overbite miktarları azalmıştır. Aparey etkisiyle, yüz yumuşak dokusunda da olumlu değişiklikler olmuştur. Apareyin salt iskeletsel ve dişsel etkilerinin değerlendirilmesi amacıyla uygulanan Pancherz analizi ile yapılan değerlendirmede ise, Forsus apareyi etkisiyle overjet miktarında meydana gelen 4,12 mm'lik azalmanın %32,93 oranında iskeletsel, %67,07 oranında ise dişsel olduğu saptanmıştır. Molar ilişkide meydana gelen 4,33 mm'lik düzelmenin ise %31,41 oranında iskeletsel, %68,59 oranında ise dişsel olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler : Sınıf II maloklüzyon, sabit fonksiyonel tedavi, Forsus apareyi, Pancherz analizi.

ABSTRACT

Sengun K. Cephalometric Evaluation of The Effects of Forsus Fatigue Resistant Device on Growing Skeletal Class II Patients. Istanbul University, Institute of Health Science, Department of Orthodontics. Doctorate Thesis. Istanbul. 2010.

The aim of this study was to evaluate the skeletal and dentoalveolar effects of Forsus Fatigue Resistant Device on patients with mandibular retrognathia. For this purpose, Forsus appliance was applied on 30 patients who did apply to Istanbul University Faculty of Dentistry, Department of Orthodontics. 30 patients were chosen for control group within patients awaiting for treatment. For the treatment group lateral cephalometric radiography, panoramic radiography, hand wrist radiography, intraoral and extraoral photos are taken at the beginning of treatment (T0), before Forsus application (T1) and 6 months after Forsus application (T2). For the control group, the records are taken at the beginning (T1) and 6 months later (T2). The study was based on the evaluation of the lateral cephalometric radiographies.

In the routine cephalometric evaluation, SNB and Co-B parameters were increased, while SNA and Co-A parameters were remaining stable due to suppressor effect of the Forsus appliance on maxillary growth. As a result, there was a decrease in ANB angle. There was no increase on facial height measurements except the lower facial height. There was distal and intrusive effect on maxillary molars, retrusive and extrusive effect on maxillary incisors, protrusive and intrusive effect on mandibular incisors and mesial and extrusive effect on mandibular molars. There was a decrease on overjet and overbite parameters. Forsus appliance caused favorable changes on facial soft tissues. Pancherz analysis was used to determine pure skeletal and dental effects of Forsus appliance. The effect of Forsus appliance for the overjet reduction (4,12 mm) is 32,93% skeletally and 67,07% dentally. The effect of Forsus appliance for the improvement in the molar relation (4,12 mm) is 32,93% skeletally and 67,07% dentally.

Key Words: Class II malocclusion, fixed functional therapy, Forsus appliance, Pancherz analysis.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Ortodontik maloklüzyonların %27'sinin II. sınıf olduğu bildirilmiştir (5). Türkiye'de bu oranın %7 ile %28 arasında saptandığı çalışmalar bulunmaktadır (42,48). Her dört çocuktan birinde görülen bu maloklüzyon tipinde, bireyin probleminin iskeletsel boyutunun olup olmadığı da değerlendirilmelidir. Dişsel problemlerin çözümü için birçok alternatif olduğu halde, iskeletsel problemlerin çözümünde zamanlama ve seçilecek mekaniklere hastanın uyum göstermesi klinik başarıyı arttırmaktadır.

İskeletsel II. sınıf yapıya sahip bireylerde sorun üst çeneden, alt çeneden ya da her iki çenedeki problemin bileşkesinden kaynaklanabilmektedir. İskeletsel problem saptandığında, doğru tedavi yaklaşımı genellikle idealden sapma görülen durumun düzeltilmesi şeklinde olmaktadır.

İskeletsel II. sınıf yapı görülen bireylerde ortodontik tedavi alternatifleri temelde 3 ana başlıkta toplanmaktadır (126). Bunlar:

1. Gelişim modifikasyonu (Fonksiyonel Tedavi)
2. Uzlaştırma tedavisi
3. Ortognatik cerrahi

Bireyin yaşı ve büyüme gelişim durumu seçilecek tedavi üzerinde önemli etkiye sahiptir. Büyüme gelişimi devam eden bireylerde iskeletsel II. sınıf problemlerin çözümü başarılı bir şekilde sağlanabilmektedir. Gelişim modifikasyon tedavisi bu dönemde uygulanmaktadır. Bu yöntemde, ortodontik tedavi kapsamında uygulanan çeşitli apareyler yardımıyla oral fonksiyonlarda değişikliğe yol açılır ve büyüme yönlendirilerek iskeletsel problem görülen yapının ideale ulaşması hedeflenir. Genel olarak bu tedavi türüne Fonksiyonel Tedavi adı verilmektedir.

Alt çene geriliği sonucu iskeletsel II. sınıf yapı görülen bireylerin gelişim modifikasyonu ile tedavisinde iki alternatif bulunmaktadır:

İlk seçenekte, genellikle sabit ortodontik tedavi öncesi bireye uygulanan monoblok türü bir aparey yardımı ile, alt çenenin gelişiminin yönlendirilmesi ve iskeletsel I. sınıf yapıya ulaşılması hedeflenmekte; bunu takiben sabit ortodontik tedavi ile dişsel düzeltilmesi yapılmaktadır. Genel tanımlamada monoblok olarak adlandırılan bu apareyler, hasta tarafından gün içinde sürekli kullanılması gereken; ancak konuşma gibi fonksiyonlar üzerine oldukça olumsuz etkileri olan apareylerdir. Bu tip apareyleri kullanan hastaların bir çoğunda, gerek psikososyal nedenlerden gerekse de konforun yetersizliğinden dolayı apareyin istenilen günlük kullanımının sağlanamaması, buna bağlı olarak istenilen iskeletsel etkinin oluşmaması sonucuyla karşılaşılabilmektedir.

İkinci seçenekte ise, diş kavislerinde sabit ortodontik tedavi ile dişsel düzelme elde edilmesini takiben, alt çene gelişimini horizontal yönde stimüle eden ağız içi sistemler yardımıyla iskeletsel I. sınıf yapıya ulaşılması hedeflenir. Bu tip apareyler kullanılarak yapılan tedavi Sabit Fonksiyonel Tedavi olarak adlandırılmaktadır. Genel olarak, hasta uyumuna ihtiyaç duyulan hareketli fonksiyonel tedavi apareylerini kullanamayan hastalarda sabit yapıda olmasından dolayı tercih edilmektedir.

Sabit fonksiyonel apareyler, genellikle hastanın üst çenesi ile alt çenesini bir blok haline getiren yapıya sahiptirler. Bu sebeple çiğneme, ağız açma, esneme, alt çenenin sağa-sola hareketleri gibi durumlarda oluşan kuvvetlere karşı dirençli olmak zorundadırlar. Apareyin kırılması hem işgücü kaybına ve ağız içi yaralanmalarına neden olmakta, hem de yenilenmesi gerektiği için maddi külfet getirmektedir.

Sağlam yapısıyla bilinen Herbst apareyi, M.A.R.S. apareyi gibi sabit fonksiyonel apareylerde alt çenenin sadece açma kapama hareketine izin verilmiş, sağ-sol yöndeki hareketleri kısıtlanmıştır. Bu durum hem apareylerin kırılmasına sebep olabilmekte, hem de hasta konforunu olumsuz yönde etkilemektedir.

Ortodonti pratiğinde kullanılan birçok sabit fonksiyonel tedavi apareyi bulunmakla beraber, 3M firması (3M Unitek, 2724 South Peck Road Monrovia, CA 91016 USA) tarafından üretilmekte olan ***Forsus Fatigue Resistant Device*** isimli apareyin, benzer amaçla kullanılan apareylere kıyasla bazı önemli farklılıklar içerdiği öne sürülmektedir. Forsus apareyinin, hastanın ağız açma ve alt çenenin sağ-sol hareketlerini kısıtlamayacak şekilde dizayn edilmiş olması sonucu hasta konforu ile, sabit fonksiyonel apareylerde sıklıkla karşılaşılan apareyin kırılması sorununa karşı dayanıklılığın üst seviyeye çıkartıldığı öne sürülmektedir (65,66,67,158).

Forsus apareyi üzerinde kullanılan yay sistemi, kuvvet verme özelliğini kaybettiği takdirde tek başına yenisi ile değiştirilebilmektedir. Bununla beraber, aktivasyon halkası yardımıyla ilave aktivasyon sağlanması mümkündür. Genellikle benzer apareylerde kuvvet sisteminin yenilenmesi apareyin tümüyle yenilenmesini gerektirmektedir. Bu sebeple Forsus apareyinin hem maddi açıdan, hem de pratik kullanım açısından avantajlı olduğu öne sürülmektedir (65,66,67,158).

Forsus apareyi, doğrudan sabit ortodontik tedavi apareyleri üzerine, herhangi bir değişiklik yapmadan uygulanabilmektedir. Bahsedilen özellik, ortodonti pratiğinde önceden elde edilen durumun korunabilmesi açısından oldukça önemlidir. Bunun yanında, sabit ortodontik tedavi yapan hekimin herhangi bir değişiklik yapmadan apareyi uygulayabilmesi, hem zaman kaybını engellemekte, hem de klinikte kullanımı pratik hale getirmektedir. Bu sayede, fonksiyonel ortopedik tedavi sonlandırıldıktan sonra ortodontik tedavi kaldığı yerden devam edebilmektedir (65,66,67,158).

Bu çalışmada **amaç**, klinik kullanımda yer bulan birçok sabit fonksiyonel apareye kıyasla bazı avantajlara sahip olduğu öne sürülen ***Forsus Fatigue Resistant Device*** apareyinin etkilerinin sefalometrik olarak değerlendirilmesidir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Sınıf II maloklüzyon

2.1.1. Tanım

Ortodonti literatüründe, maloklüzyonların ciddi bir şekilde sınıflanması ilk defa 1899 yılında Edward H. Angle tarafından yapılmıştır (5). Angle, üst 1. büyük azı dişini sabit olarak kabul ederek alt 1. büyük azı dişinin bu dişe göre ön arka yöndeki pozisyonunu değerlendirmiş, bunun sonucunda Angle sınıflamasını oluşturmuştur. Her ne kadar birçok değişkeni gözardı etse de, bu sınıflama halen dişsel ilişkinin değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Sınıf II maloklüzyon, ön arka yönde alt 1. büyük azı dişinin, üst 1. büyük azı dişine göre ideal konumundan daha distalde bulunması, alt çenenin posterior konumlanması olarak tanımlanmaktadır. Buna bağlı olarak, üst ark önde alt ark ise daha arkada konumlanmaktadır (5).

Tam ünite Sınıf II bireylerde, üst birinci büyük azı dişinin meziobukkal tüberkülü, alt birinci büyük azının santral fossası yerine, alt birinci büyük azı dişi ile alt ikinci küçük azı dişinin arasındaki bölgeye oturmaktadır (5).

Mc Namara (90), Coben (26) ve Kessel (76), Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonların dişsel ve iskeletsel özelliklerini şu şekilde sıralamışlardır:

1. Alt çene boyutsal olarak normalden küçüktür.
2. Alt çene normal boyutlara sahiptir ancak kafa kaidesine ve üst çeneye göre daha geride konumlanmıştır.

3. Alt çene normal boyutlara sahiptir ancak kafa kaidesinin boyutu normalden büyüktür.
4. Üst çene kafa kaidesine göre normalden önde konumlanmıştır.
5. Üst çene dental arkı normalden önde konumlanmıştır.
6. Alt çene dişleri lingual yönde eğimlenmiştir.
7. Üst çene ile alt çene arasında uyum vardır; buna rağmen üst çene dental arkı normalden önde konumlanmış, alt çene dişleri ise lingual yönde eğimlenmiştir.
8. Yukarıda bahsedilen sorunların bir veya birkaçı bir arada bulunabilmektedir.

2.1.2. Sınıflandırma

Angle sınıflamasına göre, ön arka yönde alt 1. büyük azı dişinin üst 1. büyük azı dişine göre ideal pozisyonundan daha distal pozisyonda bulunmasıdır (5).

Angle sınıflaması, Sınıf II maloklüzyonları üç alt gruba ayırmıştır. Buna göre:

1. *Sınıf II Bölüm 1:* Bu grupta, molar ilişkisinin II sınıf olmasının yanında artmış overjet görülmektedir.
2. *Sınıf II Bölüm 2:* Bu grupta, molar ilişkisinin II sınıf olmasının yanında artmış overbite görülmektedir. Üst kesici diş eksen eğimleri azalmıştır ve genellikle üst çenede çapraşıklık mevcuttur.
3. *Sınıf II Subdivizyon:* Azı kapanışının bir tarafta 1. sınıf, diğer tarafta 2. sınıf olduğu durumlarda Sınıf II subdivizyon oluşmaktadır. Bu grupta, dişsel orta hatta sapma görülme sıklığı yüksektir.

Graber ve ark. (46), Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonların sınıflandırılmasını iki başlıkta incelemişlerdir:

1. Morfolojik Sınıflandırma

- Erken diş kayıpları gibi sebeplerle oluşan dişsel maloklüzyonlar
- Üst çene gelişiminin normal, alt çene gelişiminin yetersiz olması sonucu meydana gelen Sınıf II maloklüzyonlar (retrognathie inferior)
- Alt çene gelişiminin normal, üst çene gelişiminin normalden fazla olması sonucu meydana gelen Sınıf II maloklüzyonlar (prognathie superior)

2. Sefalometrik Sınıflandırma

- İskeletsel yapının Sınıf I, dişsel yapının Sınıf II olduğu maloklüzyonlar:
Bu grupta ANB normaldir, üst kesici dişlerin eksen eğimi artmıştır; alt kesici dişlerin eksen eğimi artmış ya da azalmış olabilir.
- Fonksiyonel Sınıf II maloklüzyonlar:
Üst çenedeki dişlerin maloklüzyonuna bağlı olarak, istirahat konumunda Sınıf I ilişkisi gösteren alt çene, kapanış esnasında geride konumlanmaya zorlanmaktadır ve habitüel kapanışta fonksiyonel Sınıf II maloklüzyon ortaya çıkmaktadır.
- Üst çene kaynaklı Sınıf II maloklüzyonlar:
SNA açısında normale göre artış görülmektedir. Genelde üst kesici diş eksen eğimi artmıştır, bununla birlikte ve SNPr açısında artış gözlenebilir.
- Alt çene kaynaklı Sınıf II maloklüzyonlar:
SNB açısı normalden azdır ve alt çene retrognatiktir. Alt çene boyutu normal olabilir, bu durumda kondil fossa'sı normalden daha geride konumlanmıştır ve eğer açısı artmıştır.

- Bu durumların kombinasyonu sonucu ortaya çıkan Sınıf II maloklüzyonlar:

Aynı bireyde üst çenenin normale göre ileride ve alt çenenin normale göre geride olması, bu grup içinde en sık rastlanan durumdur.

Jarabak ve Fizzel (69), Sınıf II maloklüzyonları şu şekilde sınıflandırmıştır:

1. Dişsel Sınıf II maloklüzyon:

Üst ve alt çene kaideleri birbirleriyle ve yüz iskeletiyle uyumludur. Sınıf II maloklüzyon üst ve alt çenede diş ilişkisinin bozuk olması sonucu ortaya çıkmaktadır.

2. Dentoalveoler Sınıf II maloklüzyon:

Üst ve alt çene kaideleri birbirleriyle ve yüz iskeletiyle uyumludur. Üst ön bölge dişleri ve alveoler proçes normale göre önde konumlanmaktadır.

3. Fonksiyonel veya nöromüsküler Sınıf II maloklüzyon:

Periodontal ligamanların alt çenenin posterior deplasmanına sebep olması sonucu ortaya çıkmaktadır.

4. İskeletsel Sınıf II maloklüzyonlar:

Üst ve alt çene kaidelerinin yüz iskeletiyle ve kranial kaide ile olan uyumu bozulmuştur.

5. Kombine dentoalveoler ve iskeletsel Sınıf II maloklüzyonlar:

İskeletsel ve dişsel maloklüzyonların birlikte görülmesidir.

McNamara (90), Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonları dört grupta değerlendirmiştir:

1. Üst çenede alveoler protrüzyon

2. Üst çenede bazal protrüzyon

3. *Mandibuler mikrognati*

4. *Mandibuler retrüzyon*

Yazar, Sınıf II iskeletsel anomalilerin büyük çoğunluğunun alt çenenin gelişim yetersizliğine bağlı olduğunu bildirmiştir (90).

2.1.3. Epidemiyoloji

McNamara (90), II. sınıf maloklüzyonların en sık görülen problemler olduğunu bildirmiştir. Vaden ise bir ortodontistin tedavi ettiği hastaların %65'ini II. sınıf maloklüzyonların oluşturduğunu iddia etmiştir.

Angle (5), karşılaştığı vakaların %27'sinin Sınıf II maloklüzyona sahip olduğunu bildirmiştir.

Staley (148), beyaz Amerikan halkı üzerinde yaptığı epidemiyolojik çalışmasında Sınıf II yapı görülme oranının %6,6 ile %29 arasında değişmekle birlikte ortalama %18 olarak saptandığını bildirmiştir.

Droschl (160), okul çocuklarında Sınıf II maloklüzyon görülme sıklığını %37 olarak saptamıştır.

Massler ve Fränkel (89), Sınıf II maloklüzyon görülme oranını %16,68 olarak bildirmişlerdir.

Amerika Birleşik Devletleri Halk Sağlığı Servisi (44), 6-11 yaş grubundaki bireylerde %17 ve 12-17 yaş grubundaki bireylerde %15 oranında Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon görüldüğünü saptamıştır.

Banack ve ark. (9), yaptıkları çalışmada bireylerin %40,4 oranında Sınıf II maloklüzyona sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Kim (77), yaptığı çalışma sonucunda Sınıf II maloklüzyon görülme oranını %49 olarak saptamıştır.

Sarı ve ark. (136), 1602 birey üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında, II. sınıf ilişki görülme oranını %28,7 olarak saptamışlardır. Çalışmada, Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon oranı %25,08, Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon oranı ise %2,99 olarak belirtilmiştir.

Gülyurt (48), 1572 Erzurum çocuğu üzerinde yapılan çalışmada, bireylerde Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon görülme oranının %8 olduğunu bildirmiştir.

Sayın ve Türkkahraman (139), 1356 bireyin dahil olduğu çalışmada, bireylerin %19'unda Sınıf II Bölüm 1 yapı saptamışlardır.

Aytan (6), Ankara ili ve çevresinde Sınıf II maloklüzyon görülme sıklığını %6,9 olarak bildirmiştir.

Giray (42), 9-14 yaş arasındaki 1829 birey üzerinde yaptığı çalışmada, Sınıf II maloklüzyon görülme oranının %25 olduğunu bildirmiştir.

2.1.4. Etiyoloji

Moyers'e göre (100,152) ortodontik anomalilerin etyolojik faktörleri şöyle sınıflandırılmaktadır:

1. Kalıtım
2. Konjenital anomaliler
3. Travma
4. Fiziksel etkenler
5. Kötü beslenme
6. Kötü alışkanlıklar
7. Hastalıklar

Ortodontik bölgeler:

1. Alt ve üst dişler
2. Alt ve üst çene yüz kemikleri
3. Nöromüsküler dokular
4. Yumuşak dokular

Anomali, aşağıdaki dört unsurun birbiriyle etkileşimi sonucu oluşmaktadır:

1. Etiyolojik faktörler
2. Ortodontik bölgeler
3. Süre, zaman
4. Anomali = sonuç

Ortodontik anomali oluşumunda etyolojik faktörlerden bir ya da bir kaçının ortodontik bölgeler üzerine etkimesi söz konusudur. Bu etkinin yaşamın hangi döneminde (prenatal, postnatal, ergenlik ya da juvenil dönem gibi) gerçekleştiği ve bu

etkinin ne kadar süre ile devam ettiği önemlidir. Etyolojik faktörün kesik kesik bir süreçte mi, yoksa sürekli mi etki ettiği maloklüzyonun şiddetini belirlemektedir. Bununla beraber, etyolojik faktörler eğer doğru zamanda ve yeterli bir süre boyunca etki edemezse, maloklüzyon görülmemesi de olasılıklar dahilindedir.

Etyolojik faktörlerin:

- dişler üzerine etki etmesi sonucu maloklüzyonlar,
- kemikler üzerine etki etmesi sonucu iskeletsel anomaliler,
- nöromüsküler sistem üzerine etki etmesi sonucu fonksiyonel bozukluklar oluşmaktadır (100,152).

Lundström (88), ikizler üzerinde yaptığı çalışmada diş büyüklüğü, overjet miktarı, dişlerin çapraşık veya aralıklı sıralanması gibi faktörlerin kalıtsal olduğu sonucuna varmıştır.

Bishara'ya göre (14), ebeveynlere ait genetik özelliklerin ve buna bağlı olarak maloklüzyonların çocuklarda görülebilme olasılığı mevcuttur.

Filogenetik evrim teorisine göre (152), fonksiyon yapmayan organda küçülme (atrofi) olmaktadır. İnsanlığın gelişimi incelendiğinde, yemek yeme alışkanlıklarında görülen değişim sonucu çenelerin ufaldığı saptanmıştır. Buna bağlı olarak, doğadaki ideal olana ulaşma mekanizması sonucu kullanılmayan ve çene kavsine sığması artık mümkün olmayan bazı dişlerin konjenital olarak oluşmaması mümkün olmaktadır.

Muzy'nin lienplastik teorisine göre, birbiri ile temasta olan iki kemikten birinde olan değişiklik diğerini de etkilemektedir (101).

Muzy'nin enerjivital teorisinde ise, bütün canlıların erişkin olmaya, daha iyi bir şekil almaya eğilimi vardır. Bu eğilim engelleri aşacak yapıda değildir; örneğin

herhangi bir sebeple gelişim bozulursa, bu engel ortadan kalkana kadar bozulmuş yapı korunacaktır. Engel ortadan kalkarsa, gelişim devam edecektir (101).

Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlar, bazı durumlarda üst çenede görülen darlık sonucu fonksiyonel olarak meydana gelmektedir. Üst çene darlığı sonucu, alt çene kapanışa geçerken genellikle üst süt kaninleri ile primer kontakt noktaları oluşmaktadır. Bunun sonucu olarak alt çene, maksimum interkuspıdasyona geçebilmek için normalde olması gereken konumdan daha distal pozisyonda yer almaktadır. Alt çenenin üst çeneye oranla daha geride yer alması sonucu, overjet miktarında da artış olmaktadır. Bu durum başlangıçta fonksiyonel olarak gerçekleşmekte olsa bile, darlığın erken dönemde tedavi edilmediği durumlarda iskeletsel bozukluk olarak karşımıza çıkmaktadır (152).

Fonksiyonel Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyonlarda, üst kesici dişlerin eksen eğimi azalmış olduğu için, alt çene nötral pozisyondan maksimum interkuspıdasyona geçerken üst kesici dişler ile temasa geçmekte ve zorunlu olarak distal pozisyonda yer almaktadır (152).

McNamara (90), çeşitli araştırmalarda Angle Sınıf I Bölüm 1 maloklüzyonların oluşumunda rol oynayan yapılar hakkındaki görüşleri şu şekilde özetlemektedir:

1. *Maksillanın iskeletsel yapısının rolü:* Maksillanın kafa kaidesine göre önde konumlandığı, maksilla gelişiminin normal olduğu ve maksillanın kafa kaidesine göre geride bulunduğu saptandığı çalışmalar bulunmaktadır.
2. *Mandibuler iskeletsel yapının rolü:* Mandibula boyunun Class I bireylere oranla normal seviyede olduğunu bildiren çalışmaların yanında büyük oranda gelişim yetersizliği gösterdiğini bildiren çalışmalar da bulunmaktadır.

3. *Maksiller dişsel yapının rolü:* Üst kesici dişlerde aşırı protrüzyon saptanan ya da kesici pozisyonunun normal bulunduğu çalışmalar bulunmaktadır.
4. *Mandibuler dişsel yapının rolü:* Alt kesici dişlerde retrüzyon saptanan ya da kesici pozisyonunun normal bulunduğu çalışmalar bulunmaktadır.

Vargervik ve Harvold'a göre (156), Sınıf II maloklüzyon oluşturan faktörler şunlardır:

1. Üst ene ya da üst alveoler yapıların kafa kaidesine göre önde konumlanması
2. Üst diş arkının önde konumlanması
3. Alt çenenin normal gelişim göstermesine rağmen, üst çene veya kafa kaidesine göre geride yer alması
4. Alt çenenin yetersiz gelişim göstermesi sonucu alt dişlerin retrüziv konumlanması
5. Alt ve üst çene arası ilişkinin normal olmasına karşın, üst ön dişlerde protrüzyon, alt ön dişlerde ise retrüzyon görölmesi
6. Bu faktörlerin bir ya da birkaçının bir arada bulunması.

2.1.5. İskeletsel Sınıf II Maloklüzyonlarda Tedavi Yaklaşımları

Sınıf II maloklüzyon hangi gruba ait olursa olsun, tedavi planlamasında hedef problemin kaynağını oluşturan komponent ya da komponentlerin düzeltilmesi olmalıdır (90,138).

Üst ve alt çene kaidesinin normal olduğu ve dişsel Sınıf II yapı göröl bireylerde, tedavi genellikle şu alternatiflerden biri seçilerek yürütölmektedir:

1. Ağız dışı apareyler (servikal veya oksipital headgear) yardımıyla üst çenede dişlerin distalizasyonu ve I. sınıf azı ilişkisinin elde edilmesi
2. Üst çeneden 1. küçük azı dişlerinin çekimi overjet'in düzeltilmesi ve I. sınıf kanin, II.sınıf azı kapanışının elde edilmesi
3. Üst çeneden 1. küçük azı dişlerinin çekimi ve alt çeneden 1. ya da 2. küçük azı dişlerinin çekimi ile overjet'in düzeltilmesi ve I. sınıf kanin, I. sınıf azı kapanışının elde edilmesi
4. Üst çene azı dişlerinin intraoral molar distalizasyonu ile geriye taşınması ve I. sınıf azı ilişkisinin elde edilmesi
5. Sabit ortodontik tedavi sırasında yoğun Sınıf II elastik kullanımı

Üst çene kaidesinin normale göre önde olduğu durumlarda tedavi alternatifleri şu şekildedir:

1. Ağız dışı apareyler (servikal veya oksipital headgear) yardımıyla üst çene gelişiminin inhibe edilmesi
2. Monoblok+oksipital headgear uygulaması ile üst çene gelişiminin engellenmesi ve iskeletsel uyumun sağlanması
3. Üst çeneden 1. küçük azı dişlerinin çekimi ile dişsel kamuflaj sağlanması
4. Büyüme gelişim dönemini tamamlanmış bireylerde ortognatik cerrahi ile üst çenenin geriye taşınması

Alt çene kaidesinin normale göre geride olduğu durumlarda tedavi alternatifleri şu şekildedir:

1. Alt çenenin gelişiminin stimülasyonu için monoblok tarzı bir aparey ile fonksiyonel tedavi uygulanması
2. Alt çenenin gelişiminin stimülasyonu için, sabit ortodontik tedaviyi takiben uygulanan sabit fonksiyonel apareyler ile sabit fonksiyonel tedavi uygulanması

3. Problemin çözümüne yönelik bir yaklaşım olmamakla birlikte, üst çeneden 1. küçük azı dişlerinin çekimi ile dişsel kamuflaj sağlanması
4. Büyüme gelişim dönemini tamamlanmış bireylerde ortognatik cerrahi ile alt çenenin öne taşınması (90,138)

Owen (108), fonksiyonel tedavi endikasyonunun konulması için en iyi yöntemin alt çenenin önde konumlandırılması sırasında profilde meydana gelen değişikliğin değerlendirilmesi olduğunu bildirmiştir. Yazar, alt çenenin öne kaydırılması sırasında yüz profilinin olumsuz etkilenmesi durumunda, headgear tedavisinin veya çekimli tedavinin tercih edilebileceğini bildirmiştir.

Fonksiyonel apareyler ile uygulanan tedavide temel olarak problemin kaynaklandığı yapıya etki edilmesi hedeflenmektedir. Bu doğrultuda:

1. Maksillanın öne ve aşağı hareketinin frenlenmesi ve yönünün değiştirilmesi
2. Maksiller dentoalveoler yapıların sagittal ve vertikal yöndeki hareketinin frenlenmesi ve yönünün değiştirilmesi
3. Mandibulanın ön-arka yöndeki büyümesinin artırılması
4. Temporomandibuler eklemden remodeling sağlanması
5. Mandibuler dentoalveoler yapıların sagittal ve vertikal yöndeki hareketinin artırılması
6. Maksillada ve mandibulada elde edilen etki sonucu üst kesici dişlerde retrüzyon, alt kesici dişlerde protrüzyon elde edilmesi ve bu sayede artmış overjetin düzeltilmesi
7. Yüz profilinde olumlu gelişme elde edilmesi hedeflenmektedir (10,11,12,17,29,156).

2.1.6. Fonksiyonel Tedavi Tarihçesi

Mandibuler retrognatiye bağı iskeletsel 2. Sınıf maloklüzyonların fonksiyonel apareyler aracılığıyla tedavisi üzerine çalışmalar 19. yüzyılda başlamıştır (46).

1879 yılında Norman William Kingsley bite jumping apareyini kullanmıştır. Bu apareyle alt çenenin bütün olarak önde konumlanması amaçlanmıştır (45,46,153).

1883 yılında Roux, fonksiyonel uyarıların kemik dokusu formunda değişikliğe sebep olabileceğini savunmuştur (46).

1892 yılında Wolff, kemiğin şekil almasında temel faktörün fonksiyonel uyarılar olduğunu bildirmiştir (46).

1902 yılında Pierre Robin ‘monoblok’ aygıtını geliştirilmiştir. Bu apareyde genişletici vida bulunmaktadır. Aslen Pierre Robin Sendromu tedavisi için geliştirilmiştir (19,46).

1930 yılında Arthur Martin Schwartz Active Plate isimli fonksiyonel apareyi geliştirmiştir (46).

1936 yılında Andresen tarafından geliştirilen Andresen apareyi (aktivatör) ise genel olarak kabul gören ilk fonksiyonel apareydir. Aparey, ilk olarak retansiyon apareyi olarak kullanılmıştır. Norveç sistemi olarak tanınan yöntem ile alt çene kasların aktivasyonu ile yeniden konumlanmaktadır. Andresen ve Häupl, birlikte ‘fonksiyonel çene ortopedisi’ kavramını ortaya atmışlardır. Häupl, apareyin etki mekanizmasının kas aktivasyonuna bağlı olmasından dolayı ‘aktivatör’ adını kullanmıştır (19,46).

1966 yılında Rolf Fränkel, kendi adını verdiği fonksiyonel düzenleyiciyi geliştirmiştir. Bu metotta, alt çene konumu değiştirilirken aynı zamanda diş kavsi ve alveol kemiği üzerinde etkiyen kas kuvvetleri ortadan kaldırılmaktadır (45,46).

1975 yılında ise Teuscher headgear-aktivatör kombinasyonunu tork zemberek eklentileriyle kullanmış ve apareye kendi ismini vermiştir. Bu kombinasyonda, alt çenenin normal konumuna getirilmesinin yanında, üst çenede meydana gelmesi beklenen gelişimin kontrol altına alınması sağlanmıştır (45,46).

1982 yılında Clark, iki parçadan oluşan bir fonksiyonel aparey olan Twin-Block apareyini geliştirmiştir (46).

2.1.7. Fonksiyonel Tedavi Tanımı ve Etki Mekanizması

Çenelere ait iskeletsel bozuklukların, organlarda oluşturulan fonksiyonel uyarılar aracılığı ile elde edilen dokusal değişiklikler yardımıyla düzeltilmesine fonksiyonel tedavi denir. Bu etkileri elde etmek üzere kullanılan apareyler ise fonksiyonel aparey olarak tanımlanır (152).

Fonksiyonel tedavinin etki mekanizmasının anlaşılabilmesi için, öncelikle aşağıda belirtilen teorilerin değerlendirilmesi gerekmektedir:

1. Wolff kanunu
2. Moss'un fonksiyonel matriks teorisi
3. Muzy'nin lienplastik teorisi
4. Muzy'nin enerjivital teorisi

1. Wolff prensibine göre, kemiğin mikro yapısındaki değişiklikler, belirli bir düzen ile morfolojik değişikliğe sebep olmaktadır. Diş-çene-yüz bölgesindeki fonksiyonel stimuluslar, çiğneme kasları, mimik kasları ve dil kaslarının dinlenme durumundaki tonusları ya da fonksiyon sırasındaki kontraksiyonları sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu stimulusların oluşturduğu fonksiyonel kuvvetler, ya çene kemiklerine yapışan kaslar ile doğrudan doğruya, ya da periodontal membran aracılığıyla dolaylı olarak çene ve alveol kemiklerine iletilmektedir. Bunun sonucunda da, apozisyon-rezorbsiyon mekanizması ile kemik şekil almaktadır (152).

2. Moss'un fonksiyonel matriks teorisine göre (98,99), orofasiyal sistemin gelişiminde fonksiyonel matriksin esas rolü oynadığı bildirilmektedir. Baş ve yüz bölgesi, birçok fonksiyonun bir arada yapıldığı bir bölgedir. Moss, fonksiyon görülen anatomik yapıları fonksiyonel kraniyal komponent olarak tanımlamaktadır. Fonksiyonel kraniyal komponent, fonksiyonel matriks ve iskelet isimli iki üniteden oluşmaktadır:

- a. Fonksiyonel matriks, fonksiyon gören boşluklar, bu boşlukları çevreleyen yumuşak dokular (kaslar, membranlar, bağ dokuları, sinirler ve damarlar) ya da beyin gibi organlardan oluşmaktadır.
- b. İskelet ünite, fonksiyonel matriksi koruyan ve fiziksel olarak destek işlevi gören yapıları içermektedir. Kemik yapılar veya kemiğin bir bölümünü kapsar.

Kemiklerin büyüme ve gelişimi, fonksiyonel matrikslerin büyüme ve gelişimi sayesinde gerçekleşmektedir. Özetle, iskeletsel yapılara ait boyutsal, biçimsel ve konumsal değişikliklerin tümü, iskelet yapının fonksiyonel matriksinde meydana gelen değişimler sayesinde ortaya çıkmaktadır (152).

3. Muzy'nin lienplastik teorisine göre, birbiri ile temasta olan iki kemikten birinde olan değişiklik diğerini de etkilemektedir (152).

4. Muzy'nin enerjivital teorisinde ise, bütün canlıların erişkin olmaya, daha iyi bir şekil almaya eğilimi vardır. Bu eğilim engelleri aşacak yapıda değildir; örneğin herhangi bir sebeple gelişim bozulursa, bu engel ortadan kalkana kadar bozulmuş yapı korunacaktır. Engel ortadan kalkarsa, gelişim devam edecektir (152).

Normal düzende, fonksiyon ile organ arasında bir uyum sağlanmıştır. Sürekli meydana gelen fonksiyonel stimuluslar (jenerik stimuluslar), ilgili organ ile uyum sağlanmış olduğundan kemik morfolojisi üzerine etkisizdir. Kemik üzerinde morfolojik etki elde edebilmek için, şartlandırılmış fonksiyonel stimulus (kondisyonel stimulus) oluşturulması gerekmektedir. Bu sayede, organ ile stimulus arasındaki dengenin bozulması sonucu kemikte morfolojik değişiklik elde edilebilmektedir (152).

Fonksiyonel tedavide prensip, fonksiyonel stimulusların tedavi prensibine uygun olarak düzenlenmesi ve elde edilen şartlandırılmış fonksiyonel stimuluslar sonucunda morfolojik değişiklik elde edilmesidir (152).

Fonksiyonel aparey yardımı ile alt çene önde konumlandırmaya zorlandığında, lateral pterygoid kas dışındaki bütün çiğneme kaslarının boyu uzamaktadır. Boyu uzayan kaslar, eski boylarına dönmek amacıyla alt çeneyi geriye doğru çekmektedir. Alt çene ve üst çene bir blok haline getirildiği için, bu kuvvet üst çenede gelişim yönüne ters yönde etki etmektedir. Sonuçta üst çenenin öne doğru gelişimi frenlenmektedir. Üst çenede elde edilen etki bu şekilde iken, alt çene diş kavsi üzerine aparey vasıtası ile anterior yönde istenmeyen bir kuvvet uygulandığı unutulmamalıdır (152).

Alt çene aparey vasıtası ile önde konumlandırıldığında, mandibula kondili normal pozisyonuna göre önde ve aşağıda konumlanmaktadır. Kondil başının yeni konumuna bağlı olarak, encondral ossifikasyon stimülasyonu sağlanmaktadır. Hem mandibula kondilinde, hem de fovea articularis yüzeyinde adaptif kemik gelişimi, transformasyon ve translasyon sonucu yeni kemik oluşumu ile alt çene bütün olarak öne doğru yer değiştirmektedir (152).

2.1.8. Sabit Fonksiyonel Tedavi

Müteharrik fonksiyonel apareyler, hastalar tarafından takılıp çıkarılabilen yapıda apareylerdir. Bu apareylerin bir çoğu hacimli, zor kullanılan, konuşma başta olmak üzere birçok oral fonksiyonu kısmen engelleyen yapıdadır. Gelişim dönemindeki bireylerde bu tarz apareylerin kullanımı bazı problemlere yol açmaktadır. Genellikle tam bir hasta hekim uyumu ile başlayan tedavi, apareylerin yetersiz kullanılması sonucu hem hasta için, hem de hekim için olumsuz bir tablo oluşturmaktadır. Gelişim çağında, özellikle de buluş döneminde yaşanan problemlerin üzerine sosyal hayatı olumsuz etkileyecek bu tarz bir apareyin kullanılması, çoğu zaman bireyler için mümkün olmamaktadır. Sonuç olarak, ideal günlük kullanım süresi yerine sadece evde bulunulan saatlerde kullanılan bu apareyler, istenilen etkiyi gösteremedikleri gibi, bireyin tedavi olabileceği gelişim döneminin de boşuna geçirilmesine sebep olmaktadırlar (1,13,17,22,25,31,46,76,78,79,93,107,109,112,153,166).

Yukarıda bahsedilen kısıtlamalarından dolayı, müteharrik fonksiyonel apareylere alternatif olarak ‘**Sabit Fonksiyonel Aparey**’ kavramı ortaya çıkmıştır.

2.1.8.1. Sabit Fonksiyonel Apareylerin Sınıflandırılması

Sabit Fonksiyonel Apareyler 3 grupta sınıflandırılmaktadır (124):

- A. Rijid İntermaksiller Apareyler (RIMA)
- B. Fleksibl İntermaksiller Apareyler (FIMA)
- C. Hibrid İntermaksiller Apareyler (HIMA)

A. Rijid İntermaksiller Apareyler (RIMA)

Bu gruptaki apareylerin rijiditesi çok yüksektir. Bu apareylerin, ağız açma kapama hareketi dışındaki hareketlerde toleransı genellikle azdır. İlk kullanılan RIMA apareyi Herbst apareyidir. Bu grupta yer alan birçok aparey ise Herbst apareyinin modifikasyonudur (124).

1. Herbst apareyi

- Bantlı tip
- Akrilik Splint tip (simantasyon yapılan tip)
- Akrilik Splint tip (müteharrik uygulama yapılan tip)
- Metal döküm Splint tip
- Paslanmaz çelik kuron kaplama tip

2. Herbst apareyi modifikasyonları

- Goodman's Modified Herbst Appliance
- Mandibular Advancement Locking Unit (MALU)
- Magnetic Telescopic Appliance
- Flip-Lock Herbst Appliance
- Hanks Telescopic Herbst Appliance
- Universal Bite Jumper
- Open Bite Intrusion Herbst
- Intraoral Sonoring Therapy Appliance (IST)
- Cantilever Bite Jumper (CBJ)
- Molar Moving Bite Jumper (MMBJ)
- Mandibular Advancing Repositioning Splint (MARS)
- Mandibular Corrector Appliance (MCA)

3. Ritto Appliance
4. Mandibular Protraction Appliance (MPA)
5. Mandibular Anterior Repositioning Appliance (MARA)
6. Functional Mandibular Advancer (FMA)

B. Fleksibl Rijid İntermaksiller Apareyler (FIMA)

Bu grupta yer alan apareyler fleksibl yapıdadır ve özellikle alt çene lateral hareketlerine daha fazla izin verirler. Bu gruptaki apareylerde genellikle nikel titanyum yaylar kullanılmaktadır. Apareyler, yayların aktivasyonu sonucu işlev görmektedir. Jasper Jumper apareyi, bu grubun ilk üretim örneğidir (124).

1. Jasper Jumper
2. Flex Developer (FD)
3. Amoric Torsion Coils
4. Adjustable Bite Corrector (ABC)
5. Bite Fixer
6. Gentle Jumper
7. Klapper Superspring II
8. Churro Jumper
9. Forsus Nitinol Flat Spring
10. Ribbon Jumper

C. Hibrid İntermaksiller Apareyler (HIMA)

Bu gruptaki apareyler, diğer iki grubun olumlu özelliklerinin bir arada bulunduğu apareylerdir. Nikel titanyum yay sistemi ile çalışan, alt çene lateral hareketlerini kısıtlamayan apareylerdir. Teleskobik yapılı olanlarda, alt çene zorunlu olarak önde konumlandırılmamaktadır. Bunun yerine, yayların aktivasyonu sonucu alt çeneye öne doğru bir kuvvet etkimekte ve birey alt çeneyi önde konumlandırma ihtiyacı hissetmektedir (124).

1. Forsus Fatigue Resistant Device
2. Forsus Fatigue Resistant Device (Direct Push Rod)
3. Eureka Spring
4. Sabbagh Universal Spring (SUS)
5. Twin Force Bite Corrector

2.1.8.2. Herbst Apareyi

1909 yılında Herbst kendi adını verdiği sabit fonksiyonel apareyi Berlin’de gerçekleşen International Dental Congress’de tanıtmıştır. Yazar, aparey ile ilgili detaylı bilgileri 1910 yılında yayınlanan kitabında anlatmaktadır (58). 1934 yılında ise bu apareyle ilgili izlenim ve tecrübelerini, yayınladığı çalışmayla duyurmuştur (59). Herbst apareyinin kullanımı, 1979 yılında Hans Pancherz tarafından (109) yeniden gündeme getirilene kadar terkedilmiştir. Bu tarihten itibaren Herbst apareyi popülerleşmiş; sık sık araştırmalara konu olan ve birçok modifikasyonları geliştirilen bir aparey haline gelmiştir (18,31,38,61,64,79,81,95,96,111,112,113,114,117,119,122,133,141,154,165).

Herbst apareyi, tüp ile pistonun iç içe geçtiği bir mekanizmaya sahiptir, bu şekilde üst 1. büyük azı dişi ile alt 1. küçük azı dişini birbirine bağlar. Orjinal şeklinde bantlanan bağlantı dişleri vestibül ve lingual arklarla birleştirilmektedir (58,59). Daha sonra kullanılan sistemlerde ankraj ünitesi önce molar ve premolar halkalarını birleştiren vestibül ve lingual arklara, daha sonra da tüm dişleri içeren vestibül ve lingual arklara dönüşmüştür.

Herbst apareyi uygulamaları şu şekildedir:

- Bantlı tip
- Akrilik Splint tip (simante edilen tip)
- Akrilik Splint tip (müteharrik uygulanan tip)
- Metal döküm Splint tip
- Paslanmaz çelik kuron kaplama tip

Herbst apareyi oldukça rijid ve alt çene hareketlerini yüksek oranda kısıtlayan bir apareydir. Birçok farklı şekilde uygulanmış olsa da, alt çenenin lateral hareketlerini son derece kısıtlı hale getirmesi nedeniyle klinik kullanımda bireylerde rahatsızlık yaratabilmektedir.

2.1.8.3. Jasper Jumper

Herbst apareyine alternatif olarak, 1987 yılında James Jumper, Jasper Jumper apareyini geliştirmiştir. Jasper Jumper apareyi fleksibl yapısı sayesinde kısa zamanda popüler olmuş; sıklıkla kullanılan ve üzerinde araştırma yapılan bir aparey hale gelmiştir (4,24,27,28,31,70,71,82,83,84,97,102,103,107,135,137,149,160,161,162, 171).

Jasper Jumper apareyi, Herbst apareyine benzer bir şekilde alt çeneyi daimi olarak protrüziv konumda tutmakla beraber, oldukça fleksibl ve konforlu bir yapıya sahiptir. Boyutsal olarak Herbst apareyine oranla daha kompakt yapıdadır; en önemli avantajlarından biri ise alt çene hareketlerini çok az kısıtlamasıdır. Hastalar tarafından çok daha kolay tolere edilebilmesi ve dolayısıyla hekimler için sorun oluşturmaması sebebiyle tercih edilen bir aparey olmuştur (4,70,71,160).

Jasper Jumper apareyi temel olarak üç parçadan oluşmaktadır: küreli pin, kuvvet modülü ve yine küre şeklindeki teflon top. Küreli pin, headgear tüpünün içerisinden distalden meziale doğru geçirilir ve distalde 4 mm'lik mesafe bırakılarak oklüzal yönde kıvrılarak sabitlenir. Jasper Jumper apareyinin kuvvet modülünün, boyları 26-38 mm arasında 2 mm aralıklı olarak değişen 7 farklı boyutu bulunmaktadır. Üst 1. molar dişteki headgear tüpünün mezial kenarı ile kanin braketinin distali arasındaki mesafenin milimetrik cetvel yardımıyla ölçülmesi yoluyla seçim yapılır. Elde edilen mesafeye, 4 mm tüp uzunluğu, 4 mm pin uzunluğu ve 4 mm aktivasyon payı olmak üzere toplam 12 mm eklenir (4,70,71).

Bu aparey farklı modifikasyonları olsa da, temelde sabit ortodontik tedavi mekanikleri ile birlikte kullanılmak üzere dizayn edilmiştir. Üst ve alt çenede dişler ideal ark üzerinde sıralandıktan sonra, en kalın ark telleri üzerinde uygulanmaktadır. Apareyin orijinal uygulamasında ik farklı uygulama yöntemi vardır.

İlk yöntemde alt çenede 1. ve 2. küçük azı dişlerinin braketleri çıkarılır, ark teline kanin braketinin distalinde olacak şekilde bir ofset büküm yapılır, stop görevi gören teflon top ark üzerine yerleştirilip aparey uygulanır. Bu şekilde, aparey aktif hale geçtiğinde kanin braketinin kopması engellenmiş olur.

İkinci yöntemde ise, alt çenede apareyin uygulanabilmesi için alt 1. büyük azı ile kanin braket distali arasında olacak şekilde, her iki taraf için yardımcı ark hazırlanır. Aparey yardımcı ark içine teflon top yerleştirilip uygulanır. Bu yöntem, alt 1. ve 2. küçük azı dişlerindeki braketlerin ve alt ark telinin sökülmesini gerektirmemesi bakımından avantajlıdır. Ayrıca gerekli durumlarda, aparey sökülüp sabit tedaviye kalındığı yerden devam edilebilmektedir (4,70,71).

Jasper Jumper apareyi 4 mm aktivasyon ile uygulandığında, ortalama 250 g. kuvvet uygulamaktadır. Uygulanan kuvvet, maksimum aktivasyonda 500 g. seviyesinde olmaktadır.

Jasper Jumper apareyinin lehim bağlantı noktaları en zayıf olduğu bölgedir. Bütün avantajlarına rağmen, klinikte bu apareyin özellikle lehim noktalarından kırılması sıklıkla karşılaşılan bir durumdur. Bu durum hem tedavi etkinliğini olumsuz yönde etkilemekte, hem de tedavi maliyetlerini artırmaktadır.

Jasper Jumper apareyi, geliştirildiği dönemden günümüze kadar birçok araştırmaya konu olmuş ve çeşitli modifikasyonları yapılmıştır. Tek taraflı uygulamalar, karışık dentisyon döneminde yardımcı arklar vasıtasıyla yapılan uygulamalar, psödo Sınıf III bireylerde çapraz kapanışı düzeltmek amacıyla ters olarak yapılan uygulamalar ile ilgili yayınlar bulunmaktadır. Bu açıdan da, alternatif uygulamalara açık bir apareydir (97,107,135,137,162,171).

2.1.8.4. Forsus Apareyi

Son dönemde, Herbst apareyi gibi rijit yapıdaki apareylerin avantajları ile Jasper Jumper gibi fleksibl apareylerin avantajlarını bünyesinde toplayan ‘Hibrid’ apareyler geliştirilmektedir (124).

Forsus Fatigue Resistant Device isimli aparey, 2003 yılında William Vogt tarafından geliştirilmiştir (Patent No US6558160). Yazar apareyin tanıtımını ve ilk vaka sunumunu 2006 yılında yayınlamıştır (158). Aparey halen 3M firması (3M Unitek, 2724 South Peck Road Monrovia, CA 91016 USA) tarafından ticari olarak üretilmektedir. Jasper Jumper ya da Herbst apareyinde, alt çene sürekli olarak önde konumlandırılmaktadır. Forsus apareyinde ise alt çenenin sagittal yöndeki hareketleri serbest bırakılmıştır. Diğer bir deyişle, aparey ağızdayken birey istediği şekilde alt çenesini hareket ettirebilmektedir. Forsus apareyi maksimum kompresyonda ortalama 200 g. kuvvet uygulamaktadır. Aparey, maksimum interkuspasyon durumunda maksimum seviyede aktif hale geçmekte, alt çene protrüze konuma getirildiğinde ise aktivasyonu azalmaktadır. Bu özelliğinden dolayı, birey alt çenesini önde konumlandırmaktadır (65,66,67,124).

Forsus Apareyi, dört parçadan oluşmaktadır:

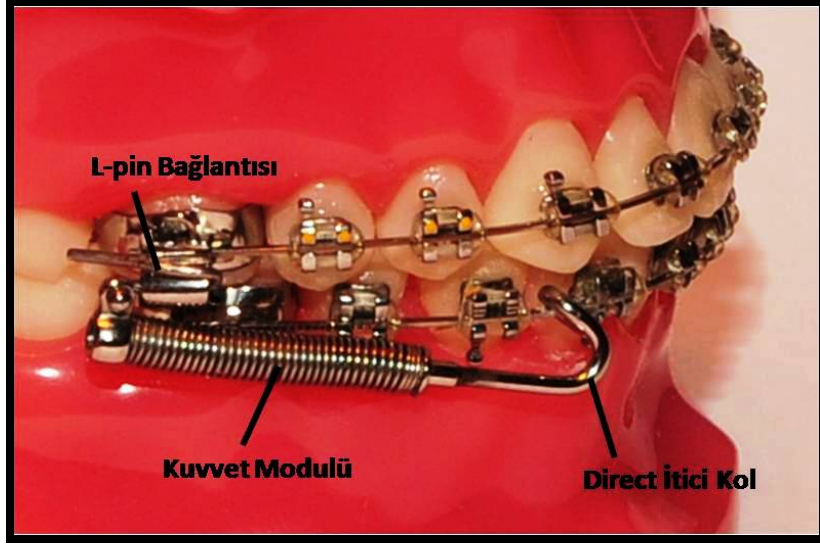
1. Kürel L-pin bağlantısı (L-pin Connector)
2. 3 parçalı koaksiyal teleskop yay sistemi (Kuvvet modülü)
3. Direkt itici kol (Direct push rod)
4. Aktivasyon halkası (Split ring bushing)

Apareyin kuvvet modülü, 3 parçadan oluşan koaksiyel yay sistemidir. Kullanılan yay sistemi Nikel titanyum yapıdadır. Forsus apareyi, üretici firma tarafından ‘Fatigue Resistant Device’ olarak tanımlanmıştır, yani dayanıklılığı ön planda olan bir apareydir (65,66,67,124).

Forsus apareyinin temel olarak iki farklı uygulama yöntemi bulunmaktadır. İlk yöntem şu şekildedir:

1. L pin parçası, apareyin üst çeneye sabitlenen yay sistemini içeren kısmının bağlantı yuvasının içerisinden geçirilir.
2. L pin, 1. büyük azı dişinin distalinden mezial yönde geçirilir ve 1-2 mm hareket payı bırakılacak şekilde ve yuvarlak stop kısmı oklüzal düzleme paralel olacak şekilde gingival yönde kıvrılır.
3. Piston parçası, üst çeneye sabitlenmiş olan yaylı parçanın içerisine yerleştirilir.
4. Piston kısmının alt çeneye sabitlenmek üzere hazırlanan bağlantı ucu, alt köpek diş braketini ile alt 1. küçük azı braketini arasındaki ark telini içine alacak şekilde yerleştirilir. Daha sonra Weingart pensi yardımıyla sıkılarak yerinden çıkması engellenir.
5. Aparey uygulanan bireye, ağız açma kapama ve lateral yön hareketleri yaptırılıp, apareyin kapanışı engelleyip engellemediği kontrol edilir. Eğer böyle bir durum söz konusu ise, L pin vestibül yönde açılarak düzeltme yapılır (65,66,67,124).

Şekil 2.1 ve Şekil 2.2’de Forsus apareyinin yukarıda bahsedilen yöntem ile direkt olarak ark üzerinden uygulanması gösterilmektedir.



A



B

Şekil 2-1. Forsus Aparentinin Doğrudan Ark Üzerine Uygulanması.

**A****B**

Şekil 2-2. Forsus Aparentinin Ağz Açma Sırasındaki Görüntüsü.

Diğer uygulama yönteminde ise, ilk yöntemden farklı olarak alt 1. büyük azı dişi ile alt köpek dişi arasında yer alan bir yardımcı ark hazırlanmaktadır (Yardımcı ark 3M firmasından prefabrike olarak temin edilebilmektedir). Üst çenede işlemler aynı şekilde yapıldıktan sonra alt çene ile olan bağlantı, yardımcı ark üzerinden yapılmaktadır (65,66,67,124) (Şekil 2.3).

**A****B**

Şekil 2-3. Forsus Aparentinin Yardımcı Ark Üzerinden Uygulanması.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Gereç

Çalışmamız İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda, tedavi ve kontrol grubunu oluşturan toplam 60 hasta üzerinde yapılmıştır.

Tedavi grubu, ortodontik tedavi olmak üzere başvuran ve tedavi sırası gelmiş 30 bireyden oluşmaktadır. Tedavi grubuna dahil edilme kriterleri şu şekilde sıralanmaktadır:

1. Alt çene retrognatisine bağlı iskeletsel II. sınıf yapı ve artmış overjet görülen (ANB açısı 5 derece ya da üzerinde, overjet miktarı > 5mm)
2. Büyüme gelişim dönemi içinde (El bilek radyografilerinde Radius ve Ulna kemiklerinde kalsifikasyon görülmeyen)
3. Normal ya da hipodiverjan yapı (S-N/Go-Me açısı 39°'den küçük) gözlenen
4. Üst ve alt çenede tüm sürekli dişleri sürmüş, konjenital ya da kazanılmış diş eksikliği görülmeyen
5. Mümkün olduğu oranda az çapraşıklık görülen
6. Alt kesici diş eksen eğimleri artmamış
7. Daha önce ortodontik tedavi görmemiş
8. Sistemik hastalığı ya da kraniofasiyal anomalisi bulunmayan bireylerdir.

Kontrol grubu, benzer özelliklere sahip olan, ancak tedavi olmak için sırada bekleyen 30 bireyden oluşmaktadır. Bu bireylerin seçiminde, tedavi sırası için

kullanılan protokol defterleri incelenmiş; en eski başvurudan başlamak kaydıyla kriterlere uygun bireyler kontrol için çağırılmıştır. Klinik incelemede istenilen kriterleri karşıladığı saptanan bireyler kontrol grubuna dahil edilmişlerdir.

Tablo 3-1. Çalışmada Yer Alan Tüm Grupların Tedavi Öncesi Nitel ve Nicel Özelliklerinin İncelenmesi

n=60		Tedavi Grubu n=30		Kontrol Grubu n=30	
		Ort.	SD	Ort.	SD
Kronolojik Yaş	Kız	12,87	±1,00	13,51	±0,79
	Erkek	13,09	±1,15	13,66	±0,65
	Toplam	12,98	±1,06	13,58	±0,71
İskelet Yaşı	Kız	12,83	±0,93	13,4	±0,73
	Erkek	13,03	±1,12	13,74	±0,69
	Toplam	12,93	±1,02	13,57	±0,72
Cinsiyet n (%)	Kız	15 (%50)		15 (%50)	
	Erkek	15 (%50)		15 (%50)	

Tedavi grubu için seçilen bireylerin klinikte muayeneleri yapıldıktan sonra, araştırmaya dahil edilmek üzere onayları alınmıştır. İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda, rutin olarak tedaviye başlanacak her birey için iki adet onam formunun birey ya da ebeveynleri tarafından okunup onaylanması gerekmektedir. Bu formlarda ortodontik tedavi süresince uyulması gereken kurallar, bu kurallara uyulmaması durumunda karşılaşılabilecek durumlar, ağız hijyeni kuralları ve ağız hijyeni eksikliğinde oluşabilecek durumlar, ortodontik tedavi sebebiyle meydana gelebilecek olumlu etkiler ve yan etkiler, tedavinin belli başlı riskleri gibi konularda bilgi verilmektedir. Bu formlar tedavi olacak birey ve ebeveynleri tarafından okunduktan sonra ıslak imza ile onaylanmaktadır. Çalışmamız kapsamında, bu iki forma ek olarak, sadece araştırmamız ile ilgili bilgi veren ve yine bireyin ve ebeveynlerinin onayının alındığı bir 'Bilgilendirilmiş Onam Formu' hazırlanmıştır.

Kontrol grubuna dahil edilen bireyler için de benzer bir ‘Bilgilendirilmiş Onam Formu’ hazırlanmış ve onay alınmıştır. Bu formda tedavi grubu için hazırlanan formdan farklı olarak, bireylere aktif bir tedavi yapılmayacağı özellikle vurgulanarak belirtilmektedir. Bu bireylerin tamamen kendi istekleriyle ve bilinçli olarak araştırmaya dahil olmaları sağlanmıştır.

Çalışmanın yürütülebilmesi için Tıbbi, Cerrahi ve İlaç Araştırmaları Etik Kurulu’ndan, 19/03/2008 tarihli ve 2008/689 dosya numaralı etik kurul onayı alınmıştır. Tedavi ve kontrol grubundaki tüm bireyler, çalışmaya gönüllü olarak ve bütün süreç hakkında bilgi sahibi olarak katılmışlardır.

Çalışmamız, tedavi grubunda tedavi başı (T0), Forsus apareyi uygulanmasından önce (T1) ve Forsus apareyi 6 ay kullanıldıktan sonra (T2); kontrol grubunda ise çalışma başında (T1) ve 6 ay sonrasında (T2) alınan lateral sefalometrik radyografiler üzerinde yürütülmüştür. Belirtilen dönemler için bireylerden materyal toplanmıştır.

Tedavi grubunda, tedavi başında (T0) toplanan materyal şu şekildedir:

- Anamnez
- 2 adet onam formu onayı
- Çalışmaya ait bilgilendirilmiş onam formu onayı
- Sert alçı kullanılarak hazırlanan standartlara uygun ortodontik model
- Ağız dışı ve ağız içi fotoğraflar (Fotoğraf ve Röntgen bölümünde standardize olarak alınmaktadır)
- Panoramik radyografi
- Lateral sefalometrik radyografi
- El bilek radyografisi

T1 ve T2 dönemlerinde, anamnez ve onam formları dışındaki materyal aynı şekilde tekrar alınmıştır.

Kontrol grubunda, T1 ve T2 dönemlerinde toplanan materyal şu şekildedir:

- Anamnez
- 2 adet onam formu onayı
- Çalışmaya ait bilgilendirilmiş onam formu onayı
- Panoramik radyografi
- Lateral sefalometrik radyografi
- El bilek radyografisi

3.2. Yöntem

3.2.1. Sabit Ortodontik Tedavi Prosedürü

Ortodontik tedavide 0,018x0,025 inch ebatlı Roth braket sistemi kullanılmıştır. Sabit tedavi sürecinde sıralama ve seviyeleme, boşluk kapama, mevcutsa alt çenede artmış Spee eğrisi düzeltilmesi işlemleri sırasıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmamızda leveling aşamasında sırasıyla:

1. 0,014 inch veya 0,016 inch Niti ark teli
2. 0,016x0,022 inch Niti ark teli
3. 0,016x0,022 inch SS ark teli
4. 0,017x0,025 inch SS ark telleri kullanılmıştır.

Gerekli görüldüğü durumlarda, örneğin aşırı derin Spee eğrisine sahip bireylerin tedavisinde, 0,016 inch Niti reverse curve ark teli gibi alternatif uygulamalara gidilmiştir. Spee eğrisinin kabul edilebilir seviyeye kadar düzeltilmesinden sonra normal sürece devam edilmiştir.

Forsus apareyinin uygulanmasından hemen önce bireylerden ara dönem (T1) materyali toplanmıştır. Üst ve alt çenede 0,017x0,025 inch SS ark telleri uygulandığı bu seansta, aparey etkisiyle oluşabilecek yan etkileri azaltmak amacıyla bazı önlemler alınmıştır. Bunlar:

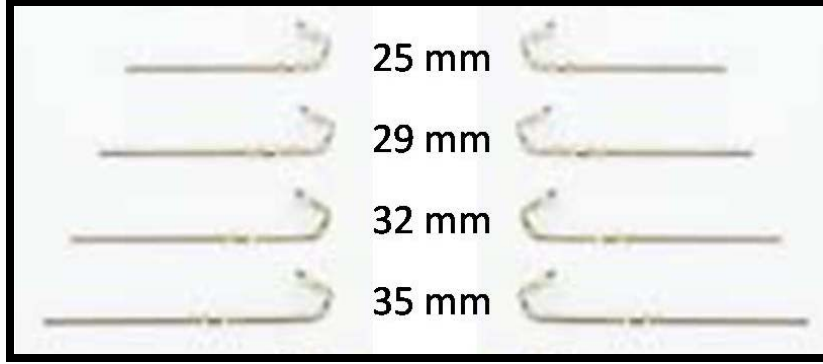
- Üst ve alt ark telleri 1. büyük azı dişlerinin arkasından kıvrılarak (cinch back), boyutsal olarak arkın sabitlenmesi sağlanmıştır. Bu sayede Forsus apareyi etkisi ile oluşabilecek diastemaların oluşmasının önüne geçilmesi hedeflenmiş, aynı zamanda ankraj da artırılmıştır.

- Alt diş kavsinde sağ ve sol segmentte 1. büyük azı, 2. küçük azı, 1. küçük azı ve köpek dişleri 0,3 mm çaplı ligatür teli ile birbirine sıkı bir şekilde sabitlenmiştir. Bu işlemin amacı, köpek dişlerinin distalinde, Forsus apareyinin mezial yöndeki etkisiyle diastema açılmasının engellenmesidir. Buna ek olarak ankrajın artırılmasına da katkı sağlanması amaçlanmıştır.
- Alt kesici dişler bölgesinde ark teline labial kök torku (yaklaşık olarak -5°) verilmiştir. Aparey etkisi ile alt ön segment dişlerinde beklenen, eksen eğimlerinin artması şeklindeki yan etkinin engellenmesi ya da en azından minimum seviyede tutulması amaçlanmıştır. Bu yöntem alternatif olarak, -5° tork değerine sahip alt kesici braketleri kullanılması düşünülebilir. Ancak çalışmaya dahil edilen bireylerin tedavisinde tek bir firmaya ait braketlerin kullanılmaması ve her firmanın bu özelliğe sahip braket seçeneği sunamaması sebebiyle, standardizasyonun sağlanabilmesi için bu yöntem uygulanmamıştır.
- Üst ve alt posterior bölge dişlerine vestibüler kök torku verilmiştir. Bu işlemin amacı, ankrajı artırmanın yanında, apareyin transversal yönde genişletme etkisinin azaltılmasıdır.

3.2.2. Forsus Apareyinin Seçimi ve Uygulanması

Sabit ortodontik tedavi ile, Forsus apareyi uygulaması öncesi hazırlıklar tamamlandıktan sonra, direkt itici kolun seçimi yapılmıştır. 4 farklı boyutta (25, 29, 32 ve 35 mm) (Şekil 3.1) üretilen bu kolun seçimi için, 3M firması tarafından tedarik edilen özel cetvelden yararlanılmıştır. Maksimum interkuspantasyon durumunda, 1. büyük azı halkasının headgear tüpünün distali ile alt köpek dişi braketinin distali arasındaki mesafe rehber cetvelle ölçülmüştür (Şekil 3.2). Bu mesafenin, itici kolun iki boy seçeneği arasında bir noktayı göstermesi durumunda büyük olan boy seçilmiştir. Doğru boyuttaki kolun seçimi, apareyin aktivasyonu açısından önemlidir. Eğer olması gerekenden kısa bir kol seçilirse, aparey ağzın kapanması sırasında yeterli aktivasyonu sağlayamayacaktır. Eğer olması gerekenden uzun bir kol seçilirse, bu durumda ağız

kapalı iken kolun distal ucu sarmal yay sisteminin distal kenarından dışarı taşacaktır (65,66,67,124).



Şekil 3-1. Direkt itici kolun boyutları.

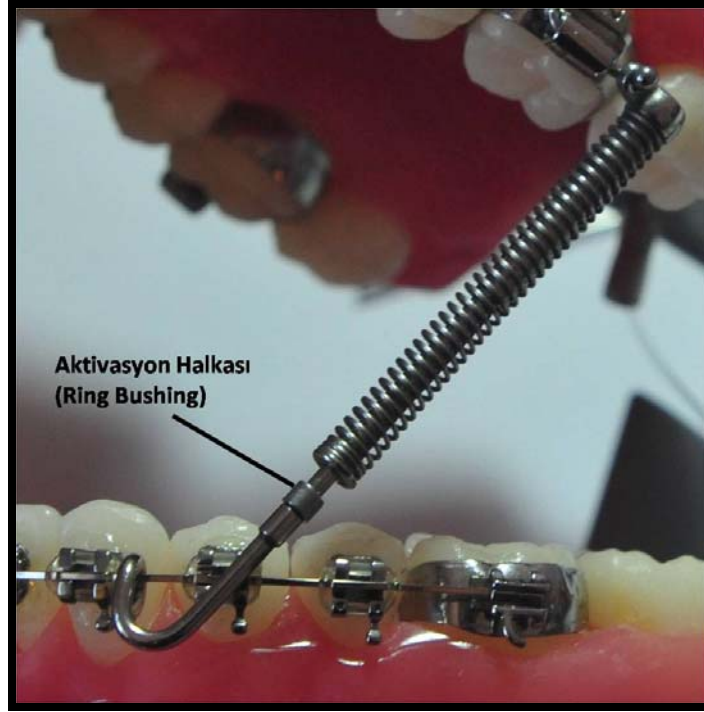


Şekil 3-2. Direkt itici kolun rehber cetvel yardımıyla seçilmesi.

Çalışmamızda, Forsus apareyinin hasta ağzında uygulaması şu şekilde yapılmıştır:

1. L pin parçası, apareyin üst çeneye sabitlenen yay sistemini içeren kısmının bağlantı yuvasının içerisinden geçirilmiştir.
2. L pin, 1. büyük azı dişinin distalinden mezial yönde geçirilmiş ve 1-2 mm hareket payı bırakılacak şekilde ve yuvarlak stop kısmı oklüzal düzleme paralel olacak şekilde gingival yönde kıvrılmıştır.
3. Piston parçası, üst çeneye sabitlenmiş olan yaylı parçanın içerisine yerleştirilmiştir.
4. Piston kısmının alt çeneye sabitlenmek üzere hazırlanan bağlantı ucu, alt köpek diş braketini ile alt 1. küçük azı braketini arasındaki ark telini içine alacak şekilde yerleştirilmiştir. Daha sonra Weingart pensu yardımıyla sıkılarak yerinden çıkması engellenmiştir.
5. Aparey uygulanan bireye, ağız açma kapama ve lateral yön hareketleri yaptırılıp, apareyin kapanışı engelleyip engellemediği kontrol edilmiştir. Eğer böyle bir durum söz konusu ise, L pin vestibül yönde açılarak düzeltilme yapılmıştır.

Forsus apareyi maksimum kompresyonda ortalama 200 g. kuvvet uygulamaktadır. Apareyin uyguladığı kuvvetin yetersiz kalması durumunda, ya da alt çenede iskeletsel ve dişsel etki sağlandıktan sonra kuvvetin tekrar 200 g. seviyesine ulaşmasını sağlamak amacıyla, firma tarafından üretilen ‘ring bushing’ isimli aktivasyon halkaları kullanılmaktadır. Aktivasyon halkası uygulamasıyla aparey tarafından uygulanan kuvvet miktarı tekrar arttırılmaktadır (65,66,67,124) (Şekil 3.3).



Şekil 3-3. Aktivasyon Halkası (Split Ring Bushing) Uygulaması.

Çalışmamızda, Forsus apareyinin uygulanmasının ardından geçen 3 aylık sürenin sonunda, hastalarda halen II. Sınıf azı ilişkisinin görülmesi sebebiyle, sağ ve sol tarafta ring bushing uygulaması yapılmıştır. Bu sayede apareyin reaktivasyonu sağlanmıştır (Şekil 3.3).

Çalışmamızda, bireylere Forsus apareyi uygulanmasının ardından, aylık periyotlar ile kontroller yapılmıştır. Bu kontrollerde aparey ile ilgili şikayetler değerlendirilmiş, gerekli müdahalelerde bulunulmuştur.

6 aylık Forsus apareyi kullanımının sonunda, hastalarda I. Sınıf azı ilişkisine ulaşılmış ve Forsus apareyi çıkartılmıştır. Bu dönemde tekrar kayıtlar alınmıştır (T2).

Bu aşamadan sonra, kalın köşeli ark telleri yerine 0,016 inch SS ark telleri uygulanmış ve interdijitasyonun sağlanması için Sınıf II komponentli interdijitasyon

elastikleri verilmiştir. Bazı durumlarda Forsus apareyi kullanımı sırasında, üst ve/veya alt diş kavsinde seviyelemenin bozulması halinde, 0,016 inch Ni-Ti ark telleri ile sıralama ve seviyeleme yapılarak 0,016 inch SS tellere geçilmiştir. İnterdijitasyon lastikleri ile ideal oklüzyona ulaşılmasının ardından, sabit ortodontik tedavi sonlandırılmış ve pekiştirme dönemine geçilmiştir.

Forsus apareyinin hasta ağızında uygulanmış durumdaki görüntüsü Şekil 3.4’de gösterilmektedir. Kliniğimizde Forsus apareyi ile tedavi edilen bir bireyin tedavi başı (T0), aparey uygulamasından hemen önce (T1), aparey uygulandıktan 6 ay sonra (T2) ve tedavi sonu dönemlerine ait ağız içi ve ağız dışı fotoğraflar Şekil 3.5-Şekil 3.8’de gösterilmektedir.



A



B

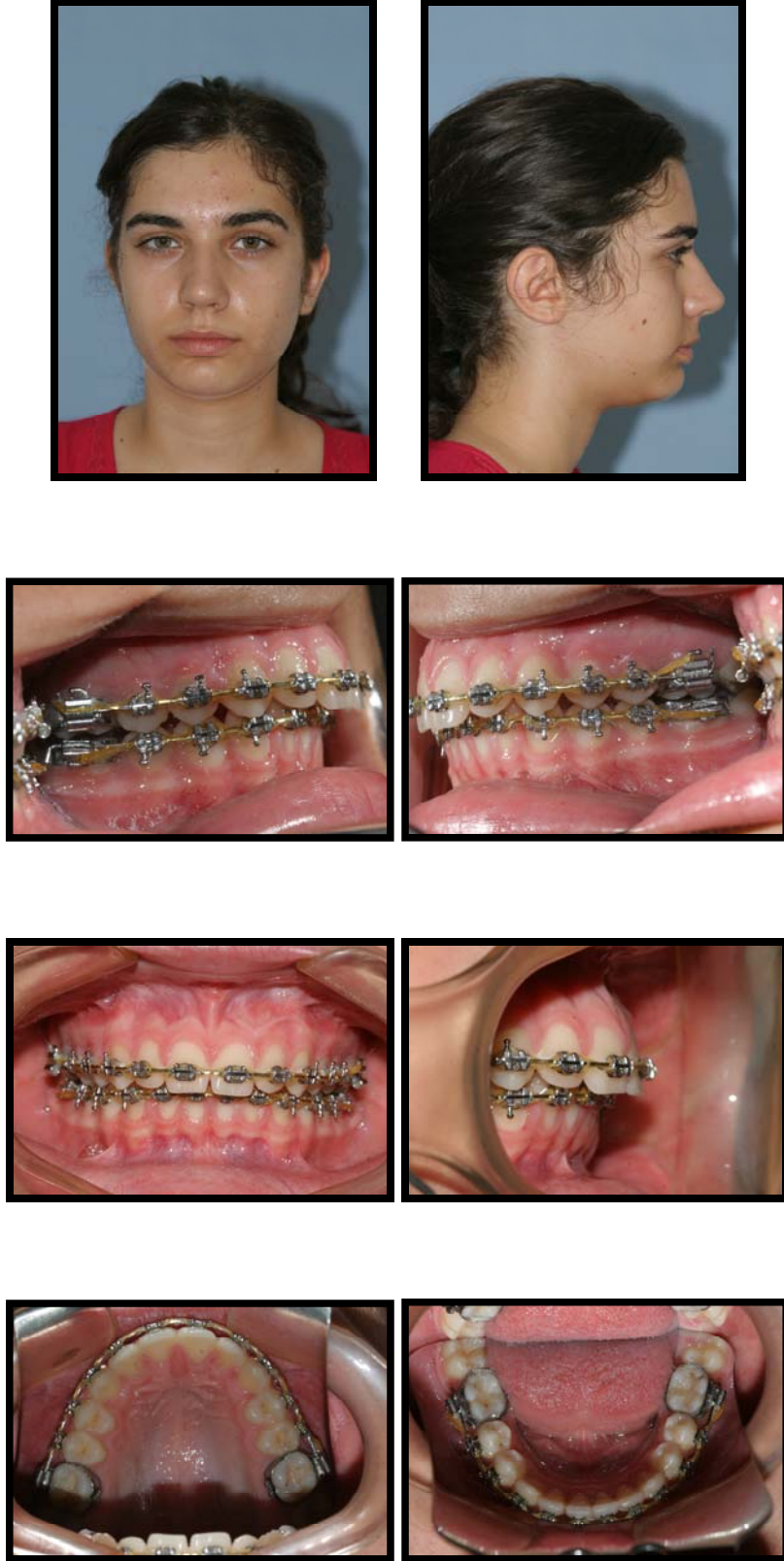


C

Şekil 3-4. Forsus Apareyinin Hasta Ağzında Uygulanmış Haldeki Görüntüsü.



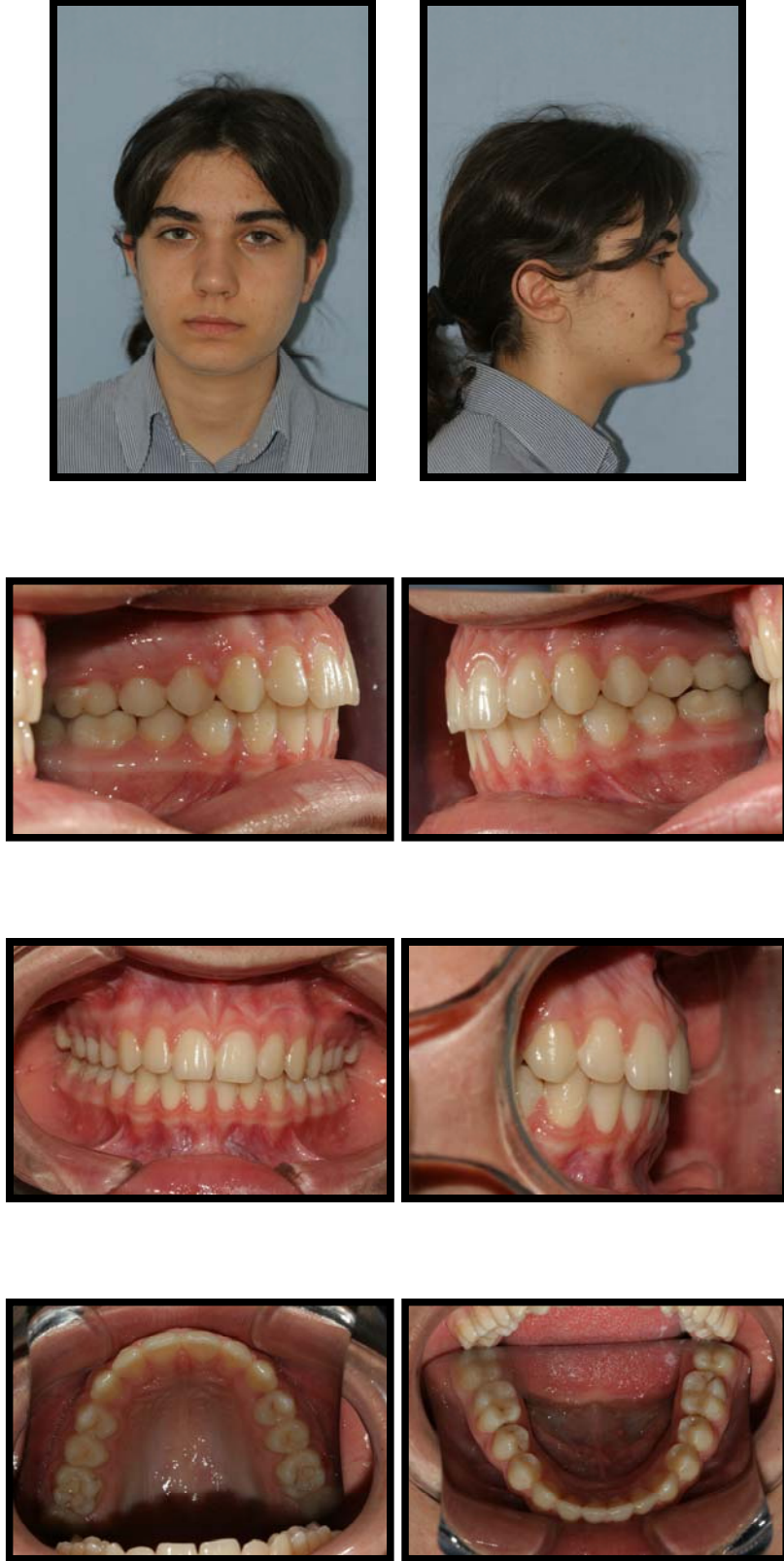
Şekil 3-5. Forsus Apareyi Uygulanan Bireye Ait Tedavi Başı (T0) Fotoğrafları.



Şekil 3-6. Forsus Apareyi Uygulaması Öncesi (T1) Fotoğraflar.



Şekil 3-7. Forsus Apareyi Uygulamasından 6 Ay Sonraki (T2) Fotoğraflar.



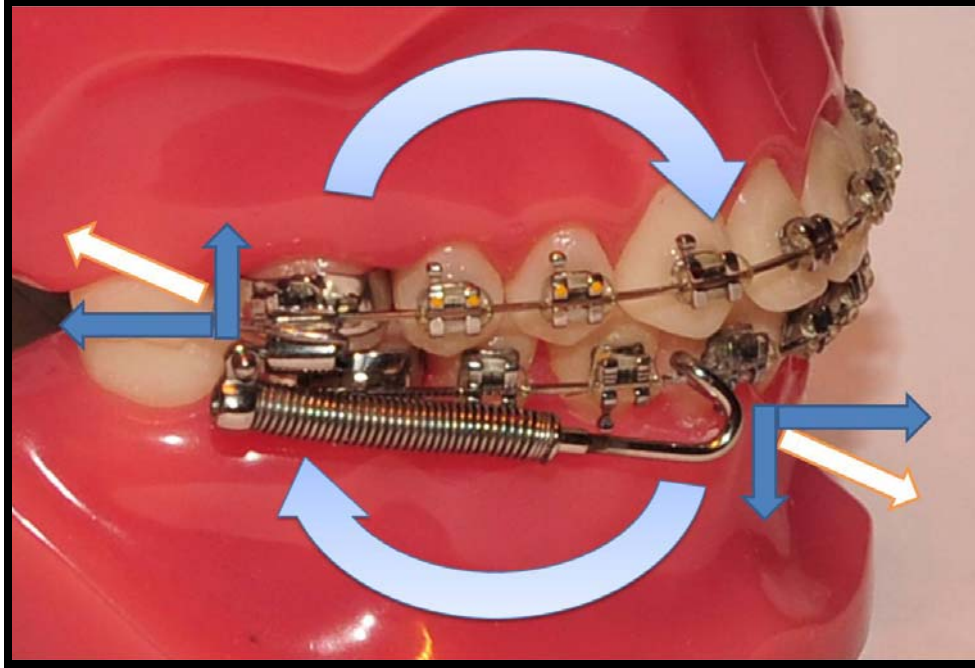
Şekil 3-8. Forsus Apareyi Uygulanan Bireye Ait Tedavi Sonu Fotoğrafları.

3.2.2.1. Forsus Apareyinin Biyomekanik Etkisi

Forsus Fatigue Resistant Device apareyi etkisiyle, üst molar dişlere distal ve intrüziv yönlü kuvvetler etki etmektedir. Kuvvetin etki yönü, üst çenenin normal gelişiminin tersi yöndedir, bu sebeple aparey etkisiyle elde edilecek iskeletsel etkinin üst çene gelişiminin inhibisyonu şeklinde olması beklenmektedir. Üst çene dişlerinin en kalın köşeli ark teli uygulanıp cinch-back ile bir bütün haline getirilmesi sebebiyle, üst molar dişlere etkiyen kuvvet tüm üst çene arkına etki etmektedir. Kuvvetin üst çene diş kavsindeki distal yönlü ve rotasyonel etkisi sonucunda, üst kesici dişlerde ekstrüzyon ve distalizasyon meydana gelmektedir.

Forsus apareyi alt diş kavsinde kanin braketlerinin distaline dayanmakta ve kuvveti bu şekilde uygulamaktadır. Alt çenede kuvvetin etki yönü, alt çenenin öne gelişimini stimüle edecek şekilde ayarlanmıştır. Aparey etkisiyle, alt çenede ön bölge dişlerine intrüziv ve mezial yönlü kuvvetler etki etmektedir. Alt çene dişlerinin en kalın köşeli ark teli uygulanıp cinch-back ile bir bütün haline getirilmesi sebebiyle, alt ön bölge dişlerine etkiyen kuvvet tüm alt çene arkına etki etmektedir. Kuvvetin alt çene diş kavsindeki mezial yönlü ve rotasyonel etkisi sonucunda, alt molar dişlerde ekstrüzyon ve mezializasyon meydana gelmektedir.

Forsus Fatigue Resistant Device apareyi ile tedavi edilen bireylerde, aparey etkisiyle diş kavisleri üzerine etkiyen kuvvet bileşenleri Şekil 3-9'da gösterilmiştir (65,66,67,124).



Şekil 3-9. Forsus apareyi ile üst ve alt diş arklarına uygulanan kuvvet bileşenleri.

3.2.3. Lateral Sefalometrik Radyografilerin Değerlendirilmesi

3.2.3.1. Lateral Sefalometrik Radyografilerin Çekilmesi

Lateral sefalometrik radyografiler, İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Röntgen ve Fotoğraf Bölümü'nda bulunmakta olan Planmeca EC Proline PM 2002 model analog cihaz kullanılarak elde edilmiştir. Film kaynağı ile ışın kaynağı arasındaki mesafe 150 cm, bireyin orta oksal düzlemi ile film kaseti arasındaki mesafe ise 3-5 cm olacak şekilde ayarlanmış ve tüm çekimlerde bu ayarlar kullanılmıştır. Radyografilerin çekimi için, 68-74 kilowat ve 12 miliamper güç ve 0,4-0,5 saniye süre ile ışın verilmiştir. Sefalometrik radyografilerde kullanılan kasetler, Kodak markasına ait olup 18x24 cm boyuta sahiptir; radyografi çekimi sırasında kasetler dik olarak yerleştirilmiştir. Işınlama sonrası banyo işlemleri, Velopex Extra-X marka otomatik film banyo cihazı kullanılarak yapılmıştır. Radyografiler, bireyin

Frankfurt horizontal düzlemi yer düzlemi ile paralel olacak şekilde ve birey sentrik oklüzyon pozisyonundayken alınmıştır.

Lateral sefalometrik radyograflerin çizimi, negatoskop üzerinde aydınlatıcı kağıdına 0,3 mm'lik 2B kurşun kalem kullanılarak yapılmıştır. Kemik, diş veya yumuşak dokulardaki çift görüntülerde yapılar ortalanarak çizilmiştir. Elle yapılan çizim ve ölçümler 0,5 mm ve 0,5° duyarlılıkla yapılmıştır.

Tedavi grubundaki bireylerden, tedavi başı (T0), Forsus aparatı uygulanmasından önce (T1) ve Forsus aparatı 6 ay kullanıldıktan sonra (T2); kontrol grubundaki bireylerden ise çalışma başında (T1) ve 6 ay sonrasında (T2) lateral sefalometrik radyografler alınmıştır.

3.2.3.2. Sefalometrik Analiz

3.2.3.2.1. Sefalometrik Analizde Kullanılan Noktalar

1. Sella (S): Sella Turcica'nın geometrik merkezidir.
2. Nasion (N): Frontonazal suturun en ön ve o bölgedeki en derin noktasıdır.
3. Pterygoid nokta (Ptm): Pterygomaksiller fissürün ön ve arka kenarının alt birleşme noktasıdır.
4. Artikulare (Ar): Alt çene kondilinin arka dış sınırı ile oksipital kemiğin basiler kısmının alt kenarının kesiştiği noktadır.
5. Porion (Po): Dış kulak deliğinin üst kenarının orta noktasıdır.
6. Orbita (Or): Göz çukuru alt kenarının en derin noktasıdır.
7. Anterior Nazal Spina (ANS): Ön nazal açıklığın alt sınırı hizasında üst çenenin en ileri ve uç noktasıdır.
8. Posterior Nazal Spina (PNS): Sert damağın arka uç noktasıdır.

9. A noktası (Subspinal nokta) (A): ANS noktasından üst kesici dişe uzanan kemik iç bükeyliğinin en derin noktasıdır.
10. Condylion (Co): Alt çene kondiller çıkıntının en derin noktasıdır.
11. Gonion (Go): Alt çenede ramus ile korpusu birleştiren yuvarlaklığın en derin noktasıdır. Alt çene ramus arka kenarına çizilen teğet ile, alt çenenin alt kenarına çizilen teğetin oluşturduğu açının aç ı ortayının, alt çene kemiği üzerindeki izdüşümü Gonion noktası olarak belirlenir.
12. Pogonion (Pg): Alt çene simfizinin dış konturu üzerinde yer alan en ileri noktadır.
13. Gnathion (Gn): Alt çene simfizinin en ön ve en alt noktaları arasında kalan orta noktadır. Nasion noktasından Gonion noktasına çizilen teğet ile, alt çenenin alt kenarına çizilen teğetin oluşturduğu açının aç ı ortayının, alt çene kemiği üzerindeki izdüşümü Gnathion noktası olarak belirlenir.
14. Menton (Me): Alt çene simfizinin dış sınırı üzerindeki en alt noktadır.
15. B noktası (Supramentale noktası) (B): Çene ucundan alt kesici dişe uzanan kemik iç bükeyliğinin en derin noktasıdır.
16. Üst 1 kesici kenar noktası (U1): Üst en ileri orta kesici dişin kesici uç noktasıdır.
17. Alt 1 kesici kenar noktası (A1): Alt en ileri orta kesici dişin kesici uç noktasıdır.
18. Üst 6 kuron merkezi (U6): Üst birinci büyük azı kuronunun en geniş boyutunun orta noktasıdır.
19. Alt 6 kuron merkezi (A6): Alt birinci büyük azı kuronunun en geniş boyutunun orta noktasıdır.
20. Subnazal Nokta (Sn): Nazal septumun üst dudak ile birleştiği noktadır.
21. Columella Noktası (Cm): Burun kolumellasındaki en ön noktadır.
22. Labiale Superior (Üst dudak noktası) (Ls): Üst dudak derisi ile mukozanın birleştiği noktadır.

23. Labiale Inferior (Alt dudak noktası) (Li): Alt dudak derisi ile mukozanın birleştiği noktadır.
24. Steiner S noktası: Burun ucu ile üst dudağın en derin noktasının oluşturduğu S harfinin orta noktasıdır.
25. Pogonion Soft (Yumuşak Doku Pogonion) (PgS): Yumuşak doku çene ucunun en ön noktasıdır.
26. Glabella (G): Kaşlar arasında kalan en çıkıntılı noktadır.
27. Subspinal Soft (Yumuşak doku Subspinal) (Ss) (A'): Subnazal ile üst dudak arasında kalan en derin noktadır.
28. Supramentale Soft (Yumuşak doku Supramentale) (Si) (B'): Yumuşak doku çene ucu ile alt dudak arasında kalan en derin noktadır (Şekil 3.10).

3.2.3.2.2. Sefalometrik Analizde Kullanılan Düzlemler

1. Sella-Nasion düzlemi (SN): Sella (S) ve Nasion (N) noktalarını birleştiren düzlemdir.
2. NA düzlemi (NA): Nasion (N) noktası ile A noktasından geçen düzlemdir.
3. NB düzlemi (NB): Nasion (N) noktası ile B noktasından geçen düzlemdir.
4. Oklüzal düzlem (Ok. Düz.): Alt ve üst kesicilerin kesici kenarlarını birleştiren doğru parçasının orta noktası ile, alt ve üst 1. büyük azıların kapanışının orta noktasından geçen düzlemdir.
5. Palatal düzlem (ANS-PNS): Anterior nazal spina (ANS) ile posterior nazal spinayı (PNS) birleştiren düzlemdir.
6. Mandibuler düzlem (Go-Gn): Gonion (Go) ve Gnathion (Gn) noktalarını birleştiren düzlemdir.
7. Steiner S doğrusu: Burun ucu ile üst dudağın en derin noktasının oluşturduğu S harfinin orta noktasından, yumuşak doku çene ucuna (PgS) çizilen teğettir (Şekil 3.10).

3.2.3.2.3. Sefalometrik Ölçümler

3.2.3.2.3.1. Kraniyal Ölçümler

1. S-N uzaklığı (Ön kafa kaidesi uzunluğu): Sella (S) ve Nasion (N) noktaları arasındaki mesafedir.
2. S-Ar uzaklığı (Arka kafa kaidesi uzunluğu): Sella (S) ve Artikulare (Ar) noktaları arasındaki mesafedir.
3. N-S-Ar açısı (Eyer açısı): Sella-Nasion doğrusu ile Sella-Artikulare doğrusu arasındaki açıdır (Şekil 3.11).

3.2.3.2.3.2. Maksiller İskeletsel Ölçümler

4. SNA açısı: Sella-Nasion (S-N) ile Nasion-A (N-A) doğruları arasında kalan açıdır. Üst çene ön bölgesinin ön kafa kaidesine göre ön-arka yöndeki konumunu belirleyen açıdır.
5. S-N / ANS-PNS açısı (Palatal düzlem açısı): Sella-Nasion düzlemi ile üst çene düzlemi (ANS-PNS) arasında kalan açıdır.
6. Co-A uzaklığı (Efektif maksiller uzunluk): Condylion (Co) noktası ile A noktası arasındaki uzaklıktır (Şekil 3.12).

3.2.3.2.3.3. Mandibuler İskeletsel Ölçümler

7. SNB Açısı: Sella-Nasion (S-N) düzlemi ile Nasion-B (N-B) doğruları arasında kalan açıdır. Alt çene ön bölgesinin ön kafa kaidesine göre ön-arka yöndeki konumunu belirleyen açıdır.
8. N-S-Gn açısı (Y ekseni): Sella-Nasion (S-N) düzlemi ile Nasion-Gnathion (N-Gn) doğruları arasında kalan dar açıdır. Y ekseni açısı alt çenenin gelişim yönünü belirlemektedir.

9. S-N / Go-Gn açısı (Alt çene düzlem eğimi): Sella-Nasion düzlemi ile alt çene düzlemi (Go-Gn) arasında kalan açıdır.
10. Co-B uzaklığı (Efeaktif mandibuler uzunluk): Condylion (Co) noktası ile B noktası arasındaki uzaklıktır.
11. Ar-Go-Gn açısı (Gonial açı): Ar-Go doğrusu ile Go-Gn doğrusu arasında kalan açıdır (Şekil 3.13).

3.2.3.2.3.4. Maksillo-Mandibuler İskeletsel Ölçümler

12. ANB açısı: Nasion-A (N-A) ile Nasion-B (N-B) doğruları arasında kalan açıdır. Üst ve alt çenenin, ön-arka yönde birbirleriyle olan ilişkilerini belirten açıdır.
13. ANS-PNS / Go-Gn (Maksillo-mandibuler düzlem açısı): Üst çene düzlemi (ANS-PNS) ile alt çene düzlemi (Go-Gn) arasında kalan açıdır (Şekil 3.14).

3.2.3.2.3.5. Yüz Yüksekliği Ölçümleri

14. S-Go uzaklığı (Arka yüz yüksekliği): Sella (S) ile Gonion (Go) noktaları arasındaki uzaklıktır.
15. N-Me uzaklığı (Ön yüz yüksekliği): Nasion (N) ile Menton (Me) noktaları arasındaki uzaklıktır.
16. N-ANS uzaklığı (Üst ön yüz yüksekliği): Nasion (N) ile Anterior nazal spina (ANS) noktaları arasındaki dik uzaklıktır.
17. ANS-Me uzaklığı (Alt ön yüz yüksekliği): Anterior nazal spina (ANS) ile Menton (Me) noktaları arasındaki dik uzaklıktır (Şekil 3.15).

3.2.3.2.3.6. Maksiller Dentoalveoler Ölçümler

18. U1 / ANS-PNS açısı: Üst en ileri orta kesici dişin uzun ekseninin üst çene düzlemi (ANS-PNS) ile yaptığı açıdır.
19. U1 / S-N açısı: Üst en ileri orta kesici dişin uzun ekseninin Sella-Nasion düzlemi (S-N) ile yaptığı açıdır.
20. U1 / A-Pg uzaklığı: Üst en ileri orta kesici dişin kesici kenarının A-Pg doğrusuna olan uzaklığıdır.
21. U1 / MaksD uzaklığı (Üst ön dentolaveoler yükseklik): Üst en ileri orta kesici dişin kesici kenarı ile maksiller düzlem arasındaki dik uzaklıktır.
22. U1 / MaksVD uzaklığı: Üst en ileri orta kesici dişin kesici kenarı ile maksiller dikey düzlem arasındaki dik uzaklıktır.
23. U6 / MaksD uzaklığı (Üst arka dentolaveoler yükseklik): Üst birinci büyük azı kuronunun en geniş boyutunun orta noktası ile maksiller düzlem arasındaki dik uzaklıktır.
24. U6 / MaksVD uzaklığı: Üst birinci büyük azı kuronunun en geniş boyutunun orta noktası ile maksiller dikey düzlem arasındaki dik uzaklıktır (Şekil 3.16).

3.2.3.2.3.7. Mandibuler Dentoalveoler Ölçümler

25. L1 / MandD açısı: Alt en ileri orta kesici dişin uzun ekseni ile mandibuler düzlem arasındaki açıdır.
26. L1 / A-Pg uzaklığı: Alt en ileri orta kesici dişin kesici kenarının A-Pg doğrusuna olan uzaklığıdır.
27. L1 / MandD uzaklığı (Alt ön dentolaveoler yükseklik): Alt en ileri orta kesici dişin kesici kenarı ile mandibuler düzlem arasındaki dik uzaklıktır.
28. L1 / MandVD uzaklığı: Alt en ileri orta kesici dişin kesici kenarı ile mandibuler dikey düzlem arasındaki dik uzaklıktır.

29. L6 / MandD uzaklığı (Alt arka dentolaveoler yükseklik): Alt birinci büyük azı kuronunun en geniş boyutunun orta noktası ile mandibuler düzlem arasındaki dik uzaklıktır.
30. L6 / MandVD uzaklığı: Alt birinci büyük azı kuronunun en geniş boyutunun orta noktası ile mandibuler dikey düzlem arasındaki dik uzaklıktır (Şekil 3.17).

3.2.3.2.3.8. Maksillo-Mandibuler Dentoalveoler Ölçümler

31. U1/A1 (İnterinsizal açısı): Üst kesici dişin uzun ekseni ile alt kesici dişin uzun ekseni arasındaki açıdır.
32. Overjet: Üst en ileri orta kesici dişin kesici kenarı ile, alt en ileri orta kesici dişin vestibül yüzeyi arasındaki ön-arka yöndeki mesafedir.
33. Overbite: Üst ve alt en ileri kesici dişlerin kesici kenarları arasındaki dik yöndeki mesafedir.
34. S-N / Oklüzal düzlem: Sella-Nasion düzlemi ile oklüzal düzlem arasındaki açıdır (Şekil 3.18).

3.2.3.2.3.9. Yumuşak Doku Ölçümleri

35. Steiner' S-Ls (Steiner S Doğrusu-Üst Dudak): Steiner S ile üst dudağın en ileri noktası arasındaki dik mesafedir.
36. Steiner' S-Li (Steiner S Doğrusu-Alt Dudak): Steiner S ile alt dudağın en ileri noktası arasındaki dik mesafedir.
37. Nasolabial açısı: Cm ve Sn noktalarından geçen doğru ile Ls ve Sn noktalarından geçen doğru arasındaki açıdır.
38. Labiomentel açısı: Li ve Si noktalarından geçen doğru ile Si ve PgS noktalarından geçen doğru arasındaki açıdır.

39. G-Sn-PgS açısı (Yumuşak doku konveksite açısı): Glabella ile Subnazal noktalarından geçen doğru ile, Subnazal ve Pogonion Soft noktalarından geçen doğru arasındaki açıdır (Şekil 3.19 ve Şekil 3.20).

3.2.3.3. Pancherz Analizi

3.2.3.3.1. Pancherz Analizinde Kullanılan Noktalar

1. Condylion (Co): Alt çene kondiler çıkıntının en derin noktasıdır.
2. Üst Kesici (is): Üst orta kesici dişin kesici kenarının en uç noktasıdır.
3. Alt Kesici (ii): Alt orta kesici dişin kesici kenarının en uç noktasıdır.
4. Üst Molar (ms): Üst sürekli birinci molar dişin mezial kontakt noktasıdır. (Oklüzal düzlemde dik indirilerek belirlenir; çift görüntü mevcut ise iki noktanın ortası kullanılır).
5. Alt Molar (mi): Alt sürekli birinci molar dişin mezial kontakt noktasıdır. (Oklüzal düzlemde dik indirilerek belirlenir; çift görüntü mevcut ise iki noktanın ortası kullanılır).
6. Pogonion (Pg): Alt çene ucu kemik dokusunun sagittal yönde en ön noktasıdır. (Oklüzal düzlemde dik indirilerek belirlenir).
7. Subspinal nokta (ss): Maksillanın alveoler görüntüsünün ön konturunun en derin noktasıdır. (Oklüzal düzlemde dik indirilerek belirlenir) (Şekil 3.21).

3.2.3.3.2. Pancherz Analizinde Kullanılan Referans Noktaları

8. Sella (S): Sella Turcica'nın geometrik merkezidir.
9. Nasion (N): Frontonazal suturun en ön ve o bölgedeki en derin noktasıdır (Şekil 3.21).

3.2.3.3.3. Pancherz Analizinde Kullanılan Referans Düzlemleri

10. Sella-Nasion düzlemi (SN): Sella (S) ve Nasion (N) noktalarını birleştiren düzlemdir.
11. Oklüzal Düzlem (OL): Maksiller birinci molar dişin distobukkal tüberkülü ile üst santral kesicinin insizal kenar ucunu birleştiren düzlemdir.
12. Oklüzal Düzlem Perpendiculare (OLp): Sella noktasından oklüzal düzleme dik olarak oluşturulan referans düzlemidir (Şekil 3.21).

3.2.3.3.4. Pancherz Analizinde Yapılan Ölçümler

Birinci radyografi (T0) üzerinde oklüzal düzlem (OL), Nasion-Sella düzlemi (NSL) ve oklüzal düzlem perpendiculare (OLp) belirlenmiştir. Bu düzlemler, ikinci (T1) ve üçüncü radyografiler (T2) üzerine taşınmıştır. Taşıma işlemi, Sella noktası referans noktası kabul edilerek Sella-Nasion düzlemi üzerinde yapılmıştır. Ölçüm kayıtları, oklüzal düzleme paralel olacak şekilde, oklüzal düzlem perpendiculare (OLp) üzerinde yapılmıştır.

3.2.3.3.4.1. İskeletsel Ölçümler

1. ss/OLp: Üst çene kaidesinin pozisyonunu göstermektedir.
2. Pg/OLp: Alt çene kaidesinin pozisyonunu göstermektedir.
3. Co/OLp: Kondil başının pozisyonunu göstermektedir.
4. Pg/OLp+Co/OLp: Alt çene pozisyonunu göstermektedir.

3.2.3.3.4.2. İskeletsel ve Dişsel Değişimlerin Birarada İncelenmesi

5. is/OLp: Üst çenede orta kesicinin pozisyonunu göstermektedir.

6. ii/OLp: Alt çenede orta kesicinin pozisyonunu göstermektedir.
7. ms/OLp: Üst çenede sürekli birinci moların pozisyonunu göstermektedir.
8. mi/OLp: Alt çenede sürekli birinci moların pozisyonunu göstermektedir.
9. is/OLp-ii/OLp: Overjet ölçümüdür. is ve ii noktalarının OLp düzlemine olan uzaklıkları arasındaki farktır.
10. ms/OLp-mi/OLp: Molar ilişkisi ölçümüdür. ms ve mi noktalarının OLp düzlemine olan uzaklıkları arasındaki farktır (pozitif değer distal ilişkiyi, negatif değer ise normal ya da mezial ilişkiyi göstermektedir).

3.2.3.3.4.3. Maksilla ve Mandibula İçindeki Dişsel Değişimlerin İncelenmesi

11. is/OLp(d)-ss/OLp(d): Üst orta kesici dişin pozisyonunun üst çene kaidesi içindeki değişimini göstermektedir.
12. ii/OLp(d)-Pg/OLp(d): Alt orta kesici dişin pozisyonunun üst çene kaidesi içindeki değişimini göstermektedir.
13. ms/OLp(d)-ss/OLp(d): Üst birinci molar dişin pozisyonunun üst çene kaidesi içindeki değişimini göstermektedir.
14. mi/OLp(d)-Pg/OLp(d): Alt birinci molar dişin pozisyonunun üst çene kaidesi içindeki değişimini göstermektedir.

3.2.3.4. İstatistiksel Yöntem

Tedavi ve kontrol grubunu oluşturan 60 bireye ait 150 lateral sefalometrik film üzerinde gerekli çizim ve ölçüm işlemleri gerçekleştirilmiştir. Analizler sonucunda elde edilen veriler, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Biyostatistik Bilim Dalı'nda değerlendirilmiştir. İstatistiksel değerlendirme için SPSS® (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 15.0 programı kullanılmıştır.

Çalışmamızda tedavi ve kontrol gruplarında n sayısının her grup için 30 olarak belirlenmesi sebebiyle, istatistiksel değerlendirmede parametrik testlerin kullanılmasının uygun olduğuna karar verilmiştir (30,150).

Grup içi farkların değerlendirilmesi için ‘Student’s t testi’ kullanılmıştır (30,150). Tedavi grubunda T0, T1 ve T2; kontrol grubunda ise T1 ve T2 safhalarında elde edilen değerler kendi içlerinde karşılaştırılmıştır.

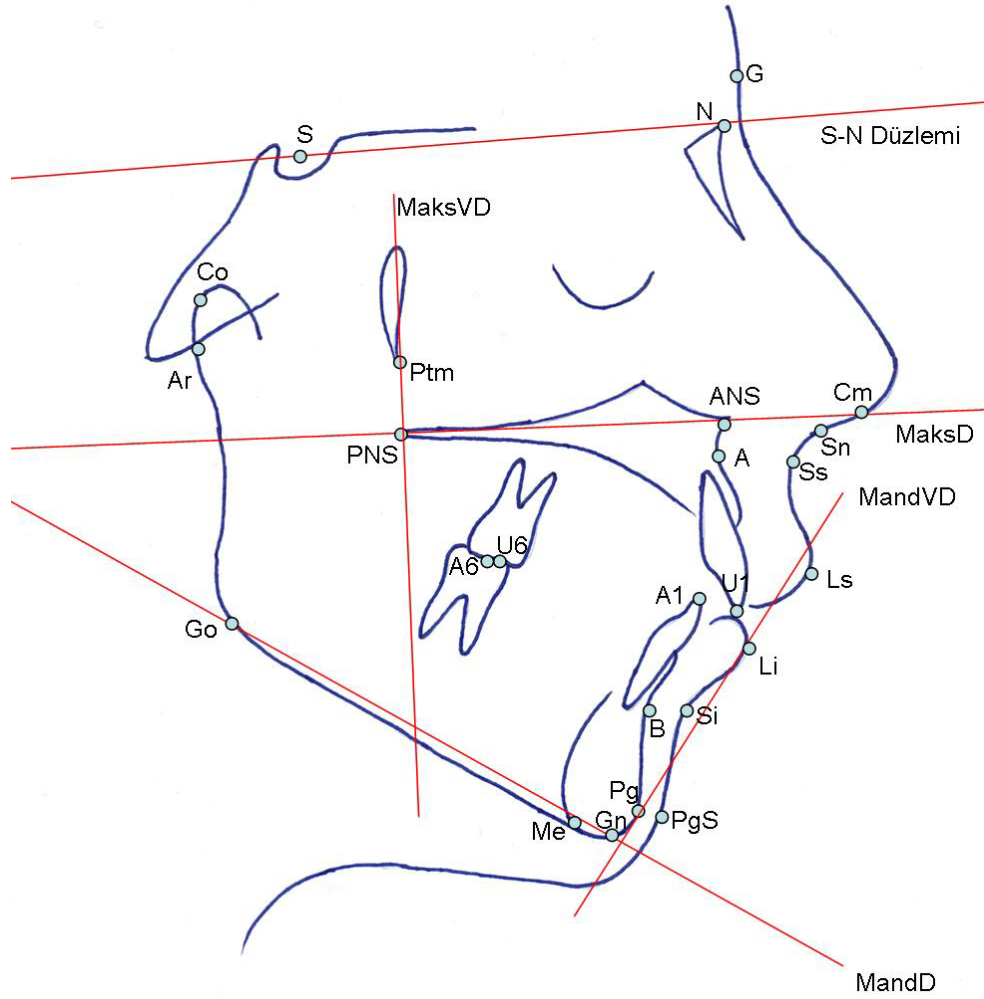
Gruplar arası farkların karşılaştırılmasında ‘eşli t testi’ kullanılmıştır (30,150). Bu test ile, tedavi ve kontrol grubunda T1-T2 döneminde meydana gelen değişiklikler gruplar arası karşılaştırılarak farkların istatistiksel anlamlılığı değerlendirilmiştir.

Elde edilen tüm sonuçlar %95’lik güven aralığında, anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

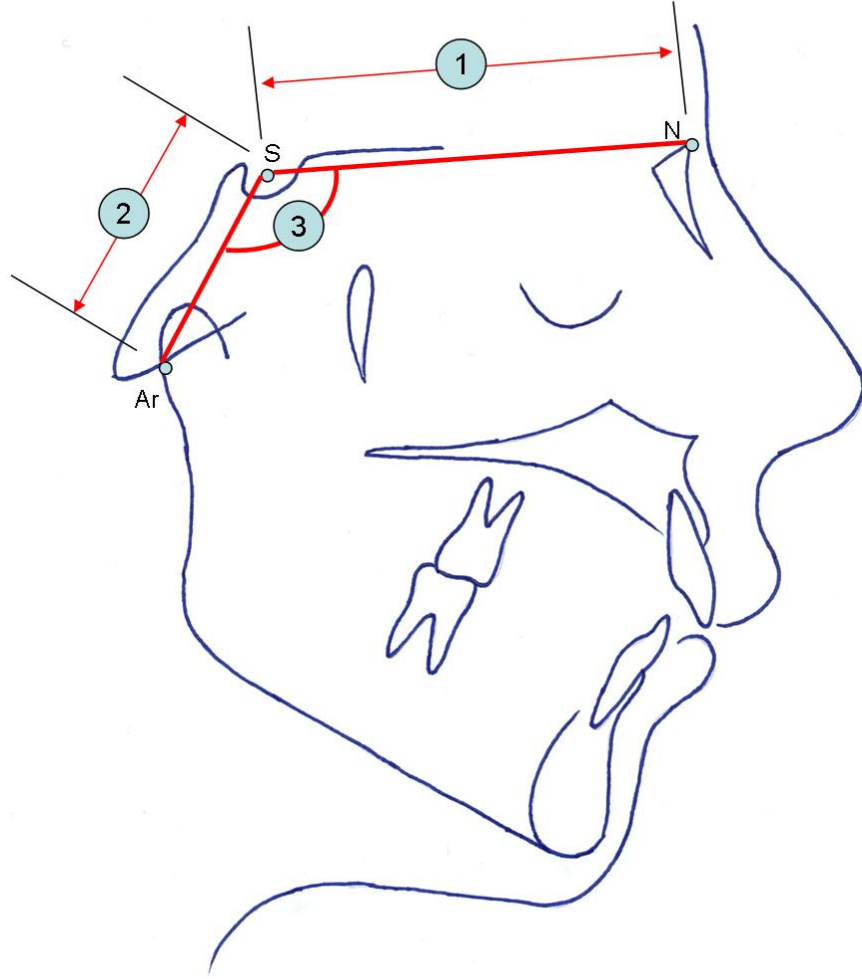
3.2.3.5. Metod Hatası

Tedavi ve kontrol gruplarından elde edilen lateral sefalometrik radyografilerin değerlendirilmesinde meydana gelen bireysel çizim ve ölçüm hatalarını değerlendirmek amacıyla, metod hatası analizi yapılmıştır. Tedavi ve kontrol gruplarını oluşturan 60 hastaya ait toplam 150 lateral sefalometrik radyografi içinden 50 tanesi rastgele seçilmiştir. Bu radyografiler üzerinde yapılan çizim ve ölçümler, 1 ay ara ile aynı araştırmacı tarafından tekrarlanmıştır.

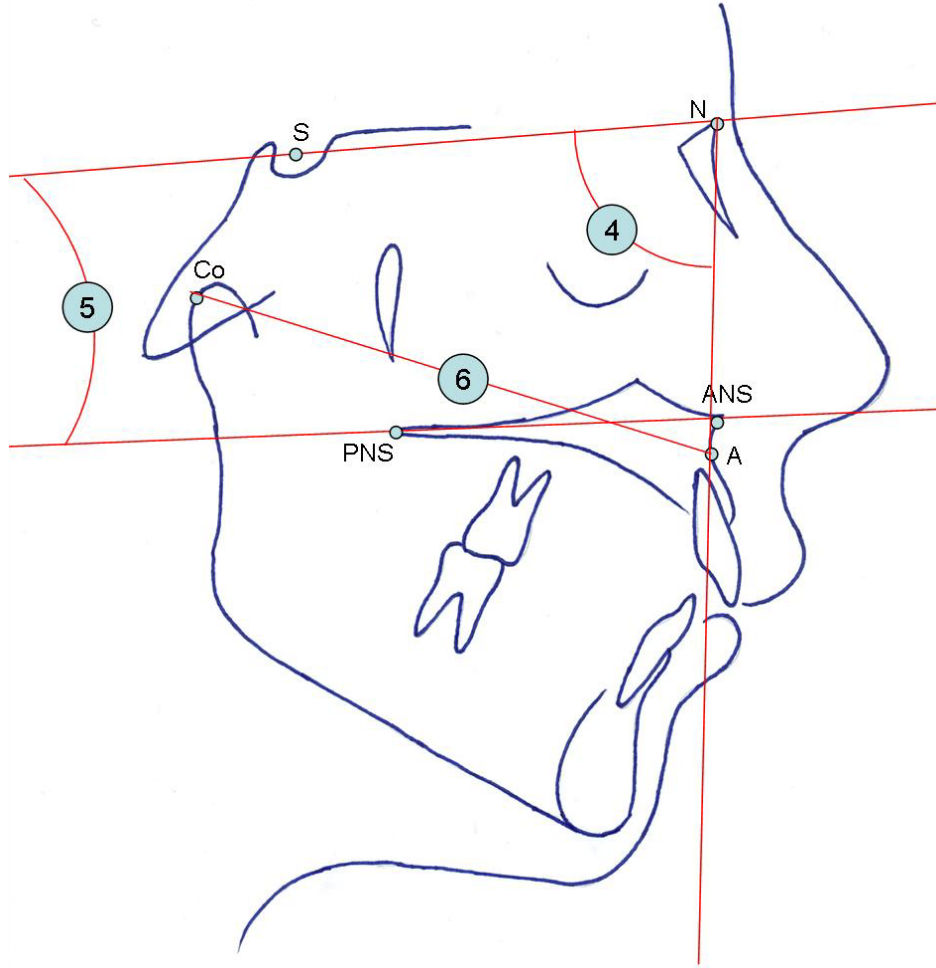
Tekrarlanan ölçümler, Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (Interclass Correlation Coefficient) analizi ile değerlendirilmiştir (30).



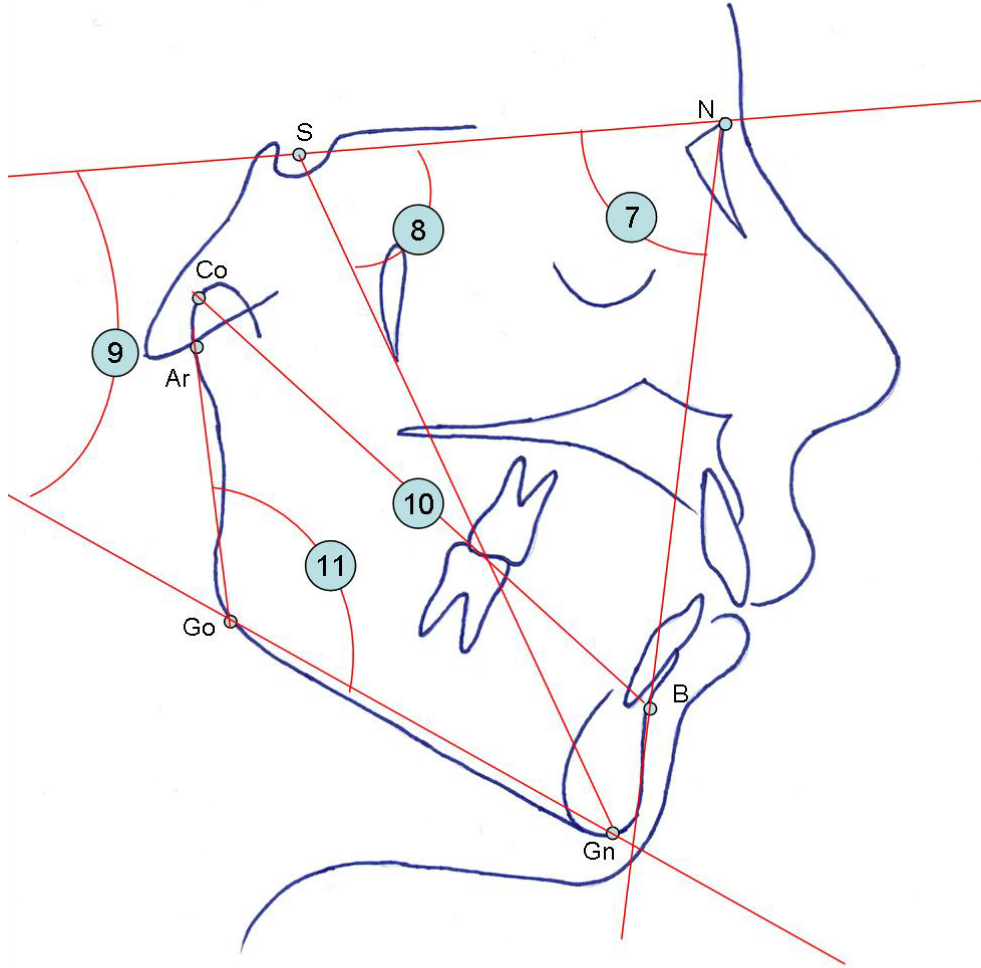
Şekil 3-10. Sefalometrik Analizde Kullanılan Referans Düzlemleri ve Noktalar



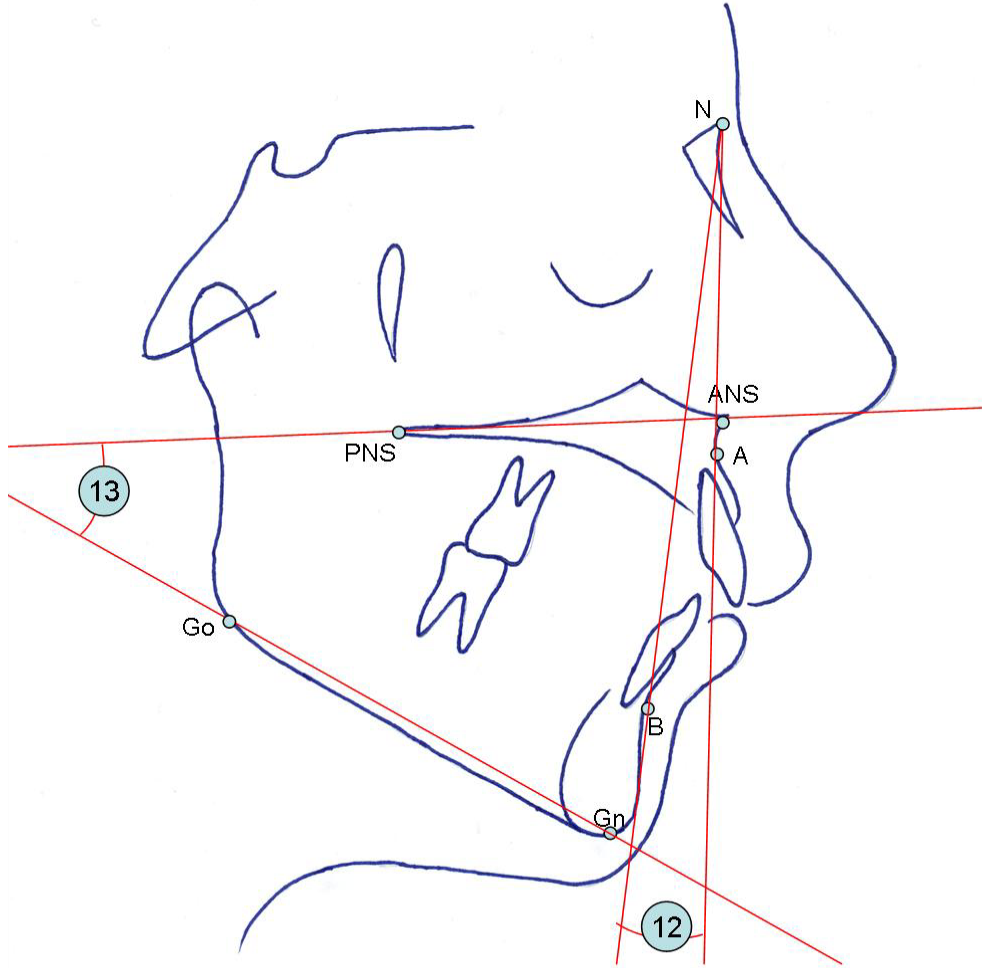
Şekil 3-11. Kraniyal Ölçümler



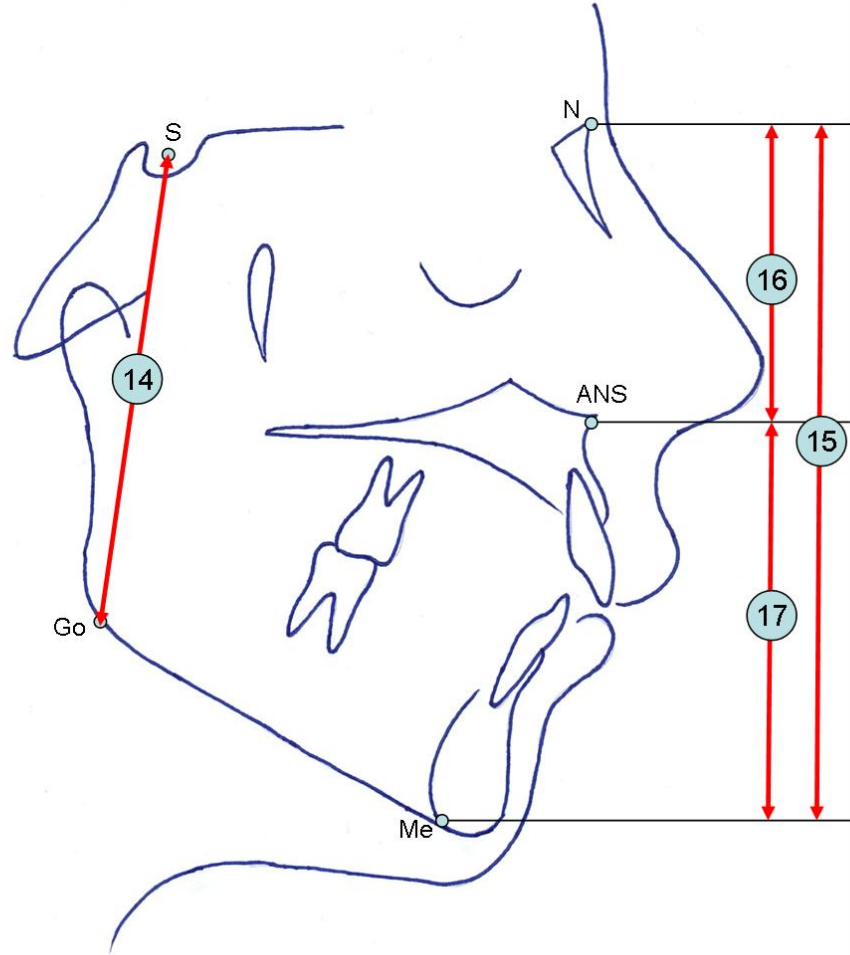
Şekil 3-12. Maksiller İskeletsel Ölçümler



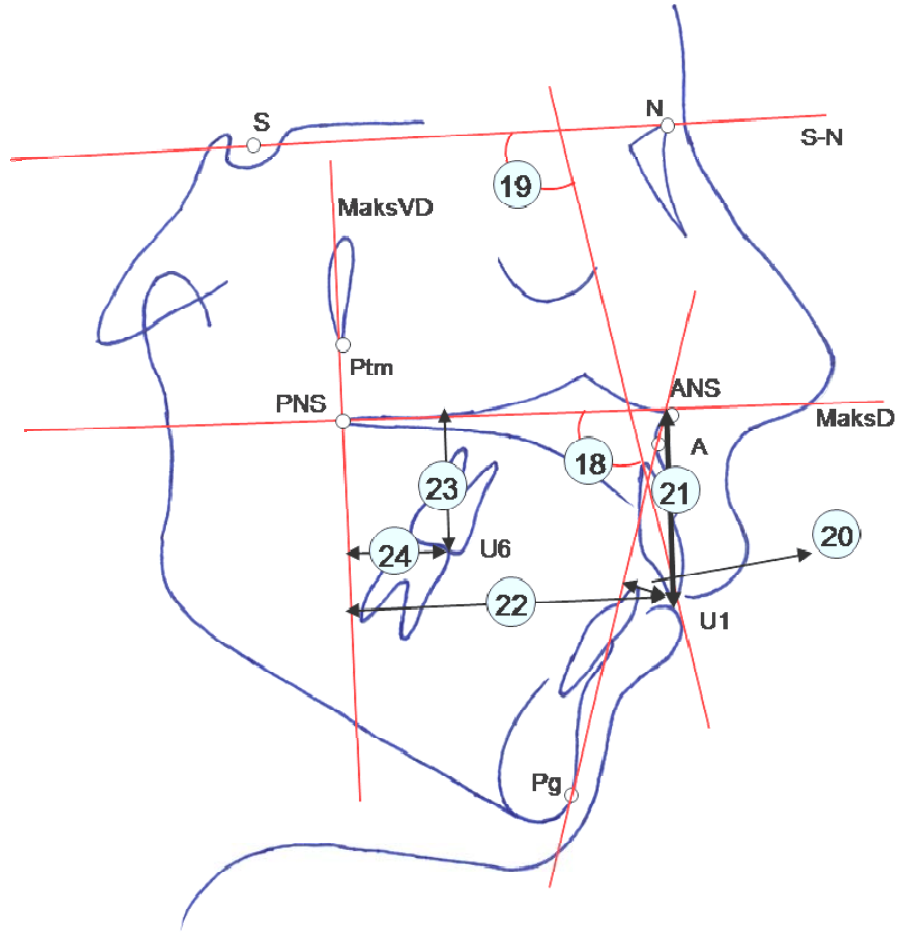
Şekil 3-13. Mandibuler İskeletsel Ölçümler



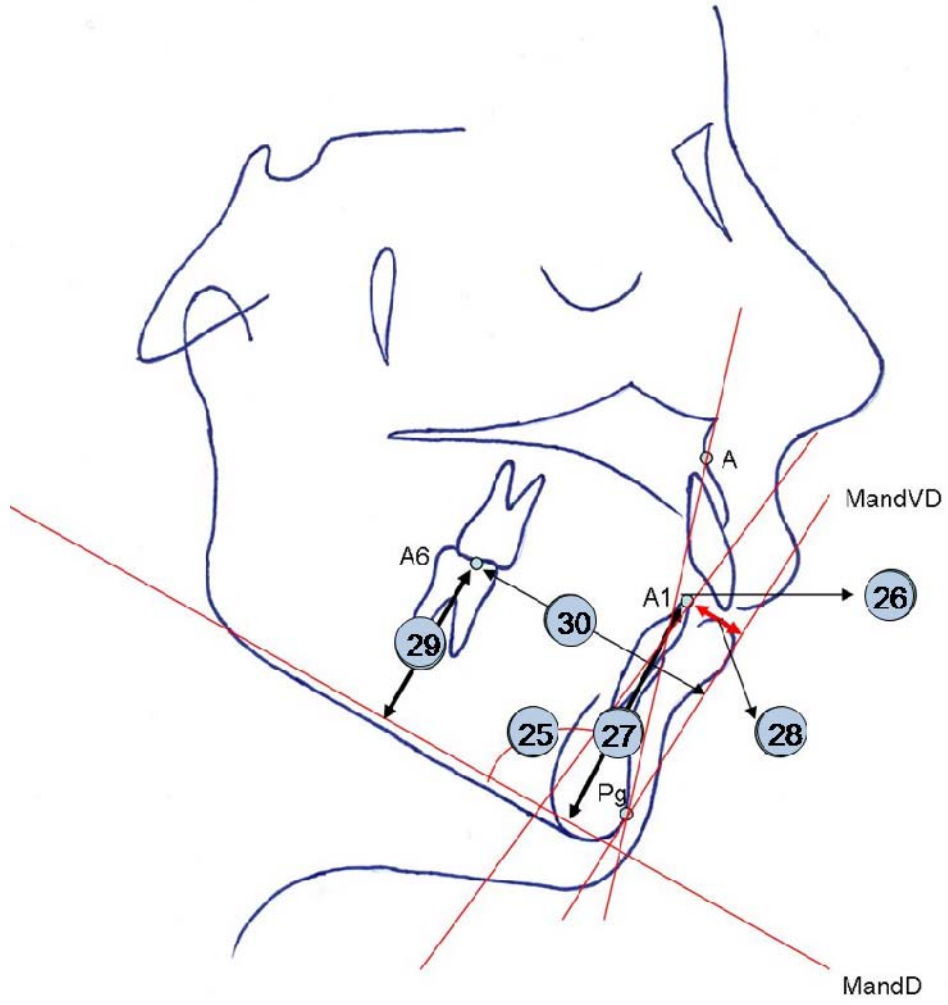
Şekil 3-14. Maksillo-Mandibuler İskeletsel Ölçümler



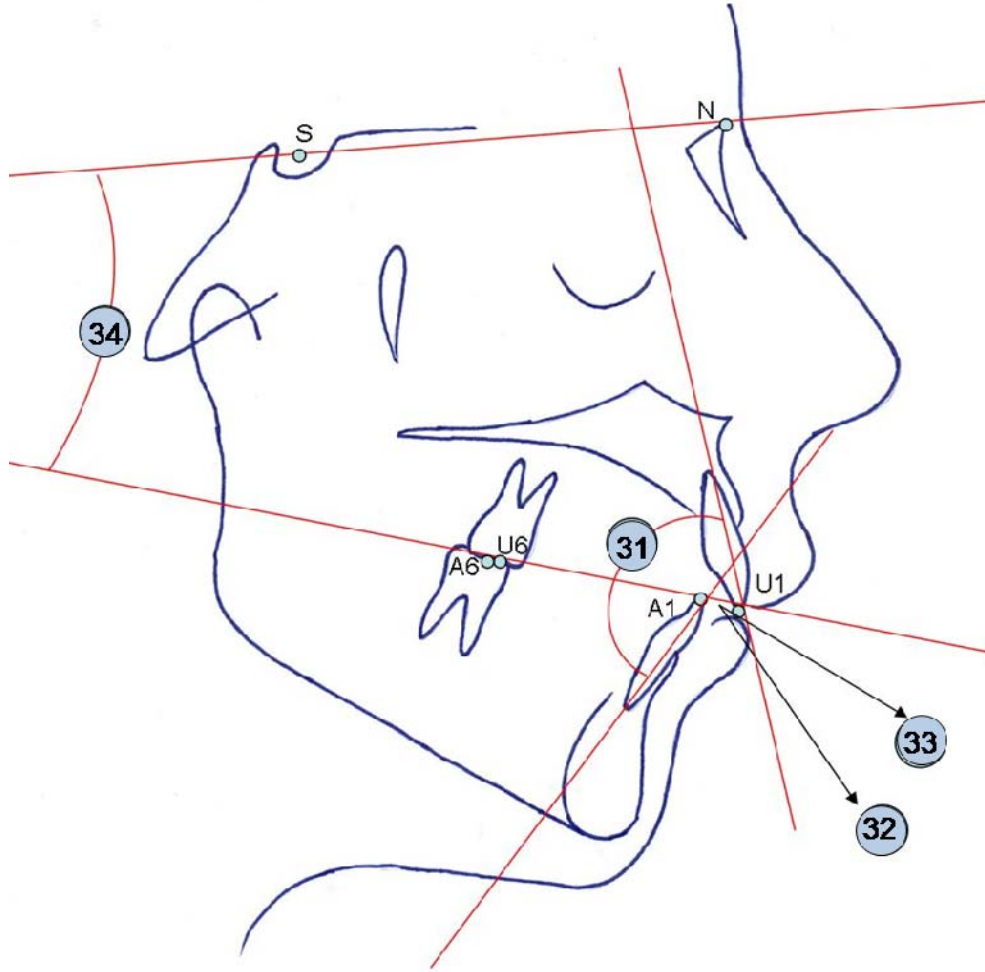
Şekil 3-15. Yüz Yüksekliği Ölçümleri



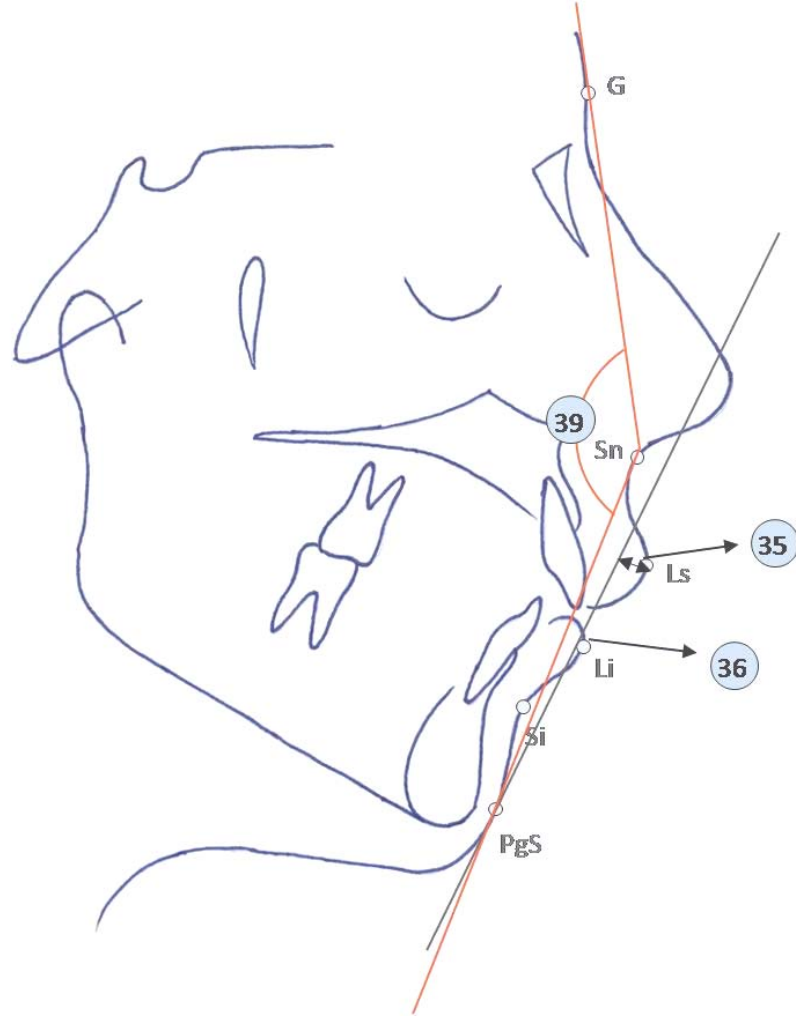
Şekil 3-16. Maksiller Dentoalveoler Ölçümler



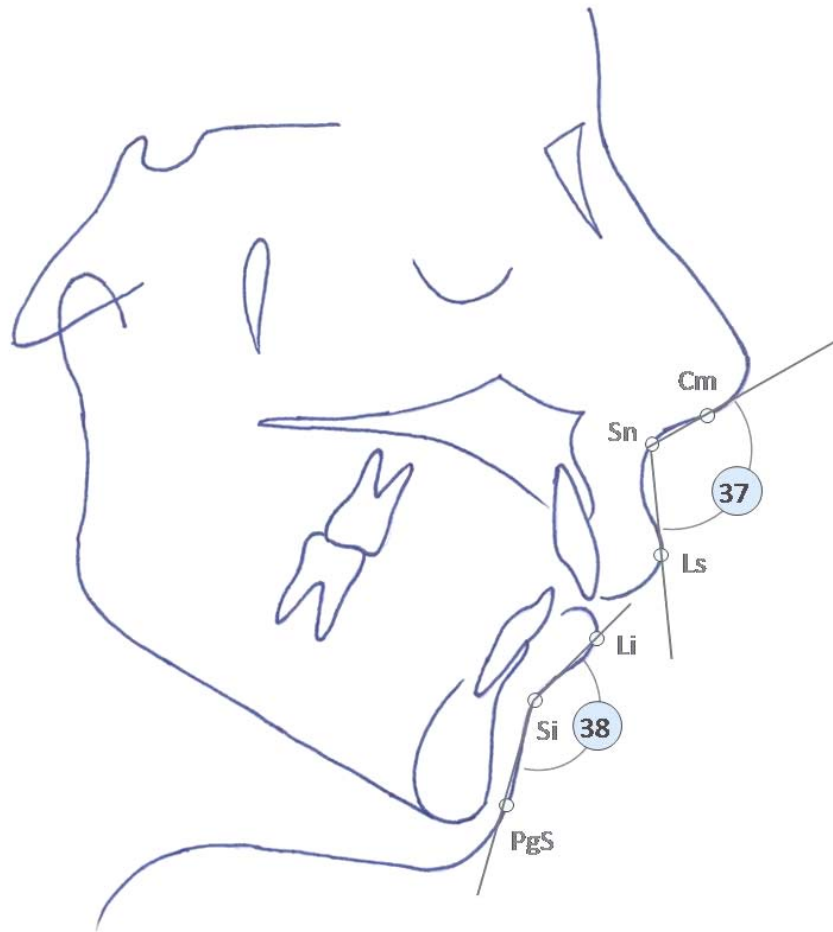
Şekil 3-17. Mandibuler Dentoalveoler Ölçümler



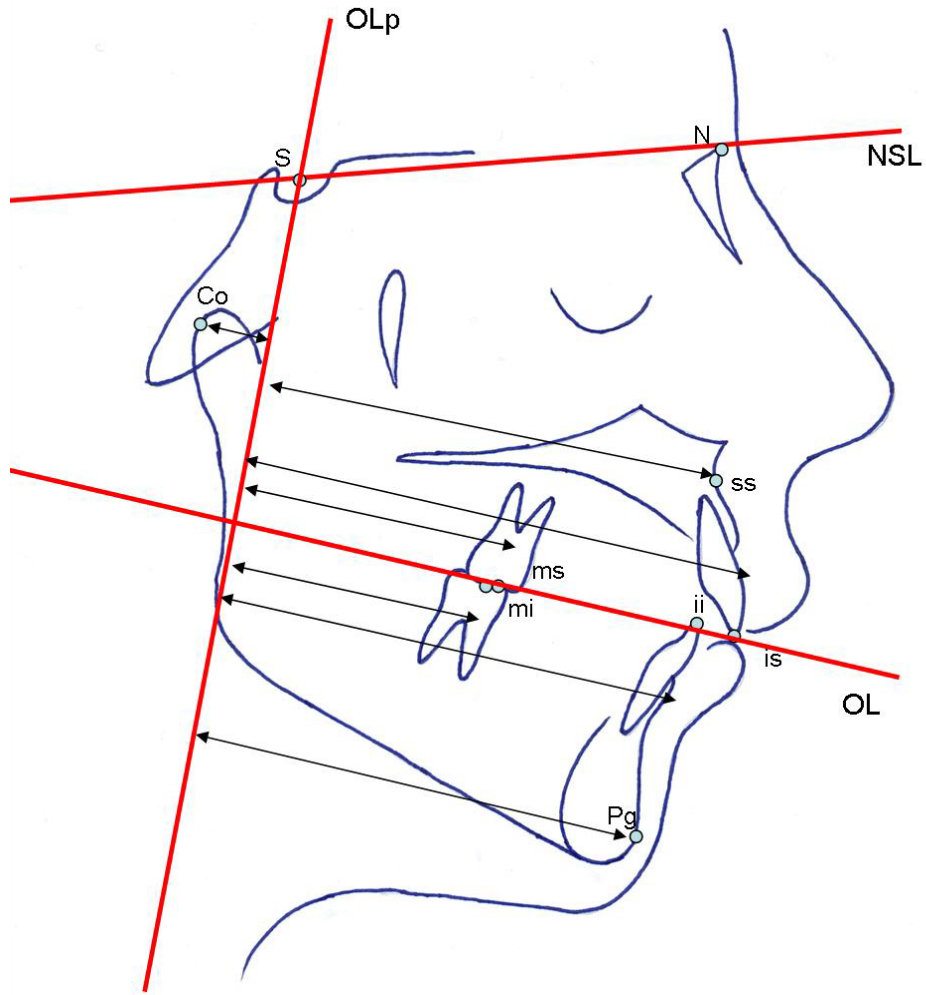
Şekil 3-18. Maksillo-Mandibuler Dentoalveoler Ölçümler



Şekil 3-19. Yumuşak Doku Ölçümleri -1



Şekil 3-20. Yumuşak Doku Ölçümleri -2



Şekil 3-21. Pancherz Analizinde Kullanılan Noktalar ve Referans Düzlemleri

4. BULGULAR

4.1. Çalışma Materyaline Ait Nitel ve Nicel Özelliklerin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda, İ.Ü. Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na başvuran Class II maloklüzyona sahip 30 bireye Forsus apareyi uygulanmıştır. Tedavi sırasında bekleyen aynı özelliklere sahip 30 birey ise kontrol grubuna dahil edilmiştir.

Tedavi grubu 15 kız, 15 erkek toplam 30 bireyden oluşmaktadır. Tedavi başında, kronolojik yaşları 11 yıl ile 15 yıl arasında değişmekte olup, ortalaması $12,98 \pm 1,06$ 'dır. İskelet yaşları ise 11 yıl ile 15 yıl arasında değişmekte olup, ortalaması $12,93 \pm 1,02$ 'dir.

Kontrol grubu 15 kız, 15 erkek toplam 30 bireyden oluşmaktadır. Kontrol grubunun kronolojik yaşları 12 ile 15 arasında değişmekte olup, ortalaması $13,58 \pm 0,71$ dir. İskelet yaşları ise 12 yıl ile 15 yıl arasında değişmekte olup, ortalaması $13,57 \pm 0,72$ 'dir.

Tedavi ve kontrol grubunu oluşturan bireylerin T0, T1 ve T2 başındaki kronolojik ve iskelet yaş değerleri ile; T1-T0, T2-T0 ve T2-T1 dönemlerine ait tedavi süreleri Tablo 4.1'de gösterilmiştir.

Tablo 4-1. Tedavi ve Kontrol Gruplarının Dönemler Arası Grup İçi ve Gruplar Arası Değerlendirilmesi

n=60		Tedavi Grubu n=30			Kontrol Grubu n=30			Tedavi- Kontrol p
		Ort.	SD	Kız- Erkek p	Ort.	SD	Kız- Erkek p	
Kronolojik Yaş (yıl) (T0)	Kız	12,87	±1,00	0,587 a.d.	-	-	-	-
	Erkek	13,09	±1,15		-	-	-	
	Toplam	12,98	±1,06	-	-	-	-	
İskelet Yaşı (yıl) (T0)	Kız	12,83	±0,93	0,601 a.d.	-	-	-	-
	Erkek	13,03	±1,12		-	-	-	
	Toplam	12,93	±1,02	-	-	-	-	
Kronolojik Yaş (yıl) (T1)	Kız	13,91	±1,01	0,819 a.d.	13,51	±0,79	0,591 a.d.	0,112 a.d.
	Erkek	14,00	±1,10		13,66	±0,65		
	Toplam	13,96	±1,03	-	13,58	±0,71	-	
İskelet Yaşı (yıl) (T1)	Kız	13,73	±1,05	0,506 a.d.	13,40	±0,73	0,205 a.d.	0,214 a.d.
	Erkek	14,00	±1,11		13,74	±0,69		
	Toplam	13,86	±1,07	-	13,57	±0,72	-	
Kronolojik Yaş (yıl) (T2)	Kız	14,41	±1,01	0,808 a.d.	14,01	±0,79	0,501 a.d.	0,109 a.d.
	Erkek	14,51	±1,10		14,16	±0,65		
	Toplam	14,46	±1,03	-	14,09	±0,71	-	
İskelet Yaşı (yıl) (T2)	Kız	14,20	±1,07	0,468 a.d.	14,02	±0,81	0,306 a.d.	0,448 a.d.
	Erkek	14,50	±1,15		14,30	±0,66		
	Toplam	14,35	±1,10	-	14,16	±0,74	-	
Tedavi Süresi (ay) (T1-T0)	Kız	12,53	±2,45	0,149 a.d.	-	-	-	-
	Erkek	11,00	±3,16		-	-	-	-
	Toplam	11,77	±2,88	-	-	-	-	-
Tedavi Süresi (ay) (T2-T0)	Kız	18,53	±2,45	0,149 a.d.	-	-	-	-
	Erkek	17,00	±3,16		-	-	-	-
	Toplam	17,77	±2,88	-	-	-	-	-
Tedavi Süresi (ay) (T2-T1)	Kız	6,00	±0,00	0,999 a.d.	6,00	±0,00	0,999 a.d.	0,999 a.d.
	Erkek	6,00	±0,00		6,00	±0,00		
	Toplam	6,00	±0,00	-	6,00	±0,00	-	

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; a.d.(anlamlı değil) $p > 0,05$. Student's t testi

Çalışmamızda, tedavi grubu ile kontrol grubu arasında yapılan istatistiksel değerlendirme, T1-T2 dönemini kapsamaktadır. Kontrol grubu, tedavi grubunda Forsus apareyinin kullanıldığı 6 aylık süreç için değerlendirilmektedir. T1 başının değerlendirilmesinde, tedavi ve kontrol grubunu oluşturan bireylerin kronolojik ve

iskeletsel yaşları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$). 6 aylık T1-T2 dönemi sonunda yapılan değerlendirmede, tedavi ve kontrol grubunu oluşturan bireylerin kronolojik ve iskeletsel yaşları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

Tedavi ve kontrol grubunu oluşturan bireylerin cinsiyet dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

Sonuç olarak, tedavi ve kontrol gruplarının hem grup içi, hem de gruplar arası değerlendirmede homojen bir dağılım gösterdiği ve karşılaştırılmaya uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

4.2. Metod Hatası Bulguları

Çalışma materyaline ait metod hatası bulguları Tablo 4.2’de gösterilmiştir. Tabloda her ölçüm için belirlenen metod hatası değeri ve %95 güven aralığının alt ve üst sınırları verilmiştir. Tüm ölçümlerde, belirlenen Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (ICC), 1,00 değerine yakın olarak bulunmuştur. En düşük Korelasyon Katsayısı, Labiomental aç (Li-Si-PgS) parametresi için ölçülmüştür (0,972).

Metod hatasına ilişkin Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (ICC) analizinin sonuçları, çalışmamızda kullanılan lateral sefalometrik radyografiler üzerinde yapılan çizim ve ölçümlerin, sonuçları etkilemeyecek düzeyde ve önemli olmayan bir hata ile tekrarlandığını göstermektedir.

Tablo 4-2. Sefalometrik Parametrelere İlişkin Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı

Parametreler		Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı	Güven Aralığı (%95)	
			Alt Sınır	Üst Sınır
Kraniyal Ölçümler	1. S-N uzaklığı:	0,995	0,990	0,998
	2. S-Ar uzaklığı:	0,993	0,986	0,997
	3. N-S-Ar açısı:	0,989	0,981	0,996
Maksiller İskeletsel Ölçümler	4. SNA açısı:	0,991	0,987	0,995
	5. S-N / ANS-PNS açısı:	0,985	0,978	0,990
	6. Co-A uzaklığı:	0,988	0,981	0,995
Mandibuler İskeletsel Ölçümler	7. SNB Açısı:	0,998	0,994	0,999
	8. N-S-Gn açısı (Y eksen):	0,986	0,981	0,994
	9. S-N / Go-Gn açısı:	0,991	0,987	0,998
	10. Co-B uzaklığı:	0,987	0,976	0,996
	11. Ar-Go-Gn açısı:	0,983	0,977	0,995
Maksillo-Mandibuler Ölçümler	12. ANB açısı:	0,993	0,981	0,999
	13. ANS-PNS / Go-Gn açısı:	0,979	0,968	0,998
Yüz Yüksekliği Ölçümleri	14. S-Go uzaklığı:	0,978	0,966	0,995
	15. N-Me uzaklığı:	0,985	0,976	0,994
	16. N-ANS uzaklığı:	0,987	0,974	0,996
	17. ANS-Me uzaklığı:	0,991	0,985	0,995
Maksiller Dentoalveoler Ölçümler	18. U1 / ANS-PNS açısı:	0,992	0,985	0,996
	19. U1 / S-N açısı:	0,993	0,987	0,997
	20. U1 / A-Pg uzaklığı:	0,990	0,985	0,998
	21. U1 / MaksD uzaklığı:	0,989	0,977	0,996
	22. U1 / MaksVD uzaklığı:	0,995	0,990	0,999
	23. U6 / MaksD uzaklığı:	0,987	0,976	0,994
	24. U6 / MaksVD uzaklığı:	0,992	0,979	0,998

Mandibuler Dentoalveoler Ölçümler	25. L1 / MandD açısı:	0,990	0,982	0,997
	26. L1 / A-Pg uzaklığı:	0,989	0,978	0,994
	27. L1 / MandD uzaklığı	0,994	0,985	0,999
	28. L1 / MandVD uzaklığı:	0,996	0,989	0,999
	29. L6 / MandD uzaklığı:	0,989	0,981	0,996
	30. L6 / MandVD uzaklığı:	0,987	0,976	0,995
İnterdental Ölçümler	31. U1/A1:	0,985	0,976	0,994
	32. Overjet:	0,987	0,980	0,996
	33. Overbite:	0,989	0,982	0,995
	34. S-N / Oklüzal düzlem açısı:	0,988	0,977	0,998
Yumuşak Doku Ölçümleri	35. Steiner' S-Ls:	0,979	0,969	0,998
	36. Steiner' S-Li:	0,981	0,968	0,994
	37. Nasolabial aç:	0,977	0,972	0,996
	38. Labiomenta aç:	0,972	0,965	0,995
	39. G-Sn-PgS açısı:	0,987	0,976	0,994
Pancherz İskeletsel	40. ss/OLp:	0,992	0,986	0,998
	41. Pg/OLp:	0,994	0,990	0,997
	42. Co/OLp:	0,992	0,985	0,996
	43. Pg/OLp+Co/OLp:	0,993	0,988	0,998
Pancherz Dişsel	44. is/OLp:	0,996	0,992	0,999
	45. ii/OLp:	0,993	0,987	0,997
	46. ms/OLp:	0,986	0,972	0,993
	47. mi/OLp:	0,983	0,976	0,996
Pancherz İskeletsel-Dişsel	48. is/OLp-ii/OLp:	0,994	0,989	0,998
	49. ms/OLp-mi/OLp:	0,985	0,977	0,994
	50. is/OLp(d)-ss/OLp(d):	0,994	0,972	0,999
	51. ii/OLp(d)-Pg/OLp(d):	0,993	0,985	0,997
	52. ms/OLp(d)-ss/OLp(d):	0,988	0,977	0,995
	53. mi/OLp(d)-Pg/OLp(d):	0,992	0,985	0,996

4.3. Tedavi Grubunda T0-T1 Döneminde Meydana Gelen Değişikliklerin Değerlendirilmesi

Tedavi grubunda, Forsus Apareyi uygulanmadan önce yapılan hazırlık (levelling) safhasında (T0-T1 dönemi) meydana gelen değişikliklere ait sefalometrik değerlendirme Tablo 4.3’de gösterilmiştir.

4.3.1. Kraniyal Ölçümler

S-N uzaklığındaki 0,74 mm artış ile N-S-Ar açısındaki 0,80 mm azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). S-Ar uzaklığındaki 0,31 mm artış ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.3).

4.3.2. Maksiller İskeletsel Ölçümler

Co-A uzaklığı ölçümündeki 0,83 mm artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). SNA açısındaki 0,03° artış ile S-N/ANS-PNS açısındaki 0,52° azalma ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.3).

4.3.3. Mandibuler İskeletsel Ölçümler

SNB açısındaki 0,58° artış ile Co-B uzaklığındaki 0,84 mm artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). S-N/Go-Gn açısındaki 0,77° artış, Y eksen açısındaki 0,48° artış ve Ar-Go-Gn açısındaki 0,48° azalma ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.3).

4.3.4. Maksillo-Mandibuler İskeletsel Ölçümler

ANB açısındaki $0,53^\circ$ azalma istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$). ANS-PNS/Go-Gn açısındaki $0,90^\circ$ artış ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.3).

4.3.5. Yüz Yüksekliği Ölçümleri

N-Me uzaklığındaki 3,17 mm artış ve ANS-Me uzaklığındaki 2,95 mm artış istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$). S-Go uzaklığındaki 1,50 mm artış ve N-ANS uzaklığındaki 1,35 mm artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 4.3).

4.3.6. Maksiller Dentoalveoler Ölçümler

U1/ANS-PNS açısındaki $1,85^\circ$ azalma ve U1/S-N açısındaki $2,50^\circ$ azalma istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$). U1/A-Pg uzaklığındaki 0,75 mm azalma, U1/MaksVD uzaklığındaki 0,82 mm azalma ve U6/MaksD uzaklığındaki 0,44 mm artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). U1/MaksD uzaklığındaki 0,54 mm artış ve U6/MaksVD uzaklığındaki 0,24 mm artış ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.3).

4.3.7. Mandibuler Dentoalveoler Ölçümler

L6/MandD uzaklığındaki 1,61 mm artış ve L6/MandVD uzaklığındaki 1,57 mm azalma istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$). L1/MandD açısındaki $1,05^\circ$ artış, L1/A-Pg uzaklığındaki 0,77 mm artış, L1/MandD uzaklığındaki 0,50 mm artış ve L1/MandVD uzaklığındaki 0,47 mm azalma ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 4.3).

4.3.8. Maksillo-Mandibuler Dentoalveoler Ölçümler

Overjet miktarındaki 1,47 mm azalma ve Overbite miktarındaki 1,72 mm azalma istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$). U1/A1 açısındaki $0,30^\circ$ artış ve S-N/Oklüzal düzlem açısındaki $0,77^\circ$ artış ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.3).

4.3.9. Yumuşak Doku Ölçümleri

Labiomental açıda meydana gelen $1,49^\circ$ artış ve Nasolabial açıdaki $1,50^\circ$ artış istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$). G-Sn-Pgs açısındaki $0,60^\circ$ artış ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Steiner-Ls ölçümündeki 0,19 mm azalma, Steiner-Li ölçümündeki 0,57 mm artış ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.3).

4.3.10. Pancherz Analizine İlişkin İskeletsel Ölçümler

Pg/OLp mesafesindeki 0,64 mm artış, ss/OLp mesafesindeki 0,50 mm artış ve Pg/OLp+Co/OLp ölçümündeki 1,17 mm artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Co/OLp ölçümündeki 0,21 mm artış ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.3).

4.3.11. Pancherz Analizine İlişkin Dişsel Ölçümler

mi/OLp ölçümündeki 1,24 mm artış istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$). is/OLp ölçümündeki 0,92 mm azalma, ii/OLp ölçümündeki 0,66 mm artış ve ms/OLp ölçümündeki 0,53 mm artış ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 4.3).

4.3.12. Pancherz Analizine İlişkin İskeletsel ve Dişsel Değişimlerin Birarada İncelendiği Ölçümler

is/OLp-ii/OLp ölçümündeki 1,58 mm azalma, ms/OLp-mi/OLp ölçümündeki 0,71 mm azalma ve is/OLp-ss/OLp ölçümündeki 1,42 mm azalma istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$). mi/OLp-Pg/OLp ölçümündeki 0,60 mm artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). ms/OLp-ss/OLp ölçümündeki 0,03 mm artış ve ii/OLp-Pg/OLp ölçümündeki 0,02 mm artış ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.3).

Tablo 4-3. Tedavi Grubunda T0-T1 Döneminde Meydana Gelen Değişikliklerin Sefalometrik Değerlendirmesi

Parametreler		T0		T1		T1-T0 Student's t Testi	
		Ort.	SD	Ort.	SD	p	Anlam Derecesi
Kraniyal Ölçümler	1. S-N uzaklığı:	71,48	4,36	72,22	4,60	0,012	*
	2. S-Ar uzaklığı:	37,62	4,06	37,93	4,18	0,081	a.d.
	3. N-S-Ar açısı:	126,35	4,86	125,55	5,06	0,034	*
Maksiller İskeletsel Ölçümler	4. SNA açısı:	80,92	2,86	80,95	3,02	0,787	a.d.
	5. S-N / ANS-PNS açısı:	8,07	2,93	7,55	2,42	0,320	a.d.
	6. Co-A uzaklığı:	95,02	5,11	95,85	5,25	0,041	*
Mandibuler İskeletsel Ölçümler	7. SNB Açısı:	74,27	2,98	74,85	2,96	0,036	*
	8. N-S-Gn açısı (Y eksen):	70,07	2,59	70,55	2,46	0,062	a.d.
	9. S-N / Go-Gn açısı:	31,10	3,09	31,88	3,42	0,071	a.d.
	10. Co-B uzaklığı:	105,78	4,86	106,62	4,73	0,039	*
	11. Ar-Go-Gn açısı:	127,33	5,14	126,85	5,28	0,118	a.d.
Maksillo-Mandibuler İskeletsel Ölçümler	12. ANB açısı:	6,65	0,86	6,12	0,81	0,008	**
	13. ANS-PNS / Go-Gn açısı:	25,02	5,41	25,92	6,20	0,056	a.d.
Yüz Yüksekliği Ölçümleri	14. S-Go uzaklığı:	77,17	7,40	78,67	8,10	0,011	*
	15. N-Me uzaklığı:	118,82	6,99	121,99	9,36	0,005	**
	16. N-ANS uzaklığı:	54,32	3,66	55,67	3,46	0,015	*
	17. ANS-Me uzaklığı:	63,38	5,03	66,33	5,64	0,004	**
	18. U1 / ANS-PNS açısı:	115,12	6,61	113,27	5,30	0,007	**
Maksiller Dentoalveoler Ölçümler	19. U1 / S-N açısı:	107,85	5,65	105,35	5,22	0,005	**
	20. U1 / A-Pg uzaklığı:	10,55	1,95	9,80	1,85	0,023	*
	21. U1 / MaksD uzaklığı:	29,33	2,57	29,87	2,76	0,074	a.d.
	22. U1 / MaksVD uzaklığı:	56,77	3,58	55,95	3,63	0,042	*
	23. U6 / MaksD uzaklığı:	22,98	2,57	23,42	2,50	0,035	*
	24. U6 / MaksVD uzaklığı:	21,28	3,74	21,52	3,57	0,187	a.d.
	25. L1 / MandD açısı:	95,42	5,30	96,47	5,17	0,027	*
Mandibuler Dentoalveoler Ölçümler	26. L1 / A-Pg uzaklığı:	-0,20	2,39	0,57	2,45	0,045	*
	27. L1 / MandD uzaklığı:	40,23	2,60	40,73	2,41	0,047	*
	28. L1 / MandVD uzaklığı:	9,35	2,60	8,88	2,35	0,014	*
	29. L6 / MandD uzaklığı:	28,17	3,29	29,78	3,41	0,005	**
	30. L6 / MandVD uzaklığı:	36,75	2,32	35,18	2,35	0,006	**
	31. U1/A1:	119,83	6,26	120,13	5,85	0,552	a.d.
Maksillo-Mandibuler Dentoalveoler Ölçümler	32. Overjet:	7,87	1,25	6,40	1,05	0,002	**
	33. Overbite:	5,32	0,94	3,60	1,00	0,001	**
	34. S-N / Oklüzal düzlem açısı:	14,83	4,01	15,60	4,61	0,112	a.d.
	35. Steiner' S-Ls:	1,40	1,38	1,21	1,44	0,232	a.d.
Yumuşak Doku Ölçümleri	36. Steiner' S-Li:	-1,30	1,14	-0,73	1,20	0,085	a.d.
	37. Nasolabial açı:	116,43	7,11	117,93	6,02	0,007	**
	38. Labiomentar açı:	101,58	7,32	103,07	6,65	0,007	**
	39. G-Sn-PgS açısı:	154,93	5,72	155,53	5,01	0,031	*
	40. ss/OLp:	75,88	4,11	76,38	4,09	0,045	*
Pancherz İskeletsel	41. Pg/OLp:	71,68	4,71	72,32	4,76	0,037	*
	42. Co/OLp:	17,57	3,00	17,78	3,24	0,281	a.d.
	43. Pg/OLp+Co/OLp:	88,93	5,76	90,10	5,95	0,018	*
	44. is/OLp:	82,67	4,59	81,75	4,72	0,013	*
Pancherz Dişsel	45. ii/OLp:	74,65	5,09	75,31	4,94	0,017	*
	46. ms/OLp:	48,15	4,12	48,68	4,06	0,033	*
	47. mi/OLp:	44,63	4,76	45,87	4,30	0,005	**
	48. is/OLp-ii/OLp:	8,02	1,32	6,44	1,30	0,003	**
Pancherz İskeletsel-Dişsel	49. ms/OLp-mi/OLp:	3,52	0,85	2,81	0,82	0,002	**
	50. is/OLp-ss/OLp:	6,79	1,93	5,37	2,24	0,006	**
	51. ii/OLp-Pg/OLp:	2,97	1,76	2,99	1,71	0,859	a.d.
	52. ms/OLp-ss/OLp:	-27,73	2,21	-27,70	2,67	0,923	a.d.
	53. mi/OLp-Pg/OLp:	-27,05	2,40	-26,45	2,68	0,033	*

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; a.d.(anlamlı değil) $p > 0,05$. Student's t testi

4.4. Tedavi ve Kontrol Gruplarının T1-T2 Dönemi Başlangıcına Ait Ortalama Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

T1, tedavi grubunda Forsus Apareyi uygulama döneminin başlangıcını belirtmektedir. Tedavi grubunda, Forsus apareyinin istisnasız her bireyde 6 ay süre boyunca kullanılması nedeniyle, bu dönemde elde edilen değişikliklerin büyüme-gelişim ile elde edilen değişikliklerden ayırt edilebilmesi amacıyla, 6 ay süreli bir kontrol grubu kullanılmasına karar verilmiş ve materyal buna göre hazırlanmıştır.

Tedavi grubu ile kontrol grubunun T1-T2 dönemi başlangıcına ait ortalama değerleri ve bu değerlerin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.4'de gösterilmiştir.

4.4.1. Kraniyal Ölçümler

Tedavi ve kontrol gruplarının, T1-T2 dönemi başlangıcına ait kayıtlarının karşılaştırılmasında S-N uzaklığı, S-Ar uzaklığı ve N-S-Ar açısı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.4).

4.4.2. Maksiller İskeletsel Ölçümler

Tedavi ve kontrol gruplarının, T1-T2 dönemi başlangıcına ait kayıtlarının karşılaştırılmasında SNA açısı, S-N/ANS-PNS açısı ve Co-A uzaklığı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.4).

4.4.3. Mandibuler İskeletsel Ölçümler

Tedavi ve kontrol gruplarının, T1-T2 dönemi başlangıcına ait kayıtlarının karşılaştırılmasında SNB açısı, Y eksen açısı, S-N/Go-Gn açısı, Co-B uzaklığı ve Ar-

Go-Gn açısı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.4).

4.4.4. Maksillo-Mandibuler İskeletsel Ölçümler

Tedavi ve kontrol gruplarının, T1-T2 dönemi başlangıcına ait kayıtlarının karşılaştırılmasında ANB açısı ve ANS-PNS/Go-Gn açısı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.4).

4.4.5. Yüz Yüksekliği Ölçümleri

Tedavi ve kontrol gruplarının, T1-T2 dönemi başlangıcına ait kayıtlarının karşılaştırılmasında S-Go uzaklığı, N-Me uzaklığı, N-ANS uzaklığı ve ANS-Me uzaklığı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.4).

4.4.6. Maksiller Dentoalveoler Ölçümler

Tedavi ve kontrol gruplarının, T1-T2 dönemi başlangıcına ait kayıtlarının karşılaştırılmasında U1/ANS-PNS açısı, U1/S-N açısı, U1/A-Pg uzaklığı, U1/MaksD uzaklığı, U1/MaksVD uzaklığı, U6/MaksD uzaklığı ve U6/MaksVD uzaklığı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.4).

4.4.7. Mandibuler Dentoalveoler Ölçümler

Tedavi ve kontrol gruplarının, T1-T2 dönemi başlangıcına ait kayıtlarının karşılaştırılmasında L1/MandD açısı, L1/A-Pg uzaklığı, L1/MandD uzaklığı ve L1/MandVD uzaklığı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). L6/MandD uzaklığındaki 1,90 mm fark ve L6/MandVD

uzaklığındaki 1,54 mm fark ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 4.4).

4.4.8. Maksillo-Mandibuler Dentoalveoler Ölçümler

Tedavi ve kontrol gruplarının, T1-T2 dönemi başlangıcına ait kayıtlarının karşılaştırılmasında Overjet, U1/A1 açısı ve S-N/Oklüzal düzlem açısı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Overbite miktarındaki 1,57 mm fark ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 4.4).

4.4.9. Yumuşak Doku Ölçümleri

Tedavi ve kontrol gruplarının, T1-T2 dönemi başlangıcına ait kayıtlarının karşılaştırılmasında Steiner' S-Ls uzaklığı, Steiner' S-Li uzaklığı, Nasolabial açı, Labiomenta açı ve G-Sn-Pgs açısı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.4).

4.4.10. Pancherz Analizine İlişkin İskeletsel Ölçümler

Tedavi ve kontrol gruplarının, T1-T2 dönemi başlangıcına ait kayıtlarının karşılaştırılmasında ss/Olp, Pg/Olp, Co/Olp ve Pg/OLp+Co/OLp ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.4).

4.4.11. Pancherz Analizine İlişkin Dişsel Ölçümler

Tedavi ve kontrol gruplarının, T1-T2 dönemi başlangıcına ait kayıtlarının karşılaştırılmasında is/Olp, ii/Olp ve ms/OLp ölçümleri arasında istatistiksel olarak

anlamı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). mi/OLp ölçümündeki 1,57 mm fark ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 4.4).

4.4.12. Pancherz Analizine İlişkin İskeletsel ve Dişsel Değişimlerin Birarada İncelendiği Ölçümler

Tedavi ve kontrol gruplarının, T1-T2 dönemi başlangıcına ait kayıtlarının karşılaştırılmasında is/OLp-ii/OLp, ms/OLp-mi/OLp, is/OLp-ss/OLp, ii/OLp-Pg/OLp, ms/OLp-ss/OLp ve mi/OLp-Pg/OLp ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.4).

Tablo 4-4. Tedavi ve Kontrol Grubunun T1-T2 Dönemi Başlangıcındaki Sefalometrik Değerlendirmesi

Parametreler		Tedavi Grubu n=30		Kontrol Grubu n=30		T1 Eşli t Testi	
		Ort.	SD	Ort.	SD	p	Anlam Derecesi
Kraniyal Ölçümler	1. S-N uzaklığı:	72,22	4,60	72,48	3,41	0,899	a.d.
	2. S-Ar uzaklığı:	37,93	4,18	37,65	3,71	0,430	a.d.
	3. N-S-Ar açısı:	125,55	5,06	124,78	5,32	0,569	a.d.
Maksiller İskeletsel Ölçümler	4. SNA açısı:	80,95	3,02	80,52	2,98	0,578	a.d.
	5. S-N / ANS-PNS açısı:	7,55	2,42	7,53	1,36	0,974	a.d.
	6. Co-A uzaklığı:	95,85	5,25	94,83	4,47	0,204	a.d.
Mandibuler İskeletsel Ölçümler	7. SNB Açısı:	74,85	2,96	73,97	3,10	0,264	a.d.
	8. N-S-Gn açısı (Y eksen):	70,55	2,46	70,05	2,53	0,441	a.d.
	9. S-N / Go-Gn açısı:	31,88	3,42	31,72	3,29	0,848	a.d.
	10. Co-B uzaklığı:	106,62	4,73	105,83	4,69	0,118	a.d.
	11. Ar-Go-Gn açısı:	126,85	5,28	125,97	6,32	0,559	a.d.
Maksillo-Mandibuler İskeletsel Ölçümler	12. ANB açısı:	6,12	0,81	6,52	0,83	0,092	a.d.
	13. ANS-PNS / Go-Gn açısı:	25,92	6,20	25,25	4,18	0,627	a.d.
Yüz Yüksekliği Ölçümleri	14. S-Go uzaklığı:	78,67	8,10	78,92	4,47	0,883	a.d.
	15. N-Me uzaklığı:	121,99	9,36	122,40	5,13	0,779	a.d.
	16. N-ANS uzaklığı:	55,67	3,46	55,25	4,02	0,669	a.d.
	17. ANS-Me uzaklığı:	66,33	5,64	67,15	4,15	0,359	a.d.
	18. U1 / ANS-PNS açısı:	113,27	5,30	114,18	5,99	0,087	a.d.
Maksiller Dentoalveoler Ölçümler	19. U1 / S-N açısı:	105,35	5,22	106,26	5,65	0,069	a.d.
	20. U1 / A-Pg uzaklığı:	9,80	1,85	10,38	2,05	0,141	a.d.
	21. U1 / MaksD uzaklığı:	29,87	2,76	29,66	2,68	0,850	a.d.
	22. U1 / MaksVD uzaklığı:	55,95	3,63	56,43	3,71	0,312	a.d.
	23. U6 / MaksD uzaklığı:	23,42	2,50	22,97	2,06	0,210	a.d.
	24. U6 / MaksVD uzaklığı:	21,52	3,57	20,75	3,26	0,081	a.d.
	25. L1 / MandD açısı:	96,47	5,17	95,92	5,70	0,285	a.d.
Mandibuler Dentoalveoler Ölçümler	26. L1 / A-Pg uzaklığı:	0,57	2,45	-0,07	2,79	0,065	a.d.
	27. L1 / MandD uzaklığı:	40,73	2,41	40,25	1,68	0,756	a.d.
	28. L1 / MandVD uzaklığı:	8,88	2,35	9,37	1,58	0,061	a.d.
	29. L6 / MandD uzaklığı:	29,78	3,41	28,88	2,94	0,032	*
	30. L6 / MandVD uzaklığı:	35,18	2,35	36,72	1,77	0,031	*
	31. U1/A1:	120,13	5,85	119,20	5,48	0,127	a.d.
Maksillo-Mandibuler Dentoalveoler Ölçümler	32. Overjet:	6,40	1,05	6,88	0,91	0,064	a.d.
	33. Overbite:	3,60	1,00	5,17	1,66	0,024	*
	34. S-N / Oklüzal düzlem açısı:	15,60	4,61	16,12	4,81	0,218	a.d.
	35. Steiner' S-Ls:	1,21	1,44	1,52	0,87	0,121	a.d.
Yumuşak Doku Ölçümleri	36. Steiner' S-Li:	-0,73	1,20	-1,18	1,20	0,079	a.d.
	37. Nasolabial açı:	117,93	6,02	116,87	6,36	0,256	a.d.
	38. Labiomenta açı:	103,07	6,65	102,67	6,85	0,174	a.d.
	39. G-Sn-PgS açısı:	155,53	5,01	156,57	5,63	0,456	a.d.
	40. ss/OLp:	76,38	4,09	75,78	2,69	0,097	a.d.
Pancherz İskeletsel	41. Pg/OLp:	72,32	4,76	70,83	3,93	0,065	a.d.
	42. Co/OLp:	17,78	3,24	16,92	3,38	0,193	a.d.
	43. Pg/OLp+Co/OLp:	90,10	5,95	87,85	5,27	0,076	a.d.
	44. is/OLp:	81,75	4,72	82,00	4,37	0,582	a.d.
Pancherz Dişsel	45. ii/OLp:	75,31	4,94	74,98	4,42	0,432	a.d.
	46. ms/OLp:	48,68	4,06	47,93	4,25	0,078	a.d.
	47. mi/OLp:	45,87	4,30	44,30	4,45	0,044	*
	48. is/OLp-ii/OLp:	6,44	1,30	7,02	1,23	0,061	a.d.
Pancherz İskeletsel-Dişsel	49. ms/OLp-mi/OLp:	2,81	0,82	3,63	1,88	0,058	a.d.
	50. is/OLp-ss/OLp:	5,37	2,24	6,22	2,81	0,112	a.d.
	51. ii/OLp-Pg/OLp:	2,99	1,71	4,15	2,01	0,071	a.d.
	52. ms/OLp-ss/OLp:	-27,70	2,67	-27,85	2,78	0,924	a.d.
	53. mi/OLp-Pg/OLp:	-26,45	2,68	-26,53	2,43	0,958	a.d.

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; a.d.(anlamlı değil) $p > 0,05$. Eşli t testi

4.5. Tedavi ve Kontrol Gruplarında T1-T2 Döneminde Meydana Gelen Değişikliklerin Gruplar Arasında Karşılaştırılması

T1-T2 dönemi, tedavi grubu için Forsus aпаратыnın 6 ay boyunca kullanıldığı, kontrol grubu için ise aynı süre içerisinde büyüme ve gelişimin izlendiği dönemi ifade etmektedir.

Tedavi grubu ile kontrol grubunda T1-T2 döneminde meydana gelen değişiklikler ve T1 ve T2 dönemlerinde tedavi ve kontrol grubu değerleri arasındaki istatistiksel değerlendirme Tablo 4.5’de gösterilmiştir.

Tablo 4-5. Tedavi ve Kontrol Grubunda T1-T2 Döneminde Meydana Gelen Değişikliklerin Gruplar Arası Değerlendirilmesi

Parametreler		T1					T2				
		Tedavi		Kontrol		Eşli t testi	Tedavi		Kontrol		Eşli t testi
		Ort.	SD	Ort.	SD	p	Ort.	SD	Ort.	SD	p
Kraniyal Ölçümler	1. S-N uzaklığı:	72,22	4,60	72,48	3,41	0,899 a.d.	72,86	4,58	73,04	3,42	0,339 a.d.
	2. S-Ar uzaklığı:	37,93	4,18	37,65	3,71	0,430 a.d.	38,28	4,59	38,03	3,79	0,586 a.d.
	3. N-S-Ar açısı:	125,55	5,06	124,78	5,32	0,569 a.d.	125,38	5,52	124,90	5,25	0,677 a.d.
Maksiller İskeletsel Ölçümler	4. SNA açısı:	80,95	3,02	80,52	2,98	0,378 a.d.	80,13	2,89	81,02	2,96	0,044 *
	5. S-N / ANS-PNS açısı:	7,55	2,42	7,53	1,36	0,974 a.d.	7,80	2,97	7,68	1,34	0,845 a.d.
	6. Co-A uzaklığı:	95,85	5,25	94,83	4,47	0,204 a.d.	95,90	5,11	95,57	4,62	0,956 a.d.
Mandibuler İskeletsel Ölçümler	7. SNB Açısı:	74,85	2,96	73,97	3,10	0,264 a.d.	75,97	2,95	74,23	2,94	0,011 *
	8. N-S-Gn açısı (Y eksen):	70,55	2,46	70,05	2,53	0,441 a.d.	70,32	3,19	70,13	2,41	0,728 a.d.
	9. S-N / Go-Gn açısı:	31,88	3,42	31,72	3,29	0,848 a.d.	31,42	4,05	31,88	3,28	0,362 a.d.
	10. Co-B uzaklığı:	106,62	4,73	105,83	4,69	0,118 a.d.	107,90	4,69	106,23	4,76	0,008 **
	11. Ar-Go-Gn açısı:	126,85	5,28	125,97	6,32	0,559 a.d.	126,43	5,82	125,75	6,38	0,666 a.d.
Maksillo-Mandibuler İskeletsel Ölçümler	12. ANB açısı:	6,12	0,81	6,52	0,83	0,092 a.d.	4,16	0,79	6,79	0,89	0,000 ***
	13. ANS-PNS / Go-Gn açısı:	25,92	6,20	25,25	4,18	0,627 a.d.	25,48	6,71	25,08	4,13	0,822 a.d.
Yüz Yüksekliği Ölçümleri	14. S-Go uzaklığı:	78,67	8,10	78,92	4,47	0,883 a.d.	79,93	8,30	80,25	4,39	0,857 a.d.
	15. N-Me uzaklığı:	121,99	9,36	122,40	5,13	0,779 a.d.	123,50	7,76	123,97	5,18	0,713 a.d.
	16. N-ANS uzaklığı:	55,67	3,46	55,25	4,02	0,669 a.d.	56,40	3,34	56,02	4,04	0,768 a.d.
	17. ANS-Me uzaklığı:	66,33	5,64	67,15	4,15	0,359 a.d.	67,90	5,66	67,85	4,07	0,928 a.d.
Maksiller Dentoalveoler Ölçümler	18. U1 / ANS-PNS açısı:	113,27	5,30	114,18	5,99	0,087 a.d.	108,02	5,13	114,58	5,83	0,000 ***
	19. U1 / S-N açısı:	105,35	5,22	106,26	5,65	0,069 a.d.	99,08	5,47	106,54	5,43	0,000 ***
	20. U1 / A-Pg uzaklığı:	9,80	1,85	10,38	2,05	0,141 a.d.	7,36	1,51	10,67	2,04	0,000 ***
	21. U1 / MaksD uzaklığı:	29,87	2,76	29,66	2,68	0,850 a.d.	31,05	2,92	29,47	2,64	0,003 **
	22. U1 / MaksVD uzaklığı:	55,95	3,63	56,43	3,71	0,312 a.d.	54,68	4,02	56,75	3,69	0,006 **
	23. U6 / MaksD uzaklığı:	23,42	2,50	22,97	2,06	0,210 a.d.	22,32	2,35	23,15	1,96	0,043 *
	24. U6 / MaksVD uzaklığı:	21,52	3,57	20,75	3,26	0,081 a.d.	20,03	3,72	20,48	3,21	0,294 a.d.

Parametreler		T1					T2				
		Tedavi		Kontrol		Eşli t testi	Tedavi		Kontrol		Eşli t testi
		Ort.	SD	Ort.	SD	p	Ort.	SD	Ort.	SD	p
Mandibuler Dentoalveoler Ölçümler	25. L1 / MandD açısı:	96,47	5,17	95,92	5,70	0,285 a.d.	103,58	5,17	96,33	2,73	0,000 ***
	26. L1 / A-Pg uzaklığı:	0,57	2,45	-0,07	2,79	0,065 a.d.	3,10	1,70	0,08	1,41	0,000 ***
	27. L1 / MandD uzaklığı	40,73	2,41	40,25	1,68	0,756 a.d.	39,28	2,56	40,08	1,74	0,120 a.d.
	28. L1 / MandVD uzaklığı:	8,88	2,35	9,37	1,58	0,061 a.d.	6,32	2,08	9,23	1,53	0,000 ***
	29. L6 / MandD uzaklığı:	29,78	3,41	28,88	2,94	0,032 *	30,27	3,46	28,92	3,14	0,016 *
	30. L6 / MandVD uzaklığı:	35,18	2,35	36,72	1,77	0,031 *	33,06	2,15	36,47	1,68	0,000 ***
Maksillo-Mandibuler Dentoalveoler Ölçümler	31. U1/A1:	120,13	5,85	119,20	5,48	0,127 a.d.	119,22	5,93	118,98	5,43	0,574 a.d.
	32. Overjet:	6,40	1,05	6,88	0,91	0,064 a.d.	2,89	0,84	7,02	0,91	0,000 ***
	33. Overbite:	3,60	1,00	5,17	1,66	0,024 *	2,13	0,54	5,43	0,77	0,000 ***
	34. S-N / Oklüzal düzlem açısı:	15,60	4,61	16,12	4,81	0,218 a.d.	17,95	4,47	16,75	4,94	0,024 *
Yumuşak Doku Ölçümleri	35. Steiner' S-Ls:	1,21	1,44	1,52	0,87	0,121 a.d.	0,32	1,19	1,70	0,87	0,005 **
	36. Steiner' S-Li:	-0,73	1,20	-1,18	1,20	0,079 a.d.	1,15	1,24	-0,86	1,21	0,000 ***
	37. Nasolabial aç:	117,93	6,02	116,87	6,36	0,256 a.d.	118,53	6,56	117,08	6,26	0,102 a.d.
	38. Labiomenta aç:	103,07	6,65	102,67	6,85	0,174 a.d.	106,60	6,53	102,90	6,97	0,003 **
	39. G-Sn-PgS açısı:	155,53	5,01	156,57	5,63	0,456 a.d.	158,17	5,41	156,92	5,68	0,016 *
Pancherz İskeletsel	40. ss/OLp:	76,38	4,09	75,78	2,69	0,097 a.d.	76,53	4,11	76,25	2,76	0,882 a.d.
	41. Pg/OLp:	72,32	4,76	70,83	3,93	0,065 a.d.	73,67	5,03	71,14	3,91	0,004 **
	42. Co/OLp:	17,78	3,24	16,92	3,38	0,193 a.d.	17,92	3,31	17,19	2,45	0,245 a.d.
	43. Pg/OLp+Co/OLp:	90,10	5,95	87,85	5,27	0,076 a.d.	91,59	5,37	88,23	5,18	0,003 **
Pancherz Dişsel	44. is/OLp:	81,75	4,72	82,00	4,37	0,582 a.d.	79,78	5,08	82,28	4,37	0,000 ***
	45. ii/OLp:	75,31	4,94	74,98	4,42	0,432 a.d.	77,32	5,34	75,11	4,41	0,000 ***
	46. ms/OLp:	48,68	4,06	47,93	4,25	0,078 a.d.	47,00	3,97	47,67	2,39	0,164 a.d.
	47. mi/OLp:	45,87	4,30	44,30	4,45	0,044 *	49,14	4,46	44,57	2,60	0,000 ***
Pancherz İskeletsel-Dişsel	48. is/OLp-ii/OLp:	6,44	1,30	7,02	1,23	0,061 a.d.	2,46	1,76	7,17	1,19	0,000 ***
	49. ms/OLp-mi/OLp:	2,81	0,82	3,63	1,88	0,058 a.d.	-2,14	0,50	3,10	1,62	0,000 ***
	50. is/OLp-ss/OLp:	5,37	2,24	6,22	2,81	0,112 a.d.	3,25	2,24	6,03	2,62	0,000 ***
	51. ii/OLp-Pg/OLp:	2,99	1,71	4,15	2,01	0,071 a.d.	3,65	1,54	3,97	2,17	0,541 a.d.
	52. ms/OLp-ss/OLp:	-27,70	2,67	-27,85	2,78	0,924 a.d.	-29,53	2,18	-28,58	2,49	0,085 a.d.
	53. mi/OLp-Pg/OLp:	-26,45	2,68	-26,53	2,43	0,958 a.d.	-24,53	2,58	-26,47	2,62	0,027 *

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; a.d.(anlamlı değil) $p > 0,05$. Eşli t testi

4.6. Tedavi Grubunda T0-T1, T1-T2 ve T0-T2 Dönemlerinde Meydana Gelen Değişikliklerin Grup İçi Karşılaştırılması

Tedavi grubunda T0, T1 ve T2 dönemine ait sefalometrik bulgular; T0-T1, T1-T2 ve T0-T2 dönemlerinde elde edilen değişiklikler ve bu değişikliklere ilişkin istatistiksel değerlendirme Tablo 4.6'da gösterilmektedir.

4.6.1. Kraniyal Ölçümler

Tedavi grubu T1-T2 dönemi değerlendirmesinde, S-N uzaklığındaki 0,64 mm artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). N-S-Ar açısındaki $0,17^\circ$ azalma ve S-Ar uzaklığındaki 0,31 mm artış ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.6).

Tedavi grubu T0-T2 dönemi değerlendirmesinde, S-N uzaklığındaki 1,38 mm artış istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$). N-S-Ar açısındaki $0,97^\circ$ azalma ve S-Ar uzaklığındaki 0,66 mm artış ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 4.6).

4.6.2. Maksiller İskeletsel Ölçümler

Tedavi grubu T1-T2 dönemi değerlendirmesinde, SNA açısındaki $0,82^\circ$ azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Co-A uzaklığı ölçümündeki 0,05 mm artış ve S-N/ANS-PNS açısındaki $0,25^\circ$ artış ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.6).

Tedavi grubu T0-T2 dönemi değerlendirmesinde, SNA açısındaki $0,79^\circ$ azalma ve Co-A uzaklığı ölçümündeki 0,82 mm artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). S-N/ANS-PNS açısındaki $0,27^\circ$ azalma ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.6).

4.6.3. Mandibuler İskeletsel Ölçümler

Tedavi grubu T1-T2 dönemi değerlendirmesinde, SNB açısındaki $1,12^\circ$ artış ile Co-B uzaklığındaki 1,28 mm artış istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$). S-N/Go-Gn açısındaki $0,46^\circ$ azalma, Y eksenini açısındaki $0,32^\circ$ azalma ve Ar-Go-Gn açısındaki $0,42^\circ$ azalma ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.6).

Tedavi grubu T0-T2 dönemi değerlendirmesinde, Co-B uzaklığındaki 2,12 mm artış ve SNB açısındaki $1,70^\circ$ artış istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$). S-N/Go-Gn açısındaki $0,32^\circ$ artış, Y eksenini açısındaki $0,25^\circ$ artış ve Ar-Go-Gn açısındaki $0,90^\circ$ azalma ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.6).

4.6.4. Maksillo-Mandibuler İskeletsel Ölçümler

Tedavi grubu T1-T2 dönemi değerlendirmesinde, ANB açısındaki $1,96^\circ$ azalma istatistiksel olarak çok ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). ANS-PNS/Go-Gn açısındaki $0,44^\circ$ azalma ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.6).

Tedavi grubu T0-T2 dönemi değerlendirmesinde, ANB açısındaki $2,49^\circ$ azalma istatistiksel olarak çok ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). ANS-PNS/Go-Gn açısındaki $0,46^\circ$ artış ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.6).

4.6.5. Yüz Yüksekliği Ölçümleri

Tedavi grubu T1-T2 dönemi değerlendirmesinde, N-Me uzaklığındaki 1,51 mm artış, S-Go uzaklığındaki 1,26 mm artış, N-ANS uzaklığındaki 0,73 mm artış ve ANS-

Me uzaklığındaki 1,57 mm artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 4.6).

Tedavi grubu T0-T2 dönemi değerlendirmesinde, N-Me uzaklığındaki 4,68 mm artış ve ANS-Me uzaklığındaki 4,52 mm artış istatistiksel olarak çok ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). S-Go uzaklığındaki 2,76 mm artış, N-ANS uzaklığındaki 2,08 mm artış ise istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$). (Tablo 4.6).

4.6.6. Maksiller Dentoalveoler Ölçümler

Tedavi grubu T1-T2 dönemi değerlendirmesinde, U1/ANS-PNS açısındaki $5,25^\circ$ azalma, U1/S-N açısındaki $6,27^\circ$ azalma ve U1/A-Pg uzaklığındaki 2,44 mm azalma istatistiksel olarak çok ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). U1/MaksVD uzaklığındaki 1,27 mm azalma, U1/MaksD uzaklığındaki 1,18 mm artış, U6/MaksVD uzaklığındaki 1,49 mm azalma ve U6/MaksD uzaklığındaki 1,10 mm azalma ise istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$) (Tablo 4.6).

Tedavi grubu T0-T2 dönemi değerlendirmesinde, U1/ANS-PNS açısındaki $7,10^\circ$ azalma, U1/S-N açısındaki $8,77^\circ$ azalma ve U1/A-Pg uzaklığındaki 3,19 mm azalma istatistiksel olarak çok ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). U1/MaksVD uzaklığındaki 2,09 mm azalma, U1/MaksD uzaklığındaki 1,72 mm artış, U6/MaksVD uzaklığındaki 1,25 mm azalma istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$). U6/MaksD uzaklığındaki 0,66 mm azalma ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 4.6).

4.6.7. Mandibuler Dentoalveoler Ölçümler

Tedavi grubu T1-T2 dönemi değerlendirmesinde, L1/MandD açısındaki $7,11^\circ$ artış, L1/A-Pg uzaklığındaki 2,53 mm artış, L1/MandVD uzaklığındaki 2,56 mm

azalma ve L6/MandVD uzaklığındaki 2,12 mm azalma istatistiksel olarak çok ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). L1/MandD uzaklığındaki 1,45 mm azalma istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$). L6/MandD uzaklığındaki 0,49 mm artış ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 4.6).

Tedavi grubu T0-T2 dönemi değerlendirmesinde, L1/MandD açısındaki $8,16^\circ$ artış, L1/A-Pg uzaklığındaki 3,30 mm artış, L1/MandVD uzaklığındaki 3,02 mm azalma ve L6/MandVD uzaklığındaki 2,69 mm azalma istatistiksel olarak çok ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). L1/MandD uzaklığındaki 0,95 mm azalma ve L6/MandD uzaklığındaki 2,10 mm artış ise istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$) (Tablo 4.6).

4.6.8. Maksillo-Mandibuler Dentoalveoler Ölçümler

Tedavi grubu T1-T2 dönemi değerlendirmesinde, Overjet miktarındaki 3,51 mm azalma ve Overbite miktarındaki 1,47 mm azalma istatistiksel olarak çok ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). S-N/Oklüzal düzlem açısındaki $2,35^\circ$ artış istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$). U1/A1 açısındaki $0,91^\circ$ azalma ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.6).

Tedavi grubu T0-T2 dönemi değerlendirmesinde, Overjet miktarındaki 4,98 mm azalma, Overbite miktarındaki 3,19 mm azalma ve S-N/Oklüzal düzlem açısındaki $3,12^\circ$ artış istatistiksel olarak çok ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). U1/A1 açısındaki $0,61^\circ$ azalma ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.6).

4.6.9. Yumuşak Doku Ölçümleri

Tedavi grubu T1-T2 dönemi değerlendirmesinde, Labiomenta açıdaki $3,53^\circ$ artış ve G-Sn-Pgs açıdaki $2,64^\circ$ artış istatistiksel olarak çok ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Steiner' S-Li ölçümündeki 1,88 mm artış istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$). Steiner' S-Ls ölçümündeki 0,89 mm azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Nasolabial açıdaki $0,60^\circ$ artış ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.6).

Tedavi grubu T0-T2 dönemi değerlendirmesinde, Labiomenta açıdaki $5,02^\circ$ artış ve G-Sn-Pgs açıdaki $3,24^\circ$ artış istatistiksel olarak çok ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Steiner' S-Li ölçümündeki 2,45 mm artış ve Nasolabial açıdaki $2,10^\circ$ artış istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$). Steiner' S-Ls ölçümündeki 1,08 mm azalma ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 4.6).

4.6.10. Pancherz Analizine İlişkin İskeletsel Ölçümler

Tedavi grubu T1-T2 dönemi değerlendirmesinde, Pg/OLp mesafesindeki 1,35 mm artış ve Pg/OLp+Co/OLp ölçümündeki 1,49 mm artış istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$). ss/OLp mesafesindeki 0,15 mm artış ve Co/OLp ölçümündeki 0,14 mm artış ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.6).

Tedavi grubu T0-T2 dönemi değerlendirmesinde, Pg/OLp mesafesindeki 1,99 mm artış ve Pg/OLp+Co/OLp ölçümündeki 2,66 mm artış istatistiksel olarak çok ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). ss/OLp mesafesindeki 0,65 mm artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Co/OLp ölçümündeki 0,35 mm artış ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.6).

4.6.11. Pancherz Analizine İlişkin Dişsel Ölçümler

Tedavi grubu T1-T2 dönemi değerlendirmesinde, mi/OLp ölçümündeki 3,12 mm artış ve ii/OLp ölçümündeki 2,01 mm artış istatistiksel olarak çok ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). is/OLp ölçümündeki 1,97 mm azalma ve ms/OLp ölçümündeki 1,68 mm azalma ise istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$) (Tablo 4.6).

Tedavi grubu T0-T2 dönemi değerlendirmesinde, mi/OLp ölçümündeki 4,51 mm artış, ii/OLp ölçümündeki 2,67 mm artış ve is/OLp ölçümündeki 2,89 mm azalma istatistiksel olarak çok ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). ms/OLp ölçümündeki 1,15 mm azalma ise istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$) (Tablo 4.6).

4.6.12. Pancherz Analizine İlişkin İskeletsel ve Dişsel Değişimlerin Birarada İncelendiği Ölçümler

Tedavi grubu T1-T2 dönemi değerlendirmesinde, is/OLp-ii/OLp ölçümündeki 3,98 mm azalma, ms/OLp-mi/OLp ölçümündeki 4,95 mm azalma ve is/OLp-ss/OLp ölçümündeki 2,12 mm azalma ve mi/OLp-Pg/OLp ölçümündeki 1,92 mm artış istatistiksel olarak çok ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). ms/OLp-ss/OLp ölçümündeki 1,83 mm azalma istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$). ii/OLp-Pg/OLp ölçümündeki 0,66 mm artış ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 4.6).

Tedavi grubu T0-T2 dönemi değerlendirmesinde, is/OLp-ii/OLp ölçümündeki 5,56 mm azalma, ms/OLp-mi/OLp ölçümündeki 4,53 mm azalma, mi/OLp-Pg/OLp ölçümündeki 2,52 mm artış ve is/OLp-ss/OLp ölçümündeki 3,54 mm azalma istatistiksel olarak çok ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). ms/OLp-ss/OLp ölçümündeki 1,80 mm azalma istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur

($p<0,01$). ii/OLp-Pg/OLp ölçümündeki 0,68 mm artış ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 4.6).

Tablo 4-6. Tedavi Grubunda T0-T1, T1-T2 ve T0-T2 Dönemlerinde Meydana Gelen Değişikliklerin Değerlendirilmesi

Parametreler		T0		T1		T2		T1-T0 Student's t testi	T2-T1 Student's t testi	T2-T0 Student's t testi
		Ort.	SD	Ort.	SD	Ort.	SD	p	p	p
Kraniyal Ölçümler	1. S-N uzaklığı:	71,48	4,36	72,22	4,60	72,86	4,58	0,012 *	0,035 *	0,008 **
	2. S-Ar uzaklığı:	37,62	4,06	37,93	4,18	38,28	4,59	0,081 a.d.	0,069 a.d.	0,041 *
	3. N-S-Ar açısı:	126,35	4,86	125,55	5,06	125,38	5,52	0,034 *	0,459 a.d.	0,026 *
Maksiller İskeletsel Ölçümler	4. SNA açısı:	80,92	2,86	80,95	3,02	80,13	2,89	0,787 a.d.	0,038 *	0,037 *
	5. S-N / ANS-PNS açısı:	8,07	2,93	7,55	2,42	7,80	2,97	0,320 a.d.	0,640 a.d.	0,679 a.d.
	6. Co-A uzaklığı:	95,02	5,11	95,85	5,25	95,90	5,11	0,041 *	0,843 a.d.	0,038 *
Mandibuler İskeletsel Ölçümler	7. SNB Açısı:	74,27	2,98	74,85	2,96	75,97	2,95	0,036 *	0,008 **	0,002 **
	8. N-S-Gn açısı (Y eksenini):	70,07	2,59	70,55	2,46	70,32	3,19	0,062 a.d.	0,759 a.d.	0,102 a.d.
	9. S-N / Go-Gn açısı:	31,10	3,09	31,88	3,42	31,42	4,05	0,071 a.d.	0,142 a.d.	0,187 a.d.
	10. Co-B uzaklığı:	105,78	4,86	106,62	4,73	107,90	4,69	0,039 *	0,008 **	0,004 **
	11. Ar-Go-Gn açısı:	127,33	5,14	126,85	5,28	126,43	5,82	0,118 a.d.	0,132 a.d.	0,073 a.d.
Maksillo-Mandibuler İskeletsel Ölçümler	12. ANB açısı:	6,65	0,86	6,12	0,81	4,16	0,79	0,008 **	0,000 ***	0,000 ***
	13. ANS-PNS / Go-Gn açısı:	25,02	5,41	25,92	6,20	25,48	6,71	0,056 a.d.	0,113 a.d.	0,110 a.d.
Yüz Yüksekliği Ölçümleri	14. S-Go uzaklığı:	77,17	7,40	78,67	8,10	79,93	8,30	0,011 *	0,021 *	0,005 **
	15. N-Me uzaklığı:	118,82	6,99	121,99	9,36	123,50	7,76	0,005 **	0,023 *	0,000 ***
	16. N-ANS uzaklığı:	54,32	3,66	55,67	3,46	56,40	3,34	0,015 *	0,044 *	0,007 **
	17. ANS-Me uzaklığı:	63,38	5,03	66,33	5,64	67,90	5,66	0,004 **	0,023 *	0,000 ***
Maksiller Dentoalveoler Ölçümler	18. U1 / ANS-PNS açısı:	115,12	6,61	113,27	5,30	108,02	5,13	0,007 **	0,000 ***	0,000 ***
	19. U1 / S-N açısı:	107,85	5,65	105,35	5,22	99,08	5,47	0,005 **	0,000 ***	0,000 ***
	20. U1 / A-Pg uzaklığı:	10,55	1,95	9,80	1,85	7,36	1,51	0,023 *	0,000 ***	0,000 ***
	21. U1 / MaksD uzaklığı:	29,33	2,57	29,87	2,76	31,05	2,92	0,074 a.d.	0,005 **	0,002 **
	22. U1 / MaksVD uzaklığı:	56,77	3,58	55,95	3,63	54,68	4,02	0,042 *	0,009 **	0,004 **
	23. U6 / MaksD uzaklığı:	22,98	2,57	23,42	2,50	22,32	2,35	0,035 *	0,006 **	0,027 *
	24. U6 / MaksVD uzaklığı:	21,28	3,74	21,52	3,57	20,03	3,72	0,187 a.d.	0,003 **	0,005 **

Parametreler		T0		T1		T2		T1-T0 Student's t testi	T2-T1 Student's t testi	T2-T0 Student's t testi
		Ort.	SD	Ort.	SD	Ort.	SD	p	p	p
Mandibuler Dentoalveoler Ölçümler	25. L1 / MandD açısı:	95,42	5,30	96,47	5,17	103,58	5,17	0,027 *	0,000 ***	0,000 ***
	26. L1 / A-Pg uzaklığı:	-0,20	2,39	0,57	2,45	3,10	1,70	0,045 *	0,000 ***	0,000 ***
	27. L1 / MandD uzaklığı	40,23	2,60	40,73	2,41	39,28	2,56	0,047 *	0,002 **	0,004 **
	28. L1 / MandVD uzaklığı:	9,35	2,60	8,88	2,35	6,32	2,08	0,014 *	0,000 ***	0,000 ***
	29. L6 / MandD uzaklığı:	28,17	3,29	29,78	3,41	30,27	3,46	0,005 **	0,038 *	0,002 **
	30. L6 / MandVD uzaklığı:	36,75	2,32	35,18	2,35	33,06	2,15	0,006 **	0,000 ***	0,000 ***
Maksillo- Mandibuler Dentoalveoler Ölçümler	31. U1/A1:	119,83	6,26	120,13	5,85	119,22	5,93	0,552 a.d.	0,126 a.d.	0,319 a.d.
	32. Overjet:	7,87	1,25	6,40	1,05	2,89	0,84	0,002 **	0,000 ***	0,000 ***
	33. Overbite:	5,32	0,94	3,60	1,00	2,13	0,54	0,001 **	0,000 ***	0,000 ***
	34. S-N / Oklüzal düzlem açısı:	14,83	4,01	15,60	4,61	17,95	4,47	0,112 a.d.	0,002 **	0,000 ***
Yumuşak Doku Ölçümleri	35. Steiner' S-Ls:	1,40	1,38	1,21	1,44	0,32	1,19	0,232 a.d.	0,032 *	0,021 *
	36. Steiner' S-Li:	-1,30	1,14	-0,73	1,20	1,15	1,24	0,085 a.d.	0,007 **	0,004 **
	37. Nasolabial aç:	116,43	7,11	117,93	6,02	118,53	6,56	0,007 **	0,071 a.d.	0,005 **
	38. Labiamental aç:	101,58	7,32	103,07	6,65	106,60	6,53	0,007 **	0,000 ***	0,000 ***
	39. G-Sn-PgS açısı:	154,93	5,72	155,53	5,01	158,17	5,41	0,031 *	0,000 ***	0,000 ***
Pancherz İskeletsel	40. ss/OLp:	75,88	4,11	76,38	4,09	76,53	4,11	0,045 *	0,199 a.d.	0,034 *
	41. Pg/OLp:	71,68	4,71	72,32	4,76	73,67	5,03	0,037 *	0,003 **	0,000 ***
	42. Co/OLp:	17,57	3,00	17,78	3,24	17,92	3,31	0,281 a.d.	0,367 a.d.	0,135 a.d.
	43. Pg/OLp+Co/OLp:	88,93	5,76	90,10	5,95	91,59	5,37	0,018 *	0,009 **	0,000 ***
Pancherz Dişsel	44. is/OLp:	82,67	4,59	81,75	4,72	79,78	5,08	0,013 *	0,003 **	0,000 ***
	45. ii/OLp:	74,65	5,09	75,31	4,94	77,32	5,34	0,017 *	0,000 ***	0,000 ***
	46. ms/OLp:	48,15	4,12	48,68	4,06	47,00	3,97	0,033 *	0,002 **	0,004 **
	47. mi/OLp:	44,63	4,76	45,87	4,30	49,14	4,46	0,005 **	0,000 ***	0,000 ***
Pancherz İskeletsel- Dişsel	48. is/OLp-ii/OLp:	8,02	1,32	6,44	1,30	2,46	1,76	0,003 **	0,000 ***	0,000 ***
	49. ms/OLp-mi/OLp:	3,52	0,85	2,81	0,82	-2,14	0,50	0,002 **	0,000 ***	0,000 ***
	50. is/OLp-ss/OLp:	6,79	1,93	5,37	2,24	3,25	2,24	0,006 **	0,000 ***	0,000 ***
	51. ii/OLp-Pg/OLp:	2,97	1,76	2,99	1,71	3,65	1,54	0,959 a.d.	0,017 *	0,016 *
	52. ms/OLp-ss/OLp:	-27,73	2,21	-27,70	2,67	-29,53	2,18	0,973 a.d.	0,005 **	0,005 **
	53. mi/OLp-Pg/OLp:	-27,05	2,40	-26,45	2,68	-24,53	2,58	0,033 *	0,000 ***	0,000 ***

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; a.d.(anlamli değil) $p > 0,05$ Student's t testi

4.7. Tedavi ve Kontrol Grubunda T1-T2 Döneminde Elde Edilen Farkların Sefalometrik Analiz İle Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tedavi ve kontrol gruplarında, T1-T2 döneminde elde edilen değişikliklere bağlı olarak oluşturulan fark değerlerine ait bulguların, sefalometrik analiz ile yapılan değerlendirmesi Tablo 4.7’de gösterilmiştir.

4.7.1. Kraniyal Ölçümler

Tedavi ve kontrol gruplarının, T1-T2 döneminde meydana gelen değişikliklere bağlı olarak karşılaştırılmasında S-N uzaklığı, S-Ar uzaklığı ve N-S-Ar açısı ölçümlerinde meydana gelen değişim miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.7).

4.7.2. Maksiller İskeletsel Ölçümler

Tedavi ve kontrol gruplarının, T1-T2 döneminde meydana gelen değişikliklere bağlı olarak karşılaştırılmasında SNA açısında meydana gelen değişim miktarları arasındaki 1,42 mm fark istatistiksel olarak çok ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Co-A uzaklığında meydana gelen değişim miktarları arasındaki 0,69 mm fark istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$). S-N/ANS-PNS açısında meydana gelen değişim miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.7).

4.7.3. Mandibuler İskeletsel Ölçümler

Tedavi ve kontrol gruplarının, T1-T2 döneminde meydana gelen değişikliklere bağlı olarak karşılaştırılmasında, SNB açısında meydana gelen değişim miktarları arasındaki $0,86^\circ$ fark ve Co-B uzaklığında meydana gelen değişim miktarları arasındaki 0,88 mm fark istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$). Y eksen

açısı, S-N/Go-Gn açısı ve Ar-Go-Gn açısı ölçümlerinde meydana gelen değişim miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.7).

4.7.4. Maksillo-Mandibuler İskeletsel Ölçümler

Tedavi ve kontrol gruplarının, T1-T2 döneminde meydana gelen değişikliklere bağlı olarak karşılaştırılmasında, ANB açısında meydana gelen değişim miktarları arasındaki $2,23^\circ$ fark istatistiksel olarak çok ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). ANS-PNS/Go-Gn açısı ölçümünde meydana gelen değişim miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.7).

4.7.5. Yüz Yüksekliği Ölçümleri

Tedavi ve kontrol gruplarının, T1-T2 döneminde meydana gelen değişikliklere bağlı olarak karşılaştırılmasında, ANS-Me uzaklığı ölçümünde meydana gelen değişim miktarları arasındaki 0,87mm fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). S-Go uzaklığı, N-Me uzaklığı ve N-ANS uzaklığı ölçümlerinde meydana gelen değişim miktarları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.7).

4.7.6. Maksiller Dentoalveoler Ölçümler

Tedavi ve kontrol gruplarının, T1-T2 döneminde meydana gelen değişikliklere bağlı olarak karşılaştırılmasında, U1/ANS-PNS açısında meydana gelen değişim miktarları arasındaki $5,15^\circ$ fark, U1/S-N açısında meydana gelen değişim miktarları arasındaki $5,99^\circ$ fark ve U1/A-Pg uzaklığında meydana gelen değişim miktarları arasındaki 2,15 mm fark istatistiksel olarak çok ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). U1/MaksD uzaklığında meydana gelen değişim miktarları arasındaki 1,37 mm fark, U1/MaksVD uzaklığında meydana gelen değişim miktarları arasındaki 1,60

mm fark, U6/MaksD uzaklığında meydana gelen değişim miktarları arasındaki 1,28 mm fark ve U6/MaksVD uzaklığında meydana gelen değişim miktarları arasındaki 1,76 mm fark istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$) (Tablo 4.7).

4.7.7. Mandibuler Dentoalveoler Ölçümler

Tedavi ve kontrol gruplarının, T1-T2 döneminde meydana gelen değişikliklere bağlı olarak karşılaştırılmasında, L1/MandD açısında meydana gelen değişim miktarları arasındaki $6,71^\circ$ fark, L1/A-Pg uzaklığında meydana gelen değişim miktarları arasındaki 2,38 mm fark, L1/MandVD uzaklığında meydana gelen değişim miktarları arasındaki 2,42 mm fark ve L6/MandVD uzaklığında meydana gelen değişim miktarları arasındaki 1,87 mm fark istatistiksel olarak çok ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). L1/MandD uzaklığında meydana gelen değişim miktarları arasındaki 1,27 mm fark istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$). L6/MandD uzaklığı ölçümünde meydana gelen değişim miktarları arasındaki 0,45 mm fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 4.7).

4.7.8. Maksillo-Mandibuler Dentoalveoler Ölçümler

Tedavi ve kontrol gruplarının, T1-T2 döneminde meydana gelen değişikliklere bağlı olarak karşılaştırılmasında, Overjet ölçümünde meydana gelen değişim miktarları arasındaki 3,65 mm fark istatistiksel olarak çok ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Overbite ölçümünde meydana gelen değişim miktarları arasındaki 1,73 mm fark ve S-N/Oklüzal düzlem açısında meydana gelen değişim miktarları arasındaki 1,72 mm fark istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$). U1/A1 açısı ölçümünde meydana gelen değişim miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.7).

4.7.9. Yumuşak Doku Ölçümleri

Tedavi ve kontrol gruplarının, T1-T2 döneminde meydana gelen değişikliklere bağlı olarak karşılaştırılmasında, Labiomenta1 açıda meydana gelen değişim miktarları arasındaki 3,30° fark ve G-Sn-PgS açısında meydana gelen değişim miktarları arasındaki 2,29° fark istatistiksel olarak çok ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Steiner' S-Li uzaklığında meydana gelen değişim miktarları arasındaki 1,56 mm fark istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$). Steiner' S-Ls uzaklığı ve Nasolabial açı ölçümlerinde meydana gelen değişim miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.7).

4.7.10. Pancherz Analizine İlişkin İskeletsel Ölçümler

Tedavi ve kontrol gruplarının, T1-T2 döneminde meydana gelen değişikliklere bağlı olarak karşılaştırılmasında, Pg/Olp uzaklığında meydana gelen değişim miktarları arasındaki 1,04 mm fark ve Pg/OLp+Co/OLp uzaklığında meydana gelen değişim miktarları arasındaki 0,90 mm fark istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$). Co/Olp ve ss/Olp ölçümlerinde meydana gelen değişim miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.7).

4.7.11. Pancherz Analizine İlişkin Dişsel Ölçümler

Tedavi ve kontrol gruplarının, T1-T2 döneminde meydana gelen değişikliklere bağlı olarak karşılaştırılmasında, is/Olp uzaklığında meydana gelen değişim miktarları arasındaki 2,25 mm fark, ii/Olp uzaklığında meydana gelen değişim miktarları arasındaki 1,82 mm fark ve mi/OLp uzaklığında meydana gelen değişim miktarları arasındaki 2,90 mm fark istatistiksel olarak çok ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). ms/OLp uzaklığında meydana gelen değişim miktarları arasındaki 1,42 mm fark ise istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$) (Tablo 4.7).

4.7.12. Pancherz Analizine İlişkin İskeletsel ve Dişsel Değişimlerin Birarada İncelendiği Ölçümler

Tedavi ve kontrol gruplarının, T1-T2 döneminde meydana gelen değişimlere bağlı olarak karşılaştırılmasında, is/OLp-ii/OLp ölçümünde meydana gelen değişim miktarları arasındaki 4,13 mm fark, is/OLp-ss/OLp ölçümünde meydana gelen değişim miktarları arasındaki 1,93 mm fark ve ms/OLp-mi/OLp ölçümünde meydana gelen değişim miktarları arasındaki 4,42 mm fark istatistiksel olarak çok ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). mi/OLp-Pg/OLp ölçümünde meydana gelen değişim miktarları arasındaki 1,87 mm fark, ii/OLp-Pg/OLp ölçümünde meydana gelen değişim miktarları arasındaki 0,84 mm fark ve ms/OLp-ss/OLp ölçümünde meydana gelen değişim miktarları arasındaki 1,10 mm fark istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$) (Tablo 4.7).

Tablo 4-7. Tedavi ve Kontrol Grubunda T1-T2 Döneminde Meydana Gelen Değişikliklerin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Parametreler		Tedavi Grubu		Kontrol Grubu		T2-T1 Eşli t Testi	
		D	SD	D	SD	p	Anlam Derecesi
Kraniyal Ölçümler	1. S-N uzaklığı:	0,64	0,43	0,56	0,50	0,621	a.d.
	2. S-Ar uzaklığı:	0,31	0,71	0,38	0,55	0,884	a.d.
	3. N-S-Ar açısı:	-0,17	1,18	0,12	0,44	0,330	a.d.
Maksiller İskeletsel Ölçümler	4. SNA açısı:	-0,82	0,40	0,60	0,31	0,000	***
	5. S-N / ANS-PNS açısı:	0,25	1,41	0,15	0,35	0,608	a.d.
	6. Co-A uzaklığı:	0,05	1,06	0,74	0,52	0,008	**
Mandibuler İskeletsel Ölçümler	7. SNB Açısı:	1,12	0,52	0,26	0,41	0,005	**
	8. N-S-Gn açısı (Y eksen):	-0,23	1,18	-0,19	0,34	0,941	a.d.
	9. S-N / Go-Gn açısı:	-0,46	1,11	0,16	0,37	0,125	a.d.
	10. Co-B uzaklığı:	1,28	1,33	0,40	0,49	0,007	**
	11. Ar-Go-Gn açısı:	-0,42	1,74	-0,22	0,59	0,555	a.d.
Maksillo-Mandibuler İskeletsel Ölçümler	12. ANB açısı:	-1,96	0,72	0,27	0,48	0,000	***
	13. ANS-PNS / Go-Gn açısı:	-0,44	0,79	-0,17	0,46	0,389	a.d.
Yüz Yüksekliği Ölçümleri	14. S-Go uzaklığı:	1,26	1,06	1,67	0,25	0,246	a.d.
	15. N-Me uzaklığı:	1,51	4,73	1,57	0,51	0,916	a.d.
	16. N-ANS uzaklığı:	0,73	0,87	0,77	0,34	0,891	a.d.
	17. ANS-Me uzaklığı:	1,57	1,40	0,70	0,44	0,012	*
Maksiller Dentoalveoler Ölçümler	18. U1 / ANS-PNS açısı:	-5,25	2,15	-0,10	0,53	0,000	***
	19. U1 / S-N açısı:	-6,27	1,45	0,28	0,74	0,000	***
	20. U1 / A-Pg uzaklığı:	-2,44	1,40	0,29	0,33	0,000	***
	21. U1 / MaksD uzaklığı:	1,18	0,71	-0,19	0,39	0,002	**
	22. U1 / MaksVD uzaklığı:	-1,27	1,35	0,32	0,27	0,001	**
	23. U6 / MaksD uzaklığı:	-1,10	0,72	0,18	0,44	0,002	**
	24. U6 / MaksVD uzaklığı:	-1,49	0,67	-0,27	0,41	0,003	**
Mandibuler Dentoalveoler Ölçümler	25. L1 / MandD açısı:	7,11	2,37	0,40	0,55	0,000	***
	26. L1 / A-Pg uzaklığı:	2,53	1,56	0,15	0,72	0,000	***
	27. L1 / MandD uzaklığı:	-1,45	1,00	-0,17	0,50	0,003	**
	28. L1 / MandVD uzaklığı:	-2,56	1,27	-0,14	0,35	0,000	***
	29. L6 / MandD uzaklığı:	0,49	0,50	0,04	0,38	0,267	*
	30. L6 / MandVD uzaklığı:	-2,12	1,35	-0,25	0,46	0,000	***
Maksillo-Mandibuler Dentoalveoler Ölçümler	31. U1/A1:	-0,91	1,30	-0,22	0,52	0,158	a.d.
	32. Overjet:	-3,51	1,01	0,14	0,39	0,000	***
	33. Overbite:	-1,47	1,29	0,26	0,33	0,001	**
	34. S-N / Oklüzal düzlem açısı:	2,35	2,75	0,63	0,37	0,005	**
Yumuşak Doku Ölçümleri	35. Steiner' S-LS:	-0,89	0,64	-0,33	0,47	0,203	a.d.
	36. Steiner' S-LI:	1,88	1,24	0,32	0,73	0,002	**
	37. Nasolabial aç:	0,60	0,85	0,21	0,59	0,238	a.d.
	38. Labiomenta aç:	3,53	1,43	0,23	0,31	0,000	***
	39. G-Sn-PgS açısı:	2,64	1,07	0,35	0,54	0,000	***
Pancherz İskeletsel	40. ss/OLp:	0,15	0,94	0,47	0,40	0,194	a.d.
	41. Pg/OLp:	1,35	1,15	0,31	0,34	0,007	**
	42. Co/OLp:	0,14	0,99	0,28	0,25	0,757	a.d.
	43. Pg/OLp+Co/OLp:	1,49	1,42	0,59	0,43	0,003	**
Pancherz Dişsel	44. is/OLp:	-1,97	0,84	0,28	0,53	0,000	***
	45. ii/OLp:	2,01	1,65	0,13	0,56	0,000	***
	46. ms/OLp:	-1,68	0,61	-0,26	0,24	0,002	**
	47. mi/OLp:	3,27	1,20	0,37	0,44	0,000	***
Maksilla ve Mandibula İçindeki Değişimler	48. is/OLp-ii/OLp:	-3,98	1,16	0,15	0,21	0,000	***
	49. ms/OLp-mi/OLp:	-4,96	1,12	-0,53	0,17	0,000	***
	50. is/OLp-ss/OLp:	-2,12	0,96	-0,19	0,18	0,000	***
	51. ii/OLp-Pg/OLp:	0,66	1,35	-0,18	0,12	0,009	**
	52. ms/OLp-ss/OLp:	-1,83	0,72	-0,73	0,23	0,007	**
	53. mi/OLp-Pg/OLp:	1,92	1,21	0,06	0,05	0,002	**

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; a.d. (anlamlı değil) $p > 0,05$. Eşli t testi

4.8. Tedavi ve Kontrol Grubunda T1-T2 Döneminde Elde Edilen Değişikliklerin Pancherz Analizi İle Gruplar Arası Karşılaştırılması

Pancherz Analizinde, iskeletsel ve dişsel yapılara ait parametrelerdeki değişim miktarları kullanılmaktadır.

Forsus Apareyi kullanımı sonucu tedavi grubunda meydana gelen değişikliklerin, 6 aylık sürede büyüme-gelişim sonucu meydana gelen değişikliklerden ayrılabilmesi için, tedavi grubunda elde edilen farklardan kontrol grubunda elde edilen farklar çıkartılmaktadır. Sonuçta elde edilen fark, Forsus Apareyinin yalın etkisi sonucu meydana gelen değişikliktir.

T1-T2 döneminde elde edilen değişikliklerin Pancherz Analizi ile gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.8’de gösterilmiştir.

4.8.1. Overjet Miktarında Meydana Gelen Değişikliklerin Değerlendirilmesi

Pancherz Analizinde, overjet miktarı is/OLp mesafesinden ii/OLp mesafesinin çıkartılması sonucu elde edilmektedir. Çalışmamızda, tedavi grubunda elde edilen farklardan, kontrol grubundan elde edilen farklar çıkartıldığında overjet miktarındaki ortalama azalma miktarı 4,13 mm olarak hesaplanmıştır. Bu değer, elde edilen değişimin %100’ü olarak kabul edilmektedir. Bu değişim, iskeletsel ve dişsel etkilerin toplamından oluşmaktadır.

Değişimin içindeki iskeletsel pay, maksiller bazal kaide parametresinde meydana gelen değişimlerden elde edilen fark ile mandibuler bazal kaide parametresinde meydana gelen değişimlerden elde edilen fark toplanarak saptanır. Çalışmamızda, maksiller bazal kaide parametresinde meydana gelen değişim 0,32 mm, mandibuler bazal kaide parametresinde meydana gelen değişim ise 1,04 mm olarak hesaplanmıştır. Maksiller bazal kaide parametresindeki 0,32 mm (%7,39) değişim ile

mandibuler bazal kaide parametresindeki 1,04 mm'lik (%25,18) değişimlerin toplamı olan 1,36 mm, Overjet miktarındaki azalmadaki iskeletsel payı (%32,93) oluşturmaktadır.

Değişimin içindeki dişsel pay, maksiller kesici parametresinde meydana gelen değişimlerden elde edilen fark ile mandibuler kesici parametresinde meydana gelen değişimlerden elde edilen fark toplanarak saptanır. Çalışmamızda, maksiller kesici parametresinde meydana gelen değişim 1,93 mm, mandibuler kesici parametresinde meydana gelen değişim ise 0,84 mm olarak hesaplanmıştır. Maksiller kesici parametresindeki 1,93 mm (%46,73) değişim ile mandibuler kesici parametresindeki 0,84 mm'lik (%20,34) değişimlerin toplamı olan 2,77 mm, Overjet miktarındaki azalmadaki dişsel payı (%67,07) oluşturmaktadır.

Overjet miktarındaki azalma ile ilgili olarak oransal veriler Şekil 4.1' de gösterilmiştir.

4.8.2. Molar İlişkide Meydana Gelen Değişikliklerin Değerlendirilmesi

Pancherz Analizinde, molar ilişki ms/OLp mesafesinden mi/OLp mesafesinin çıkartılması sonucu elde edilmektedir. Bu değer pozitif olması Sınıf II molar ilişkiyi, negatif olması ise Sınıf I ya da Sınıf III molar ilişkiyi göstermektedir. Çalışmamızda, tedavi grubunda elde edilen farklardan, kontrol grubundan elde edilen farklar çıkartıldığında molar ilişki parametresinde meydana gelen ortalama azalma miktarı 4,33 mm olarak hesaplanmıştır. Bu değer, elde edilen değişimin %100'ü olarak kabul edilmektedir. Bu değişim, iskeletsel ve dişsel etkilerin toplamından oluşmaktadır.

Değişimin içindeki iskeletsel pay, maksiller bazal kaide parametresinde meydana gelen değişimlerden elde edilen fark ile mandibuler bazal kaide parametresinde meydana gelen değişimlerden elde edilen fark toplanarak saptanır. Çalışmamızda, maksiller bazal kaide parametresinde meydana gelen değişim 0,32 mm,

mandibuler bazal kaide parametresinde meydana gelen değişim ise 1,04 mm olarak hesaplanmıştır. Maksiller bazal kaide parametresindeki 0,32 mm (%7,39) değişim ile mandibuler bazal kaide parametresindeki 1,04 mm'lik (%24,02) değişimlerin toplamı olan 1,36 mm, molar ilişkide meydana gelen düzelmedeki iskeletsel payı (%31,41) oluşturmaktadır.

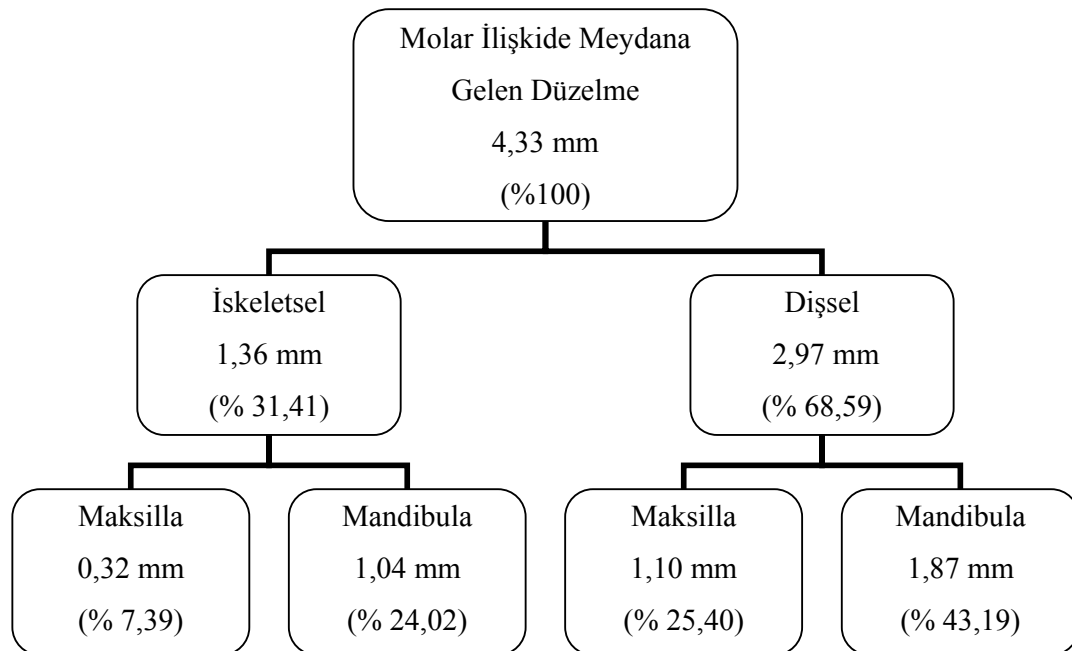
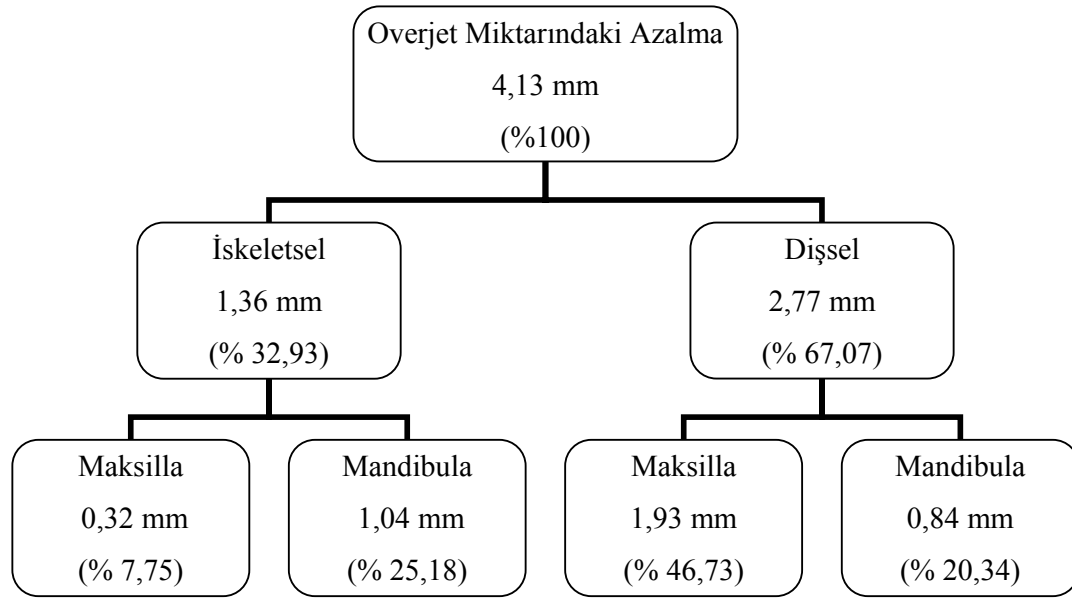
Değişimin içindeki dişsel pay, maksiller molar parametresinde meydana gelen değişimlerden elde edilen fark ile mandibuler molar parametresinde meydana gelen değişimlerden elde edilen fark toplanarak saptanır. Çalışmamızda, maksiller molar parametresinde meydana gelen değişim 1,10 mm, mandibuler molar parametresinde meydana gelen değişim ise 1,87 mm olarak hesaplanmıştır. Maksiller molar parametresindeki 1,10 mm (%25,40) değişim ile mandibuler molar parametresindeki 1,87 mm'lik (%43,19) değişimlerin toplamı olan 2,97 mm, molar ilişkide meydana gelen düzelmedeki dişsel payı (%68,69) oluşturmaktadır.

Molar ilişkide meydana gelen düzelme ile ilgili olarak oransal veriler Şekil 4.1' de gösterilmiştir.

Tablo 4-8.Tedavi ve Kontrol Grubunda Elde Edilen Değişikliklerin Pancherz Analizi Yöntemi İle Karşılaştırılması ve Tedavi Etkisiyle Elde Edilen Değişikliklerin İncelenmesi

Parametreler	Tedavi Grubu		Kontrol Grubu		Fark (Tedavi Etkisi)		
	D	SD	D	SD	D	SD	Eşli t testi p
ss/OLp (d) (Maksiller Bazal Kaide)	0,15	0,94	0,47	0,40	-0,32	0,82	0,194 a.d.
Pg/OLp (d) (Mandibuler Bazal Kaide)	1,35	1,15	0,31	0,34	1,04	0,99	0,007 **
is/OLp eksi ii/OLp (d) (Overjet)	-3,98	1,16	0,15	0,21	-4,13	0,95	0,000 ***
ms/OLp eksi mi/OLp (d) (Molar İlişki)	-4,96	1,12	-0,63	0,17	-4,33	0,87	0,000 ***
is/OLp eksi ss/OLp (d) (Maksiller Kesici)	-2,12	0,96	-0,19	0,18	-1,93	0,73	0,000 ***
ii/OLp eksi Pg/OLp (d) (Mandibuler Kesici)	0,66	1,35	-0,18	0,12	0,84	1,12	0,009 **
ms/OLp eksi ss/OLp (d) (Maksiller Molar)	-1,83	0,72	-0,73	0,23	-1,10	0,46	0,007 **
mi/OLp eksi Pg/OLp (d) (Mandibuler Molar)	1,92	1,21	0,05	0,05	1,87	0,88	0,002 **

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; a.d.(anlamlı değil) $p > 0,05$. Eşli t testi



Şekil 4-1. Forsus Apareyi İle Overjet Miktarında ve Molar İlişkide Elde Edilen Değişikliklerin Oransal Olarak Değerlendirilmesi

5. TARTIŞMA

5.1. Amacın Değerlendirilmesi

Alt çene retrognatisine bağlı iskeletsel II. sınıf maloklüzyonların tedavisinde değişik özelliklere sahip birçok fonksiyonel aparey kullanılmaktadır. Fonksiyonel tedavide amaç, büyüme gelişimden faydalanarak ortopedik etki elde edilmesi ve bu sayede iskeletsel problemin düzeltilmesidir. Müteharrik fonksiyonel apareyler bu etkiyi sağlamalarına karşın, hastaların üst düzeyde kooperasyon göstermeleri gerekmektedir. Yeterli kooperasyon göstermeyen bireylerde, müteharrik apareyler ile istenilen etki elde edilememektedir. Tedavi süresi uzadıkça, bireyin tedaviye isteği de azalmaktadır. Sonuç olarak, yeterli kooperasyona sahip olmayan bireylerde tedavi başarısız olmaktadır (1,13,25,31,76,79,107,109,112,153).

Kooperasyon ihtiyacını ortadan kaldırabilmek amacıyla sabit fonksiyonel apareyler ortaya çıkmıştır. Birey tarafından çıkarılamamaları sayesinde 24 saat boyunca etki gösterme avantajına sahip olan bu tip apareyler ile, müteharrik apareylere etkin bir alternatif oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu grupta yer alan Herbst apareyi ve Jasper Jumper apareyi, birçok araştırmada kullanılmış ve etkinlikleri kanıtlanmış apareylerdir. Herbst apareyi ve Jasper Jumper apareyi, sabit fonksiyonel apareylerin gelişim sürecinde iki önemli aşamayı temsil etmektedir. Herbst apareyi rijid apareyler arasında; Jasper Jumper apareyi ise fleksibl apareyler arasında en sık kullanılan ve etkileri incelenen apareyler olmuşlardır (18,27,28,31,38,79,61,64,81,104,107,111,112,113,117, 119,141,154,160,161,165,166).

Günümüzde rijid apareyler ile fleksibl apareylerin avantajlı özelliklerini bünyesinde barındıran hibrid apareyler geliştirilmektedir. Forsus Fatigue Resistant Device isimli aparey, hibrid apareylerin ilk örneklerindendir (124). Forsus Apareyinin, üretici firma (3M) tarafından, daha önce kullanılan apareylere kıyasla bazı avantajlara sahip olduğu iddia edilmektedir (65,66,67,158). Yapılan literatür taramasında, Forsus

apareyinin farklı tiplerinin etkilerinin incelendiği çok sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmıştır (56,74,75). L pin sistemi kullanılan Forsus Fatigue Resistant Device isimli apareyin etkilerinin incelendiği tek bir çalışmaya rastlanmıştır (72).

Bu unsurlar göz önünde bulundurularak, çalışmamızda sabit fonksiyonel apareylerin güncel bir örneği olan ve daha önce etkileri detaylı bir biçimde incelenmemiş olan Forsus Fatigue Resistant Device apareyinin etkilerinin değerlendirmesi amaçlanmıştır.

5.2. Gereç ve Yöntemin Değerlendirilmesi

5.2.1. Birey Seçim Kriterlerinin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda kullanılan tedavi ve kontrol gruplarının oluşturulmasında, bireylerin bazı ortak iskeletsel ve dişsel özelliklere sahip olmasına dikkat edilmiştir. Çalışma materyalinin oluşturulmasında dikkate alınan bu kriterler, literatürdeki çalışmalarla uyumluluk göstermektedir (24,27,31,43,74,102,107,151,160,162, 165).

Çalışmamızda, tedavi ve kontrol grubu, mandibuler retrognatiye bağlı iskeletsel II. Sınıf (ANB>5°) yapıya sahip bireylerden oluşmaktadır. Müteharrik yapıdaki monoblok türevi apareyler genellikle şiddetli alt çene retrognatisine bağlı II. Sınıf iskeletsel maloklüzyonların tedavisinde tercih edilmektedir. Sabit fonksiyonel apareyler ise hem alt çene retrognatisine bağlı II. Sınıf iskeletsel maloklüzyonların tedavisinde, hem de dişsel II. Sınıf maloklüzyonların tedavisinde kullanılmaktadır. Çalışmamızda, Forsus Apareyinin dişsel etkisinin yanında, iskeletsel etkisinin değerlendirilmesi ve bu sayede müteharrik apareylere alternatif oluşturup oluşturmadığının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu nedenle, tedavi materyali iskeletsel anomali görülen bireylerden oluşturulmuştur. Literatürde, sabit fonksiyonel apareylerin, çoğunlukla iskeletsel Sınıf II anomali görülen bireylerde uygulanarak dişsel ve iskeletsel etkilerin değerlendirildiği saptanmıştır (24,27,31,43,74,102,107,151,160,162,165).

Aelbers ve Dermaut (1), yaptıkları istatistiksel çalışmada, fonksiyonel aparey kullanılan çalışmalarda başlangıç ANB açısının ortalama $5,6^\circ$ olduğunu bildirmişlerdir.

Valant ve Sinclair (154), Pancherz (109,112) ve Held (57) sabit fonksiyonel apareylerin mandibuler retrognatiye bağlı iskeletsel II sınıf yapıya sahip bireylerde uygulanmasının uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Sabit fonksiyonel apareylerin etkilerinin değerlendirildiği çalışmalarda, genellikle hiperdiverjan yapı gösteren bireyler çalışmaya dahil edilmemektedir. (43,107,154). Bununla birlikte, hiperdiverjan yapının Herbst apareyi kullanımı için kontrendikasyon oluşturmadığını bildiren yayınlar da mevcuttur (128,129,141). Çalışmamızda, genel uygulamaya uygun olarak, bireylerin S-N/Go-Me açısının 39° 'den az olmasına dikkat edilmiştir.

Pancherz (112), Herbst apareyinin etkilerinin değerlendirildiği çalışmasında, en başarılı tedavi sonucunun brakifasiyal hastalarda elde edildiğini bildirmiştir.

Ruf ve Pancherz, (129) yılında yayınladıkları çalışmalarında, Herbst apareyinin hiperdiverjan (S-N/Go-Me $>39^\circ$) ve hipodiverjan (S-N/Go-Me $\leq 26^\circ$) yapıdaki bireyler üzerindeki etkilerini karşılaştırmışlardır. Hiperdiverjan grupta, overjet miktarında elde edilen 7,7 mm azalma miktarı ile, hipodiverjan gruptaki 5,5 mm azalma miktarı arasında anlamlı fark saptamışlardır. Diğer ölçümlerde anlamlı bir fark saptanmamıştır. Yazarlar, hiperdiverjan yapının Herbst apareyinin etkisini değiştirmede sonucuna varmışlardır.

Schiavoni ve ark. (141), Herbst apareyinin yüzün dik yöndeki boyutları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişikliğe sebep olmadığını bildirmişlerdir.

Ruf ve Pancherz (128), 1996 yılında yayınladıkları çalışmalarında, Herbst apareyinin mandibuler düzlem açısı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Materyal gruplar halinde incelendiğinde, tedavi başında hiperdiverjan yapı gösteren bireylerde Herbst apareyi uygulamasının ardından S-N/Go-Me açısında ortalama $1,4^\circ$ ($p<0,001$) artış görülmesine rağmen, 5 yıllık gözlem süreci sonunda bu açıda hipodiverjan ve normodiverjan gruplarda olduğu oranda ($1,8^\circ$) azalma gerçekleştiği bildirilmiştir.

Çalışmamızda tedavi grubu başlangıç overjet miktarı (T0) $7,87\pm1,25$ olarak saptanmıştır. Aparey uygulamasından önceki dönemde (T1), overjet miktarı ortalama $6,40\pm1,05$ olarak belirlenmiştir. Kontrol grubu T1 overjet miktarı ise $6,88\pm0,91$ olarak saptanmıştır ve iki grup arasında istatistiksel bir fark saptanmamıştır. Sabit fonksiyonel apareylerin etkilerinin değerlendirildiği birçok çalışmada, çalışmamıza uygun olarak tedavi başı overjet miktarının 5 mm'den fazla olduğu saptanmıştır (31,74,79,102,111, 131,142,170).

Literatürde, iskeletsel II. sınıf bireylerin büyüme gelişim modifikasyonu ile tedavi edilebilmesi için, tedavinin büyüme gelişim periyodu tamamlanmadan gerçekleştirilmesi gerektiği görüşü hakimdir (20,46,51,52,55,78,79,119,155). Çalışmamızda, tedavi ve kontrol grubu, iskeletsel II. Sınıf yapıya sahip ve büyüme gelişim dönemi içerisinde bulunan bireylerden oluşmaktadır.

King ve ark (78), 1990 yılında yayınladıkları makalede, iskeletsel Sınıf II yapıdaki bireylerde ortopedik etki elde etmek için en uygun dönemin, büyümenin en aktif olarak gerçekleştiği erken karışık dişlenme dönemi olduğunu bildirmişlerdir.

Bridges ve ark (20), 1988 yılında yayınladıkları çalışmalarında, fonksiyonel kuvvetlerin fareler üzerinde ortopedik etkileri değerlendirmişlerdir. Sutur ve ligamanların erken dönemde daha çok hücresel yapıda olması ve kemiklerin daha az mineralize olmasından dolayı, ortopedik etkinin bu dönemde daha fazla oranda elde edilebildiğini bildirmişlerdir. Hotz (60), Harvold (55), Valitoni (155) ve Petrovic (46)

de ortopedik etkinin artırılması için tedaviye karışık dişlenme döneminde başlanması gerektiğini bildirmişlerdir.

McNamara ve Bryan (91), 1987 yılında yayınladıkları çalışmalarında, Rhesus maymunlarında mandibulanın protrüzyonu sonucu elde edilen adaptasyonun, karışık dişlenme döneminde daha fazla olduğunu ve ilerleyen yaş ile birlikte azaldığını bildirmişlerdir.

Fränkel (39), Wieslander (165), Bacetti ve ark. (7), Harvold (55) fonksiyonel tedavinin erken dönemde başlatılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Lindahl ve Hollender (87), genç bireylerde yüz iskelet yapılarının değişikliğe karşı daha duyarlı olduğunu, bu sebeple fonksiyonel tedaviye erken karışık dişlenme döneminde başlanması gerektiğini bildirmişlerdir.

Ghafari ve ark. (40), Proffit ve Tulloch (127), Ülgen (153), fonksiyonel tedaviye en iyi cevabın pubertal atılım başlangıcındaki bireylerde elde edildiğini bildirmişlerdir. Yazarlar, pubertal atılım döneminden önceki dönemlerde başlanan tedavinin, tedavi süresinin uzamasına ve hasta kooperasyonunun azalmasına sebep olabileceğini bildirilmiştir.

Wieslander (166) ve Faubion (36) ise, erken dönemde fonksiyonel tedaviye başlamanın tedavi süresini uzatacağını, bu sebeple fonksiyonel tedavi için en uygun zamanın pubertal atılım dönemi olduğunu bildirmişlerdir.

Hansen ve ark (52), 1991 yılında yayınladıkları çalışmalarında, Herbst apareyinin prepeak, peak ve post peak dönemdeki etkilerini incelemişler ve genel olarak en büyük gelişimin prepeak dönemde tedavi edilen hastalarda elde edildiğini bildirmişlerdir. Ancak tedavi sonrası gelişimin prepeak grubunda daha fazla olması

sebebiyle, aparey uygulaması için en uygun dönemin peak dönemden hemen önceki dönem olduğu sonucuna varmışlardır.

Konik ve ark (79), erken ve geç gelişim döneminde Herbst apareyinin etkilerini değerlendirmiş ve apareyin iki dönemde genel olarak benzer değişikliklere sebep olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada, post-peak grubunda alt kesici eğimindeki artış daha fazla bulunmuştur.

Hagg ve Pancherz (51), 1988 yılında yayınladıkları çalışmalarında, Herbst apareyinin değişik dönemlerde etkilerini değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda, peak dönemde tedavi edilen bireylerde, peak dönemden 3 yıl önce ve 3 yıl sonra tedavi edilen bireylere oranla 2 kat fazla kondiler büyüme saptamışlardır.

Pancherz ve Hagg (119), 1985 yılında yayınladıkları çalışmalarında, Herbst apareyinin en fazla sagittal kondiler gelişime peak dönemde sebep olduğunu, en fazla alt kesici protrüzyonunun ise post peak dönemde elde edildiğini bildirmişlerdir. Çalışmada, vertikal boyutlarda en az miktarda artış ise prepeak dönemde görülmüştür. Pancherz, tedavi ile elde edilen etkilerin korunabilmesi ve nüks görülmemesi açısından, sabit fonksiyonel tedavinin peak veya post-peak dönemde yapılmasının, prepeak dönemde yapılmasına göre daha uygun olduğunu bildirmiştir.

Jacobsson (68), 2002 tarihli çalışmasında Sınıf II maloklüzyonların tedavi seçeneklerini değerlendirmiş ve erken adolesan dönemde fasiyal büyümenin en fazla olduğunu, yaş ilerledikçe büyümenin azaldığını saptamıştır. Yazar, fonksiyonel tedavi için en uygun dönemin erken adolesan dönem olduğunu bildirmiştir.

Von Bremen ve Pancherz (159), Gianelly (41) ve Firestone ve ark. (37), yaptıkları çalışmalarda tedavi sonuçları, tedavi süresi ve nüks gibi kriterleri değerlendirmiş ve dişsel gelişimdeki ilerlemenin tedavi süresini kısalttığını

bildirmişlerdir. Yazarlar, fonksiyonel tedavinin sürekli dişlenme döneminde uygulanması gerektiği konusunda fikir birliğine varmışlardır.

Bacetti ve Franchi (8), 2001 yılında yayınladıkları çalışmalarında, peak dönem ve hemen sonrasında yapılan fonksiyonel tedavinin, prepeak dönemde yapılan tedaviye oranla mandibuler gelişim miktarı açısından 2 kat başarılı olduğunu bildirmişlerdir.

Ruf ve Pancherz (131), 1999 yılında yayınladıkları çalışmalarında, Herbst apareyinin genç erişkinlere uygulanması sonucu dentofasiyal adaptasyonun gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Pancherz (112), Herbst apareyinin kondiler stimülasyon etkisinin görülebilmesi için bireyin büyüme gelişim döneminde olması gerektiğini bildirmiştir. Yazara göre, erişkin bireylerde iskeletsel etki çok az görülmekte olup elde edilen değişikliklerin çoğu dentoalveoler düzeyde olmaktadır.

Çalışmamızda tedavi grubunu oluşturan bireylerin büyük çoğunluğu tedavi başlangıcı aşamasında (T0) peak dönemdedir. Forsus apareyinin uygulanabilmesi için gerekli olan hazırlık dönemi (T0-T1), ortalama $11,77 \pm 2,88$ ay sürmüştür. Sonuç olarak, Forsus apareyinin uygulanması aşamasında bireylerin büyük çoğunluğu post-peak dönemde bulunmaktadır.

İyi planlanan çalışmalarda, büyüme gelişim ile ortaya çıkan değişikliklerin aparey etkisi ile ortaya çıkan değişikliklerden ayırt edilebilmesi ve apareyin tek başına gerçekleşen etkilerinin değerlendirilebilmesi için kontrol grubu kullanılması gerekmektedir. Alt çene retrognatisine bağlı iskeletsel II. Sınıf bireylerin büyüme gelişim modifikasyonu ile tedavisi, daha önce belirtildiği gibi aktif büyüme gelişim periyodu içinde yapılmaktadır. Çalışmamızda, Forsus Apareyi tedavi grubunda 6 ay boyunca kullanılmaktadır. Bu dönemin, iskeletsel ve dişsel yapıların büyüme gelişim sürecinden etkilenmesine yetecek kadar uzun olduğu düşünülmüştür. Bu sebeple,

çalışmamızda tedavi grubuna ek olarak kontrol grubu kullanılmıştır. Kontrol grubu seçiminde, bireylerin kronolojik ve iskeletsel yaşlarının ve maloklüzyonlarının tedavi grubu ile uyumlu olmasına çalışılmıştır. İskelet yaşının saptanması amacıyla, el-bilek radyografileri Greulich-Pyle atlası ile değerlendirilmiştir (47).

Araştırmamız, 30 kız (%50), 30 erkek (% 50) olmak üzere toplam 60 birey üzerinde yapılmıştır. Tedavi grubu 15 kız, 15 erkek toplam 30 birey; kontrol grubu da 15 kız, 15 erkek toplam 30 bireyden oluşmaktadır. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Biyoistatistik Bilim Dalı'nda yapılan değerlendirme sonucunda öngörülen nicelikte birey çalışma kapsamına alınmıştır. Literatür taramasında, sabit fonksiyonel apareylerin etkilerinin değerlendirildiği birçok çalışmada, hasta sayısının kısıtlı olduğu saptanmıştır. (50,56,82,109,111,151,160) Literatür taramasında, çalışmalarda sabit fonksiyonel aparey uygulanan birey sayısının 5 ile 70 arasında değiştiği saptanmıştır (51,82).

Çalışmamızda, tedavi grubunun, kontrol grubuyla karşılaştırıldığı T1 döneminde kronolojik yaşı ortalama $13,96 \pm 1,03$ yıl, iskelet yaşı ortalama $13,86 \pm 1,07$ yıl olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunun T1 döneminde kronolojik yaşı ortalama $13,58 \pm 0,71$ yıl, iskelet yaşı ortalama $13,57 \pm 0,72$ yıl olarak belirlenmiştir. Tedavi grubu ile kontrol grubunun kronolojik yaş ve iskelet yaşı açısından, grup içi ve gruplar arası uyumlu olduğu istatistiksel değerlendirme ile saptanmıştır.

Çalışmamızda, tedavi ve kontrol grubunu oluşturan bireylerin seçiminde kız ve erkek birey sayısının eşit olmasına özen gösterilmiştir. Ancak, elde edilen sonuçların değerlendirilmesinde cinsiyet farkı gözetilmemiştir. Çalışmamızda, tedavi ve kontrol grubu değerlendirmesinde, kız ve erkek birey sayısının eşit olmasının yanısıra, iskeletsel ve dişsel yaş ortalamalarında da uyum görülmesi sonucunda, gruplar cinsiyet ayrımı yapılmadan değerlendirilmiştir.

Carter (23) ve Bishara (14,15,16), yaptıkları çalışmalarda, alt çenede meydana gelen değişikliklerin cinsiyete bağlı olarak farklılıklar gösterebildiğini bildirmişlerdir. Ancak Orgun (107), Jasper Jumper apareyinin etkilerini değerlendirdiği doktora tezinde,

kontrol grubu ve tedavi grubunda cinsiyetler arasında meydana gelen değişiklikler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptamamıştır. Ayrıca Aelbers ve Dermout (1), yaptıkları literatür taramasında, cinsiyet farkının etkili olduğunu saptandığı çalışmaların çok sınırlı sayıda olduğunu bildirmişlerdir.

İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda tedavi sırası uygulaması bulunmaktadır. Güncel şartlarda, başvuru yapan bir bireyin tedavi sırasının gelme süresi ortalama 4 yıl'dır. İskeletsel bozukluğu olan ya da başka bir sebeple öncelikli olarak tedavi edilmesi gereken bireyler için bir düzenleme bulunmamaktadır. Tedavi sırasına girmek için başvuran ve bir an önce müdahale edilmesi gereken iskeletsel problemlili bireylere ve ebeveynlerine, durum açık olarak izah edilmektedir. İskeletsel bozukluğu olan bireylere, mevcut şartlar altında tedavi sırasını beklemeleri durumunda büyüme gelişim modifikasyonu gibi tedavi alternatiflerinden faydalanamayacakları bildirilmekte ve mümkünse diğer kurumlarda erken tedavi alternatiflerini değerlendirmeleri istenmektedir. Mevcut şartların kabul edilmesi durumunda, birey tedavi sırasına yazılmaktadır. Çalışmamızın kontrol grubunu oluşturan bireyler, tedavi sırasında beklemekte olan bireyler arasından seçilmiştir. Çalışmanın kontrol grubu ile yapılmasının, kontrol grubunun 6 ay gibi kısa bir süre içerisinde değerlendirildiği de göz önünde bulundurulduğunda, etik açıdan sorun teşkil etmediği düşünülmektedir.

Çalışmamızda, Forsus Apareyi tedavi grubunda 6 ay süre ile uygulanmıştır (T1-T2). Kontrol grubu bu dönemdeki değişikliklerin değerlendirilmesi amacıyla 6 ay süre boyunca kullanılmıştır. Tedavi grubunda, Forsus apareyinin uygulanabilmesi için öncelikli olarak ortodontik tedaviyle hazırlık yapılmaktadır (T0-T1). Bu süreç, tedavi grubunu oluşturan her bireyde farklı sürede gerçekleşmektedir. Çalışmamızda T0-T1 dönemi 7 ile 16 ay arasında değişmekte olup, ortalama $11,77 \pm 2,88$ ay'dır. Belli bir standart olmaması nedeniyle T0-T1 döneminde kontrol grubu kullanılması uygun bulunmamıştır. Literatür incelemesinde, çalışmamıza uygun olarak kontrol grubu değerlendirmesinin çoğunlukla aparey kullanım süreciyle sınırlandırıldığı saptanmıştır (27,31,74,75,80,84,102,103,109,135,137,145,165).

Çalışmanın yürütülebilmesi için Tıbbi, Cerrahi ve İlaç Araştırmaları Etik Kurulu'ndan, 19/03/2008 tarihli ve 2008/689 dosya numaralı etik kurul onayı alınmıştır. Tedavi ve kontrol grubundaki tüm bireyler, çalışmaya gönüllü olarak ve bütün süreç hakkında bilgi sahibi olarak katılmışlardır.

5.2.2. Sabit Fonksiyonel Aparey Seçiminin Değerlendirilmesi

Ortodonti pratiğinde güncel olarak kullanılan veya bir dönem kullanılmış olan birçok sabit fonksiyonel aparey çeşidi bulunmaktadır. Forsus apareyi, sabit fonksiyonel apareylerin gelişim sürecinde geline güncel durumu temsil etmektedir. Herbst apareyinin sağlam yapısı ile Jasper Jumper apareyinin fleksibl yapısının bir arada yer aldığı bir aparey olması hedefiyle geliştirilmiştir (65,66,67,158).

Sabit fonksiyonel apareyler, hastanın üst çenesi ile alt çenesini bir blok haline getiren yapıya sahiptirler (21,25,33,71,85,96,112,144,157). Bu sebeple çiğneme, ağız açma, esneme, alt çenenin sağa-sola hareketleri gibi durumlarda oluşan kuvvetlere karşı dirençli olmak zorundadırlar. Birçok sabit fonksiyonel apareyde kuvvet sisteminin bozulması, apareyin tümüyle yenilenmesini gerektirmektedir. Apareyin kırılması hem işgücü kaybına ve ağız içi yaralanmalarına neden olmakta; hem de yenilenmesi gerektiği için maddi külfet getirmektedir. Forsus apareyinde, sabit fonksiyonel apareylerde sıklıkla karşılaşılan apareyin kırılması sorununa karşı dayanıklılığın üst seviyeye çıkartıldığı öne sürülmektedir. Ayrıca Forsus apareyi üzerinde kullanılan yay sistemi, kuvvet verme özelliğini kaybettiği takdirde tek başına yenilenebilmektedir (65,66,67,158).

Sağlam yapısıyla bilinen bazı sabit fonksiyonel apareylerde alt çenenin sadece açma kapama hareketine izin verilmiş, sağ-sol yöndeki hareketleri ve esneme gibi ağız açma hareketleri kısıtlanmıştır. Bu durum hem apareylerin kırılmasına sebep olabilmekte, hem de hasta konforunu olumsuz yönde etkilemektedir. Forsus apareyinin, hastanın ağız açma ve alt çenenin sağ-sol hareketlerini kısıtlamadığı öne sürülmektedir (65,66,67,158).

Schwindling (143), Jasper Jumper apareyinin uyguladığı kuvvet miktarının başlangıçta 4N seviyesinde olduğunu, zamanla metal yorulmasına ve plastik kısımdaki deformasyona bağlı olarak bu kuvvetin 2-3 ay sonunda 1 N seviyesine kadar azaldığını bildirmiştir.

Jasper ve McNamara (71), Weiland ve ark. (162) Jasper Jumper apareyinin 2-3 ay sonunda aktive edilmesi ya da yenilenmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Dedeoğlu (31), Erverdi ve Küçükkeleş (35), Windmiller (167), Herbst apareyinin tedavi başında ve 3 ay sonra aktive edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Dedeoğlu (31), doktora tezinde Jasper Jumper apareyinin kullanıldığı 6 aylık sürede birçok vakada apareyin elastikiyetinin azaldığını ve buna bağlı kırılmaların yaşandığını bildirmiştir.

Herbst apareyi, Pancherz tarafından üst 1.büyük azı ve alt küçük azı dişlerinin bantlanması ile uygulanmıştır. Günümüzde ise, daha çok metal kuronlar üzerinden uygulanmaktadır. Herbst apareyi uygulaması sırasında kullanılan bantların yırtılması, çalışmalarda sıkça rastlanan bir durumdur (62,64,85).

Langford (85), çalışmalarından elde ettiği tecrübeler sonucunda Herbst apareyi uygulamasında kolaylıkla kırılan bantların yerine kuronların kullanılmasını önermiştir.

Clements ve Jacobson (25), Herbst apareyinin ağız içinde sıklıkla kırıldığını, buna alternatif olarak M.A.R.S apareyinin geliştirildiğini bildirmiştir.

Karaçay (74), Forsus Nitinol Spring ve Jasper Jumper apareylerinin etkilerini karşılaştırdığı doktora tezinde, apareyleri kullanan bireylerin ağız açmadaki kısıtlamadan dolayı esneme durumunda sıkıntı çektiklerini bildirmiştir. Forsus Flat

Spring uygulanan 10 bireyde 1 kere apareyde kırılma yaşanırken, Jasper Jumper grubunda kırılma olmadığını bildirmiştir.

Çalışmamızda, Forsus apareyi 30 bireye uygulanmıştır. Bireyler, apareyi 6 ay boyunca kullanmışlardır. Çalışma süresince, apareylerde kırılma saptanmamıştır. Sadece 1 bireyde, apareyi üst çeneye sabitlemek amacıyla kullanılan L pin parçası kırılmıştır. L pin parçasının yenilenmesi sonrası tedaviye devam edilmiştir. Aparey kullanımı sürecinde, ağzın normal açma kapama hareketleri esnasında apareyin piston sistemi sayesinde rahat bir kullanım sağladığı gözlenmiştir. Ağız açma sırasında yay içindeki piston kol kayarak hareket etmektedir. Eğer ağız aşırı bir biçimde açılırsa, doğal olarak piston kolun yay içerisinden çıkması söz konusu olabilmektedir. Çalışmamızda, 2 bireyde bu durum gerçekleşmiş olup, apareyler klinikte tekrar adapte edilmiş ve tedaviye sorunsuz bir şekilde devam edilmiştir.

Forsus apareyi, doğrudan sabit ortodontik tedavi apareyleri üzerine, herhangi bir değişiklik yapmadan uygulanabilmektedir. Bu özellik, sağladığı kolaylık bir yana, ortodonti pratiğinde önceden elde edilen durumun korunabilmesi açısından da oldukça önemlidir. Bunun yanında, sabit ortodontik tedavi yapan hekimin herhangi bir değişiklik yapmadan apareyi uygulayabilmesi, hem zaman kaybını engellemekte, hem de klinikte kullanımı pratik hale getirmektedir. Bu sayede, fonksiyonel ortopedik tedavi sonlandırıldıktan sonra ortodontik tedavi kaldığı yerden devam edebilmektedir.

Jasper (70,71), Jasper Jumper apareyinin uygulanması sırasında, 1. küçük azı braketinin çıkartılmasını, kanin braketinin distalinde ofset oluşturulmasını ve teflon top kullanılmasını önermiştir. Bu yöntemde, aparey uygulaması için yeni bir ark teli hazırlanması gerekmektedir. Ayrıca, 1. küçük azı dişinin braketinin sökülmesi sonucu bu dişte ekstrüzyon veya rotasyon hareketi görülebilmektedir. Bu durumda Jasper Jumper apareyinin çıkartılmasını takiben yeniden seviyeleme yapma ihtiyacı doğmaktadır (18,71).

Jasper Jumper ve bazı sabit fonksiyonel apareylerle yürütülen tedavilerde, ark teli üzerinden direkt uygulama yapıldığında, apareyin kırılması sonucunda veya yenilenmesi ihtiyacı olduğunda, ark telinin tamamen çıkartılması gerekmektedir (18,71,149,160).

Sabit fonksiyonel apareylerin uygulanması safhasında, iskeletsel etkiyi artırmak ve/veya yan etkileri minimal düzeyde tutma adına çeşitli uygulamalar yapılabilmektedir. Üst çenede transpalatal ark, alt çenede ise lingual ark uygulaması yapılan çalışmalar bulunmaktadır (4,18,71). Çeşitli faydalar sağlayabilmekle beraber, bahsi geçen bütün bu yöntemlerde aparey uygulaması öncesinde ekstra hazırlık safhaları gerekmektedir. Çalışmamızda, Forsus apareyi pratik ve etkili bir alternatif olma iddiasından da yola çıkılarak, en kalın ark telleri üzerinden direkt olarak uygulanmıştır.

Blackwood (18) ve McNamara (71), Jasper Jumper apareyinin yan etkilerinin eliminasyonu için bazı önlemler alınabileceğini bildirmişlerdir. Transversal yönde genişletme etkisinin azaltılması için, kalın ark telleri ve transpalatal ark kullanılması; alt çenede ankrajın artırılması için ise lingual ark uygulanması önerilmiştir.

Pancherz (111,119), Herbst apareyi uygulaması sırasında ankraj kaybını önlemek amacıyla alt çenede büyük azı dişleri arasında seyreden lingual ark, üst çenede ise 1. Küçük azı ve 1. Büyük azı dişleri arasında seyreden Transpalatal ark uygulamasını önermiştir. Bununla birlikte, alt çenede lingual ark uygulamasının üst büyük azı distalizasyonunda kullanılmasının uygun olduğu bildirilmiştir (4).

Orgun ise (107), retrognati görülen mandibulanın sabit fonksiyonel apareyler ile öne alınması sonucunda, üst çenenin alt çeneye kıyasla dar kalabileceğini belirtmiş ve bu sebeple transversal ark uygulanmamasını önermiştir. Çalışmamızda, lingual ark ve transpalatal ark uygulanmamıştır.

Ark teli üzerinden uygulanan sabit fonksiyonel aparey uygulamalarında, ankrajın kuvvetlendirilmesi için mümkün olan en kalın ark teli uygulanması yaygın bir yöntemdir (18,27,160).

Pancherz (109), bantlı tip Herbst apareyi uyguladığı çalışmada, bantlar sebebiyle ankraj kaybı gerçekleştiğini bildirmiştir. Yazar, yaptığı çalışmalar sonucunda, Herbst apareyi kullanımında karşılaşılan en önemli sorunlardan birinin ankrajın korunmasının zorluğu olduğunu bildirmiştir (121).

Langford, çalışmalarından elde ettiği tecrübeler sonucunda Herbst apareyi uygulamasında bantların yerine kuronların kullanılmasını önermiştir (85,86).

Wieslander (165), Herbst apareyi uygulamasında ankraj kaybını engellemek için alt küçük ve büyük azıları içeren döküm kuron sistemini kullanmıştır. Herbst apareyinin alt çenede uygulamasının metal iskelet sistemleri ya da akrilik siplintler üzerinden yapılmasını öneren çalışmalar da bulunmaktadır. Bu uygulamaların dezavantajı olarak, Herbst apareyi çıkartıldıktan sonra posterior açık kapanış görülebilmekte ve tedavi süresi buna bağlı olarak uzayabilmektedir (63,92,146).

Herbst apareyinin doğrudan ark telleri üzerinden uygulanması ile ilgili yayınlar da mevcuttur (32,33,34).

Jasper Jumper apareyinin ark telleri üzerinden uygulandığı bazı çalışmalarda (18,160), alt kesici dişlerde -5° tork içeren braketler uygulanmıştır. Bazı çalışmalarda ise (18) alt kesici dişlerde standart braketler uygulanırken, alt ark telinin kesici dişler bölgesinde ortalama 5° bukkal kök torku uygulaması yapılmıştır. Burada amaç, alt kesici dişlere etkiyen anterior yönlü kuvvet sonucu meydana gelen tipping etkisinin azaltılmasıdır. Çalışmamızda, bu durum dikkate alınarak, alt çenede 0,017x0,025 paslanmaz çelik ark teli üzerinde kesici dişlere 5° bukkal kök torku verilip uygulanmıştır.

5.2.3. Kayıtların Değerlendirilmesi

Çalışma gereci, tedavi ve kontrol grubundan değişik dönemlerde alınan lateral sefalometrik radyograflardan oluşmaktadır.

Lateral sefalometrik radyograflar tedavi grubunda tedavi başında (T0), Forsus apareyi uygulaması öncesinde (T1) ve Forsus apareyi uygulamasından 6 ay sonra (T2) alınmıştır. Kontrol grubunda da, buna uygun olarak kayıtlar başlangıç aşamasında (T1) ve 6 ay sonrasında (T2) alınmıştır.

Seviyeleme ile elde edilen değişikliklerin, sabit fonksiyonel aparey ile elde edilen değişikliklerden ayırt edilebilmesi için T1 dönemi kayıtlarının alınması şarttır. Orgun (107), Toroğlu (151), Karaçay (74), Kamacı (73) da çalışmalarında bu değerlendirmeyi yapmışlardır.

Literatürde, sabit fonksiyonel aparey uygulama süresi ile ilgili farklı görüşler mevcuttur. Bazı çalışmalarda, aparey kullanımı dişsel I. sınıf ilişkiye ulaşılmasını takiben sonlandırılmaktadır. Bu yöntemin dezavantajı, aparey kullanım süresinin sübjektif olarak belirlenmesidir. Bu yöntemle, klinisyenlerin dişsel ilişkileri değerlendirmesi birbirinden farklı olabilmektedir.

Karaçay (74), Jasper Jumper ve Forsus Nitinol Flat Spring apareyinin uygulandığı çalışmada, sabit fonksiyonel tedaviye Sınıf I azı ilişkisi elde edilene kadar devam etmiştir. Sarı (135), hareketli plaklar yardımı ile uygulanan Jasper Jumper apareyinin etkilerini değerlendirdiği doktora tezinde, apareyleri dişsel Sınıf I ilişki elde edilene kadar uygulamıştır. Nalbantgil (102), genç erişkinlerde Jasper Jumper apareyinin etkilerini değerlendirdiği doktora tezinde, Jasper Jumper apareyini, büyük azı ve kaninlerdeki Sınıf II ilişki, Sınıf I veya süper Sınıf I ilişkiye taşınana kadar uygulamıştır.

Pancherz (112,115,117) Herbst apareyi için tedavi süresini 6 ay olarak belirlemiştir. Herbst, (59) Herbst apareyinin ideal tedavi süresinin 9-15 ay olduğunu bildirmiştir. Wieslander (165) Herbst-headgear kombinasyonu tedavisini 5 ay süre ile uygulamıştır. Jasper (70,71), Jasper Jumper apareyi için tedavi süresinin 6-9 ay olduğunu bildirmiştir. McNamara ve Brudon (94), sabit fonksiyonel apareylerin 6-9 ay sürede yeterli etkiyi sağladığını bildirirken, Blackwood ve Weiland da 6 aylık sürenin sabit fonksiyonel tedavi için ideal olduğu görüşündedir. Dedeoğlu (31), doktora tezinde Herbst ve Jasper Jumper apareylerini 6 ay süre ile uygulamıştır. Benzer şekilde Küçükkeleş (80), Herbst apareyi ile aktivatörün etkilerini karşılaştırdığı doktora tezinde, Herbst apareyini 6 ay süre ile uygulamıştır.

Çalışmamızda, aparey kullanım süresi, yukarıda bahsedilen araştırmacıların yöntemine uygun olarak belirli bir süreyle sınırlandırılmıştır. Burada amaç, belirli bir süre sonunda apareyin oluşturduğu etkilerin belirlenmesidir. Aparey her bireyde 6 ay süre boyunca etki göstermiştir. Aparey kullanım sürecinin net olarak belirli olması, kontrol grubunun uygun bir şekilde oluşturulabilmesini ve değerlendirilebilmesini sağlamıştır. Bireysel farklılıkların önüne geçilmesinin ve belli bir standardizasyon sağlanmasının, elde edilen sonuçların doğruluğunu artıracakı düşünülmüştür.

5.3. Bulguların Değerlendirilmesi

Çalışmanın T0-T1 dönemi, bireylerde seviyeleme ve sıralama işlemlerinin yapıldığı dönemdir. Bu dönemde bireysel farklılıklar sonucunda, her bireyin ihtiyacına uygun mekanikler ile tedavi yürütülmektedir. Tedavi süresinde standardizasyon sağlanamaması sebebiyle, bu dönem için kontrol grubu oluşturulmamıştır. Çalışmamızda Forsus apareyinin salt etkilerinin değerlendirilmesinin hedeflenmesi sebebiyle, bulguların tartışılması T1-T2 döneminde yapılmıştır.

Çalışmanın T1-T2 döneminde, tedavi grubunu oluşturan bireylere Forsus apareyi uygulanmış ve etkilerin gözlenmesi için 6 ay beklenmiştir. Buna paralel olarak, oluşturulan kontrol grubunda 6 aylık dönemde büyüme-gelişimle meydana gelen

değişiklikler gözlenmiş ve sonuçta Forsus apareyinin salt etkilerinin saptanmasına çalışılmıştır.

5.3.1.1. Kraniyal Ölçümlerin Değerlendirilmesi

Kraniyal ölçümlerin değerlendirilmesinde, S-N uzaklığı, S-Ar uzaklığı ve N-S-Ar açısı ölçümlerinde tedavi grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Her iki grupta kafa kaidesindeki büyüme-gelişim sürecinin paralellik gösterdiği sonucuna varılmıştır (Tablo 4.7).

5.3.1.2. Maksiller İskeletsel Ölçümlerin Değerlendirilmesi

Maksiller iskeletsel ölçümlerin değerlendirilmesinde, tedavi grubunda SNA açısında anlamlı bir azalma ($-0,82^\circ$) saptanmıştır. Kontrol grubundaki artış miktarı ($0,60^\circ$) ile birlikte değerlendirildiğinde ise, elde edilen $1,42^\circ$ fark istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur. Tedavi grubunda, Co-A mesafesinde hemen hemen hiç artış saptanmamıştır ($0,05$ mm). Kontrol grubundaki artış miktarı ($0,74$ mm) ile kıyaslandığında ise, elde edilen $0,69$ mm fark istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur. S-N/ANS-PNS açısındaki değişiklikler açısından ise iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($0,10^\circ$) (Tablo 4.7). Forsus apareyi etkisiyle, üst çenede molar dişlere distal ve intrüziv yönlü kuvvet etki etmektedir (Şekil 3.7). Üst çenede diş arkının kalın ark teli ile bir bütün haline getirilmesi sebebiyle, kuvvet tüm diş arkına ve dolayısıyla üst çenenin bütününe etki etmektedir. Dentoalveoler yapılar aracılığıyla üst çeneye etki eden kuvvetin, üst çenenin gelişimi üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir. Sonuç olarak, Forsus apareyinin A noktasının öne gelişimini durdurduğu, bir bakıma headgear etkisine sebep olduğu sonucuna varılmıştır (27,28,71,97,143).

Nalbantgil (102), Jasper Jumper apareyinin uygulandığı doktora tezinde, tedavi ve kontrol gruplarının kıyaslanması sonucunda, tedavi grubunda SNA açısında meydana gelen azalmanın ileri derecede anlamlı olduğunu bildirmiştir. Ayrıca, A-RD2

parametresinin değerlendirilmesi sonucu, A noktasının sagittal yön gelişiminin kontrol grubuna kıyasla belirgin biçimde frenlendiği, hatta geriye yönlendirildiği saptanmıştır.

Kamacı (73), Eureka Spring apareyinin etkilerini değerlendirdiği doktora tezinde, Eureka apareyi uygulanan dönemde SNA açısının azaldığını ve bu değişikliğin ileri derecede anlamlı olduğunu bildirmiştir. A noktasının sagittal yön değerlendirmesinde ise, PTV-A mesafesinin sadece aparey uygulama döneminde anlamlı olmayan düzeyde azaldığı saptanmıştır. Aparey öncesi ve sonrası dönemlerde ise bu parametrede artış saptanmıştır.

Dedeoğlu (31), Jasper Jumper apareyi ile Herbst apareyinin etkilerinin karşılaştırıldığı doktora tezinde, Jasper Jumper grubunda SNA açısında anlamlı seviyede azalma olurken, Herbst grubunda SNA açısındaki değişikliğin anlamlı düzeyde olmadığını bildirmiştir. Sagittal yön değerlendirmesinde ise, A-RD parametresinde Herbst grubunda anlamlı olmayan bir artış, Jasper Jumper grubunda ise anlamlı azalma saptanmıştır. Yazar, A noktasının Herbst ve kontrol grubunda öne doğru hareket ettiğini, Jasper Jumper grubunda ise geriye doğru hareket ettiğini saptamıştır.

Sarı (135), doktora tezinde hareketli plaklar yardımı ile Jasper Jumper apareyini ortalama 0,69 yıl süre ile uygulamış, SNA açısında tedavi grubunda kontrol grubuna oranla önemli miktarda azalma saptamıştır.

Karaçay (74), Forsus Nitinol Flat Spring ve Jasper Jumper apareyinin etkilerinin karşılaştırıldığı doktora tezinde, her iki aparey grubunda SNA açısında elde edilen azalma miktarının benzer seviyede olduğunu ve bu azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bildirmiştir. Ayrıca, A noktasının referans düzleme mesafesinin sagittal yön değerlendirmesinde, Forsus grubunda değişim olmadığı, Jasper Jumper grubunda ise anlamlı olmayan bir azalma gerçekleştiği saptanmıştır. Bununla beraber, Co-A parametresinde her iki grupta anlamlı artış saptanmıştır.

Pancherz (69,111), Valant ve Sinclair (154), Nelson ve ark. (105), Herbst apareyinin; Cope ve ark. (27), Orgun (107), Stucki ve Ingervall (149), Yüksel ve ark. (171), Weiland ve ark. (160,162), Covell ve ark. (28), Mills ve McCulloch (97) ise Jasper Jumper apareyinin SNA açısında istatistiksel olarak anlamlı azalmaya sebep olduğunu ve aparey etkisiyle A noktasının sagital yönde geriye doğru hareket ettiğini ya da en azından öne gelişiminin engellendiğini bildirmişlerdir.

Literatürde, bu bulguların aksinin savunulduğu çalışmalar da mevcuttur. Soytarhan ve Işıksal (147), Pancherz (117), Küçükkeleş (80), Sidhu ve ark. (146), yaptıkları çalışmalarda Herbst apareyinin SNA açısında istatistiksel olarak anlamlı bir değişikliğe sebep olmadığını bildirmişlerdir. Çalışmalarda, A noktasının referans düzlem ile olan sagital yön mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı değişiklik saptanmamıştır. Weiland ve Bantleon (160), Toroğlu (151), Jasper Jumper apareyinin SNA açısında anlamlı bir azalmaya sebep olmadığını bildirmişlerdir. Heining ve Göz (56), Forsus Nitinol Flat Spring apareyinin uygulanması sonucunda SNA açısında istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik saptamamışlardır.

Herbst apareyinin (111,154) ve Jasper Jumper apareyinin etkilerinin değerlendirildiği (27,28,97) çalışmalar bulgularımızı destekler niteliktedir.

A noktasının, üst çenenin ön-arka yöndeki lineer ve açısal ölçümlerinde kullanılması, tartışmalı bir uygulamadır. Weiland ve Bantleon (160), kesici dişte meydana gelen retrüzyon hareketi ve buna bağlı olarak kökün labial yöndeki hareketi sonucu, A noktasının öne hareket edebileceğini bildirmişlerdir. Aelbers ve Dermaut (1) ise üst kesici dişlerin daha dik bir pozisyona gelmesinin, A noktasının yerinin farklı saptanmasına sebep olabileceğini bildirmişlerdir. Yazarlar, ortopedik etki elde etmek amacıyla uygulanan tüm apareylerin A noktasının yerini değiştirebileceğini ve bu sebeple A noktasının üst çenedeki salt iskeletsel etkinin değerlendirilmesi için yetersiz olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmamızda, Forsus Apareyi uygulaması sonucunda, S-N/ANS-PNS açısında meydana gelen saat yönündeki $0,25^\circ$ 'lik hafif artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır. Kontrol grubuyla birlikte değerlendirildiğinde elde edilen $0,10^\circ$ fark anlamlı bulunmamıştır (Tablo 4.7). Üst çenede Forsus apareyi etkisiyle dentisyonun tamamına etki eden kuvvet sonucunda, üst molar dişlerde distalizasyon ve intrüzyon meydana gelirken, üst kesici dişlerde buna bağlı olarak ekstrüzyon ve distalizasyon meydana gelmektedir (Şekil 3.7). Bu etkinin iskeletsel yapılara etki etmesi sonucunda S-N/ANS-PNS açısında artış görülmesi söz konusu olabilmektedir. Çalışmamızda, bu etki minimal oranda saptanmış olup istatistiksel olarak anlamlı seviyede gerçekleşmemiştir.

Nalbantgil (102), Sarı (135), Orgun (107), Stucki ve Ingervall (149), Toroğlu (151), Weiland ve ark. (166), Jasper Jumper apareyinin üst çenede saat yönünde hafif rotasyona sebep olduğunu, ancak bu değişikliğin istatistiksel olarak anlamlı olmayan seviyede olduğunu bildirmişlerdir. Benzer bulgulara, Pancherz ve Anehus-Pancherz (117), Pancherz (113), Herbst apareyi uygulaması sonucunda ulaşmışlardır. Karaçay (74), Jasper Jumper ve Forsus Flat Spring apareylerinin, palatal düzlem açısında saat yönünde istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir rotasyona sebep olduğunu bildirmiştir. Heinig ve Göz (56), Forsus Flat Spring apareyi ile benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Kamacı (73), Eureka Spring apareyinin, palatal düzlem açısında anlamlı bir değişikliğe sebep olmadığını bildirmiştir. Bu bulgular çalışmamızın sonuçlarını destekler niteliktedir.

Çalışmamızın bulgularına karşıt olarak, Cope ve ark. (27) Jasper Jumper apareyinin, Nelson ve ark. (104) ise Herbst apareyinin maksillada saat yönünde rotasyona sebep olmadığı yönünde bulgular elde etmişlerdir.

5.3.1.3. Mandibuler İskeletsel Ölçümlerin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda T1-T2 döneminde mandibuler iskeletsel ölçümlerde meydana gelen değişikliklerin değerlendirilmesinde, tedavi grubunda SNB açısında istatistiksel

olarak ileri derecede anlamlı bir artış ($1,12^\circ$) saptanmıştır. Kontrol grubundaki artış miktarı ile birlikte değerlendirildiğinde de, elde edilen $0,86^\circ$ fark istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur. Co-B mesafesinde istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bir artış (1,28 mm) saptanmıştır. Kontrol grubundaki artış miktarı ile birlikte değerlendirildiğinde de, elde edilen 0,88 mm fark istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur (Tablo 4.7). Forsus apareyi uygulamasında, üst ve alt çenede diş arklarının bir bütün haline getirilmesi ile, kuvvetin dişsel yapıların yanı sıra iskeletsel dokulara da etki etmesi ve iskeletsel düzelmenin sağlanması hedeflenmektedir. Alt çenede aparey etkisiyle anterior yönde kuvvet etki etmektedir (Şekil 3.7). Alt çenenin fonksiyonel tedavi ile önde konumlanması sebebiyle kondil bölgesinde ve fossa articularis'te adaptasyon meydana gelmektedir. Çalışmamızın bulgularına dayanarak, Forsus apareyinin alt çene gelişim miktarını artırdığı ve iskeletsel düzelmeye katkı sağladığı sonucuna varılmıştır.

Sarı (135), Jasper Jumper apareyi uygulaması sonucunda SNB açısında istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bir artış gerçekleştiğini saptamıştır. Ancak çalışmada, kontrol grubu ile birlikte yapılan değerlendirmede, aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna varılmıştır.

Nalbantgil (102), Jasper Jumper apareyinin uygulanması sonucunda, tedavi grubunda SNB açısında meydana gelen artışın istatistiksel olarak anlamlı seviyede olmadığını bildirmiştir. Kontrol grubuyla yapılan karşılaştırmada elde edilen farkın anlamlı olmadığı bulunmuştur. Buna karşın, B-RD2 uzunluğunda istatistiksel olarak anlamlı bir artış saptanmıştır. Kontrol grubuyla yapılan karşılaştırmada da ise artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Karaçay (74), Jasper Jumper ve Forsus Nitinol Flat Spring uygulanan her iki grupta, SNB açısında istatistiksel olarak anlamlı artış meydana geldiğini saptamıştır. İki aparey grubu arasında ise anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bunun yanında, çalışmada Co-Gn ve Pg-RD parametrelerinde iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı artış

saptanmıştır. Yazar, her iki apareyin etkisiyle alt çenenin önde konumlandığı sonucuna varmıştır.

Dedeoğlu (31), Herbst apareyi uygulanan grupta ve kontrol grubunda SNB açısından anlamlı bir artış olmadığını, Jasper Jumper grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı artış olduğunu bildirmiştir. Üç grubun karşılaştırılmasında ise farklar anlamlı bulunmamıştır. Her üç grupta, B noktasının referans düzleme olan yatay yön mesafesinde ise artış saptanmakla beraber, elde edilen fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Mandibula efektif boyutunun saptanması amacıyla değerlendirilen Ar-Pg parametresinde ise, üç grupta da istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu, ancak gruplar arası farkların anlamlı olmadığı saptanmıştır.

Kamacı (73), Eureka Spring apareyi uygulaması sonucunda, SNB açısından görülen artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bildirmiştir. Çalışmada, Co-Gn mesafesinde ise anlamlı artış saptanmıştır.

Küçükkeleş (80), Herbst apareyi uygulaması sonucunda SNB açısından elde edilen artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu bildirmiştir. Kontrol grubu ile yapılan karşılaştırmada, elde edilen fark anlamlı bulunmuştur. Ayrıca B-RD, Pg-RD ve Ar-Pg parametrelerinde de Herbst grubunda istatistiksel olarak anlamlı artış saptanmıştır. Yazar, Herbst apareyinin alt çenenin sagittal yöndeki iskeletsel gelişimine katkıda bulunduğunu ve alt çene boyunun artmasına sebep olduğunu bildirmiştir.

Pancherz (109,112), Valant ve Sinclair (154), Sidhu ve ark. (146), Soytarhan ve Işıksal (147), Aelbers ve Dermout (1), Windmiller (167), Küçükkeleş ve Sandallı (81), Herbst apareyinin uygulanması sonucunda SNB açısından anlamlı artış olduğunu bildirmişlerdir.

Küçükkeleş ve Sandallı (81), Herbst apareyinin uygulanması sonucunda B-RD mesafesinde anlamlı artış olduğunu bildirmişlerdir. Herbst (59), Küçükkeleş ve Sandallı

(81), Pancherz ve Fackel (118), Langford (86), Pancherz (112), Pancherz ve Hansen (120), Aelbers ve Dermaut (1), Herbst apareyinin mandibuler uzunlukta anlamlı artışa sebep olduğunu bildirmişlerdir. Bu bulguları destekleyen başka yayınlar da mevcuttur (53,80,93,130,131).

Stucki ve Ingervall (149), Orgun (107), Weiland ve Bantleon (160), Jasper Jumper apareyinin uygulanması sonucunda SNB açısında ve Pg-RD mesafesinde anlamlı artış olduğunu bildirmişlerdir. Wieslander (164,165), Toroğlu (151), Jasper Jumper apareyi ile Ar-Pg mesafesinde anlamlı artış saptandığını bildirmişlerdir. Heinig ve Göz (56) ise, Forsus Nitinol Flat Spring apareyi uygulaması sonucunda, SNB açısında istatistiksel olarak anlamlı artış gerçekleştiğini saptamışlardır.

Cope ve ark. (27), Jasper Jumper apareyi uygulaması sonucunda, B noktasının posterior yönde hareket ettiğini saptamışlardır. Küçükkeleş ve Orgun (82), Covell ve ark. (28), Orgun (107), Nalbantgil ve ark. (103), Jasper Jumper apareyi ile alt çenenin horizontal yönde büyümesinin etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Çalışmamızda, Forsus apareyinin uygulanması sonucu, Y eksen, S-N/Go-Gn ve Ar-Go-Gn açıları istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik bulunmamıştır. Her üç parametrede de hafif miktarda azalma görülmesine rağmen, değişiklik miktarları anlamlı seviyeye ulaşmamıştır (Tablo 4.7). Bu sonuçlara göre, Forsus Apareyinin alt çenenin büyüme yönünü etkilemediği sonucuna varılmıştır.

Küçükkeleş (80), Herbst apareyi kullanımı sonucunda S-N/Go-Gn açısında istatistiksel olarak anlamlı olmayan seviyede azalma saptamıştır. Çalışmada, gonial açıda ise anlamlı olmayan seviyede artış saptanmıştır.

Kamacı (73), Eureka Spring apareyi ile yapılan tedavi sonucunda, S-N/Go-Gn açısında anlamlı bir değişiklik saptanmadığını bildirmiştir.

Nalbantgil (102), Jasper Jumper apareyi uygulaması sonucunda S-N/Go-Me açısında anlamlı olmayan derecede azalma saptamıştır. Kontrol grubuyla yapılan karşılaştırmada da fark anlamsız bulunmuştur. Yazar, Jasper Jumper apareyinin mandibuler düzlem eğimi üzerinde etkisi olmadığını bildirmiştir.

Dedeoğlu (31), Herbst ve Jasper Jumper apareylerinin uygulandığı bireylerde, Ar-Go-Gn açısında Herbst grubunda anlamlı olmayan seviyede artış, Jasper Jumper grubunda ise anlamlı olmayan seviyede azalma saptamıştır. Çalışmada, S-N/Go-Gn açısında ise her iki grupta da anlamlı olmayan seviyede azalma saptanmıştır.

Karaçay (74), Jasper Jumper ve Forsus Nitinol Flat Spring apareylerinin S-N/Go-Gn ve Ar-Go-Gn açılarındaki istatistiksel olarak anlamlı olmayan azalmaya sebep olduğunu bildirmiştir. Y ekseninde ise her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı artış saptanmıştır. Ancak bu artış alt çene eğimini etkilememiştir.

Sarı (135), Jasper Jumper apareyi uygulaması sonucunda, S-N/Go-Gn açısında istatistiksel olarak anlamlı artış saptamıştır. Kontrol grubu ile birlikte değerlendirildiğinde, elde edilen fark anlamlı bulunmuştur.

Soytarhan ve Işıksal (147), McNamara ve ark. (93), Nelson ve ark. (104), Pancherz (111,112), Küçükkeleş ve Sandallı (81), Windmiller (167), Aksoy ve Cığır (3), Wieslander (164), Schiavoni ve ark. (144), çalışmalarında Herbst apareyinin S-N/Go-Gn açısı üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Orgun (107), Toroğlu (151), Weiland ve ark. (160,162), Covell ve ark. (28), Jasper Jumper apareyinin S-N/Go-Gn açısı üzerinde anlamlı etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Bu bulgulara zıt olarak, Cope ve ark. (27), Mills ve McCulloch (97), Valant ve Sinclair (154), Jasper Jumper apareyinin S-N/Go-Gn açısında anlamlı düzeyde artışa sebep olduğunu ve alt çenede saat yönünde istenmeyen bir rotasyon gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Stucki ve Ingervall (149) ise, Jasper Jumper apareyinin S-N/Go-Gn açısında anlamlı azalmaya sebep olduğunu bildirmişlerdir.

McNamara ve Howe (92), Herbst apareyinin S-N/Go-Gn açısında artışa sebep olduğunu bildirmişlerdir. Ruf ve Pancherz (131), Herbst apareyinin S-N/Go-Gn açısında anlamlı azalmaya sebep olduğunu bildirmişlerdir. Pancherz (109), Pancherz ve Fackel (118), Wieslander (166), Paulsen ve ark (125), Herbst aparenin gonial açıda artışa sebep olduğunu bildirmişlerdir.

5.3.1.4. Maksillo-Mandibuler İskeletsel Ölçümlerin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda, Forsus apareyinin uygulanması sonrasında, tedavi grubunda SNA açısında meydana gelen anlamlı azalmaya ve SNB açısında meydana gelen ileri derecede anlamlı artışa bağlı olarak ANB açısında istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı azalma ($-1,96^\circ$) saptanmıştır. Kontrol grubunda elde edilen değişiklikler ile birlikte değerlendirildiğinde, Forsus apareyinin salt etkisiyle SNA açısında meydana gelen azalmanın ileri derecede anlamlı, SNB açısında meydana gelen artışın ileri derecede anlamlı olduğu ve ANB açısında meydana gelen azalmanın ($-2,23^\circ$) ileri derecede anlamlı olduğu saptanmıştır (Tablo 4.7). Forsus apareyi, uygulanan kuvvetin yönü bakımından üst çenede gelişimi inhibe edici, alt çenede ise provoke edici şekilde etki etmektedir (Şekil 3.7). Bu bulgulara göre, Forsus Apareyi uygulaması ile her iki çenede iskeletsel etki elde edildiği ve iskeletsel Sınıf II maloklüzyona sahip bireylerde olumlu düzelme sağlandığı sonucuna varılmıştır.

Kamacı (73), Eureka Spring apareyi etkisiyle SNB açısında anlamlı azalma saptarken, bu azalmanın sadece SNA açısındaki anlamlı azalmaya bağlı olarak gerçekleştiğini bildirmiştir. Çalışmada SNB açısında anlamlı seviyede artış gerçekleşmemiştir.

Dedeoğlu (31), Herbst apareyi ve Jasper Jumper apareyinin uygulanması sonucunda, her iki grupta da ANB açısından anlamlı azalma gerçekleştiğini saptamıştır. Kontrol grubu bulguları ile yapılan değerlendirmede, her iki apareyin de anlamlı değişikliğe sebep olduğu saptanmıştır. Yazar, ANB açısından azalmanın Jasper Jumper grubunda daha çok maksiller inhibisyon, Herbst grubunda ise daha çok mandibuler stimülasyona bağlı olarak gerçekleştiğini bildirmiştir.

Küçükkeleş (80), Herbst apareyi uygulaması sonucunda, ANB açısından anlamlı azalma elde edildiğini bildirmiştir. Yazar bu azalmanın daha çok SNB açısından artışa bağlı olarak gerçekleştiğini bildirmiştir.

Sarı (135), tedavi grubunda Jasper Jumper apareyinin ANB açısından anlamlı derecede azalmaya sebep olduğunu bildirmiştir. Kontrol grubu ile birlikte yapılan değerlendirmede, aradaki fark anlamlı bulunmuştur. Yazar, elde edilen etkinin daha çok SNA açısından azalmadan kaynaklandığını bildirmiştir.

Karaçay (74), Jasper Jumper ve Forsus Flat Spring apareylerini uyguladığı çalışmada, her iki grupta ANB açısından elde edilen artış miktarlarının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olduğunu bildirmiştir. Yazar, ANB açısından azalmanın temel olarak SNB açısından artışa bağlı olduğunu bildirmiştir.

Nalbantgil (102), Jasper Jumper apareyi ile ANB açısından elde edilen azalmanın istatistiksel olarak anlamlı seviyede olduğunu bildirmiştir. Kontrol grubu değerleriyle yapılan karşılaştırmada, farklar anlamlı bulunmuştur. Yazar, elde edilen etkinin SNA açısından anlamlı azalma ve SNB açısından anlamlı olmayan artışın sonucunda gerçekleştiğini bildirmiştir.

Valant ve Sinclair (154), Aksoy ve Cığır (3), Aelbers ve Dermout (1), Pancherz (109,110,111,112,113,120), Windmiller (167), Küçükkeleş ve Sandallı (81), Mills ve McCulloch (97), Sidhu ve ark. (146), Soytarhan ve Işıksal (147), Herbst apareyi

uygulaması sonucunda ANB açısında istatistiksel olarak anlamlı azalma saptandığını bildirmişlerdir. Bu çalışmalarda, çoğunlukla Herbst apareyinin mandibula üzerinde etkili olduğu, üst çenede ise Headgear etkisine benzer şekilde gelişimi baskılayıcı etki yaptığı bildirilmiştir.

Orgun (107), Weiland ve Bantleon (160), Stucki ve Ingervall (149), Yüksel ve ark. (171), Weiland ve Droschl (161) Jasper Jumper apareyi uygulaması sonucunda ANB açısında istatistiksel olarak anlamlı azalma saptandığını bildirmişlerdir. Heinig ve Göz (56) ise, Forsus Nitinol Flat Spring apareyi ile ANB açısında anlamlı azalma elde etmişlerdir.

Bu bulgulara karşıt olarak Toroğlu (151), Jasper Jumper apareyi uygulaması sonucunda SNA ve SNB açılarında benzer seviyede azalma gerçekleştiğini, ANB açısında ise anlamlı bir değişiklik olmadığını bildirmiştir.

5.3.1.5. Yüz Yüksekliği Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda, tedavi grubunda Forsus Apareyi uygulanan dönemde yüz yüksekliği ölçümlerinde meydana gelen değişikliklerin değerlendirilmesi sonucu, S-Go mesafesi (1,26 mm), N-Me mesafesi (1,51 mm), N-ANS mesafesi (0,73 mm) ve ANS-Me (1,57 mm) mesafesinde elde edilen artış miktarları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu parametrelerde meydana gelen değişiklikler, kontrol grubunda elde edilen değişiklikler ile birlikte değerlendirildiğinde, sadece ANS-Me parametresinde elde edilen farkın (0,87 mm) istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (Tablo 4.7). Buna göre, Forsus Apareyinin alt yüz yüksekliği ölçümü dışında yüz yükseklik ölçümleri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

Nalbantgil (102), Jasper Jumper apareyi uygulanan grupta ANS-Me/ N-Me oranında anlamlı azalma saptamıştır. Kontrol grubu ile yapılan değerlendirmede ileri

derecede anlamlı fark bulunmuştur. S-Go/N-Me oranında ise anlamlı olmayan bir artış saptanmıştır.

Karaçay (74), Jasper Jumper ve Forsus Nitinol Flat Spring apareyleri ile S-Go, N-Me parametrelerinde anlamlı artış elde etmiştir. Üst ön yüz yüksekliğinde anlamlı olmayan artış görülürken, alt ön yüz yüksekliğinde anlamlı artış olduğu saptanmıştır.

Sarı (135), Jasper Jumper apareyi ile, N-Me ve ANS-Me mesafelerinde anlamlı artış elde etmiştir. N-ANS mesafesinde ise anlamlı artış saptanmamıştır. Kontrol grubu ile yapılan değerlendirmede, sadece ANS-Me parametresindeki farkın anlamlı bulunduğu bildirilmiştir.

Kamacı (73), Eureka Spring Apareyi uygulaması sonucunda, N-Me parametresinde anlamlı artış gerçekleştiğini saptamıştır.

Orgun (107), Weiland ve Bantleon (160), Nelson ve ark. (104), Pancherz (111), Covell ve ark. (28), yaptıkları çalışmalarda sabit fonksiyonel apareylerin etkisiyle vertikal yönde anlamlı bir değişikliğin gerçekleşmediğini bildirmişlerdir.

Stucki ve Ingervall (149) Jasper Jumper, Windmiller (167) ise Herbst apareyi uygulaması sonucunda S-Go parametresinde artış saptamışlardır. Toroğlu (151), Cope ve ark. (27) Jasper Jumper apareyinin; McNamara ve ark. (93), Pancherz (109), Wieslander (165) ise Herbst apareyinin alt yüz yüksekliğini artırdığını bildirmişlerdir. Bu bulgular, çalışmamızın bulgularıyla uyumludur.

5.3.1.6. Maksiller Dentoalveoler Ölçümlerin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda, Forsus apareyinin uygulanması sonucu üst kesicilerde belirgin bir retrüzyon meydana gelmiş olup U1/A-Pg uzaklığında (-2,44 mm), U1/MaksVD

uzaklığında (-1,27 mm), U1/S-N açısında (-6,27 °) ve U1/ANS-PNS açısında (-5,25°) istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı azalma saptanmıştır. Kontrol grubuyla yapılan değerlendirmede, bu ölçümlerdeki farklar (U1/A-Pg uzaklığında -2,73 mm, U1/MaksVD uzaklığında -1,59 mm, U1/S-N açısında -6,55 ° ve U1/ANS-PNS açısında -5,15°) ileri derecede anlamlı bulunmuştur. Üst kesici dişin retrüzyonu sonucu bu dişte meydana gelen dikelme, üst kesici dişte ekstrüzyona ve U1/MaksD mesafesinin de anlamlı seviyede artmasına (1,18 mm) sebep olmuştur. U1/MaksD mesafesi parametresinde tedavi grubunda elde edilen artış ile kontrol grubuyla yapılan karşılaştırmada elde edilen 1,37 mm fark, ileri derecede anlamlı bulunmuştur (Tablo 4.7). Üst çenede Forsus apareyi etkisiyle dentisyonun tamamına etki eden kuvvet sonucunda, üst molar dişlerde distalizasyon ve intrüzyon meydana gelirken, üst kesici dişlerde buna bağlı olarak ekstrüzyon ve distalizasyon meydana gelmektedir (Şekil 3.7).

Dedeoğlu (31), Herbst apareyi uygulamasında U1/S-N açısında ve Ü1-RD mesafesinde anlamlı olmayan bir azalma saptamıştır. Jasper Jumper apareyi ile elde edilen azalma miktarları ise anlamlı bulunmuştur. Kontrol grubuyla yapılan değerlendirmede ise Ü1-RD mesafesinde elde edilen fark anlamlı bulunmuştur.

Küçükkeleş (80), Herbst apareyi uygulanan grupta U1/S-N açısında anlamlı olmayan bir azalma gerçekleştiğini saptamıştır. Ancak kontrol grubunda meydana gelen artış ile birlikte değerlendirildiğinde, bu parametredeki azalmanın anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır. Ü1-RD mesafesinde ise anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır.

Kamacı (73), Eureka Spring apareyi etkisi ile üst kesici dişlerin palatinala doğru eğildiğini bildirmiştir. Çalışmada U1/S-N açısında, U1/FH açısında, PTV/Ü1 mesafesinde ve A-Pg/Ü1 mesafesinde anlamlı seviyede azalma saptanmıştır. Yazar, üst kesicilerin palatinala eğilirken aynı zamanda uzama da yaptığını, bu sebeple U1/FH mesafesinde anlamlı azalma saptandığını bildirmiştir.

Sarı (135), Jasper Jumper apareyi uyguladığı grup ile kontrol grubu bulgularının karşılaştırılması sonucunda, U1/ANS-PNS açısında, U1-NA açısında ve U1-NA

mesafesinde anlamlı azalma olduğunu saptamıştır. Çalışmada, U1/ANS-PNS mesafesinde ise anlamlı bir değişiklik olmadığı saptanmıştır.

Karaçay (74), Jasper Jumper ve Forsus Flat Spring apareyleri etkisiyle, Ü1K-RD mesafesinde ve Ü1K-SN açısında istatistiksel olarak anlamlı azalma gerçekleştiğini bildirmiştir. Yazar, üst kesici dişte tipping hareketinin gerçekleştiğini saptamıştır.

Nalbantgil (102), Jasper Jumper apareyi uygulaması sonucunda, U1/S-N açısında ve U1/RD mesafesinde istatistiksel olarak ileri derecede azalma saptanmıştır. Kontrol grubuyla yapılan değerlendirmede, farklar ileri derecede anlamlı bulunmuştur.

Cash (24), Covell ve ark. (28), Orgun (107), Toroğlu (151), Blackwood (18), Weiland ve Bantleon (160), Nalbatgil ve ark. (103), Jasper ve McNamara (71), Cope ve ark. (27), Weiland ve Droschl (162), Mills ve McCulloch (97), Stucki ve Ingervall (149), Jasper Jumper apareyi etkisi ile üst kesici dişlerde retrüzyon olduğunu; tipping şeklinde meydana gelen bu retrüzyona bağlı olarak üst kesici dişlerde ekstrüzyon meydana geldiğini bildirmişlerdir. Heinig ve Göz (56), benzer sonuçlara Forsus Nitinol Flat Spring apareyi uygulaması sonucunda ulaşmışlardır.

Pancherz (109,110,112), Soytarhan ve Işıksal (147), Küçükkeleş (80), Wieslander (164), Erverdi ve Küçükkeleş (35), Aksoy (2), Wong ve ark. (168), Sidhu ve ark. (146), Herbst apareyinin üst kesici dişlerde meydana gelen retrüzyon ve ekstrüzyon miktarlarının istatistiksel olarak anlamlı seviyede olduğunu bildirmişlerdir. Bu bulgular, çalışmamızın bulgularıyla uyumludur.

Buna karşın Valant ve Sinclair (154), Herbst apareyi uygulaması sonucunda anlamlı bir retrüzyon gerçekleşmediğini bildirmişlerdir.

Çalışmamızda, Forsus apareyinin uygulanması sonucu üst molar dişlerde intrüzyon ve distalizasyon meydana gelmiştir. Tedavi grubunda U6/MaksD (-1,10 mm) ve U6/MaksVD (-1,49 mm) mesafelerinde istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı azalma saptanmıştır. Kontrol grubu bulgularıyla yapılan karşılaştırma sonucunda, elde edilen fark miktarları (U6/MaksD mesafesinde -1,28 mm ve U6/MaksVD mesafesinde -1,22 mm) istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur (Tablo 4.7). Üst çenede Forsus apareyi tarafından uygulanan kuvvetin yönü, üst molar dişlerde distalizasyon ve intrüzyon meydana gelmesine sebep olmaktadır (Şekil 3.7).

Dedeoğlu (31), Jasper Jumper apareyi grubunda U6-RD mesafesinde anlamlı artış gerçekleşmesi sonucu üst molarda distalizasyon gerçekleştiğini saptamıştır. Herbst grubunda üst molar yatay yönde stabil kalırken, kontrol grubunda ise üst molarda mezializasyon gerçekleşmiştir.

Küçükkeleş (80), Herbst apareyi uygulaması sonucunda, üst molar dişin yatay yönde stabil kaldığını bildirmiştir.

Kamacı (73), Eureka Spring apareyi ile, U6-FH mesafesinde ve U6-PTV mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı seviyede azalma elde edildiği bildirmiştir. Bu bulgulara göre aparey etkisi ile üst molarda intrüzyon ve distalizasyon meydana gelmiştir.

Sarı (135), U6/ANS-PNS parametresinde tedavi grubunda anlamlı olmayan bir azalma, kontrol grubunda ise anlamlı artış meydana geldiğini bildirmiştir. Yazar, Jasper Jumper apareyi etkisi ile üst çenede inhibisyon meydana geldiğini saptamıştır. U6-SV parametresinde ise tedavi grubunda azalma, kontrol grubunda ise artış saptanmıştır. İki grubun karşılaştırılmasında, elde edilen fark anlamlı bulunmuştur. Jasper Jumper apareyi etkisi ile, üst molar dişte distalizasyon meydana geldiği saptanmıştır.

Karaçay (74), üst büyük azı dişinin referans düzleme ve ön kafa kaidesine olan mesafelerinde, hem Jasper Jumper hem de Forsus Flat Spring gruplarında anlamlı azalma olduğunu saptamıştır. Çalışmada, üst molar dişte her iki apareyin de distalizasyona ve intrüzyona sebep olduğu sonucuna varılmıştır.

Cope ve ark. (27), Covell ve ark. (28), Blackwood (18), Orgun (107), Cash (24), Stucki ve Ingervall (149), Weiland ve Bantleon (160), Küçükkeleş ve Orgun (82), Jasper ve McNamara (71), Wong ve ark. (168), Toroğlu (151), Jasper Jumper apareyi ile ilgili çalışmalarında, aparey etkisiyle üst molar dişlerde anlamlı seviyede intrüzyon ve distalizasyon meydana geldiğini bildirmişlerdir. Heinig ve Göz (56), Forsus Flat Spring apareyi ile benzer bulgulara ulaşmıştır.

Pancherz (111), Pancherz ve Hansen (120), Valant ve Sinclair (154), Herbst apareyi ile benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Aksoy ve Cığır (3) ise, Herbst apareyi ile molar dişlerde anlamlı bir değişim gerçekleşmediğini bildirmişlerdir.

Weiland ve ark. (162), Jasper Jumper apareyi uygulaması sonucunda molar dişlerin vertikal yönde stabil kaldığını, ancak üst molarda anlamlı distalizasyon meydana geldiğini bildirmişlerdir.

5.3.1.7. Mandibuler Dentoalveoler Ölçümlerin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda, Forsus apareyinin uygulanması sonucu alt kesici dişlerde belirgin protrüzyon meydana gelmiştir. Buna bağlı olarak L1/MandD açısı ($7,11^\circ$) ve L1/APg uzaklığı (2,53 mm) istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı seviyede artmış, L1/MandVD uzaklığı (-2,56 mm) ise istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı seviyede azalmıştır. L1/MandD uzaklığı parametresinde (-1,45 mm) ise ileri derecede anlamlı azalma saptanmıştır. Kontrol grubu bulgularıyla birlikte değerlendirildiğinde, elde edilen farkların (L1/MandD açısında $6,71^\circ$, L1/APg uzaklığında 2,38 mm, L1/MandVD uzaklığında -2,42 mm ve L1/MandD uzaklığında -1,28 mm) ileri derecede anlamlı

olduğu saptanmıştır (Tablo 4.7). Alt kesici dişte meydana gelen devrilme hareketinin rölatif etkisi ve Forsus apareyinin kuvvet yönünün bileşkesi olarak, alt kesici dişte intrüzyon meydana gelmiştir. Forsus apareyi, alt çenede kanin ile 1. küçükazı braketlerinin arasındaki bölgede uygulanmaktadır. Apareyin aktivasyonu sonucu, her ne kadar bütün alt çene dişleri kalın ark teli ile bütün haline getirilmiş olsa da, kuvvet alt kanin braketleri vasıtasıyla ön bölge dişlerine yoğun olarak etki etmektedir (Şekil 3.7). Alt kesici dişlerde meydana gelen proklinasyonun temel sebebinin bu olduğu düşünülmektedir.

Nalbantgil (102), Jasper Jusper apareyi etkisiyle IMPA açısında, L1/N-B mesafesinde ve L1/RD mesafesinde ileri derecede anlamlı artış olduğunu saptamışlardır. Kontrol grubu ile yapılan değerlendirmede, aradaki farklar ileri derecede anlamlı bulunmuştur. Yazar, alt kesici dişlerde meydana gelen protrüzyon hareketinin diş apeksleri etrafında gerçekleşmesi sonucu, devrilme ve buna bağlı intrüzyon elde edildiğini sonucuna varmıştır.

Kamacı (73), Eureka Spring apareyi etkisiyle IMPA açısında anlamlı artış ve L1/A-Pg mesafesinde anlamlı azalma saptandığını bildirmiştir. Bununla birlikte, L1/FH mesafesinde elde edilen artış miktarı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Yazar, apareyin etkisiyle alt kesici dişte devrilme hareketi ile birlikte intrüzyon görüldüğünü bildirmiştir.

Küçükkeleş (80), Herbst apareyi grubunda L1/RD uzaklığı ve IMPA açısında meydana gelen değişiklikler kontrol grubuyla kıyaslandığında, farkların ileri derecede anlamlı artış olduğunu saptanmıştır.

Dedeoğlu (31), Jasper Jumper ve Herbst aparey gruplarında IMPA açısında artış gözlendiğini, ancak Herbst apareyi grubunda meydana gelen artış miktarının anlamlılık sınırına ulaşmadığını bildirmiştir. Kontrol grubuyla birlikte değerlendirildiğinde, üç grup arasında fark saptanmamıştır. L1/RD parametresinde ise Herbst ve Jasper Jumper gruplarında anlamlı artış saptanmıştır. Kontrol grubuyla birlikte değerlendirildiğinde,

Herbst apareyi ile elde edilen değişikliğin anlamlı bulunduğu bildirilmiştir. Yazar, Herbst apareyi ile IMPA açısında artış olmamasına rağmen alt kesici ucunun mezial yönde hareket etmesinin, apareyin kesici dişte paralel harekete sebep olmasına bağlı olabileceğini eklemiştir.

Sarı (135), Jasper Jumper apareyi etkisiyle tedavi grubunda L1/NB açısında ve L1/NB mesafesinde anlamlı artış olduğunu, IMPA açısında ise anlamlı artış saptanmadığını bildirmiştir. Kontrol grubu bulgularıyla karşılaştırıldığında, sadece L1/NB mesafesinde elde edilen farkın anlamlı olduğu saptanmıştır. Yazar,  parametreyi birlikte değerlendirdiğinde, alt kesicilerde bir miktar protrzyon meydana geldiği sonucuna varmıştır. L1/Go-Gn mesafesinde ise tedavi grubunda anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır. Kontrol grubunda meydana gelen ekstrzyon ile kıyasladığında ise, Jasper Jumper apareyi ile alt kesici dişlerdeki ekstrzyon hareketinin inhibe edildiği sonucuna varılmıştır.

Karaçay (74), Jasper Jumper ve Forsus Flat Spring aparey gruplarında, L1/RD mesafesinde ve IMPA açısında anlamlı artış saptandığını bildirmiştir. L1/Go-Gn mesafesinde ise her iki grupta anlamlı azalma elde edilmiştir. Yazar, her iki apareyin alt kesici dişlerde intrüziv ve protrüziv etki yaptığını bildirmiştir.

Cope ve ark. (27), Mills ve McCulloch (97), Nalbantgil ve ark. (103), Weiland ve Droschl (161), Stucki ve Ingervall (149), Covell ve ark. (28), Küçükkeleş ve Orgun (83), Weiland ve Bantleon (160), Jasper Jumper apareyi etkisi ile alt kesici dişlerde anlamlı protrzyon gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Cope ve ark. (27), Orgun (107), Weiland ve ark. (160), Jasper Jumper apareyi ile alt kesici dişte anlamlı miktarda intrüzyon hareketi olduğunu bildirmişlerdir.

Hansen ve ark. (52), Panherz (20,21,109), Aksoy ve Ciğer (3), Valant ve Sinclair (154), Hgg ve Panherz (51), Panherz ve Hansen (121), Sidhu ve ark. (146), Küçükkeleş ve Sandallı (81), McNamara ve ark. (93), Wieslander (165,166), Konik ve

ark. (79), Herbst apareyi etkisi ile alt kesici dişlerde anlamlı protrüzyon gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Windmiller (167), Soytarhan ve Işıksal (147) ise Herbst apareyi ile IMPA açısında anlamlı düzeyde artış saptanmadığını bildirmişlerdir.

Çalışmamızda, L6/MandD uzaklığında (0,49 mm) istatistiksel olarak anlamlı artış ve L6/MandVD uzaklığında (-2,12 mm) istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı azalma saptanmıştır (Tablo 4.7). Kontrol grubu bulgularıyla birlikte değerlendirildiğinde, L6/MandVD uzaklığı parametresindeki -1,87 mm fark ileri derecede anlamlı bulunurken, L6/MandD uzaklığı parametresindeki 0,45 mm fark ise anlamlı bulunmuştur. Forsus apareyinin uygulanması sonucu, alt molar dişlerde ekstrüzyon ve mezializasyon meydana gelmiştir. Forsus apareyi kanin braketinin distalinden kuvvet uygulamakla birlikte, alt çene dişlerinin kalın ark teli ile bir bütün haline getirilmesi sonucunda, aynı zamanda molar dişlerin mezializasyonu gerçekleşmektedir. Alt çene dişlerinde kuvvet yönünün etkisiyle saat yönünde bir rotasyon etkisi meydana gelmektedir. Bu etkinin sonucunda molar dişlerde ekstrüzyon hareketi gerçekleşmektedir (Şekil 3.7). Alt çene dişlerinde meydana gelen mezializasyonun, dişsel etkinin yanında iskeletsel etki sonucu mandibulanın yer değiştirmesine de bağlı olduğu düşünülmektedir.

Karaçay (74), Jasper Jumper ve Forsus Flat Spring aparey gruplarında, L6/MandD uzaklığında ve L6/RD uzaklığında istatistiksel olarak anlamlı artış gerçekleştiğini bildirmiştir. Yazar, her iki apareyin alt molar dişlerde ekstrüzyon ve mezializasyon yaptığını bildirmiştir.

Dedeoğlu (31), Herbst ve Jasper Jumper apareyi gruplarında, L6-RD parametresinde anlamlı bir azalma olduğunu, gruplar arası değerlendirmede ise Herbst apareyinde meydana gelen mezial yönlü hareketin anlamlı bulunduğunu bildirmiştir.

Küçükkeleş (80), Herbst apareyi grubunda L6/RD mesafesinde elde edilen azalmanın kontrol grubuyla kıyaslandığında ileri derecede anlamlı bulunduğunu bildirmiştir.

Sarı (135), Jasper Jumper apareyi etkisiyle L6/Go-Gn mesafesinde ve L6/RD mesafesinde anlamlı artış görüldüğünü ve kontrol grubuyla yapılan değerlendirmede elde edilen farkların anlamlı bulunduğunu bildirmiştir. Çalışmada, aparey etkisiyle alt molar dişlerde ekstrüzyon ve mezializasyon elde edildiği saptanmıştır.

Kamacı (73), Eureka Spring apareyi etkisiyle L6/PTV mesafesinde ileri derecede anlamlı artış gerçekleştiğini, yani alt molar dişte mezializasyon olduğunu bildirmiştir. Dik yön değişikliğinin değerlendirildiği L6/FH mesafesinde ise anlamlı değişiklik görülmemiştir.

Pancherz (69,110,111,120,121), Pancherz ve Hansen (120), Valant ve Sinclair (154), Aksoy ve Cığer (3), Sidhu ve ark. (146), Paulsen ve ark. (125), Küçükkeleş ve Erverdi (35,81), Soytarhan ve Işıksal (147), Herbst apareyi ile alt molar dişlerde anlamlı düzeyde mezializasyon meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Cope ve ark. (27), Orgun (107), Covell ve ark. (28), Stucki ve Ingervall (149), Jasper ve McNamara (71), Toroğlu (151), Weiland ve Bantleon (160), Weiland ve ark. (162), Wong ve ark. (168), Blackwood (18), Yüksel ve ark. (171), Cash (24), Jasper Jumper apareyi ile alt molar dişlerde anlamlı düzeyde mezializasyon ve ekstrüzyon meydana geldiğini bildirmişlerdir. Heinig ve Göz (56), benzer sonuçlara Forsus Nitinol Flat Spring apareyi uygulaması sonrasında ulaşmışlardır.

5.3.1.8. Maksillo-Mandibuler Dentoalveoler Ölçümlerin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda, Forsus apareyi etkisiyle U1/A1 açısında meydana gelen $-0,91^\circ$ lik azalma miktarı istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Kontrol grubuyla birlikte

değerlendirildiğinde, elde edilen $-0,69^\circ$ fark anlamlı bulunmamıştır (Tablo 4.7). Diğer dişsel parametrelerde meydana gelen anlamlı değişiklikler karşısında U1/A1 açısında değişiklik olmamasının, üst kesici diş eksen eğiminde meydana gelen azalma ile alt kesici diş eksen eğiminde meydana gelen artışın birbirini kompanse etmesine bağlı olduğu sonucuna varılmıştır.

Sarı (135), Jasper Jumper apareyi etkisiyle U1/A1 açısında anlamlı artış saptandığını bildirmiştir. Yazar, bu etkinin temel olarak üst kesici diş eksen eğiminin azalmasına bağlı olduğunu bildirmiştir.

Nalbantgil (102), U1/A1 parametresinde anlamlı olmayan düzeyde azalma gerçekleştiğini bildirmiştir. Kontrol grubu ile birlikte değerlendirildiğinde, elde edilen farkın anlamlı olmadığı saptanmıştır.

Weiland ve ark. (162), Jasper Jumper apareyi etkisiyle U1/A1 açısında anlamlı bir değişiklik olmadığını bildirmişlerdir. Valant ve Sinclair (154) ise, Herbst apareyi ile U1/A1 açısında anlamlı bir azalma olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmamızda, Forsus apareyi uygulaması sonucunda SNB açısında, Co-B uzaklığında ve alt kesici diş eksen eğiminde artış, SNA açısında ve üst kesici diş eksen eğiminde azalma saptanmıştır. Bu değişikliklere bağlı olarak, overjet miktarında istatistiksel olarak çok ileri derecede anlamlı azalma ($-3,51$ mm) saptanmıştır. Kontrol grubu bulgularıyla birlikte değerlendirildiğinde, elde edilen $-3,65$ mm fark çok ileri derecede anlamlı bulunmuştur (Tablo 4.7).

Karaçay (74), Forsus Nitinol Flat Spring ve Jasper Jumper apareyi gruplarında, overjet miktarında anlamlı azalma olduğunu saptamıştır. Yazar, overjet miktarındaki azalmanın büyük ölçüde üst kesici retrüzyonu ve alt kesici protrüzyonuna, kısmen de alt çenenin önde konumlanmasına bağlı olduğunu bildirmiştir.

Dedeoğlu (31), Herbst ve Jasper Jumper gruplarında overjet miktarında anlamlı azalma gerçekleştiğini bildirmiştir. Kontrol grubu ile yapılan kıyaslamada, her iki grupta elde edilen farklar anlamlı bulunmuştur.

Küçükkeleş (80), Herbst apareyi etkisiyle overjet miktarında ileri derecede anlamlı azalma gerçekleştiğini saptamıştır. Kontrol grubuyla yapılan kıyaslamada, elde edilen farkların ileri derecede anlamlı bulunduğu bildirilmiştir. Yazar, Herbst apareyi ile overjet miktarında elde edilen azalmanın, büyük ölçüde mandibuler harekete bağlı olduğunu bildirmiştir.

Kamacı (73), Eureka Spring apareyi uygulaması sonucunda overjet miktarında ileri derecede anlamlı azalma olduğunu bildirmiştir. Yazar bu etkinin, üst kesici dişlerde meydana gelen retrüzyon ve ekstrüzyon ile alt kesici dişlerde meydana gelen protrüzyon ve intrüzyona bağlı olduğunu saptamıştır.

Nalbantgil (102), Jasper Jumper apareyi etkisiyle overjet miktarında ileri derecede anlamlı azalma gerçekleştiğini bildirmiştir. Kontrol grubu ile yapılan karşılaştırmada ise, elde edilen farkların ileri derecede anlamlı bulunduğu bildirilmiştir. Yazar, alt kesici dişlerde elde edilen protrüzyonun ve üst kesici dişlerde elde edilen retrüzyonun overjet parametresindeki azalmaya katkıda bulunduğunu saptamıştır.

Herbst (59), Pancherz (109,110,111,112), Ruf ve Pancherz (131), Konik ve ark. (79), Hansen ve ark. (52), Wieslander (165), Sidhu ve ark. (146), Pancherz ve Hansen (120), Hagg (57), Aksoy ve Cığır (3), Herbst apareyi uygulaması sonucunda overjet miktarında anlamlı azalma gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Blackwood (18), Toroğlu (151), Weiland ve ark. (162), Covell ve ark. (28), Cope ve ark. (27), Wong ve ark. (168), Stucki ve Ingervall (149), Orgun (107), Jasper ve McNamara (71), Weiland ve Bantleon (160), Yüksel ve ark. (171), Cash (24), Jasper

Jumper apareyi uygulaması sonucunda overjet miktarında anlamlı azalma gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Üst ve alt diş dizilerinin seviyelenmesi ve Spee eğrisinin düzeltilmesi gibi işlemler çoğunlukla posterior dişlerde etkili olan ekstrüzyon mekanikleri yardımı ile yapılmaktadır. Forsus apareyi uygulaması sonucunda ise üst kesici dişlerde ekstrüzyon, üst molar dişlerde intrüzyon, alt kesici dişlerde intrüzyon ve alt molar dişlerde ekstrüzyon meydana gelmiştir. Çalışmamızda, değişik yönlerde gerçekleşen bu etkilerin bileşimi sonucunda, tedavi grubunda overbite miktarında elde edilen 1,47 mm'lik azalma istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur. Kontrol grubu bulguları ile birlikte değerlendirildiğinde elde edilen -1,73 mm fark ileri derecede anlamlı bulunmuştur (Tablo 4.7).

Kamacı (73), Eureka Spring apareyi uygulaması sonucunda overbite miktarında ileri derecede anlamlı azalma olduğunu bildirmiştir. Yazar bu etkinin, üst kesici dişlerde meydana gelen retrüzyon ve ekstrüzyon ile alt kesici dişlerde meydana gelen protrüzyon ve intrüzyona bağlı olduğunu saptamıştır.

Nalbantgil (102), Jasper Jumper apareyi etkisiyle overbite miktarında ileri derecede anlamlı azalma gerçekleştiğini bildirmiştir. Kontrol grubu ile yapılan karşılaştırmada ise, elde edilen farkların ileri derecede anlamlı bulunduğu bildirilmiştir. Yazar, alt kesici dişlerde elde edilen protrüzyonun ve intrüzyonun overbite parametresindeki azalmaya katkıda bulunduğunu saptamıştır.

Karaçay (74), Forsus Nitinol Flat Spring ve Jasper Jumper apareyi gruplarında, overbite miktarında elde edilen azalma miktarlarının istatistiksel olarak anlamlı olmadığını saptamıştır. Yazar, alt kesici dişlerde meydana gelen intrüzyonun üst kesici dişlerin retrüzyonuna bağlı ekstrüzyon hareketi ile kompanse edildiğini; bu sebeple overbite miktarında anlamlı azalma görülmediğini bildirmiştir.

Dedeoğlu (31), Jasper Jumper grubunda overbite miktarında anlamlı azalma gerçekleştiğini bildirmiştir. Kontrol grubu ile yapılan kıyaslamada, Jasper Jumper grubunda elde edilen farkın anlamlı olduğu saptanmıştır. Herbst apareyi grubunda ise overbite miktarında anlamlı bir azalma saptanmamıştır.

Küçükkeleş (80), Herbst apareyi etkisiyle overbite miktarında anlamlı azalma gerçekleştiğini saptamıştır. Kontrol grubuyla yapılan kıyaslamada, elde edilen farkların anlamlı bulunmadığı bildirilmiştir. Yazar, Herbst apareyi ile overbite miktarında elde edilen azalmanın, büyük ölçüde mandibuler harekete bağlı olduğunu bildirmiştir.

Pancherz (109,111,112), Ruf ve Pancherz (131), Soytarhan ve Işıksal (147), Woodside ve ark. (170), Hansen ve ark. (52), Küçükkeleş ve Erverdi (35), Paulsen ve ark. (125), Konik ve ark. (79), Herbst apareyi etkisiyle overbite miktarında anlamlı azalma olduğunu bildirmişlerdir.

Weiland ve Bantleon (160), Toroğlu (151), Nalbantgil ve ark. (103), Stucki ve Ingervall (149), Küçükkeleş ve Orgun (83), Weiland ve ark. (162), Cope ve ark. (27), Orgun (107), Covell ve ark. (28), Jasper Jumper apareyi etkisiyle overbite miktarında anlamlı azalma olduğunu bildirmişlerdir. Heinig ve Göz (56) ise, Forsus Nitinol Flat Spring apareyi etkisiyle overbite miktarında anlamlı azalma olduğunu saptamışlardır.

Pancherz (112), Aksoy ve Ciğer (3), Wieslander (165) ise Herbst apareyi uygulaması sonucu overbite miktarında istatistiksel olarak anlamlı azalma olmadığını bildirmişlerdir.

Çalışmamızda, Forsus grubunda S-N/Oklüzal düzlem açısı parametresinde anlamlı artış ($2,35^\circ$) gerçekleştiği saptanmıştır. Kontrol grubu ile birlikte değerlendirildiğinde elde edilen farkın ($1,72^\circ$) anlamlı bulunduğu saptanmıştır (Tablo 4.7). Oklüzal düzlem eğiminde meydana gelen bu artış, üst molar dişlerde intrüzyon, alt

molar dişlerde ekstrüzyon, üst kesici dişlerde ekstrüzyon ve alt kesici dişlerde intrüzyon hareketlerinin sonucunda ortaya çıkmaktadır.

Nalbantgil (102), Jasper Jumper apareyi etkisiyle S-N/OD parametresinde ileri derecede anlamlı artış olduğunu bildirmiştir. Kontrol grubuyla birlikte değerlendirildiğinde, elde edilen farkın ileri derecede anlamlı bulunduğu bildirilmiştir.

Sarı (135), Jasper Jumper etkisiyle S-N/OD açısında anlamlı olmayan artış görüldüğünü bildirmiştir. Kontrol grubunda meydana gelen anlamlı azalma ile birlikte değerlendirildiğinde ise, elde edilen farkın anlamlı bulunduğu bildirilmiştir. Yazar, normal şartlar altında azalması gereken S-N/OD açısının Jasper Jumper apareyi etkisiyle stabil kaldığını saptamıştır.

Karaçay (74), Forsus Nitinol Flat Spring ve Jasper Jumper apareyleri etkisiyle S-N/OD açısında anlamlı artış saptandığını bildirmiştir. Yazar bu etkinin, üst ve alt çenede arkların bir bütün haline getirilmesi sonucu oluşan tahtıravalli hareketine bağlı olduğunu bildirmiştir.

Blackwood (18), Orgun (107), Jasper ve McNamara (71), Covell ve ark. (28), Weiland ve ark. (162), Weiland ve Bantleon (160), Weiland ve Droschl (161), Stucki ve Ingervall (149), Cope ve ark. (27), Toroğlu (151), Jasper Jumper apareyi etkisiyle S-N/Oklüzal düzlem açısında anlamlı artış gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Heinig ve Göz (56) ise Forsus Nitinol Flat Spring apareyi etkisiyle S-N/OD açısında anlamlı artış gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Pancherz (109,111,112), Pancherz ve Anehus-Pancherz (117), McNamara ve ark. (93), Woodside ve ark. (170), Herbst apareyi etkisiyle S-N/Oklüzal düzlem açısında anlamlı artış gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

5.3.1.9. Yumuşak Doku Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda, üst kesici dişlerin retrüzyonuna bağlı olarak bu bölgede yumuşak dokuda da hafif retrüzyon gerçekleşmiştir. Bu etkiler sonucunda Steiner' S-Ls ölçümünde anlamlı seviyede azalma (-0,89 mm) ve Nasolabial açıda anlamlı olmayan seviyede artış (0,60°) saptanmıştır. Ancak bu parametrelerdeki değişiklikler kontrol grubuyla karşılaştırıldığında, elde edilen farkların (Steiner' S-Ls ölçümünde -0,56 mm ve Nasolabial açıda 0,39°) anlamlı olmadığı saptanmıştır (Tablo 4.7).

Nalbantgil (102), Jasper Jumper apareyi uygulaması sonucunda, Nasolabial açıda ve H açısında anlamlı azalma olduğunu saptamıştır. Kontrol grubuyla birlikte değerlendirildiğinde ise, farkların anlamlı bulunmadığı bildirilmiştir. E-Ls mesafesinde ise anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır. Bu parametrelerdeki değişiklikler sonucunda, kesici retrüzyonuna uyumlu olarak üst dudakta geriye doğru hareket gözlemlendiği saptanmıştır.

Sarı (135), Jasper Jumper apareyi etkisi ile, A'/SV ve UL/SV mesafelerinde anlamlı olmayan miktarda azalma olduğunu bildirmiştir. Kontrol grubunda meydana gelen anlamlı artış ile birlikte değerlendirildiğinde, elde edilen farkların anlamlı olduğu saptanmıştır. Yazar, A noktasının gelişiminin engellenmesi ve üst kesici diş retrüzyonu gerçekleşmesi sonucunda, üst dudağın öne hareketinin engellendiği sonucuna varmıştır.

Kamacı (73), Eureka Spring apareyi etkisiyle E-Ls mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı azalma saptandığını ve bu etkinin temel olarak üst kesici diş retrüzyonuna bağlı olduğunu bildirmiştir.

Dedeoğlu (31), Jasper Jumper grubunda Ss/RD mesafesinde ve Ls/RD mesafesinde anlamlı azalma olduğunu saptamıştır. Herbst apareyi grubunda ise Ss/RD mesafesinde anlamlı artış gözlenirken, Ls/RD mesafesindeki artış miktarı anlamlı bulunmamıştır. Yazar, Jasper Jumper apareyinin daha çok üst çenede etkili olduğunu ve

bu sebeple dudakta dişsel etkiye uygun olarak retrüzyon görüldüğünü saptamıştır. Herbst apareyinin ise esas olarak mandibuler yapılar üzerinde etkili olması sebebiyle, üst dudakta bu etkinin görülmediğı bildirilmiştir.

Küçükkeleş (80), Herbst apareyi uygulaması sonucunda Lap.sup/RD mesafesinde anlamlı olmayan artış gerçekleştiğini bildirmiştir. Yazar, Herbst apareyi uygulaması sonucunda üst dudağın etkilenmediğini saptamıştır.

Karaçay (74), Forsus Nitinol Flat Spring ve Jasper Jumper uygulaması sonucunda, Lab.sup/RD mesafesinde her iki grupta da anlamlı değışiklik olmadığını bildirmiştir. Yazar, üst dudağın kesici dişte meydana gelen retrüzyondan etkilenmediğini saptamıştır.

Cash (24), Orgun (107), Jasper Jumper apareyi uygulaması sonucunda üst dudağın geriye hareket ettiğini ve elde edilen bu hareketin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu bildirmişlerdir.

Pancherz (109,111,113), Aksoy (2), Küçükkeleş (80), Herbst apareyi ile üst dudak pozisyonunda anlamlı bir değışiklik saptanmadığını bildirmiştir. Toroğlu (151) ise Jasper Jumper apareyi ile üst dudak pozisyonunda anlamlı bir değışiklik saptanmadığını bildirmiştir.

Çalışmamızda, alt çenenin öne gelişimi ve alt dişlerin protrüzyonu sonucunda yumuşak dokular ve profil yapısında olumlu gelişmeler saptanmıştır. Bu etkiler sonucunda Steiner' S-Li mesafesinde (1,88 mm), Labiamental açıda (3,53°) ve G-Sn-PgS açısında (2,64°) ileri derecede anlamlı artış olduğu saptanmıştır. Kontrol grubuyla birlikte değerlendirildiğinde, elde edilen farkların (Steiner' S-Li mesafesinde 1,56 mm, Labiamental açıda 3,30°, G-Sn-PgS açısında 2,29°) ileri derecede anlamlı olduğu saptanmıştır (Tablo 4.7). Forsus apareyinin alt çenede iskeletsel ve dişsel etkisi sonucunda, profil olumlu yönde etkilenmektedir. Mandibulanın aparey etkisi ile öne

gelmesine bağlı olarak G-Sn-Pgs açısı artmıştır. Alt dudağın konumundaki değişikliğin overjet miktarındaki azalmadan, labiamental açıdaaki artışın ise overbite miktarının azalmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Nalbantgil (102), Jasper Jumper apareyi etkisiyle Lab.inf/RD mesafesinde anlamlı artış saptamıştır. Ancak kontrol grubuyla birlikte değerlendirildiğinde, fark anlamsız bulunmuştur. E-Li mesafesinde, tedavi grubunda elde edilen anlamsız azalma ile kontrol grubunda elde edilen anlamsız artış karşılaştırıldığında, fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Yazar, alt kesici dişlerin protrüzyonu sonucunda, alt dudakta da öne hareket meydana geldiği sonucuna varmıştır.

Sarı (135), Jasper Jumper apareyi etkisi ile, B'/SV mesafesinde ve LL/SV mesafesinde ileri derecede anlamlı artış olduğunu bildirmiştir. Kontrol grubunda meydana gelen anlamlı artış ile birlikte değerlendirildiğinde, elde edilen farkların anlamlı olmadığı saptanmıştır.

Kamacı (73), Eureka Spring apareyi etkisiyle E-Li mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik saptanmadığını; alt kesici dişlerde meydana gelen protrüzyonun yumuşak dokuyu etkilemediğini bildirmiştir.

Dedeoğlu (31), Herbst grubunda Si/RD mesafesinde ve Li/RD mesafesinde anlamlı artış olduğunu saptamıştır. Jasper Jumper grubunda ise iki parametredeki artış miktarları anlamlı bulunmamıştır. Yazar, Herbst apareyinin daha çok alt çenede etkili olduğunu ve bu sebeple alt dudakta protrüzyon görüldüğünü saptamıştır.

Küçükkeleş (80), Herbst apareyi uygulaması sonucunda Lap.inf/RD mesafesinde anlamlı artış gerçekleştiğini bildirmiştir. Kontrol grubuyla yapılan değerlendirmede, fark anlamlı bulunmuştur. Yazar, Herbst apareyi ile alt kesici dişte elde edilen protrüzyona bağlı olarak alt dudağın daha ileride konumlandığını saptamıştır.

Karaçay (74), Jasper Jumper ve Forsus Nitinol Flat Spring gruplarında, Lab.inf/RD mesafesinde ve PgS/RD mesafesinde anlamlı artış saptandığını bildirmiştir. Yazar, alt çenede görülen iskeletsel etki ve alt dişlerin protrüzyonu sonucunda, yumuşak doku pogonionun ve alt dudağın daha önde konumlandığı sonucuna varmıştır.

Weiland ve ark. (162), Nalbantgil ve ark. (103), Jasper Jumper uygulaması ile alt dudakta öne doğru anlamlı derecede hareket olduğunu saptamışlardır.

Aksoy (2), Pancherz (109,111,113), Ruf ve Pancherz (131), Küçükkeleş (80), Küçükkeleş ve Sandallı (81), Herbst apareyi ile alt dudağın anlamlı derecede öne hareket ettiğini bildirmişlerdir.

Cash (24), Orgun (107) ise, Jasper Jumper uygulaması sonucunda alt dudakta önemli bir değişiklik olmadığını bildirmişlerdir.

5.3.1.10. Pancherz Analizine İlişkin Değerlendirme

Çalışmamızda, Forsus apareyinin etkilerinin değerlendirilmesi için, ilk kez Pancherz tarafından kullanılan Class II Correction Analizi kullanılmıştır (109,110,111,112). Bu analizde kullanılan parametrelerinin bazıları, rutin sefalometrik analiz bölümünde bulunan parametrelerimizle benzer yapıları değerlendirmek için kullanılmaktadır. Bir bütün olarak değerlendirilmesini sağlamak amacıyla, analizdeki tüm ölçümler uygulanmıştır.

Tedavi grubunda, ss/OLp (0,15 mm) ve Co/OLp (0,14 mm) parametrelerinde meydana gelen artış miktarları istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Kontrol grubu ile birlikte değerlendirildiğinde, elde edilen farkların (ss/OLp parametresinde 0,32 mm ve Co/OLp parametresinde 0,14 mm) anlamlı bulunmadığı saptanmıştır (Tablo 4.7).

Tedavi grubunda, Pg/Olp (1,35 mm) ve Pg/OLp+Co/OLp (1,49 mm) parametrelerinde meydana gelen artış miktarları istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur. Kontrol grubu ile birlikte değerlendirildiğinde, elde edilen farkların (Pg/Olp parametresinde 1,04 mm ve Pg/OLp+Co/OLp parametresinde 0,90 mm) ileri derecede anlamlı bulunduğu saptanmıştır (Tablo 4.7).

Bu bulgulara göre, Forsus apareyi etkisiyle, üst çene gelişimi frenlenirken, alt çenede iskeletsel gelişim miktarı artmaktadır.

Tedavi grubunda, is/OLp parametresindeki azalma (-1,97 mm) ve ii/OLp parametresindeki artış (2,01 mm) istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur. Kontrol grubu ile birlikte değerlendirildiğinde, elde edilen farkların (is/OLp parametresinde -2,25 mm ve ii/OLp parametresinde 1,88 mm) ileri derecede anlamlı bulunduğu saptanmıştır (Tablo 4.7).

is/OLp-ii/OLp parametresindeki azalma (-3,98 mm) istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur. Kontrol grubu ile birlikte değerlendirildiğinde, elde edilen farkın (-4,13 mm) ileri derecede anlamlı bulunduğu saptanmıştır (Tablo 4.7).

Bu bulgulara göre Forsus apareyi etkisiyle üst kesici dişin distal, alt kesici dişin mezial yönde hareket ettiği saptanmıştır. Üst ve alt kesici dişlerdeki hareketin ve iskeletsel yapıdaki değişikliklerin sonucunda, overjet miktarının azaldığı saptanmıştır.

Tedavi grubunda, ms/OLp parametresindeki azalma (-1,68 mm) ve mi/OLp parametresindeki artış (3,27 mm) istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur. Kontrol grubu ile birlikte değerlendirildiğinde, elde edilen farkların (ms/OLp parametresinde -1,42 mm ve mi/OLp parametresinde 2,90 mm) ileri derecede anlamlı bulunduğu saptanmıştır (Tablo 4.7).

ms/OLp-mi/OLp parametresindeki azalma (-4,96 mm) ise istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur. Kontrol grubu ile birlikte değerlendirildiğinde, elde edilen farkın (-4,43 mm) ileri derecede anlamlı bulunduğu saptanmıştır (Tablo 4.7).

Bu bulgulara göre, Forsus apareyi etkisiyle üst molar dişte distal, alt molar dişte ise mezial yönde hareket gerçekleşmiştir. Üst ve alt molar dişlerdeki hareketlerin ve iskeletsel yapıdaki değişikliklerin sonucunda, molar ilişkide düzelme olduğu saptanmıştır.

Tedavi grubunda, is/OLp-ss/OLp parametresindeki azalma (-2,12 mm) istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur. Kontrol grubu ile birlikte değerlendirildiğinde, elde edilen farkın (-1,93 mm) ileri derecede anlamlı bulunduğu saptanmıştır (Tablo 4.7). Bu bulguya göre, üst kesici diş üst çene kaidesi içinde distal yönde hareket etmiştir. Diğer bir deyişle, apareyin üst kesici dişler üzerindeki distal yönlü etkisi, üst çene kaidesinde meydana gelen distal yönlü etkiye oranla daha fazladır.

Tedavi grubunda, ms/OLp-ss/OLp parametresindeki azalma (-1,83 mm) istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur. Kontrol grubu ile birlikte değerlendirildiğinde, elde edilen farkın (-1,10 mm) ileri derecede anlamlı bulunduğu saptanmıştır (Tablo 4.7). Bu bulguya göre, üst molar diş üst çene kaidesi içinde distal yönde hareket etmiştir. Diğer bir deyişle, apareyin üst molar dişler üzerindeki distal yönlü etkisi, üst çene kaidesinde meydana gelen distal yönlü etkiye oranla daha fazladır.

Tedavi grubunda ii/OLp-Pg/OLp parametresindeki artış (0,66 mm) istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Kontrol grubuyla birlikte değerlendirildiğinde, elde edilen farkın (0,84 mm) ileri derecede anlamlı bulunduğu saptanmıştır (Tablo 4.7). Bu bulguya göre, alt kesici diş alt çene kaidesi içinde mezial yönde hareket etmiştir. Diğer bir deyişle, apareyin alt kesici dişler üzerindeki mezial yönlü etkisi, alt çene kaidesinde meydana gelen mezial yönlü etkiye oranla daha fazladır.

Tedavi grubunda mi/OLp-Pg/OLp parametresindeki artış (1,92 mm) istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur. Kontrol grubu ile birlikte değerlendirildiğinde, elde edilen farkın (1,86 mm) ileri derecede anlamlı bulunduğu saptanmıştır (Tablo 4.7). Bu bulguya göre, alt molar diş alt çene kaidesi içinde mezial yönde hareket etmiştir. Diğer bir deyişle, apareyin alt dişler üzerindeki mezial yönlü etkisi, alt çene kaidesinde meydana gelen mezial yönlü etkiye oranla daha fazladır.

Çalışmamızda, Pancherz analizi ile elde edilen bulguların, rutin sefalometrik analizde kullanılan parametrelerde elde edilen değişiklikler ile uyumlu olduğu sonucuna varılmıştır.

Pancherz analizinde, ilk aşamada dişsel ve iskeletsel noktaların referans düzleme olan uzaklıklarında meydana gelen değişiklikler değerlendirilmektedir. İkinci aşamada ise aparey etkisiyle elde edilen değişiklikler, yüzdesel olarak hesaplanmaktadır. Bu sayede, apareyin üst ve alt çenede hangi oranda dişsel ve iskeletsel etki gösterdiği saptanabilmektedir. Şekil 4.1’de aparey etkisiyle overjet miktarında ve molar ilişkide meydana gelen değişikliklerin yüzdesel olarak değerlendirilmesi yapılmıştır.

Güner (49), M.A.R.S apareyinin 6 aylık uygulama süreci sonundaki etkilerinin Pancherz analizi yardımıyla değerlendirildiği doktora tezinde, overjet miktarında meydana gelen 6,0 mm azalmanın %38 oranında iskeletsel (maksillada %8,3, mandibulada %29,7), %62 oranında ise dişsel (maksillada %26,8, mandibulada %35,2) değişikliklere bağlı olduğunu bildirmiştir. Molar ilişkide meydana gelen 4,5 mm düzelmenin ise %51 oranında iskeletsel (maksillada %11,1, mandibulada %39,9), %49 oranında dişsel (maksillada %27, mandibulada %22) değişikliklere bağlı olduğunu bildirmiştir.

Valant ve Sinclair (154), büyüme gelişim dönemindeki bireylerde modifiye Herbst apareyinin etkilerini inceledikleri çalışmalarında molar ilişkideki 7,1 mm düzelmenin %56,5 oranında iskeletsel, %33,5 oranında dişsel olduğu saptanmıştır.

Cope ve ark. (27), 1994 yılında yayınladıkları çalışmada, Jasper Jumper apareyinin büyüme gelişim dönemindeki bireylerdeki etkilerini incelemişlerdir. Üst kesicideki 4,70 mm distalizasyon ve 2,50 mm ekstrüzyon miktarı, üst molardaki 4,33 mm distalizasyon ve 1,00 mm intrüzyon miktarı ile, alt kesicideki 5,29 mm mezializasyon ve 6,66 mm intrüzyon miktarı istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulunmuştur. Yazarlar, Jasper Jumper apareyi ile yapılan tedavinin büyük oranda dişsel etkileri olduğu sonucuna varmışlardır.

Weiland ve Bantleon (160), 1995 yılında yayınladıkları çalışmalarında, Jasper Jumper apareyinin büyüme gelişim dönemindeki Class II Div 1 yapıya sahip bireylerdeki etkilerini değerlendirmişlerdir. Bu amaçla, 11 yıl 4 ay yaş ortalamasına sahip, karışık dişlenme dönemindeki 17 bireye (10 erkek, 7 kız), Jasper Jumper apareyi uygulanmıştır. Jasper Jumper apareyi, dişsel Class I ilişki elde edilene kadar (6 ± 1 ay) uygulanmıştır. Pancherz analizinde, Pg/OLp (+2,1 mm), Pg/OLp+Co/OLp (+1,7 mm), is/OLp-ss/OLp (-2,4 mm), is/OLp-ii/OLp (-5,2 mm), ms/OLp-ss/OLp (-1,4 mm), mi/OLp-pg/OLp (+1,6 mm) ve ms/OLp-mi/OLp (-5,0 mm) parametrelerindeki değişiklikler ileri derecede anlamlı bulunmuştur. Yapılan değerlendirmede, molar ilişkideki 5,00 mm düzelmenin %40 oranında iskeletsel, %60 oranında dişsel olduğu; overjet miktarındaki 5,2 mm azalmanın ise %38 oranında iskeletsel, %62 oranında dişsel olduğu saptanmıştır.

Ruf ve Pancherz (129), 1997 yılında yayınladıkları çalışmalarında, Herbst apareyinin hiperdiverjan ($S-N/Go-Me > 39^\circ$) ve hipodiverjan ($S-N/Go-Me \leq 26^\circ$) yapıdaki bireyler üzerindeki etkilerini karşılaştırmışlardır. Bu amaçla, yaşları 11 ile 14 arasında değişen 16 hiperdiverjan (3 kız, 13 erkek) ve 15 hipodiverjan (5 kız, 10 erkek) bireye, Herbst apareyi 7 ay boyunca uygulanmış ve sonuçlar Pancherz analizi yardımıyla değerlendirilmiştir. Hiperdiverjan grupta, Overjet miktarında elde edilen 7,7 mm azalma miktarı ile, hipodiverjan gruptaki 5,5 mm azalma miktarı arasında anlamlı fark saptanmıştır. Diğer ölçümlerde anlamlı bir fark saptanmamıştır. Hiperdiverjan grupta, Overjet miktarı Herbst apareyi kullanımından sonra ortalama 7,6 mm (%37 iskeletsel, %63 dişsel) azalmıştır. Molar ilişki ise, ortalama 6,4 mm (%44 iskeletsel, %56 dişsel) düzelmiştir. Hipodiverjan grupta, Overjet miktarı Herbst apareyi kullanımından sonra

ortalama 5,5 mm (%25 iskeletsel, %75 dişsel) azalmıştır. Molar ilişki ise, ortalama 5,7 mm (%25 iskeletsel, %75 dişsel) düzelmiştir.

Obijou ve Pancherz (106), 1997 yılında yayınladıkları çalışmalarında, büyüme gelişim dönemindeki Sınıf II Div 2 bireylerde Herbst apareyinin etkilerini incelemişlerdir. Bu amaçla, Sınıf II Div 2 yapıdaki 14 bireye (8 kız, 6 erkek), ortalama 7,5 ay süre ile Herbst apareyi uygulanmıştır. Sınıf II Div 1 yapıya sahip 40 bireye ait ortalama 7 ay süreli tedavi kayıtları ise kontrol amaçlı kullanılmıştır. Pancherz analiziyle yapılan değerlendirmede, Overjet (is/OLp-ii/OLp) mesafesinde (Sınıf II Div 1: -6,9 mm, Sınıf II Bölüm 2: -3,1 mm), is/OLp-ss/OLp mesafesinde (Sınıf II Bölüm 1: +3,0 mm, Sınıf II Bölüm 2: -2,3 mm) ve ii/OLp-pg/OLp mesafesinde (Sınıf II Bölüm 1: +3,4 mm, Sınıf II Bölüm 2: +2,4 mm) elde edilen değişiklikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır. Sınıf II Bölüm 1 grubunda, molar ilişkideki 6,3 mm düzelmenin %34,9 oranında iskeletsel, %65,1 oranında dişsel olduğu; overjet miktarındaki 6,9 mm azalmanın ise %31,8 oranında iskeletsel, %68,2 oranında dişsel olduğu saptanmıştır. Sınıf II Bölüm 2 grubunda ise , molar ilişkideki 5,9 mm düzelmenin %45,7 oranında iskeletsel, %54,3 oranında dişsel olduğu; overjet miktarındaki 3,1 mm azalmanın ise %87 oranında iskeletsel, %13 oranında dişsel olduğu saptanmıştır. Yazarlar, molar ilişkideki düzelme açısından, iki grup arasında fark olmadığı sonucuna varmışlardır.

Konik ve ark. (79), 1997 yılında yayınladıkları çalışmalarında, prepeak ve postpeak dönemde uygulanan Herbst apareyinin etkileri arasındaki farkları araştırmışlardır. Bu amaçla Herbst apareyi, prepeak dönemdeki 22 bireyde ortalama 6,2 ay, postpeak dönemdeki 21 bireyde ise ortalama 7,7 ay kullanılmıştır. Elde edilen değişimler Pancherz analizi yardımıyla değerlendirilmiştir. Overjet miktarındaki azalma postpeak dönemde 8,4 mm, prepeak dönemde 5,1 mm olup fark anlamlı bulunmuştur. Molar ilişkideki düzelme postpeak dönemde 6,1 mm, prepeak dönemde 6,7 mm olup fark anlamlı bulunmamıştır. ss/OLP ölçümündeki artış postpeak dönemde 0,1 mm, prepeak dönemde 0,3 mm olup fark anlamlı bulunmamıştır. pg/OLP ölçümündeki artış postpeak dönemde 2,4 mm, prepeak dönemde 3,1 mm olup fark anlamlı bulunmamıştır. is/OLP-ss/OLP yani maksiller kesicinin üst çene kaidesindeki distal yönlü hareketi

postpeak dönemde 2,6 mm, prepeak dönemde 0,5 mm olup fark anlamlı bulunmuştur. ii/OLP-pg/OLP yani mandibuler kesicinin alt çene kaidesindeki mezial yönlü hareketi postpeak dönemde 3,5 mm, prepeak dönemde 1,8 mm olup fark ileri derecede anlamlı bulunmuştur. ms/OLP-ss/OLP yani maksiller moların üst çene kaidesindeki distal yönlü hareketi postpeak dönemde 2,0 mm, prepeak dönemde 2,6 mm olup fark anlamlı bulunmamıştır. mi/OLP-pg/OLP yani mandibuler moların alt çene kaidesindeki mezial yönlü hareketi postpeak dönemde 1,8 mm, prepeak dönemde 1,3 mm olup fark anlamlı bulunmamıştır. Yazarlar, Herbst apareyinin her iki dönemde de kullanılabileceğini, ancak postpeak bireylerde mandibuladaki ankraj kaybı ihtimalinin dikkate alınması gerektiğini bildirmişlerdir.

Weiland ve ark. (162), 1997 yılında yayınladıkları çalışmalarında Herren aktivatörü, Herren aktivatörü-okspital headgear kombinasyonu ve Jasper Jumper apareyinin etkilerini karşılaştırmışlardır. Bu amaçla, yaş ortalaması 10 yıl 4 ay olan 27 bireye (15 erkek, 12 kız) Herren aktivatörü, yaş ortalaması 10 yıl 1 ay olan 20 bireye (9 erkek, 11 kız) Herren aktivatörü-okspital headgear kombinasyonu ve yaş ortalaması 10 yıl 8 ay olan 25 bireye (20 erkek 5 kız) de Jasper Jumper apareyi uygulanmıştır. Pancherz analiziyle yapılan değerlendirmede, overjet miktarındaki azalma miktarı Herren aktivatörü grubunda 3,58 mm olup, %41,6 oranında iskeletsel, %58,4 oranında dişseldir. Overjet miktarındaki azalma miktarı Herren aktivatörü-okspital headgear grubunda 4,14 mm olup, %35,2 oranında iskeletsel, %64,8 oranında dişseldir. Jasper Jumper grubunda, Overjet miktarındaki azalma miktarı 3,71 mm olup, %48,2 oranında iskeletsel, %51,8 oranında dişseldir. Molar ilişkideki düzelme miktarları incelendiğinde, Herren aktivatörü grubunda düzelme 2,73 mm olup, %54,5 oranında iskeletsel, %45,5 oranında dişseldir. Herren aktivatörü-okspital headgear grubunda molar ilişkideki düzelme 3,19 mm olup, %45,7 oranında iskeletsel, %54,3 oranında dişseldir. Jasper Jumper grubunda, molar ilişkideki düzelme miktarı 4,75 mm olup, %37,6 oranında iskeletsel, %62,4 oranında dişseldir.

Stucki ve Ingervall (149), 1998 yılında yayınladıkları çalışmalarında, sürekli dişlenme dönemindeki genç bireylerde Jasper Jumper apareyinin etkilerini araştırmışlardır. 14 yıl 8 ay yaş ortalamasına sahip 16 kız ve 10 erkek bireye Jasper

Jumper apareyi uygulanmıştır. SNA (-0,6°), SNB (+0,7°), ANB (-1,0°) ve S-N/Go-Me (-1,2°) açılarında elde edilen değişiklikler ileri derecede anlamlı bulunmuştur. Pancherz analizinde ise is/OLp (-1,6 mm), ii/OLp (+2,9 mm), ms/OLp (-0,9 mm), mi/OLp (+2,6 mm), Pg/OLp (+1,4 mm) ve overbite (-1,1 mm) parametrelerindeki değişiklikler ileri derecede anlamlı bulunmuştur. Overjet miktarındaki 4,7 mm azalmanın % 31,9 oranında iskeletsel, %68,1 oranında dişsel olduğu saptanmıştır. Molar ilişkideki 3,4 mm düzelmenin ise %44,1 oranında iskeletsel, % 55,9 oranında dişsel olduğu saptanmıştır.

Covell ve ark. (28), 1999 yılında yayınladıkları çalışmalarında, büyüme gelişim dönemindeki bireylerde Jasper Jumper apareyinin etkilerini incelemiştir. 19 erkek, 17 kız 36 bireye Jasper Jumper apareyi uygulanmış ve etkileri Michigan Üniversitesi arşivinden alınan kontrol grubuyla karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda, molar ilişkide meydana gelen 3,3 mm düzelmenin, 0,3 mm (%9) iskeletsel, 3,0 mm (%91) dişsel olduğu; overjet miktarındaki 4,5 mm azalmanın ise 4,2 mm (%93) dişsel 0,3 mm (%7) iskeletsel olduğu saptanmıştır.

Nelson ve ark. (104), 2000 yılında yayınladıkları çalışmalarında, 13,7 yaş ortalamasına sahip 18 bireye Herbst apareyi uygulamış ve tedavinin etkilerini Pancherz analiziyle değerlendirmişlerdir. Ortalama 6 ay sonunda overjet miktarında 4,6 mm azalma, overbite miktarında 2,4 mm azalma, molar ilişkide 3,5 mm düzelme, Pg/OLP mesafesinde 2,6 mm artış, alt yüz yüksekliğinde 3,2 mm artış, is/OLP mesafesinde 2,5 mm azalma ve ii/OLP mesafesinde 2,6 mm artış saptamışlardır.

Heinig ve Göz (56), 2001 yılında yayınladıkları çalışmalarında, büyüme-gelişim sürecindeki bireylerde Forsus Flat Spring apareyinin etkilerini araştırmışlardır. Bu amaçla, 14,2 yaş (12,5-17 yaş) ortalamasına sahip 13 bireye (5 kız, 8 erkek), Forsus Flat Spring apareyi 4 ay süreyle uygulanmıştır. Yazarlar, bu sürenin apareyin etki göstermesi için yeterli olduğunu ve bu sürede büyüme gelişimden kaynaklanan önemli bir değişim olmayacağını düşündüklerini bildirmişlerdir. Pancherz analiziyle yapılan değerlendirmede ise, Pg/OLp (+1,44 mm), is/OLp (-1,44 mm), ii/OLp (+3,27 mm),

ms/OLp (-0,79 mm) ve mi/OLp (+3,11 mm) parametrelerindeki değişikliklerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır.

Karaçay ve ark. (75), 2006 yılında yayınladıkları çalışmalarında, büyüme gelişim dönemindeki bireylerde Jasper Jumper apareyi ile Forsus Nitinol Flat Spring apareyinin etkilerini karşılaştırmışlardır. Forsus grubu 13,6 yaş ortalamasına sahip 16 (9 erkek, 7 kız) bireyden; Jasper Jumper grubu ise 14,0 yaş ortalamasına sahip 16 (10 erkek, 6 kız) bireyden oluşmaktadır. 13,8 yaş ortalamasına sahip 16 birey ise kontrol grubu olarak 6 ay süre ile değerlendirilmiştir. Pancherz analizinde, molar ilişkideki düzelme incelendiğinde, Forsus apareyindeki 3,72 mm düzelmenin %34,4 oranında iskeletsel, %65,6 oranında dişsel olduğu saptanmıştır. Jasper Jumper apareyindeki 3,53 mm düzelmenin ise %30,8 oranında iskeletsel, %69,2 oranında dişsel olduğu saptanmıştır. Overjet miktarında, Forsus apareyi ile elde edilen 3,59 mm düzelmenin %35,6 oranında iskeletsel, % 64,4 oranında dişsel olduğu saptanmıştır. Jasper Jumper apareyindeki 3,15 mm düzelmenin ise %34,6 oranında iskeletsel, % 65,4 oranında dişsel olduğu saptanmıştır.

Ruf ve Pancherz (134), 2006 yılında yayınladıkları çalışmalarında, erişkin bireylerde Herbst apareyinin ve sonrasında gerçekleştirilen ortodontik tedavinin etkilerini araştırmışlardır. 21,9 yaş ortalamasına sahip 23 birey (19 kız, 4 erkek), Herbst apareyi uygulamasını (ortalama 9 ay) takiben sabit ortodontik tedavi (ortalama 13 ay) görmüşlerdir. Pancherz analizine göre Overjet miktarı Herbst apareyi kullanımından sonra ortalama 9,98 mm (%21 iskeletsel, %79 dişsel) azalmıştır. Sabit ortodontik tedavi safhasından sonra ise ortalama 3,23 mm (%37 iskeletsel, %63 dişsel) artmıştır. Molar ilişkisi, Herbst apareyi kullanımından sonra ortalama 6,82 mm (%31 iskeletsel, %69 dişsel) düzelmiştir. Sabit ortodontik tedavi safhasında ise ortalama 2,72 mm (%44 iskeletsel, %56 dişsel) bozulmuştur.

Küçükkeleş ve ark. (84), 2007 yılında yayınladıkları çalışmalarında, büyüme-gelişim dönemindeki bireylerde Jasper Jumper apareyinin etkilerini incelemişlerdir. Bu amaçla, 45 bireye (22 erkek, 23 kız) ait kayıtlar değerlendirilmiştir. 11,83 yaş

ortalamasına sahip 25 bireye (12 erkek, 13 kız) Jasper Jumper apareyi uygulanmış, 11,30 yaş ortalamasına sahip 20 birey (10 erkek, 10 kız) ise 6 ay süre için kontrol grubu olarak değerlendirilmiştir. Jasper Jumper uygulamasından 6 ay sonra yapılan değerlendirmede, molar ilişkideki 5,13 mm düzelmenin %19,7 oranında iskeletsel, %80,3 oranında dişsel olduğu; overjet miktarındaki 5,21 mm azalmanın ise %19,4 oranında iskeletsel, %80,6 oranında dişsel olduğu saptanmıştır.

Jones ve ark. (72), 2008 yılında yayınladıkları çalışmalarında, 12,6 yaş ortalamasına sahip 34 bireye Forsus Fatigue Resistant Device uygulamışlardır. Pitchfork analizinde, aparey etkisiyle maksillada 1,7 mm mezial, mandibulada 4,4 mm mezial, maksiller molarda 1,2 mm mezial, mandibuler molarda 1,8 mm mezial, maksiller kesici dişte 0,7 mm mezial, mandibuler kesici dişte ise 1,2 mm mezial hareket saptanmıştır.

Çalışmamıza katılan bireylerin yaş ortalaması tedavi başında $12,98 \pm 1,06$, Forsus apareyi uygulaması öncesinde ise $13,96 \pm 1,03$ olup, 6 aylık tedavi süreci sonucunda overjet miktarında ortalama 1,36 mm (% 32,93) iskeletsel, 2,77 mm (% 67,07) dişsel; molar ilişkide ise ortalama 1,36 mm (% 31,41) iskeletsel, 2,97 mm (% 68,59) dişsel düzelme elde edilmiştir. Bu bulgular, çeşitli sabit fonksiyonel apareylerin uygulandığı çalışmalarda, benzer yaş gruplarında ve daha küçük yaş gruplarında elde edilen bulgularla paralellik göstermektedir.

6. SONUÇLAR

Çalışmamızda, Forsus Fatigue Resistant Device apareyi ile tedavi edilen, büyüme gelişim döneminde bulunan iskeletsel Sınıf II bireylere ait tedavi sonuçları, oluşturulan kontrol grubunda meydana gelen değişiklikler ile karşılaştırılmıştır. Bu sayede apareyin dişsel yapılar, iskeletsel yapılar ve yumuşak dokular üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi mümkün olmuştur. Çalışmamızda elde edilen bulgulara göre:

1. Üst çenede sagittal yön gelişimi baskılanmış olup, buna bağlı olarak SNA açısında minimal oranda azalma saptanmıştır.
2. Alt çenede aparey etkisiyle meydana gelen stimülasyon sonucu SNB açısı artmıştır.
3. SNA açısındaki azalma ve SNB açısındaki artış sonucunda ANB açısı azalmıştır. Buna göre aparey iskeletsel Sınıf II tedavisinde etkili bulunmuştur.
4. Overjet ve Overbite azalmıştır.
5. Yüz dikey boyutlarında, alt ön yüz yüksekliğindeki (ANS-Me) artışın dışında anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır.
6. Üst kesici dişlerde retrüzyon ve ekstrüzyon meydana gelmiştir.
7. Üst molar dişlerde distalizasyon ve intrüzyon meydana gelmiştir.
8. Alt kesici dişlerde protrüzyon ve intrüzyon meydana gelmiştir.
9. Alt molar dişlerde mezializasyon ve ekstrüzyon meydana gelmiştir.
10. Dentoalveoler yapılarıdaki değişikliklere bağlı olarak oklüzal düzlemde saat yönünde rotasyon meydana gelmiştir.
11. Aparey etkisiyle iskeletsel ve dişsel yapılarda meydana gelen değişikliklere bağlı olarak yumuşak doku profili olumlu yönde etkilenmiştir.
12. Molar ilişkide elde edilen düzelmenin %68,59 oranında dişsel, %31,41 oranında iskeletsel olduğu saptanmıştır.
13. Overjet miktarında elde edilen düzelmenin %67,07 oranında dişsel, %32,93 oranında iskeletsel olduğu saptanmıştır.

KAYNAKLAR

- 1) Aelbers C.M., Dermaut L.R.: Orthopedics in orthodontics: Part I, Fiction or reality-a review of the literature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996; **110**: 513-519.
- 2) Aksoy A.Ü.: Herbst apareyi uygulanan angle sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlu bireylerde dentofasiyal sistemdeki değişikliklerin sefalometrik olarak incelenmesi. *Doktora Tezi, H.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 1985.
- 3) Aksoy A.Ü., Ciğer S.: Herbst apareyi uygulanan sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlu bireylerde dentofasiyal sistemdeki değişikliklerin sefalometrik olarak incelenmesi. *H.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 1985; **2**: 72-79.
- 4) American Orthodontics: Jasper Jumper: fixed functional appliance. *American Orthodontics Instructional Pamphlet.* 1991; **1**: 1-16.
- 5) Angle E.H.: Treatment of malocclusion of the teeth. (7th ed.) S.S. *White Dental Manufacturing*, Philadelphia, 1907.
- 6) Aytan S.: Ankara ili ve çevresi lise öğrencilerinde oklüzal özellikler. *Doçentlik Tezi*, Ankara, 1980.
- 7) Baccetti T., Franchi L., McNamara J.A. Jr., Tollaro I.: Early dentofacial features of Class II malocclusion: a longitudinal study from the deciduous through the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997; **111**: 502-509.
- 8) Baccetti T., Franchi L.: The fourth dimension in dentofacial orthopedics: treatment timing for class II and class III malocclusions. *World J Orthod.* 2001; **2**: 159-167.
- 9) Banack A.R., Cleal J.F., Yip A.S.G.: Epidemiology of malocclusion in 12 year old Winnipeg School Children. *J Canad Dent Ass.* 1972; **12**: 437-444.

- 10) Bass N.M.: Dentofacial orthopedics in the correction of Class II malocclusion. *Br J Orthod.* 1982; **9**: 3-31.
- 11) Bass N.M.: Orthopedic correction of dentofacial development in skeletal Class II malocclusion in conjunction with edgewise therapy. Part 1. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1983; **84**: 361-383.
- 12) Bass N.M.: Orthopedic correction of dentofacial development in skeletal Class II malocclusion in conjunction with edgewise therapy. Part 2. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1983; **84**: 466-490.
- 13) Baumrid S., Korn E.M., Isaacson R.J., West E.E., Molthen R.: Quantitative analysis of the orthodontic and orthopedic effects of maxillary traction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1983; **84**: 384-398.
- 14) Bishara S.E.: Class II malocclusions: diagnostic and clinical considerations with and without treatment . *Semin Orthod.* 2006; **12**: 11-24.
- 15) Bishara S.E., Jamisson J.E., Peterson L.C., De Kock W.H.: Longitudinal changes in standing height and mandibular parameters between the ages of 8 and 17 years. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1981; **80**: 115-135.
- 16) Bishara S.E., Peterson L., Bishara E.C.: Changes in facial dimensions and relationships between the ages of 5 and 25 years. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1984; **85**: 238-252.
- 17) Bishara S.E., Ziaja R.R.: Functional appliances a review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1989; **95**: 250-258.
- 18) Blackwood H.O.: Clinical management of the Jasper Jumper. *J Clin Orthod.* 1991; **25**: 755-760.
- 19) Bowbeer G.R.N.: Saving the face and the TMJ. *Func Orthod.* 1985; **2**: 32-44.

- 20) Bridges T., King G.J., Mohammed A.: The effect of age on tooth movement and mineral density in the alveolar tissues of the rat. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988; **93**: 245-250.
- 21) Calvez X.: The universal bite jumper. *J. Clinical Orthod.* 1998; **32**: 493-499.
- 22) Carels C., Van Der Linden F.P.G.M.: Concepts on functional appliances mode of action. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1989; **95**: 250-258.
- 23) Carter N.E.: Dentofacial changes in untreated Class II division 1 subjects. *Br J Orthod.* 1987; **14**: 225-234.
- 24) Cash R.G.: Adult nonextraction treatment with a Jasper Jumper. *J Clin Orthod.* 1991; **25**: 43-47.
- 25) Clements R.M., Jacobson A.: The M.A.R.S. appliance: report of a case. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1982; **82**: 445-455.
- 26) Coben S.E.: The biology of Class II treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1971; **59**: 470-487.
- 27) Cope J.B., Buschang P.H., Cope D.D., Parker J., Blackwood H.O.: Quantitative evaluation of craniofacial changes with Jasper Jumper therapy. *Angle Orthod.* 1994; **64**: 113-122.
- 28) Covell D.A., Trammell D.W., Boero R.T., West R.: A cephalometric study of Class II division I malocclusions treated with the Jasper Jumper appliance. *Angle Orthod.* 1999; **69**: 311-320.
- 29) Creekmore T.D., Radney L.J.: Fränkel appliance therapy: orthopedic or orthodontic? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1983; **2**: 89-108.
- 30) Dahlberg G.: Statistical methods for medical and biological students. *Interscience Publications*, New York, 1940.

- 31) Dedeoglu P.: Mandibular Retrognatili Sınıf II Bölüm 1 Olguların Tedavisinde Herbst ve Jasper Jumper Apareylerinin Tedavi Etkinliklerinin Sefalometrik Olarak Değerlendirilmesi ve Karşılaştırılması. Doktora Tezi, *Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 1998.
- 32) Dischinger T.: Edgewise bioprogressive Herbst appliance. *J Clin Orthod.* 1989; **28**: 608-617.
- 33) Dischinger T.: Edgewise Herbst Appliance. *J. Clin. Orthod.* 1995; **29**: 738-742.
- 34) Erdoğan E.: Vertikal yüz boyutları artmış iskeletsel sınıf II vakalarda karma dişlenme döneminde sabit Herbst apareyi ve ekstra-oral kuvvet uygulananımı. *Türk Ortodonti Dergisi* 1995; **8**: 114-123.
- 35) Erverdi N., Küçükkeleş N.: Herbst apareyi ve klinik uygulamaları. *Türk Ortodonti Dergisi* 1989; **2**: 351-56.
- 36) Faubion B.H.: Treatment analysis and diagnosis: a review of the literature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1966; **52**: 103-123.
- 37) Firestone A., Hasler R., Ingervall B.: Treatment results in dental school orthodontic patients in 1983. *Angle Orthod.* 1999; **69**: 19-26.
- 38) Franchi L., Baccetti T., McNamara J.A. Jr.: Treatment and posttreatment effects of acrylic splint Herbst appliance therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999; **115**: 429-438.
- 39) Fränkel R.: The treatment of Class II, Division 1 malocclusion with functional correctors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1969; **55**: 265-275.
- 40) Ghafari J., Shofer F.S., Jacobsson-Hunt U., Markowitz D.L., Laster L.L.: Headgear versus function regulator in the early treatment of Class II division 1 malocclusion: a randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; **113**: 51-61.

- 41) Gianelly A.A.: One-phase versus two-phase. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1995; **108**: 556-559.
- 42) Giray B.: Sosyo-ekonomik faktörlerin Angle sınıflamasına göre anomalilerle ilişkileri. Doktora Tezi, *Ankara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi*, Ankara, 1977.
- 43) Goodman P., McKenna P.: Modified Herbst appliance for the mixed dentition. *J Clin Orthod.* 1985; **19**: 811-814.
- 44) Graber T.M.: Orthodontics: current principles and techniques. *The C.V. Mosby Co.*, St Louis, Toronto, Princeton, 2005.
- 45) Graber T.M., Neumann B.: Removable orthodontic appliances, 2nd edition. *W.B. Saunders Co.*, Philadelphia, London, Toronto, 1977.
- 46) Graber T.M., Rakosi T., Petrovic A.: Dentofacial Orthopedics with Functional Appliances. *W.B. Saunders Co.*, St Louis, 1997.
- 47) Greulich W.W., Pyle S.I.: Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist. *Stanford University Press*, Stanford, California, ISBN 0-8047-0398-1.
- 48) Gülyurt M.: Kliniğimize müracaat eden ve tedavi edilen hastaların anomalilere göre dağılımı ve koruyucu ortodontik tedavi gerekliliği. *Oral Dergisi* 1985; **2**: 9-11.
- 49) Güner D.: İskeletsel II. Sınıf maloklüzyonların M.A.R.S. (mandibular advancing repositioning splint) apareyi ile tedavisinde meydana gelen değişikliklerin sefalometrik olarak incelenmesi. Doktora Tezi, *İ.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 1995.
- 50) Güner D., Saraç M.: İskeletsel ikinci sınıf maloklüzyonların M.A.R.S. apareyi ile tedavisinde meydana gelen değişikliklerin sefalometrik olarak incelenmesi. *Türk Ortodonti Dergisi* 1996; **9**: 98-107.

- 51) Hägg U., Pancherz H.: Dentofacial orthopaedics in relation to chronological age, growth period and skeletal development. An analysis of 72 male patients with Class II division 1 malocclusion treated with the Herbst appliance. *Eur J Orthod.* 1988; **10**: 169-176.
- 52) Hansen K., Pancherz H., Hagg U.: Long term effects of the Herbst appliance in relation to the treatment growth period: a cephalometric study. *Eur J Orthod.* 1991; **13**: 471-481.
- 53) Hansen K., Pancherz H.: Long term effects of the Herbst appliance in relation to normal growth development: a cephalometric study. *Eur J Orthod.* 1992; **14**: 285-295.
- 54) Harvold E.: Some biologic aspects of orthodontic treatment in transitional dentition. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1963; **49**: 1-14.
- 55) Harvold E., Vargervik K.: Morphogenetic response to activator treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1971; **60**: 478-482.
- 56) Heinig N., Göz G.: Clinical application and effects of the Forsus spring: a study of a new Herbst hybrid. *J Orofac Orthop.* 2001; **62**: 436-450.
- 57) Held A.J., Spirgi M., Cimasoni G.: An orthopedically treated adult case of class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1963; **10**: 761-764.
- 58) Herbst E.: Atlas und Grundriss der Zahnärztlichen Orthopädie. *J.F. Lehmann Verlag*, Munich, Germany, 1910.
- 59) Herbst E.: Dreißigjährige Erfahrungen mit dem Retentions-Scharnier. *Zahnärztliche Rundschau*, 1934; **38**: 1514-1523.
- 60) Hotz R.P.: Application and appliance manipulation of functional forces. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1970; **58**: 459-478.

- 61) Howe R.P.: The bonded Herbst appliance. *J Clin Orthod.* 1982; **16**: 663-667.
- 62) Howe R.P.: Updating he bonded Herbst appliance. *J Clin Orthod.* 1983; **17**: 122-124.
- 63) Howe R.P.: The acrylic-splint Herbst, problem solving. *J Clin Ortod.* 1984; **18**: 497-501.
- 64) Howe R.P., McNamara J.A.: Clinical management of the bonded Herbst appliance. *J Clin Orthod*, 1983; **17**: 456-463.
- 65) <http://multimedia.mmm.com/mws/mediawebserver.dyn?6666660Zjcf6lVs6EVs66SwXsCOrrrrQ-> (Erişim Tarihi: 10/07/2010)
- 66) <http://multimedia.mmm.com/mws/mediawebserver.dyn?6666660Zjcf6lVs6EVs666a3XCOrrrrQ-> (Erişim Tarihi: 10/07/2010)
- 67) http://solutions.3m.com/wps/portal/3M/en_US/orthodontics/Unitek/solutions/clac-II/Forsus/ (Erişim Tarihi: 10/07/2010)
- 68) Jacobsson A.: Influences of age, sex and orthodontic treatment modality on the correction of class II malocclusions. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2002; **122**: 676.
- 69) Jarabak J.R., Fizzel J.A.: Technique and treatment with light wire appliances, 2nd edition, *The C.V. Mosby Co.*, St. Louis, 1972.
- 70) Jasper J.J.: The Jasper Jumper- A Fixed Functional Appliance. *American Orthodontics*, Sheboygan, Wisconsin, 1987.
- 71) Jasper J.J., Mc Namara J.A.: The correction of interarch malocclusions using a fixed force module. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1995; **108**: 641-650.

- 72) Jones G., Buschang P.H., Kim K.B., Oliver D.R.: Class II non-extraction patients treated with the Forsus Fatigue Resistant Device versus intermaxillary elastics. *Angle Orthod.* 2008; **78**: 332-338.
- 73) Kamacı S.: Alt çene geriliğine bağlı sınıf II olgularda Eureka Spring apareyi ile ortodontik tedavi sonrası dişsel, iskeletsel ve stomatognatik sistem değişikliklerinin incelenmesi. Doktora Tezi, *H.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 2007.
- 74) Karaçay Ş.: Sınıf II bölüm 1 maloklüzyonu olan bireylerin tedavisinde kullanılan 'Forsus Nitinol Flat Spring' apareyinin diş-çene-yüz sistemi üzerindeki etkilerinin incelenmesi. Doktora Tezi, *GATA Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 2002.
- 75) Karaçay Ş., Akın E., Ölmez H., Gürton A.U., Sağdıç D.: Forsus Nitinol Flat Spring and Jasper Jumper corrections of Class II division 1 malocclusions. *Angle Orthod.* 2006; **76**: 666-672.
- 76) Kessel S.P.: The rationale of maxillary premolar extraction only in class II Therapy. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1963; **49**: 276-293.
- 77) Kim Y.H.: A comparative cephalometric study of Class II Division 1 nonextraction and extraction cases. *Br J Orthod.* 1979; **49**: 77-84.
- 78) King G.J., Keeling S.D., Hoyer R.A., Wheeler T.T.: The timing of treatment for class II malocclusions in children: a literature review. *Angle Orthod.* 1990; **2**: 87-97.
- 79) Konik M., Pancherz H., Hansen K.: The mechanism of Class II correction in late Herbst treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1997; **112**: 87-91.
- 80) Küçükkeleş N.: Sınıf II bölüm 1 olguların tedavisinde Herbst apareyi ile aktivatörün etkilerinin sefalometrik olarak karşılaştırılması. Doktora Tezi, *M.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 1989.

- 81) Küçükkeleş N., Sandalli T.: Cephalometric evaluation of the therapeutic effects of the Herbst appliance in the treatment of Class II. Div I. malocclusion. *J Marmara Univ Dent Fac.* 1992; **1**: 230-236.
- 82) Küçükkeleş N., Orgun A.: Jasper Jumper uygulaması. *Türk Ortodonti Dergisi* 1993; **6**: 198-203.
- 83) Küçükkeleş N., Orgun A.: Correction of Class II malocclusions with a Jasper Jumper in growing patients. *Eur J Orthod.* 1995; **17**: 445.
- 84) Küçükkeleş N., Ilhan I., Orgun I.A.: Treatment efficiency in skeletal Class II patients treated with the Jasper Jumper. *Angle Orthod.* 2007; **77**: 449-456.
- 85) Langford N.M.: The Herbst appliance. *J Clin Orthod.* 1981; **15**: 558-561.
- 86) Langford N.M.: Updating fabrications of the Herbst appliance. *J Clin Orthod.* 1982; **16**: 173-174.
- 87) Lindahl L., Hollender L.: Activity of the temporal and masseter muscles in class II division 1 malocclusions: an electromyographic investigation. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1975; **67**: 432-439.
- 88) Lundström A.: Toothsize and occlusion in twins. *A.b. Fahlcranz*, Stockholm, 1948.
- 89) Massler M., Fränkel J.M.: Prevalance of malocclusion in children aged 14 to 18 years. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1951; **37**: 751-768.
- 90) McNamara J.A.: Components of Class II malocclusion in children 8-10 years of age. *Angle Orthod.* 1981; **51**: 177-202.
- 91) McNamara J.A. Jr., Bryan F.A.: Long-term mandibular adaptations to protrusive function: an experimental study in *Macaca mulatta*. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987; **92**: 98-108.

- 92) McNamara J.A., Howe R.P.: Clinical management of the acrylic splint Herbst appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988; **94**: 142-149.
- 93) McNamara J.A., Howe R.P., Dischinger T.G.: A comparison of the Herbst and Frankel appliances in the treatment of Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1990; **98**: 134-143.
- 94) McNamara J.A. Jr., Brudon W.L.: Orthodontic and orthopedic treatment in the mixed dentition. Chapter 2. *Needham Press. Inc.* 1993.
- 95) McNamara J.A., Peterson J.E., Pancherz H.: Histologic changes associated with the Herbst appliance in adult rhesus monkeys (*Macacca mulatta*). *Semin Orthod.* 2003; **9**: 26-40.
- 96) Miller R.A.: The Flip-lock Herbst Appliance. *J Clin Orthod.* 1996; **30**: 552-558.
- 97) Mills C.M., McCulloch K.J.: Case report: modified use of the Jasper Jumper appliance in skeletal class II mixed dentition case requiring palatal expansion. *Angle Orthod.* 1997; **67**: 277-282.
- 98) Moss M.L.: The primary role of functional matrix in orofacial growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1969; **55**: 566.
- 99) Moss M.L.: Function-facts or fiction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1975; **67**: 625.
- 100) Moyers R.E.: Handbook of Orthodontics. 2nd edition, *Year Book Medical Publishers*, Chicago, 1963.
- 101) Muzy, E.: La therapeutique orthopedique fonctionelle de la face. *Julien Prelat*, Paris, 1952. In Ülgen M.: Ortodonti: Anomaliler, sefalometri, etioloji, büyüme ve gelişim, tanı. *Yeditepe Üniversitesi Yayınları*, İstanbul, 2000.

- 102) Nalbantgil D.: Genç erişkinlerde uygulanan Jasper Jumper apareyinin iskeletsel, dişsel ve yumuşak dokular üzerine olan etkilerinin değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi, *Yeditepe Üniversitesi Ortodonti A.D.*, İstanbul, 2003.
- 103) Nalbantgil D., Arun T., Sayinsu K., Isık F.: Skeletal, Dental and Soft-Tissue Changes Induced by the Jasper Jumper Appliance in Late Adolescence. *Angle Orthod.* 2005; **75**: 382-392.
- 104) Nelson B., Hansen K., Hägg U.: Class II correction in patients treated with class II elastics and with fixed functional appliances: a comparative study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000; **118**: 142-149.
- 105) Nelson C., Harkness M., Herbison P.: Mandibular changes during functional appliance treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993; **104**: 153-161.
- 106) Obijou C., Pancherz H.: Herbst appliance treatment of Class II, division 2 malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997; **112**: 287-291.
- 107) Orgun A.: İskeletsel Sınıf II olgularda Jasper Jumper apareyinin tedavi etkinliğinin sefalometrik araştırılması. Doktora Tezi, *Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 1995.
- 108) Owen A.: Morphologic changes in the sagittal dimension using Fränkel appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1981; **80**: 573-603.
- 109) Pancherz H.: Treatment of Class II malocclusions by jumping the bite with the Herbst appliance. A cephalometric investigation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1979; **76**: 423-442.
- 110) Pancherz H.: The effect of continuous bite-jumping on the dento-facial complex: a follow-up study after Herbst appliance treatment of Class II malocclusion. *Eur J Orthod.* 1981; **3**: 49-60.

- 111) Pancherz H.: The mechanism of Class II correction and Herbst appliance treatment: a cephalometric investigation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1982; **83**: 104-113.
- 112) Pancherz H.: The Herbst appliance – its biological effects and clinical use. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1985; **87**: 1-20.
- 113) Pancherz H.: The nature of Class II relapse after Herbst appliance treatment: a cephalometric long-term investigation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1991; **100**: 220-233.
- 114) Pancherz H.: Dentofacial orthopedics or orthognathic surgery: is it a matter of age? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000; **117**: 571-574.
- 115) Pancherz H., Anehus-Pancherz M.: Muscle activity in class II division 1 malocclusions treated by bite jumping with the Herbst appliance: an electromyographic study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1982; **82**: 68-74.
- 116) Pancherz H., Anehus-Pancherz M.: The effect of continuous bite jumping with the Herbst appliance on the masticatory system: a functional analysis of treated class II malocclusions. *Eur J Orthod.* 1982; **4**: 37-44.
- 117) Pancherz H., Anehus-Pancherz M.: The headgear effect of the Herbst appliance: A cephalometric long term study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1993; **103**: 510-22.
- 118) Pancherz H., Fackel U.: The skeletofacial growth pattern pre- and post-dentofacial orthopaedics. A long-term study of Class II malocclusions treated with the Herbst appliance. *Eur J Orthod.* 1990; **12**: 209-218.
- 119) Pancherz H., Hägg U.: Dentofacial orthopedics in relation to somatic maturation. An analysis of 70 consecutive cases treated with the Herbst appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1985; **88**: 273-287.

- 120) Pancherz H., Hansen K.: Occlusal changes during and after Herbst treatment: a cephalometric investigation. *Eur J Orthod.* 1986, **8**: 215-228.
- 121) Pancherz H., Hansen K.: Mandibular anchorage in Herbst treatment. *Eur. J. Orthod.* 1988; **10**: 149-164.
- 122) Pancherz H., Ruf S., Erbe C., Hansen K.: The mechanism of Class II correction in surgical orthodontic treatment of adult Class II, division 1 malocclusions. *Angle Orthod.* 2004; **74**: 798-807.
- 123) Pancherz H., Ruf S.: The Herbst appliance- research based updated clinical possibilities. *World Journal of Orthodontics* 2000; **1**: 17-31.
- 124) Papadopoulos M.A.: Orthodontic treatment of the Class II noncompliant patient: current principles and techniques. *Mosby Elsevier Co.*, Edinburg, London, New York, Oxford, Philadelphia, St Louis, Sydney, Toronto, 2006.
- 125) Paulsen H.U., Karle A., Bakke M., Herskind A.: CT-scanning and radiographic analysis of temporomandibular joints and cephalometric analysis in a case of Herbst treatment in late puberty. *Eur J Orthod.* 1995; **17**: 165-175.
- 126) Proffit W.R.: Contemporary Orthodontics. *The C.V. Mosby Company*, St. Louis, Toronto, London, 1986.
- 127) Proffit W.R., Tulloch J.F.: Preadolescent Class II problems: treat now or wait? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002; **121**: 560-562.
- 128) Ruf S., Pancherz H.: The effect of Herbst appliance treatment on the mandibular plane angle: a cephalometric roentgenographic study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996; **110**: 225-229.
- 129) Ruf S., Pancherz H.: The mechanism of Class II correction during Herbst therapy in relation to the vertical jaw base relationship: a cephalometric roentgenographic study. *Angle Orthod.* 1997; **67**: 271-276.

- 130) Ruf S., Pancherz H.: Temporomandibular joint remodeling in adolescents and young adults during Herbst treatment: a prospective longitudinal magnetic resonance imaging and cephalometric radiographic investigation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999; **115**: 607-618.
- 131) Ruf S., Pancherz H.: Dentoskeletal effects and facial profile changes in young adults treated with the Herbst appliance. *Angle Orthod.* 1999; **69**: 239-246.
- 132) Ruf S., Pancherz H.: When is the ideal period for Herbst therapy-early or late. *Semin Orthod.* 2003; **9**: 47-56.
- 133) Ruf S., Pancherz H.: Orthognathic surgery and dentofacial orthopedics in adult Class II, division 1 treatment: mandibular sagittal split osteotomy versus Herbst appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004; **126**: 140-152.
- 134) Ruf S., Pancherz H.: Herbst/multibracket appliance treatment of Class II division 1 malocclusions in early and late adulthood: a prospective cephalometric study of consecutively treated subjects. *Eur J Orthod.* 2006; **28**: 352-360.
- 135) Sarı Z.: Angle sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlu bireylerde hareketli plaklarla birlikte Jasper Jumper uygulamasının dentofasiyal yapılar üzerine etkisi. Doktora Tezi, *Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Konya, 1998.
- 136) Sarı Z., Uysal T., Karaman A.İ., Başçiftçi F.A., Üşümez S., Demir A.: Ortodontik maloklüzyonlar ve tedavi seçeneklerinin değerlendirilmesi: epidemiyolojik çalışma. *Türk Ortodonti Dergisi* 2003; **16**: 119-126.
- 137) Sari Z., Goyenc Y., Doruk C., Usumez S.: Comparative evaluation of a new removable Jasper Jumper functional appliance vs activator-headgear combination. *Angle Orthod.* 2003; **73**: 286-293.
- 138) Sassouni V.: The Class II syndrome, differential diagnosis and treatment. *Angle Orthod.* 1970; **40**: 334-341.

- 139) Sayın M.O., Türkkahraman H.: Malocclusion and crowding in an orthodontically referred Turkish population. *Angle Orthod.* 2004; **74**: 635-639.
- 140) Schaefer A.T., McNamara J.A., Franchi L., Bacetti T.: A cephalometric comparison of treatment with the twin-block and stainless steel crown Herbst appliance followed by fixed appliance therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004; **126**: 7-15.
- 141) Schiavoni R., Grena V., Macri V.: Treatment of Class II high angle malocclusions with the Herbst appliance: a cephalometric investigation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1992; **102**: 393-409.
- 142) Schweitzer M., Pancherz H.: The incisor-lip relationship in Herbst/multibracket appliance treatment of Class II, Division 2 malocclusions. *Angle Orthod.* 2001; **71**: 358-363.
- 143) Schwindling F.P.: Jasper Jumper Color Atlas. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997; **112**: 234.
- 144) Shiavoni R., Bonapace C., Grena V.: Modified Edgewise-Herbst Appliance. *J Clin Orthod.* 1996; **30**: 681-687.
- 145) Siara-Olds N.J., Pangrazio-Kulbersh V., Berger J., Bayirli B.: Long-term dentoskeletal changes with the Bionator, Herbst, Twin Block, and MARA functional appliances. *Angle Orthod.* 2010; **80**: 18-29.
- 146) Sidhu M.S., Kharbanda O.P., Sidhu S.S.: Cephalometric analysis of changes produced by a modified Herbst appliance in the treatment of Class II division 1 malocclusion. *Br J Orthod.* 1995; **22**: 1-12.
- 147) Soytaşhan A., Işıksal E.: Angle sınıf II divizyon 1 düzensizliği gösteren olgularda Herbst aparatının uygulanışı. *Türk Ortodonti Dergisi.* 1990; **3**: 94-101.

- 148) Staley R.N.: Etiology and prevalence of malocclusion. Ed: Bishara S.E., Textbook of Orthodontics, *W.B. Saunders Co.*, Philadelphia, 2001.
- 149) Stucki N., Ingervall B.: The use of the Jasper Jumper for the correction of Class II malocclusion in the young permanent dentition. *Eur J Orthod.* 1998; **20**: 271-281.
- 150) Şenocak M.: Temel Biyoistatistik. *Çağlayan Kitabevi*, İstanbul, 1990.
- 151) Toroğlu M.S.: İskeletsel ve dental sınıf II maloklüzyonların Jasper Jumper aparatı ile tedavisinde meydana gelen iskeletsel, dental ve yumuşak doku profilindeki değişikliklerin incelenmesi. Doktora Tezi, *H.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 1996.
- 152) Ülgen M.: Ortodonti: Anomaliler, sefalometri, etioloji, büyüme ve gelişim, tanı. *Yeditepe Üniversitesi Yayınları*, İstanbul, 2000.
- 153) Ülgen M.: Ortodontik tedavi prensipleri. *A.Ü. Dişhek. Fak. Yayınları 18*, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 2003.
- 154) Valant J.R., Sinclair P.M.: Treatment effects of the Herbst appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1989; **95**: 138-147.
- 155) Valitoni J.R.: The european activator. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1973; **63**: 561-565.
- 156) Vargervik K., Harvold E.P.: Response to activator treatment in Class II malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1985; **88**: 242-251.
- 157) Vogt W.: A new fixed interarch device for class II correction. *J Clin Orthod.* 2003; **37**: 36-41.
- 158) Vogt W.: The Forsus Fatigue Resistant Device. *J Clin Orthod.* 2006; **40**: 368-377.

- 159) Von Bremen J., Pancherz H.: Efficiency of early and late class II division 1 treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2002; **121**: 31-37.
- 160) Weiland F.J., Bantleon H.P.: Treatment of Class II malocclusions with the Jasper Jumper appliance-a preliminary report. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1995; **108**: 341-350.
- 161) Weiland F.J., Droschl H.: Treatment of a Class II, Division 1 malocclusion with the Jasper Jumper : A case report. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1996; **109**: 1-7.
- 162) Weiland F.J., Ingervall B., Bantleon H.P., Droschl H.: Initial effects of treatment of Class II malocclusion with the Herren activator, activator-headgear combination and Jasper Jumper. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1997; **112**: 19-27.
- 163) West R.P.: The adjustable bite corrector. *J Clin Orthod.* 1995; **29**: 650-657.
- 164) Wieslander L.: Early or late cervical traction therapy of class II malocclusions in the early mixed dentition. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1975; **67**: 432-439.
- 165) Wieslander L.: Intensive treatment of severe Class II malocclusions with a headgear-Herbst appliance in the early mixed dentition. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1984; **86**: 1-13.
- 166) Wieslander L.: Long-term effect of treatment with the headgear- Herbst appliance in the early mixed dentition. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1993; **104**: 319-328.
- 167) Windmiller E.: The acrylic splint Herbst appliance: a cephalometric evaluation. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1993; **7**: 73-84.
- 168) Wong G.W.K., SO L.L.Y., Hagg U.: A comparative study of sagittal correction with the two different ethnic group. *Eur J Orthod.* 1997; **19**: 195-204.

- 169) Woodside D.G.: Do functional appliances have an orthopedic effect? *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1998; **113**: 11-14.
- 170) Woodside D.G., Altuna G., Harvold E., Herbert M., Metaxas A.: Primate experiments in malocclusion and bone induction. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1983; **83**: 460-468.
- 171) Yüksel S., Meral O., Üçem T.T.: Jasper Jumper oksipital headgear ve aktivatör oksipital headgear uygulamalarının dentofasiyal yapıya etkileri. *Türk Ortodonti Dergisi* 1997; **10**: 46-54.

FORMLAR

ONAM FORMU

İ.Ü. Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Tedavi Şartnamesi

Hastalara klinik muayenesi yapıldıktan sonra bu form verilecektir:

- 1- Hastanın klinik durumu hakkında bilgi:
Hasta muayenesi yapıldı ve dişsel ve iskeletsel bozukluğu hakkında bilgi verildi..... ☐
- 2- Hastaya uygulanacak olan tedavinin anlatılması:
Size uygulanacak tedavi; dişlerinizdeki çapraşıklıkları gidermek ve çeneleri ilgilendiren bozuklukları düzeltmek amacıyla uygulanacaktır.
Tedaviniz için sürekli diş çekimi yapılabilir(4 adet veya 2 adet sürekli diş)
Tedaviniz için sabit apaneylere ilave olarak ağız dışı apaney(enselik, yüz maskesi, çenelik vb.) verilebilir. Bu apaneylerin resimlerini gösterdim.
Tedaviniz sırasında tedavinizin seyrine göre tedavi planında değişiklik yapılabilir.
Tedaviniz; dişlerin çapraşıklığının ve çeneleri ilgilendiren bozuklukların düzeltildiği aktif tedavi dönemi ve yapılan tedavinin korunmasını sağlayan pekiştirme dönemini kapsar. Pekiştirme döneminde de hekim tarafından verilen pekiştirme apaneylerini kullanacaksınız. Bunların kullanılması aktif tedavi döneminde yapılan tedavinin kalıcılığı için gereklidir. Apaneylerini kullanmayan hastaların çapraşıklıkları geriye dönebilir..... ☐
- 3- Tedavi edilmediğinde gelişebilecek sorunların anlatılması:
Durumunuz tedavi edilmediği takdirde her hastada farklı sonuçlar meydana gelir. Tedavi edilmemesi bazı hastalarda problem yaratmazken bazı hastalarda daha da kötüye gidebilir..... ☐
- 4- Uygulanacak olan tedavinin risk ve yan etkilerinin anlatılması:
Ağız bakımına dikkat edilmediği durumlarda ağızda bulunan apaneyler dişlerde yiyecek artıklarının birikmesine sebep olacağından dişlerinizde çürüme ve dişetlerinizde iltihaplanma olabilir.
Ağız dışı apaneylerle spor yapıldığında; çeşitli kazalar oluşabileceğinden, bu apaneylerin spor yaparken kullanılmaması gerekmektedir..... ☐
- 5- Tedaviden beklenen sonuç ve başarı olasılığı:
Hastaya uygulanacak olan tedavi ve beklenen sonuçları hakkında bilgi verdim.
Hekim tarafından verilen apaneyler kullanılmadığında tedavi süresi uzar, aynı zamanda tedavi başarısızlıkla sonuçlanabilir.
Randevularınıza düzenli gelmediğiniz takdirde tedavinizin süresi uzayacaktır..... ☐
- 6- Tedavi yarıda bırakıldığında oluşabilecek riskler:
Tedavinizi yarıda bıraktığınızda probleminiz eski haline dönecektir..... ☐
- 7- Tedavi ücreti:
Bu tedavinin ücreti her yıl kurum tarafından belirlenen miktarlarda ödenir. Tedavi ücreti emekli sandığından sevkli haslardan alınmamaktadır. SSK ve Bağ-Kur'dan sevkli hastalar ve ücretli hastalar miktarları kurum tarafından belirlenen ücreti tedavinin ilk 4 ayında ödemek zorundadır.
Tedavide kullanılacak olan malzemeler hasta tarafından karşılanacaktır..... ☐

İki adet; ağız bakımı ve apaneylerin kullanımı ile ilgili form verildi..... ☐

Benden alınan tüm kayıtların bilimsel yayınlarda kullanılmasına izin veriyorum.

Bu şartlar altında tedavi olmayı kabul ediyorum.

Hasta adı ve imzası

İ.Ü. DİŞHEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ ORTODONTİ ANABİLİM DALI
HASTA ONAM FORMU (2)

Ortodontik tedavimin başlatılmasını ve bunun için gereken tüm kayıtların alınmasını kabul ediyorum. Tedavinin başarıyla sonuçlanması için hasta ve evebeyninin doktorla işbirliği yapması gerektiğini anladım. Hastanın randevulara uymaması, yapıştırılan apareylerin kopmasına neden olacak sert gıdalarla beslenmesi, doktor tarafından verilen hareketli aygıtları ve tedavi bitiminde verilen koruyucu plakları takmaması durumunda tedavi hedeflerine ulaşamayabilmektedir. Doktorumun verdiği her randevuya gelme zorunluluğum olduğunu anladım.

Tedavimin gerekliliği için bana verilen apareyleri takmam gerektiğini anladım. Tedavi planı gerektiriyorsa bazı durumlarda iki veya dört adet sürekli diş çekimi gerekebileceğini anladım.

Dişlere ve çenelere uygulanan kuvvet, hastanın mevcut probleminin şiddeti, hasta kooperasyonuna bağlı olarak her hastada farklı sonuçlar doğurabileceğinden ortodontik tedavinin değişkenlik gösterebileceğini anladım. Yapışkan ve sert gıdalarla beslenme sonrası yapıştırılan apareylerin sık-sık kopması, ağız hijyenine dikkat edilmemesi ve verilen randevulara uyulmaması sonucu tedavi süresi uzayabilmektedir. Hastanın çene-yüz yapısının istenmeyen yönde büyüme ve gelişim göstermesi veya kooperasyon eksikliğinin söz konusu olduğu bazı durumlarda tedavi esnasında tekrar bir değerlendirme yapılarak tedavi planı değiştirilebilir ve istenilen sonuçlara ulaşmak için sürekli diş çekimi gerekebilir.

Tedavi süresi boyunca dişlerde ağrı ve hassasiyet, dişlerinde iltihap, dişeti çekilmesi veya büyümesi ve bazı dişlerin köklerinde kılma riski olabileceğini anladım.

Yeterince fırçalanmadığında dişlerin üzerinde beyaz lezyonlar oluşabileceğini, tespit edilmemiş mevcut kavite çürüklerinin artabileceğini ve daha önceden travma geçirmiş dişlerde renk değişikliği meydana gelebileceğini anladım.

Bazı durumlarda dişlerde aşırı hassasiyet ve normalden daha fazla sallanma görülebileceği ve buna bağlı olarak beklenmeyen/planlanmamış diş kaybı riski olduğu konusunda uyarıldım.

Bazı durumlarda alt çene eklem bölgesinde ağrı/rahatsızlık olabileceği, uygulanan aygıtların içeriğinde bulunan materyallere ve doktorun giydiği eldivenlere karşı vücudumda alerjik reaksiyonlar gelişebileceğini anladım.

Tedavi süresi esnasında kanal tedavisi ve dişeti hastalıkları doktoru ile danışma gereksinimi doğabileceği anlatıldı. Kullanılan dental materyaller ve braketlerin dikkatsizlik sonucu yutulma veya solunum yollarına kaçma riski olduğunu anladım.

Braketlerin tedavi süresince kopmaması için yumuşak besinlerle beslenmem gerektiğini anladım. Tedavi boyunca diş sağlığı bakımına devam etmemin önemini anladım. Aygıtlarla ilgili ortaya çıkan problemi hemen bildirmem gerektiği doktorum tarafından söylendi. Doktorumun, kooperasyon eksikliği veya ağız hijyenine dikkat edilmemesine bağlı olarak ağız sağlığının kötüye gitmekte olduğunu düşündüğünde tedaviyi sonlandırma yetkisi olduğunu anladım.

Doktorumun bilgi ve becerisini kullanarak tedaviyi en iyi şekilde yapmak için uğraşacağını, fakat tedavi başarısının hiçbir garantisi olmadığını ve iyi biten tedavinin bile pekiştirme plaklarının teller çıkartıldıktan 3 sene boyunca takılmadığı durumunda bozulma riski olduğunu anladım. Tüm seçenekler bana anlatıldı, bunlardan biri de hiç ortodontik tedavi görmemek ve görülebilecek sonuçlarıdır. Tedavi planı ve kullanılacak aygıtlar hakkında bilgi verildi.

Hasta adı ve imzası

Tarih

058 / Rev 0

026 / E-12

GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME RIZA FORMU 1 (DENEY GRUBU RIZA FORMU)

Yapılacak araştırma, İ.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalına başvuran, büyüme gelişimi devam eden ve alt çenede geriliği olan 30 hasta üzerinde yapılacaktır. Bu çalışmada amaç, alt çene geriliğine bağlı olarak çeneler arasında uyumsuzluk saptanmış ve büyüme gelişimi devam eden bireylerin tedavisinde kullandığımız apareylerden biri olan Forsus Apareyinin etkilerini araştırmaktır.

Forsus apareyi ve benzeri sabit fonksiyonel apareyler, kliniğimizde rutin olarak kullanılmaktadır. Bu çalışma ile, bu apareyin dental ve iskeletsel etkileri belirlenecektir. Bu sayede pratik ile teorik bütünlük sağlanacak ve tedavi sonuçlarının daha doğru bir şekilde öngörülmesi sağlanacaktır. **Bu aparey, sizin durumunuzdaki hastalarda, kliniğimizde halihazırda rutin olarak uygulanmaktadır.** Tedavi grubu için hastaların öncelikle tel tedavisi ile üst ve alt çenedeki dişlerinin düzenlenmesi gerekmektedir. Bu aşama tamamlandıktan sonra, Forsus apareyi uygulanacak ve alt çenenin öne gelerek çeneler arasındaki uyumsuzluğun düzeltilmesi hedeflenecektir.

Tel tedavisi uygulanırken rutin olarak aldığımız radyografiler, ağız içi ve ağız dışı fotoğraflar ve ortodontik modeller tedavi başlamadan önce, aparey uygulanmasından önce ve aparey uygulanmasından 6 ay sonra her hastadan alınacaktır. Bu kayıtlar üzerinde rutin olarak uygulanan analizler, ölçümler uygulanacaktır. Ayrıca, sizin durumunuzdaki hastalara rutin olarak uygulanan Pancherz Analizi gibi farklı analizler uygulanacaktır. Bütün bu işlemler, sizin durumunuzdaki hastalara rutin olarak uygulanmaktadır ve ekstra bir risk taşımamaktadır.

Bu araştırmanın sonuçlarına göre, benzer yapıdaki apareylere göre birçok avantajı olduğu iddia edilen Forsus apareyinin etkinliğini saptamak mümkün olacaktır. Bu sayede bu tip tedavilerin etkinliğinin artırılması yolunda önemli bilgiler edinilecektir.

Gönüllü bireyler tedavi sırasında rutin klinik uygulamalar dışında herhangi bir risk durumuyla karşılaşmayacaktır. Çalışma sırasında bazı hususlara dikkat edilmemesi bazı yan etkilere sebep olabilir. Tel tedavisi sırasında ağza takılan apareylerin kopmaması için azami dikkat gerekmektedir. Dişlerin üzerine yapıştırılan apareylerin üzerlerine direkt kuvvet gelmemesi, bunun için de besinler yenirken daha dikkatli olunması gerekmektedir. Bu hususlara dikkat edilmezse, apareyin takılmaya

başlanma süresi ve tedavinin etki etme süresi uzayacaktır. Ayrıca her tel tedavisinde olduğu gibi, ağız hijyenine dikkat edilmemesi durumunda diş çürükleri ve dişeti problemleri gibi sorunların ortaya çıkabileceği unutulmamalıdır. İstenmeyen etki ve riskler ortaya çıkması durumunda hastalar araştırmacılara gerektiğinde ulaşabilecekler ve gerekli uygulamalar yapılacaktır.

Çalışmada kullanılacak yöntem alternatif olarak, tel tedavisi uygulanmadan, sadece takılıp çıkarılabilen apaneler uygulanarak çeneler arası uyumsuzluğun düzeltilmesi mümkün olabilmektedir. Ancak bu apaneler, ağız içinde üst ve alt dişleri kenetleyerek çalışırlar ve konuşmada problem, rahat nefes alamama, koku yapma gibi yan etkilere sahiptirler. Tedavi süresi açısından da kullanım süreleri kullanmayı planladığımız ağıza kıyasla ortalama 6 ay daha fazladır ve bu geçmişte yapılan araştırmalarda belirtilmektedir.

Çalışmada yer almanız durumunda size veya kurumunuzdan herhangi bir ek ücret talep edilmeyecektir. Bu çalışmanın şartlarına uyum gösterememeniz durumunda, araştırmacı tarafından araştırma harici bırakılabilirsiniz ya da araştırmayı herhangi bir aşamada kendi rızanızla terk edebilirsiniz.

Çalışmada yer almanız için size ayrıca bir ücret ödenmeyecektir. Çalışmada yer almanız, size diğer hastalara göre bir avantaj veya dezavantaj sağlamayacaktır.

Bu araştırmanın bilimsel yayın olarak hazırlanması durumunda tüm kişisel bilgileriniz saklı tutulacaktır.

Herhangi bir soru veya sorunuz bulunması durumunda hekiminize ulaşabileceğiniz telefon numaraları aşağıdaki gibidir:

Dt. Kuntay Şengün Tel No: 0 212 4142020 – 30386

Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri gösteren 2 sayfalık bu metni okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Sayın Prof.Dr .Hülya Kılıçoğlu tarafından İ.Ü.Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalında tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam, hekim ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılabacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim) Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte,

Dt. Kuntay Şengün'e 05057379845 no'lu telefon ve İ.Ü.Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'ndaki odasına ait telefonda (0 212 4142020 – 30386) ulaşabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde “katılımcı” olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Gönüllünün

Adı-soyadı:

İmzası

Adresi

Telefon no:

Gönüllünün beraberindeki tanık kişinin (veli)

Adı,soyadı:

İmzası

Telefon numarası:

Açıklamaları yapan araştırmacının

Adı-soyadı : Dt. Kuntay Şengün

İmzası

GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME RIZA FORMU 2 **(KONTROL GRUBU RIZA FORMU)**

İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi olmak üzere başvuran ve tedavi için sırada bekleyen alt çene gelişim geriliğine sahip büyüme gelişim dönemindeki 30 birey, araştırmamız için kontrol grubuna dahil edilecektir. Bu gönüllülere herhangi bir aktif ortodontik tedavi uygulanmayacaktır.

İ.Ü Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda tedavi görmek isteyen bireylerin, hasta yoğunluğu sonucu ortaya çıkan 3 yılı aşkın bir bekleme döneminden geçmeleri gerekmektedir. Kontrol grubu, bu bekleme dönemi içinde olan bireylerden seçilmektedir.

Gönüllü olan bireylerden, ortodontik tedavi öncesi ve sonrası her hastadan rutin olarak alınan radyografiler, ağız içi ve ağız dışı fotoğraflar, ortodontik model ve anamnez formu 6 ay ara ile 2 kere alınacaktır.

Alt çene gelişim geriliğine sahip hastalardan alınan formlar, radyografiler, fotoğraflar ile büyüme ve gelişimlerinin 6 aylık süreç içinde değişip değişmediği incelenecektir; bu sayede sonuçların diğer tedavi grupları ile birlikte değerlendirilmesi ve araştırmamıza katkıda bulunması amaçlanmaktadır.

Çalışmada gönüllü olarak yer almanız durumunda, sağlığınız açısından herhangi bir riskli durum söz konusu değildir ve sizden veya kurumunuzdan herhangi ek bir ücret talep edilmeyecektir.

Çalışmaya katılmanız, size tedavi sırasının erken gelmesi veya tedavi sırasında bazı avantajlar sağlanması gibi bir sonuç doğurmayacaktır. Ortodonti Anabilim Dalı'nda varolan tedavi sıranız aynı şekilde devam edecektir. Ancak bu bekleme döneminde 6 ay boyunca takip edilecek olmanız, tedavi sıranız geldiği zaman tedavi planlaması açısından size avantaj sağlayacaktır. Bu sayede dah etkin bir tedavi imkanı doğacaktır.

Bu çalışmada, gerekli görüldüğü taktirde araştırmacı tarafından araştırma harici bırakılabilirsiniz ya da araştırmayı kendi rızanızla terk edebilirsiniz.

Çalışmada yer almanız için size bir ücret ödenmeyecektir.

Bu araştırmanın bilimsel yayın olarak hazırlanması durumunda, tüm kişisel bilgileriniz saklı tutulacaktır.

Herhangi bir soru veya sorunuz bulunması durumunda hekiminize ulaşabileceğiniz telefon numaraları aşağıdaki gibidir:

Dt. Kuntay ŞENGÜN Tel No: 0212 4142020 Dahili 30386

0505 7379845

Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri gösteren metni okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Sayın Prof. Dr. Hülya Kılıçoğlu tarafından İ.Ü. Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam hekim ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim). Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi

müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Dt. Kuntay ŞENGÜN’e, 05057379845 no’lu telefon ve İ.Ü.Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı’ndan ulaşabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımıma ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde “katılımcı” olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Gönüllünün Adı, Soyadı:

İmzası

Adresi

Telefon no

Gönüllünün beraberindeki kişinin (veli)

Adı, Soyadı

İmzası

Telefon numarası

Açıklamaları yapan araştırmacının

Adı, Soyadı : Kuntay ŞENGÜN

İmzası

ETİK KURUL KARARI

İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ YEREL ETİK KURUL TUTANAĞI

Toplantı Tarihi : 19/03/2008

Toplantı Yeri : Behçet Kütüphanesi Etik Kurul Toplantı Salonu

Toplantı Sayısı : 3

Sorumlu araştırmacılığını Üniversitemiz Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Bilimleri Bölümü Ortodonti Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof.Dr.Hülya KILIÇOĞLU'nun üstlendiği ve Doktora Öğrencisi Dt.Kutay ŞENGÜN'ün yürüteceği 2008/689 protokol numaralı "Büyüme gelişimi devam eden iskeletsel 2. sınıf bireylerde forsus fatigue resistant device apareyinin etkilerinin sefalometrik olarak değerlendirilmesi" başlıklı Doktora Tezi kurulumuzda incelendi etik yönden bir sakınca taşımadığı görüldü, uygulamaya konulabileceğine karar verildi.

Prof.Dr. Zafer ARI
Etik Kurul Başkanı (Dekan Yardımcısı)

Prof.Dr. A.Yağız ÜRESİN
Farmakoloji ve Kli.F. A.D

Prof.Dr. Ahmet GÜL (Katılmadı)
İç Hast. A.D, Romatoloji Bilim Dalı

Prof.Dr. Berrin UMMAN
Kardiyoloji A.D.

Prof.Dr. Kamil PEMBEÇİ
Anesteziyoloji A.D.

Prof.Dr. Sevinç EMRE
Çocuk Sağ. Ve Hast. A.D

Prof.Dr. Nuran YILDIRIM
Deontoloji ve Tıp Tarihi A.D.

Prof.Dr. Oğuzhan ÇOBAN
Nöroloji A.D.

Prof.Dr.Cahide GÖKKUŞU (Katılmadı)
Biyokimya A.D.

Prof.Dr. Pınar SAİP
İ.Ü. Onkoloji Enstitüsü

Prof.Dr. Ümit TÜRKÖĞLU
Biokimya A.D

Prof.Dr. Çiçek BAYINDIR
Patoloji A.D., Nöropatoloji B.D

Prof.Dr. Yeşim ERBİL (Katılmadı)
Genel Cerrahi A.D.

Prof.Dr. Neşe ÇOLAK (Katılmadı)
İç Hast.A.D. End. Ve Metabolizma Hast. B.D.

Prof.Dr. Nurhan ENGİNAR
Farmakoloji ve Kli.F. A.D

Fatma Ceyda DÖNMEZER
Sivil Toplum Örgütü Üyesi

Av. Dilek Temiz ÖZBEK
Hukukçu

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	KUNTAY	Soyadı	ŞENGÜN
Doğ.Yeri	İSTANBUL	Doğ.Tar.	24/06/1978
Uyruğu	T.C.	TC Kim No	42394471936
Email	kuntaysengun@hotmail.com	Tel	05327165702

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mez. Yılı
Doktora	İ.Ü. Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti A.B.D.	2010
Yük.Lis.	İ.Ü. Dişhekimliği Fakültesi	2002
Lisans		
Lise	Galatasaray Lisesi	1997

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1.	Doktora Öğrencisi	İ.Ü. Dişhek. Fak. Ortodonti A.D.	2002-2010
2.			-
3.			-

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*	KPDS/ÜDS Puanı	(Diğer) Puanı
Fransızca	Çok iyi	Çok iyi	Çok iyi		
İngilizce	Çok iyi	İyi	İyi		

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
LES Puanı			
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi
Office (Word, Excel, Powerpoint)	Çok iyi

Photoshop vb.	İyi
SPSS	Orta

Yayınları/Tebliğleri Sertifikaları/Ödülleri

1. Şengün K., Tağrikulu B., Kılıçoğlu H.: Forsus Fatigue Resistant Device Apareyinin Büyüme-Gelişim Döneminin Sonundaki Bireylerde Uygulanması: 3 Olgu Sunumu. Türk Dişhekimliği Dergisi. Baskıda.2010.

2. Şengün K., Kılıçoğlu H.: Ortodontide Sterilizasyon ve Dezenfeksiyon. Dişhekimliği Dergisi.

Özel İlgi Alanları (Hobileri): Elektronik, Sinema, Müzik